



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
CAMPUS VALE DO RIO MADEIRA
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO, AGRICULTURA E AMBIENTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E HUMANIDADES



RAIMUNDA DARQUE DE SOUZA

**TECENDO SABERES: CONCEPÇÕES E PRÁTICAS DOCENTES SOBRE A
ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA EM UMA ESCOLA NO SUL DO AMAZONAS**

HUMAITÁ – AMAZONAS

FEVEREIRO - 2025



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
CAMPUS VALE DO RIO MADEIRA
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO, AGRICULTURA E AMBIENTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E HUMANIDADES



Raimunda Darque de Souza

**TECENDO SABERES: CONCEPÇÕES E PRÁTICAS DOCENTES SOBRE A
ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA EM UMA ESCOLA NO SUL DO AMAZONAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Humanidades (PPGECH) do Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente da Universidade Federal do Amazonas, *campus* Vale do Rio Madeira em Humaitá-AM, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Humanidades.

Linha de Pesquisa: Ensino de Ciências Exatas e Naturais.

Orientador: Prof. Dr. Josemar Farias da Silva.

Coorientadora: Prof.^a Dr.^a Eliane Regina Martins Batista.

HUMAITÁ – AMAZONAS

FEVEREIRO - 2025

Ficha Catalográfica

Elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

- S729t Souza, Raimunda Darque de
Tecendo Saberes: concepções e práticas docentes sobre a Alfabetização Científica em uma escola no sul do Amazonas / Raimunda Darque de Souza. - 2025.
136 f. : il., color. ; 31 cm.
- Orientador(a): Josemar Farias da Silva .
Coorientador(a): Eliane Regina Martins Batista.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Amazonas, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Humanidades, Humaita, 2025.
1. Alfabetização Científica. 2. Ensino de Ciências. 3. Formação docente. 4. Práticas Pedagógicas. 5. Educação na Amazônia. I. Silva, Josemar Farias da. II. Batista., Eliane Regina Martins. III. Universidade Federal do Amazonas. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Humanidades. IV. Título
-

RAIMUNDA DARQUE DE SOUZA

TECENDO SABERES: CONCEPÇÕES E PRÁTICAS DOCENTES SOBRE A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO SUL DO AMAZONAS

Dissertação apresentada como requisito final para a obtenção do título de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Humanidades.

Aprovada em 28 de fevereiro de 2025.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente



JOSEMAR FARIAS DA SILVA
Data: 06/03/2025 18:27:19-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Josemar Farias da Silva
(PPGECH/UFAM - Presidente)

Documento assinado digitalmente



DARLANE CRISTINA MACIEL SARAIVA SOARES
Data: 10/04/2025 18:44:40-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof^a Dr^a. Darlane Cristina Maciel Saraiva Soares
(PROFEI/UFAM - Membro Externo)

Documento assinado digitalmente



EULINA MARIA LEITE NOGUEIRA
Data: 10/04/2025 20:17:00-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof^a Dr^a Eulina Maria Leite Nogueira
(PPGECH/UFAM - Membro Interno)

AGRADECIMENTOS

Com profundo agradecimento, inicio por louvar a Deus, fonte inesgotável de sabedoria e bondade, pelas oportunidades e direcionamentos que me permitiram concluir este curso de mestrado. Sua graça iluminou meu caminho e me fortaleceu em cada etapa desta jornada.

À minha mãe, Abertina Rodrigues de Souza; à minha tia, Zilda Rodrigues de Souza; e à minha avó, Maria de Souza, dedico minha mais sincera gratidão pelo incentivo constante e pelo apoio incondicional. A confiança e o carinho de vocês foram fundamentais para a realização dos meus sonhos.

Ao meu amado marido, Andrés Espíndola, e aos meus filhos, Nicolás, Nicole e Sara, agradeço por compreenderem minhas ausências durante este período de intensa dedicação aos estudos. Sua paciência, amor e compreensão foram essenciais para que eu pudesse alcançar este objetivo.

Aos colegas e professores do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Humanidades (PPGECH), expresso minha gratidão pelos valiosos momentos de aprendizado e pelas ricas trocas de experiência. A convivência com todos vocês enriqueceu significativamente minha formação acadêmica.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Josemar Farias, sou imensamente grata por ter me aceitado como orientanda, mesmo o projeto não se enquadrando em sua linha de pesquisa. Sua orientação e acompanhamento foram indispensáveis para o desenvolvimento deste trabalho.

À Profa. Dra. Eliana Regina, meus sinceros agradecimentos pela paciência, atenção e respeito demonstrados durante todo o processo. Seus ensinamentos foram fundamentais para minha construção intelectual e formação como mestre. Sou profundamente grata por toda a sua dedicação e por ter sido minha coorientadora.

Às minhas queridas amigas Hitacyara, Sarah e Augusta, agradeço por todos os momentos compartilhados, pela amizade, pelo apoio e pela compreensão. A presença de vocês em minha vida foi crucial para que eu pudesse superar os desafios e alcançar este objetivo.

À equipe da Escola São Francisco, em especial à gestão, à administração e aos professores, agradeço pela colaboração e pelo apoio na realização da minha pesquisa. A disponibilidade de todos vocês foi essencial para o sucesso deste trabalho.

À Secretaria Municipal de Educação (SEMED), por ter me concedido a liberação para que eu pudesse estudar e me qualificar.

Aos professores que participaram do Exame de Qualificação e à banca examinadora, agradeço pela avaliação criteriosa e pelas contribuições que enriqueceram significativamente

este trabalho.

Agradeço ao PPGECH, pois, sem ele, não estaria aqui.

Agradeço também à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) pela bolsa de estudos concedida.

Enfim, a todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste sonho, expressei minha mais profunda gratidão. Cada um de vocês desempenhou um papel importante nesta jornada acadêmica, e sou eternamente grata pelo apoio, conhecimento e inspiração que recebi ao longo do caminho.

Esta experiência não apenas me proporcionou um título acadêmico, mas também me transformou como pessoa e profissional. Cada desafio superado, cada lição aprendida e cada relação construída contribuíram para meu crescimento. Levo comigo não apenas o conhecimento adquirido, mas também as memórias preciosas e as amizades forjadas durante este período.

Que este trabalho seja não apenas o culmine de uma etapa acadêmica, mas também o início de novas possibilidades de contribuição para o campo da educação e para a sociedade como um todo. Com o coração cheio de gratidão e esperança, encerro esta etapa, ansiosa para aplicar tudo o que aprendi e continuar crescendo como pesquisadora e educadora.

RESUMO

A Alfabetização Científica é um elemento essencial para o desenvolvimento do pensamento crítico e da participação social informada, especialmente nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. No contexto amazônico, entretanto, os desafios estruturais e formativos impactam diretamente o ensino de Ciências Naturais. Diante disso, esta pesquisa busca analisar as concepções e os desafios enfrentados pelos professores nessa área, sob a perspectiva da alfabetização científica nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Para tanto, trata-se de um estudo qualitativo, de caráter exploratório e descritivo, que utiliza entrevistas semiestruturadas e a observação de práticas pedagógicas como instrumentos de coleta de dados. Na etapa analítica, utilizou-se a Análise de Conteúdo de Bardin, o que permitiu identificar as concepções docentes sobre Alfabetização Científica, bem como os fatores institucionais, curriculares e formativos que influenciam sua implementação. Desse modo, os resultados apontam para a necessidade de políticas educacionais que fortaleçam a formação continuada dos professores e lhes proporcionem melhores condições para a efetivação da alfabetização científica, considerando as especificidades regionais e as potencialidades do contexto amazônico.

Palavras-chave: Alfabetização Científica; Ensino de Ciências; Formação docente; Práticas pedagógicas; Educação na Amazônia.

ABSTRACT

Scientific Literacy is a crucial element for the development of critical thinking and informed social participation, especially in the Early Years of Primary Education. However, in the Amazonian context, structural and training challenges directly impact the teaching of Natural Sciences. In light of this, this research aims to analyze the conceptions and challenges faced by teachers in this field from the perspective of scientific literacy in the Early Years of Primary Education. In order to do so, this is a qualitative study with an exploratory and descriptive approach, employing semi-structured interviews and the observation of pedagogical practices as data collection instruments. In the analytical phase, Bardin's Content Analysis was used, allowing for the identification of teachers' conceptions of Scientific Literacy as well as the institutional, curricular, and training factors that influence its implementation. The findings highlight the need for educational policies that strengthen teachers' continuous professional development and provide them with better conditions to implement scientific literacy effectively, taking into account regional specificities and the potentialities of the Amazonian context.

Keywords: Scientific Literacy; Science teaching; Teacher training; Pedagogical practices; Education in the Amazon.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Eixos estruturantes da Alfabetização Científica	29
Figura 2 – Processo de seleção	29
Figura 3 - Vista aérea da cidade de Humaitá (AM).....	66
Figura 4 - Localização da escola no mapa da cidade de Humaitá.....	67
Figura 5 - Fachada da Escola Municipal São Francisco.....	70

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Pesquisa sobre o estado do conhecimento	29
Quadro 2 - Dissertações e teses/ 2015 a 2020	30
Quadro 3 - Dissertações e teses/ 2021 a 2023.....	33
Quadro 4 - Evolução histórica do Ensino de Ciências no Brasil.....	40
Quadro 5 - Quadro de docentes da escola dos professores entrevistados	71
Quadro 6 - Quadro de docentes da escola que não foram entrevistados.....	72
Quadro 7 - Categorias e subcategorias	76

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AC – Alfabetização Científica

AM – Amazonas

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CEP – Comitê de Ética e Pesquisa com Seres Humanos

CNE – Conselho Nacional de Educação

CONEP – Conselho Nacional de Ética em Pesquisa

CTS – Ciência, Tecnologia, Sociedade

CTSA – Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente

EPE – Ensino por Investigação

IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

IEAA – Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente

LDB – Lei de Diretrizes e Bases

MEC – Ministério da Educação e Cultura

PCNs – Parâmetros Curriculares Nacionais

PHC – Pedagogia Histórico-Crítica

PPGECH – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Humanidades

RME – Rede Municipal de Ensino

SEMED – Secretaria Municipal de Educação

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TDIC – Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

TICs – Tecnologias de Informação e Comunicação

UEA – Universidade Estadual do Amazonas AM – Amazonas

UFAM – Universidade Federal do Amazonas

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 Justificativa: problematização, relevância e pertinência	14
2 A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA	18
2.1 Conceituações e terminologias da AC.....	19
2.2 AC: o que dizem as produções científicas?	27
2.3 Recorte do Ensino de Ciências no Brasil.....	36
2.4 Políticas curriculares para o Ensino de Ciências	43
2.4.1 O Papel da BNCC no Ensino de Ciências	48
2.5 As práticas pedagógicas no ensino de Ciências Naturais	52
3. ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA	59
3.1 Os caminhos da pesquisa.....	59
3.2 Da abordagem da pesquisa	60
3.2.1 Do instrumento para coleta: a entrevista semiestruturada	61
3.2.2 Da análise dos dados	62
4 CENÁRIO DA PESQUISA: UMA ESCOLA NO SUL DO AMAZONAS	64
4.1 <i>Lócus</i> da Pesquisa.....	64
4.2 Um breve histórico da escola municipal São Francisco	67
4.3 Corpo técnico, docente e discente da escola.....	68
4.4 Participantes da pesquisa	71
4.5 Aspectos éticos da pesquisa.....	75
5 CONCEPÇÕES, PRÁTICAS E DESAFIOS PARA PROMOÇÃO DA AC NO ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS.....	76
5.1 Concepções: o que dizem os professores sobre AC?.....	76
5.2 Práticas pedagógicas e ensino de Ciências Naturais.....	86
5.3 Os desafios para AC no Ensino de Ciências Naturais	105
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	120
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	125
ANEXOS	134

1. INTRODUÇÃO

Para contextualizar a pesquisa e situar o meu¹ campo de atuação profissional, é importante apresentar a minha trajetória acadêmica e o objeto de estudo. Sou licenciada em Matemática pela Universidade do Estado do Amazonas (UEA), polo Humaitá, e concluí o curso de Pedagogia como segunda graduação pelo Centro Universitário FAVENI no início de 2024. Minha experiência como educadora nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental despertou-me o interesse pela Alfabetização Científica (AC), conceito essencial para promover a compreensão crítica do mundo natural por parte dos estudantes, como destacam Sasseron e Carvalho (2022).

O presente estudo apresenta como objeto o ensino de Ciências Naturais no contexto amazônico, especificamente no município de Humaitá-AM, cuja riqueza ambiental oferece potencial significativo para a promoção da AC. A valorização desse contexto é fundamental para um ensino mais contextualizado, como defendem Carvalho e Gil-Pérez (2015) e Lorenzetti e Delizoicov (2019), os quais enfatizam a relação entre conteúdos curriculares e o cotidiano dos estudantes.

No entanto, a formação de professores para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental enfrenta desafios evidentes. O curso de Pedagogia, que prepara a maioria desses docentes, aborda superficialmente o ensino de Ciências, sem aprofundar os fundamentos epistemológicos necessários (Martins; Caldeira; Borges, 2018). Essa lacuna impacta diretamente a AC, que exige práticas pedagógicas mais robustas e alinhadas a diretrizes contemporâneas, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018).

A comparação entre realidades educacionais evidencia contrastes marcantes. Por exemplo, em grandes centros urbanos o ensino de Ciências Naturais utiliza recursos didáticos diversificados, como laboratórios, *kits* experimentais e espaços não formais – museus e hortos botânicos (Santos ; Mortimer, 2020). Já no contexto amazônico, a natureza local – rios, trilhas ecológicas e áreas de preservação – serve como ambiente de aprendizagem para experiências práticas (Silva *et al.*, 2021).

Apesar disso, a implementação da Alfabetização Científica, embora discutida desde a década de 1950, ainda é limitada em muitas escolas. Estudos recentes, como os de Sasseron e Carvalho (2022), e Cavalcanti *et al.* (2023), mostram que os professores têm dificuldade

¹ A utilização da primeira pessoa, nesse momento do texto, refere-se às minhas experiências que me conduziram à pesquisa e ao objeto de estudo. Contudo, no corpo do trabalho, será utilizada a terceira pessoa do plural, dado o caráter coletivo da construção textual.

em articular a teoria científica com a realidade local. Isso exige investimentos contínuos em formação continuada, para capacitar os docentes a integrar saberes científicos às vivências regionais.

Diante disso, esta pesquisa busca analisar as concepções e os desafios dos professores(as) no ensino de Ciências Naturais na perspectiva da Alfabetização Científica nos Anos Iniciais. Para isso, foram definidos os seguintes objetivos:

- a) identificar as concepções dos professores sobre alfabetização científica e seu desenvolvimento no ensino de Ciências Naturais;
- b) investigar os desafios enfrentados pelos professores para efetivar práticas pedagógicas que favoreçam a alfabetização científica nos Anos Iniciais;
- c) analisar os fatores estruturais, curriculares e formativos que influenciam o ensino de Ciências Naturais e a promoção da alfabetização científica.

Assim, esperamos que os resultados da pesquisa contribuam para o desenvolvimento de práticas pedagógicas inovadoras no ensino de Ciências Naturais, valorizando as potencialidades amazônicas e transformando a Alfabetização Científica em uma possibilidade de formação cidadã e crítica.

1.1 Justificativa: problematização, relevância e pertinência

A inserção no ambiente escolar como professora da área de Ciências Exatas motivou-me a buscar uma compreensão mais aprofundada das dificuldades enfrentadas no processo de Alfabetização Científica (AC) nesse cenário. Constatou-se que o tema ainda é incipiente na realidade das escolas de Humaitá-AM. Além disso, os documentos que norteiam o ensino no país frequentemente atrelam a AC à área das Ciências Naturais, mas não indicam possibilidades formativas para que os professores tenham acesso a uma formação continuada que contemple a AC nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Como professora, pude observar que a AC precisa ser trabalhada de forma integrada na escola, de modo a fomentar pesquisas nessa área. Optou-se, então, pela investigação no campo das Ciências Naturais, a fim de compreender como os professores desenvolvem a AC, considerando a vasta literatura existente sobre o tema, como será demonstrado adiante.

Esta pesquisa tem como base a identificação de problemas e desafios relacionados à AC no ensino de Ciências Naturais. Direciona-se à linha de pesquisa “Ensino das Ciências Exatas e Naturais” e ao “Grupo de Estudo e Pesquisas em Políticas, Práticas e Processos Educativos na Contemporaneidade”. Assim, estabelece-se um diálogo interdisciplinar com os objetos de

interesse dos professores orientadores associados ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Humanidades (PPGECH) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM).

Como já mencionado, a atuação como educadora proporcionou-me reflexões sobre as lacunas existentes no desenvolvimento da AC, evidenciando a necessidade de abordagens pedagógicas inovadoras e de estratégias que integrem os conteúdos científicos ao cotidiano dos alunos. Desse modo, a relevância científica deste estudo reside na possibilidade de subsidiar novas pesquisas e de contribuir para a reflexão e o aprimoramento das práticas pedagógicas no ensino de Ciências.

O foco será direcionado aos debates e investigações centrados na Educação em Ciências Naturais e Práticas Pedagógicas, sob a perspectiva da AC. Pesquisar essa temática é socialmente relevante, especialmente ao considerar que as discussões sobre o ensino de Ciências Naturais no Brasil (Ricon e Almeida, 1991; Bratkovich, 2018; Giraldi, 2010) têm sido objeto de investigação desde os anos 1980 e permanecem tão necessárias quanto antes.

Dentre os fatores que interferem no processo de AC, destaca-se a formação docente. As pesquisas apontam que os professores responsáveis pelas aulas de Ciências Naturais nos Anos Iniciais, mesmo quando formados na área específica, muitas vezes carecem de especialização científica ou de uma formação direcionada (Lorenzetti e Delizoicov, 2001; Ducatti-Silva, 2005; Hamburger, 2007; Bonelli, 2008). A escola, no entanto, é o espaço ideal para a AC, dada sua relevância na alfabetização de estudantes em todos os níveis de ensino.

Assim, surge a questão de como identificar os professores responsáveis pelo Ensino de Ciências nos Anos Iniciais, que são, via de regra, licenciados em Pedagogia. Embora a formação inicial desses profissionais seja ampla, é comum a insegurança diante dos conhecimentos específicos advindos do Ensino de Ciências Naturais, conforme indicavam há mais de três décadas os estudos iniciais de Delizoicov e Angotti (1990). Essa lacuna reforça a necessidade de abordagens pedagógicas inovadoras e suporte contínuo para a formação continuada de professores, permitindo que os conteúdos científicos sejam trabalhados com maior segurança e comprometimento. Dessa forma, os estudantes terão novos entendimentos acerca do processo de ressignificação do conhecimento científico, evitando a estagnação da aprendizagem e da transformação conceitual (Silva, Batista, 2018).

Muitos professores dos Anos Iniciais não atribuem a devida importância a uma prática pedagógica que incorpore uma visão abrangente do ensino de Ciências Naturais. Em vez de adotarem abordagens que reconheçam a complexidade do conhecimento científico, prevalece uma visão simplista, com temas pouco explorados e termos científicos negligenciados, conforme identificado por Cachapuz (2004). Essa perspectiva trata a ciência como um conjunto

de verdades absolutas, baseadas em um modelo indutivo e empírico.

Carvalho e Gil-Pérez (2017) identificam essas práticas reducionistas e mecânicas como visões simplistas sobre o Ensino de Ciências Naturais, categorizadas em: concepção empírica-dedutivista; teórica; rígida (algorítmica, exata, infalível); problemática e histórica (portanto, dogmática e fechada), exclusivamente analítica; e socialmente neutra da ciência (Gil-Pérez *et al.*, 2001).

Assim, os autores propõem uma abordagem que rompe com visões tradicionais e limitantes sobre o ensino de Ciências Naturais. Tal proposta destaca a necessidade de compreender a ciência para além de perspectivas simplistas, históricas, descontextualizadas, elitistas e individualistas. Ressaltam, ainda, a importância de os educadores dominarem tanto o conteúdo científico quanto os aspectos epistemológicos e filosóficos subjacentes.

Nesse contexto, Carvalho e Gil-Pérez (2017) encorajam uma postura crítica frente às concepções comuns dos docentes sobre o ensino e a aprendizagem das Ciências, propondo uma aquisição de conhecimentos teóricos ancorados em perspectivas construtivistas e socioculturais. Por outro lado, analisam criticamente o ensino tradicional que frequentemente se baseia apenas na transmissão passiva de informações.

No processo escolar, nota-se uma tendência em priorizar a alfabetização na linguagem escrita e matemática, evidenciada pela diferença de carga horária e espaço no currículo dedicado a essas áreas. Em segundo plano, tem-se o desenvolvimento de uma compreensão mais profunda e contextualizada das disciplinas relativas às Ciências Naturais.

Diante do exposto, a presente investigação busca responder à seguinte questão central: Quais são as concepções e os desafios enfrentados pelos professores no ensino de Ciências Naturais para o desenvolvimento da Alfabetização Científica? Para tanto, estabelecemos as seguintes subquestões: Que concepções os professores possuem sobre Alfabetização Científica e como essas concepções embasam suas práticas pedagógicas? Que desafios os professores enfrentam para desenvolver práticas que promovam a Alfabetização Científica no ensino de Ciências Naturais? Que fatores curriculares, estruturais e formativos interferem no desenvolvimento da Alfabetização Científica nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental?

Consideramos que a AC necessita ser trabalhada pelos docentes e assegurada no contexto escolar, conforme expresso na Lei de Diretrizes e Bases da Educação – LDB (Brasil, 1996) nº 9.394/1996, nos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs (Brasil, 1998) e na Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Brasil, 2018). Tais diretrizes reafirmam a importância do ensino de Ciências Naturais como ferramenta essencial para desenvolver a AC desde os primeiros anos da educação básica. Dessa forma, o aluno pode refletir sobre o conhecimento

científico e realizar leituras críticas de seu entorno social e, além disso, participar ativamente de debates públicos e tomar decisões informadas sobre questões sociocientíficas, conforme defendem Silva e Sasseron (2023).

Esta investigação parte do nosso entendimento de que, na sociedade atual, os avanços científicos e tecnológicos contemporâneos não permitem compreender o ensino de Ciências Naturais numa perspectiva distante da leitura de mundo sob a ótica da Educação Científica. Assim, não apenas se integra aos debates atuais sobre a AC, mas também busca oferecer contribuições substanciais para a ampliação do conhecimento na área, gerando dados para futuras investigações e fortalecendo as pesquisas desenvolvidas no contexto amazônico, em particular no município de Humaitá-AM.

A estrutura do texto organiza-se em seis seções: 1) **Introdução**: apresentamos as motivações para a realização desta pesquisa; 2) **Alfabetização Científica**: abordamos o que se entende por alfabetizar cientificamente, a relação entre Alfabetização Científica e Políticas Educacionais, as Práticas Pedagógicas e o Ensino de Ciências Naturais; 3) **Aspectos Metodológicos da Pesquisa**: indicamos os caminhos da pesquisa: abordagem, tipo, instrumentos para coleta de dados, o *lócus* e os sujeitos participantes; 4) **Cenário da Pesquisa: Uma Escola no Sul do Amazonas** e 5) **Alfabetização Científica: Concepções, Práticas e Desafios para o Ensino de Ciências Naturais**: analisamos as concepções apresentadas pelos sujeitos participantes da pesquisa. Por último, apresentamos as **Considerações Finais** da dissertação.

2 A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

Um trabalho científico necessita definir suas bases teóricas para sustentá-lo, o que implicou a busca por autores que pesquisam a temática da AC, como Carvalho (2011, 2013), Lorenzetti (2019), Cachapuz (2004), Chassot (2003, 2016), Carvalho e Gil-Pérez (2017), Sasseron e Carvalho (2011), Sasseron (2015, 2018), Silva e Sasseron (2021), dentre outros.

Com base nas reflexões de Carvalho (2011), consideramos necessário produzir atividades capazes de gerar aprendizagens significativas, sobretudo na educação em Ciências Naturais. A autora reforça a necessidade de romper com o ensino de memorização e desenvolver um ensino crítico que favoreça a construção do pensamento científico por meio de atividades investigativas, permitindo que os estudantes estabeleçam relações entre o conhecimento científico e o cotidiano.

Delizoicov (2002) esclarece que o ensino e a aprendizagem só ocorrem quando decorrem de uma postura crítica, reflexiva e questionadora na perspectiva da Alfabetização Científica – entendida como processo que transforma o indivíduo em alfabetizado cientificamente em matérias referentes à ciência e tecnologia, indo além da mera reprodução de definições científicas sem sentido ou aplicabilidade (Sasseron, 2015). É essencial, portanto, enfatizar a importância da Alfabetização Científica no Ensino de Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Essas questões já eram reforçadas há mais de vinte anos nos PCNs para o ensino de Ciências Naturais (Brasil, 1998, p. 32), ao afirmar que era “intenção que os alunos se apropriem do conhecimento científico e desenvolvam autonomia no pensar e no agir”. Isso significa que os professores devem desenvolver aulas com conteúdos e práticas que possibilitem a Alfabetização Científica.

Além do pontuado pelos autores expostos, reportamo-nos ao proposto por Delizoicov e Angotti (1990, p. 56) ao considerar que “o exercício pleno da cidadania depende de um mínimo de formação básica em Ciências e dever ser desenvolvido de modo a fornecer instrumentos que possibilitem uma melhor compreensão da sociedade em que se vive”. Além disso, Chassot (2021) destaca ainda a necessidade de pensar o ensino de Ciências Naturais, desde os primeiros anos escolares, numa perspectiva de construção do conhecimento crítico.

Atualmente, discute-se a necessária renovação do ensino de Ciências Naturais em todos os níveis da educação básica (Carvalho e Gil-Pérez, 2017; Lorenzetti, 2019), de modo a desenvolver um ensino que incentive debates contextualizados sobre temas sociocientíficos, socioambientais, socioculturais e sociotecnológicos (Cachapuz, 2004; Delizoicov, Angotti e

Pernambuco, 2011; Carvalho, 2013; Sasseron, 2015; Lorenzetti, 2019). Esses autores evidenciam a necessidade de ressignificar a prática pedagógica no ensino de Ciências Naturais, o que se faz necessário no processo educacional.

Nesse contexto, compreendemos, com Carvalho e Gil-Perez (2017), a relevância de problematizar as finalidades da Educação Científica desde o início da escolarização. Eles afirmam que esse ensino pode contribuir para inserir o educando na cultura científica. Assim, os professores precisam elaborar atividades que despertem o interesse dos alunos e demonstrem a importância da promoção da Alfabetização Científica nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

A partir do exposto, apresentamos as conceituações e terminologias da AC, o estado do conhecimento e o aprofundamento das inter-relações entre Alfabetização Científica, políticas educacionais, práticas pedagógicas e o ensino de Ciências Naturais.

2.1 Conceituações e terminologias da AC

O termo “alfabetização científica” começou a ser utilizado em meados do século XX, quando educadores e cientistas passaram a reconhecer a importância de ensinar não apenas fatos científicos, mas também os processos e métodos pelos quais a ciência é realizada. Nesse contexto, o estudo de revisão de Carvalho e Sasseron² (2011) esclarece que o termo AC tem relação com a língua materna e, por isso, apresenta variações. De fato, em suas pesquisas, encontraram autores de língua espanhola, inglesa e franceses, utilizando as seguintes denominações: “Alfabetización Científica”, “Scientific Literacy” e “Alphabétisation Scientifique”.

Aprofundando essa análise, Carvalho e Sasseron (2011) esclarecem que autores de língua espanhola, como Vázquez e Manassero (2015), utilizam o termo “Alfabetización Científica” para descrever práticas de ensino que buscam promover capacidades e competências entre os estudantes, permitindo-lhes participar de processos de decisão no cotidiano. Por outro lado, nas publicações em língua inglesa, essa mesma ideia é discutida sob o termo “Scientific Literacy”, como abordado por Roberts e Bybee (2014), que propõem uma visão ampliada que relaciona ciência e cidadania. Além disso, em publicações recentes, Osborne (2014) discute a importância de integrar a Alfabetização Científica ao currículo para desenvolver o pensamento crítico e a resolução de problemas. Já no contexto das publicações francesas, encontramos o uso

² Neste artigo, as autoras apresentam uma leitura histórica do conceito de Alfabetização Científica.

do termo “Alphabétisation Scientifique”, conforme Oliveira, Gerevini e Strouhschoen (2017), que destacam a relevância de uma abordagem integrada entre ciência, tecnologia, sociedade e ética para o desenvolvimento da cidadania. Essa diversidade terminológica indica uma preocupação comum em integrar os estudantes ao contexto científico, preparando-os para refletir criticamente sobre os fenômenos naturais e sociais (Sasseron; Carvalho, 2011, p. 59-60).

A Alfabetização Científica também tem sido compreendida como uma ferramenta essencial para transformar a relação entre ciência e sociedade. Nessa linha, Silva e Sasseron (2021) destacam que o conceito deve ultrapassar a mera transmissão de conteúdos, envolvendo os estudantes em uma perspectiva formativa que promova mudanças sociais significativas. Os autores argumentam ainda que os domínios do conhecimento científico, quando incorporados às práticas educacionais, oferecem um caminho para integrar a ciência ao cotidiano dos alunos, fortalecendo sua capacidade de agir de maneira consciente e fundamentada em questões científicas que impactam o dia a dia.

Nessas abordagens, é possível perceber que o conceito de Alfabetização Científica varia entre idiomas e abordagens culturais, mas converge na ideia de preparar cidadãos críticos e atuantes. Independentemente da denominação – seja como “Alfabetización Científica,” “Scientific Literacy,” ou “Alphabétisation Scientifique” – o foco está em equipar os estudantes com ferramentas que lhes permitam tomar decisões informadas e participar ativamente da sociedade, evidenciando o papel transformador da educação científica. Para finalizar, estas autoras destacam que as variações de termos trazem implicações para os pesquisadores da temática no Brasil, considerando as traduções dos termos.

Para nós, pesquisadoras cuja língua materna é a portuguesa, o problema ganha novas proporções quando da tradução dos termos: a expressão inglesa vem sendo traduzida como “Letramento Científico”, enquanto as expressões francesa e espanhola, literalmente falando, significam “Alfabetização Científica” (Sasseron, Carvalho, 2011, p. 60).

Ao realizarmos as leituras para o desenvolvimento da pesquisa, foram encontrados vários pesquisadores utilizando a AC de forma diferente. Essa variação conceitual é destacada por Sasseron e Carvalho (2011), que atribuem o fenômeno à pluralidade semântica do termo. Assim, há pesquisadores que utilizam o termo “alfabetização científica”, “letramento científico” e ainda “enculturação científica”.

[...] encontramos hoje em dia, na literatura nacional sobre ensino de Ciências, autores que utilizam a expressão “Letramento Científico” (Mamede; Zimmermann, 2007, Santos; Mortimer, 2001), pesquisadores que adotam o termo “Alfabetização Científica” (Brandi; Gurgel, 2002, Auler e Delizoicov, 2001, Lorenzetti e Delizoicov, 2001, Chassot, 2000) e também aqueles que usam a expressão “Enculturação Científica”

(Carvalho; Tinoco, 2006, Mortimer e Machado, 1996) para designarem o objetivo desse ensino de Ciências que almeja a formação cidadã dos estudantes para o domínio e uso dos conhecimentos científicos e seus desdobramentos nas mais diferentes esferas de sua vida (Sasseron, Carvalho, 2011, p. 60).

É relevante salientarmos que os termos relacionados à Alfabetização Científica se alinham a perspectivas teóricas específicas para a compreensão do conceito de AC. Nesse contexto, o “Letramento Científico” é fundamentado nas contribuições de Ângela Kleiman e Magda Soares, que destacam a apropriação social e crítica do conhecimento” (Sasseron; Carvalho, 2011, p. 60). Por sua vez, o termo “Alfabetização Científica” também é sustentado em uma abordagem freiriana, que compreende o processo como uma prática política de leitura do mundo antes da leitura da palavra, conforme destacado por Chassot (2003, 2016). Essa última abordagem conecta-se ao ensino de Ciências Naturais como prática social, em que a ciência é entendida como uma linguagem para interpretar e transformar a realidade.

Silva e Sasseron (2021) aprofundam essa discussão ao propor que a Alfabetização Científica deve ser vista sob uma perspectiva formativa comprometida com a transformação social. Nessa perspectiva, as autoras destacaram a necessidade de mobilizar os quatro domínios do conhecimento científico (conceitual, epistêmico, material e social) como pilares para o desenvolvimento de uma educação científica crítica e emancipatória. Ademais, reafirmam ainda que essa abordagem vai além de uma simples transmissão de conceitos científicos, ao enfatizar a interação entre os aspectos sociais e os conhecimentos científicos como uma prática colaborativa e culturalmente situada.

Convergindo nessas reflexões, as ideias de Alfabetização Científica baseadas em Paulo Freire, discutidas por Chassot (2003) e Silva e Sasseron (2021), convergem na defesa de um ensino que transcenda os aspectos técnicos da ciência, reconhecendo sua natureza social e seu potencial transformador. Como resultado dessa articulação, reforçamos a importância de considerar os contextos culturais, históricos e políticos no planejamento didático. Desse modo, isso possibilita que os estudantes se tornem agentes críticos e participativos nas questões socioambientais e científicas do século XXI.

Na pesquisa de Borges e Lima (2023), observamos a definição de letramento. Conforme esses autores, esclarecem que a AC deve ter como meta o conhecimento sobre ciência e o letramento científico, isto é, com os usos e práticas do domínio científico. Assim sendo:

[...] o letramento científico constitui uma prática sociodiscursiva vital para a educação, pois possibilita a compreensão do processo de produção científica como um todo, considerando-se os aspectos teóricos (sistemas explanatórios e conceituais), os aspectos metodológicos (modos de coleta, geração e tratamento dos dados) e os aspectos discursivos (sistemas de registro e mediação discursiva) dos saberes

científicos (Lima; Lima, 2019; Ferreira; Souza; Lima, 2021). O letramento científico, assim, contribui para ampliação do repertório de saberes científicos em variados campos sociais, não só no campo da produção científica e, assim, evitar a propagação de informações enganosas (Borges; Lima, 2018, p. 16).

Algumas aproximações quanto às finalidades e possibilidades formativas relacionadas à “alfabetização” e ao “letramento” científico podem ser compreendidas como um processo, pelo qual o indivíduo adquire conhecimentos científicos contextualizados. Posteriormente, passa a utilizá-los no cotidiano e na sociedade, contribuindo para a construção de um mundo melhor.

Nessa perspectiva, os pesquisadores demonstram que a AC permite tanto a compreensão conceitual quanto processual dos conhecimentos das Ciências Naturais, o que amplia a formação dos estudantes para as dimensões social e natural de seu contexto. Durante a revisão bibliográfica, evidenciamos os conceitos e trabalhos sobre AC que revelam preocupação com a educação científica em diferentes etapas da educação básica. Apesar das diferenças terminológicas, tanto o termo “letramento” quanto “alfabetização” são utilizados por autores para ampliar a compreensão do objeto de estudo.

Para embasar a pesquisa, recorremos a autores como Carvalho e Sasseron (2011), Sasseron (2015), Lorenzetti e Delizoicov (2001) e Chassot (2003, 2016), os quais abordam o desenvolvimento e aplicação da AC nas práticas pedagógicas. Esses estudiosos ressaltam que a AC vai além da aquisição de habilidades de leitura e escrita científicas, englobando a capacidade de reflexão lógica e crítica sobre o mundo. Trata-se de um processo de aprendizagem que ultrapassa os muros escolares, estendendo-se a situações cotidianas e diversos espaços sociais, o que promove a interação dos alunos com a cultura científica.

Nesse contexto, Chassot (2021) defende a AC como elemento essencial no mundo moderno, pois não apenas facilita a compreensão do mundo, mas também prepara para decisões informadas e participação ativa no progresso científico e tecnológico. Dessa forma, configura-se como uma abordagem formadora de indivíduos capazes de enfrentar os desafios do século XXI com sabedoria e discernimento.

Conforme demonstrado por Sasseron e Carvalho (2011), a AC constitui-se como objetivo do ensino de Ciências, visando à compreensão significativa de conceitos científicos para as vivências diárias. Essa perspectiva prepara os alunos para decifrar a linguagem científica e ampliar seu conhecimento do mundo de modo consciente e participativo. Além disso, destacamos a importância do Ensino por Investigação (EPE)³ como elemento fundamental para

³ Em Inglês, *Inquiry-Based Science Education* (IBSE), utilizada especificamente para o ensino de Ciências. Ou, IBL - *Inquiry-Based Learning*, termo mais aplicável a diversas áreas do conhecimento.

o desenvolvimento da AC.

Esse enfoque pedagógico promove a construção ativa do conhecimento pelos estudantes, ao incentivá-los a formular perguntas, investigar fenômenos e buscar soluções para problemas reais. Sasseron (2015) destaca que o EPE contribui para que os estudantes desenvolvam não apenas competências científicas, mas também a habilidade de integrar ciência, tecnologia, sociedade e ambiente em suas reflexões e decisões.

No que se refere aos domínios epistêmicos relacionados à AC, Lorenzetti e Delizoicov (2001) apontam que eles compreendem categorias como a capacidade de argumentação científica, o pensamento crítico, a contextualização e a aplicação prática dos conhecimentos. Tais domínios revelam a integração entre ciência e sociedade, o que fortalece a formação de cidadãos críticos e engajados.

Atualmente, estamos imersos em uma época de avanço científico e tecnológico sem precedentes na história. Contudo, esse progresso científico frequentemente encontra-se distante da compreensão de grande parte da população. Diante dessa realidade, torna-se imperativo o desenvolvimento da educação científica desde os primeiros anos de vida, com o objetivo de preparar os alunos conforme destacam Martins e Paixão (2011, p. 144):

[...] o debate democrático, a participação cidadã nas decisões sobre questões ligadas à tecnociência e a força da opinião pública informada são meios fundamentais para orientar a utilização da ciência e da tecnologia para o progresso da humanidade e não para a sua destruição.

Martins e Paixão (2011) destacam a importância do debate democrático e da participação cidadã nas decisões sobre tecnociência. Os autores enfatizam que uma opinião pública informada desempenha papel fundamental em direcionar o uso da ciência e tecnologia para o progresso humano, em contraste com aplicações destrutivas.

A democracia e a participação ativa dos cidadãos constituem elementos essenciais para influenciar os rumos da pesquisa científica e das aplicações tecnológicas. Para tanto, é imprescindível garantir à sociedade acesso a espaços de discussão e deliberação sobre questões éticas, ambientais e sociais decorrentes do avanço científico e tecnológico. Nesse cenário, o EPE surge como abordagem promotora da AC, ao estimular nos estudantes a investigação, o questionamento e a compreensão da ciência em sua complexidade e relevância social.

A “opinião pública informada” ressalta a importância de que os cidadãos sejam bem-informados sobre temas científicos e tecnológicos. Essa compreensão não só possibilita participação mais consciente e crítica nos debates, como também contribui para decisões alinhadas com valores coletivos, o bem-estar comum e a preservação ambiental. Entretanto, a

concretização dessa participação ainda enfrenta obstáculos significativos, muitas vezes decorrentes de um sistema educacional fragmentado e excessivamente focado em memorização mecânica, que negligencia a construção do pensamento crítico.

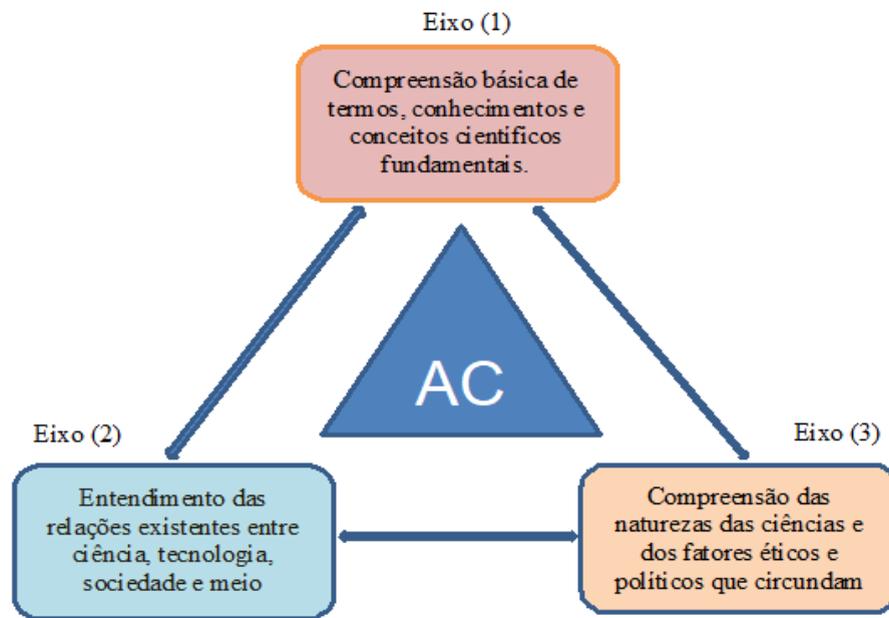
Conforme destacado por Cachapuz *et al.* (2004), um dos principais desafios para implementar a AC é a persistência de práticas tradicionais de ensino, que perpetuam concepções equivocadas sobre ciência e tecnologia. Entre essas visões distorcidas estão: (1) a ideia de que a ciência é campo inacessível, reservado a gênios em laboratórios sofisticados; e (2) a noção de que o conhecimento científico consiste em verdades absolutas. Esses equívocos desmotivam os estudantes e prejudicam seu engajamento com as Ciências Naturais.

Briccia e Carvalho (2025) propõem o “fazer ciência” como abordagem pedagógica que rompe com visões tradicionais, promovendo práticas investigativas em sala de aula. Essa perspectiva permite aos alunos compreender a ciência como processo dinâmico e incerto, aproximando-os da realidade da prática científica.

Silva e Sasseron (2021) ressaltam que a Alfabetização Científica (AC) deve mobilizar competências fundamentais, estruturadas em quatro domínios: conceitual, epistêmico, material e social. Esses domínios possibilitam que o ensino de ciências seja relevante, aplicável ao cotidiano e compreendido como campo em constante evolução. Para as autoras, um ensino que articule esses aspectos prepara os alunos para entender como os conhecimentos científicos são aplicados na prática e refletir sobre seu impacto no mundo.

Além disso, Silva e Lorenzetti (2020) destacam que, para efetivar a AC, é necessário desenvolver habilidades específicas nos alunos, como: (1) capacidade de analisar e interpretar fenômenos científicos; (2) aplicação do conhecimento em situações práticas; e (3) compreensão da ciência como construção contínua, marcada por descobertas e avanços. Esses componentes essenciais, quando incorporados às práticas pedagógicas, podem transformar significativamente a relação dos estudantes com as Ciências Naturais, tornando-a mais dinâmica, significativa e alinhada às demandas contemporâneas.

Nesse contexto, são necessárias estratégias de ensino alinhadas a esses três aspectos centrais, considerados fundamentais para promover a AC. Isso implica não apenas abordar questões sociais e ambientais pertinentes, mas também investigar fenômenos naturais e os diversos projetos que emergem desses saberes científicos. Conforme afirmam as autoras, “esses três eixos são capazes de fornecer bases suficientes e necessárias a serem consideradas no momento da elaboração e planejamento de aulas e propostas visando à alfabetização científica” (Sasseron e Carvalho, 2011, p. 75-76), como ilustra a Figura 1.

Figura 1 - Eixos estruturantes da Alfabetização Científica

Fonte: Baseado em Sasseron e Carvalho (2011).

Destacamos a seguir a divisão dos eixos proposta pelas autoras, considerando os aspectos pertinentes e necessários para o desenvolvimento da AC:

Eixo (1): enfatiza a importância de ensinar ciências de modo que os alunos apliquem o conhecimento adquirido em situações reais do cotidiano. Essa abordagem exige mudança metodológica que ultrapasse a memorização de fatos e teorias, incentivando os estudantes a pensar criticamente e a utilizar o conhecimento científico de forma prática e contextualizada.

Eixo (2): ressalta a compreensão das aplicações práticas do conhecimento científico, considerando as ações decorrentes de seu uso. Envolve uma reflexão crítica sobre como a ciência pode ser aplicada para resolver problemas sociais e ambientais, promovendo a análise sobre as implicações éticas e sociais de suas aplicações. Ao integrar esse aspecto no ensino, os educadores podem incentivar os alunos a pensar sobre como a ciência pode ser utilizada para o bem comum, estimulando uma maior responsabilidade e engajamento com questões globais.

Eixo (3): destaca a necessidade de reconhecer a ciência como um campo dinâmico em constante desenvolvimento. O ensino de Ciências deve refletir a natureza mutável do conhecimento científico, apresentando-o não como um conjunto de verdades imutáveis, mas como um processo contínuo de descoberta e inovação. Essa perspectiva auxilia os alunos a desenvolver uma compreensão mais flexível e adaptável da ciência, preparando-os para contribuir e adaptar-se às mudanças em um mundo em rápida evolução (Sasseron; Carvalho, 2011).

As autoras argumentam que uma abordagem pedagógica que contemple esses três eixos é fundamental e pode contribuir significativamente para o desenvolvimento da AC. Os eixos destacam a necessidade de um compromisso dos professores em revisar e redimensionar suas práticas pedagógicas, alinhando-as às reflexões necessárias para a formação de alunos críticos e engajados (Silva & Sasseron, 2021).

Ressaltamos que os eixos estruturantes foram revistos por Silva e Sasseron (2021), embora já tivessem afirmado em 2008 sua pertinência e aplicação escolar. As autoras reveem os apontamentos dos eixos 1 e 2, esclarecendo que:

Embora a multidimensionalidade seja constante na literatura sobre AC, ela vem se modificando historicamente de acordo com a agenda para o ensino de ciências e perspectivas formativas. Os três Eixos Estruturantes da AC (Sasseron & Carvalho, 2008) podem ser considerados como marcos para o planejamento curricular e didático com vistas à promoção da alfabetização científica no Brasil. No entanto, cabe destacar que foram propostos há mais de uma década e, ainda que eles se alinhem à concepção de multidimensionalidade e às principais ideias sobre o desenvolvimento da alfabetização científica, no momento histórico em que foram elaborados, predominava na área da educação em ciências, a visão II de AC. Com a ampliação da visão de AC necessária para o século XXI, o desenvolvimento da concepção de aprendizagem de ciências como prática social e com a incorporação dos quatro domínios do conhecimento científico no debate sobre o ensino de ciências, defendemos a relevância de revisá-los e analisá-los sob a ótica desses novos referenciais a fim de que possamos promover uma educação científica adequada para a resolução dos problemas que afetam nossa sociedade no tempo presente. Amplamente enfatizado em documentos curriculares, em materiais didáticos e em planejamentos de aula, o Eixo Estruturante da AC que trata da compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais alinha-se fortemente ao domínio conceitual do conhecimento científico. Por meio deste Eixo Estruturante são abordados alguns dos elementos da visão I, qual seja, a concretização de entendimentos sobre os fenômenos naturais e o aumento da complexidade destes. Pode-se ainda reconhecer elementos da visão II se os conceitos desenvolvidos são compreendidos pelos estudantes permitindo a eles a comparação e contraposição destas ideias com outras, apresentadas em sua vivência, que não dialogam com, ou mesmo negam, a ciência (Silva e Sasseron, 2021, p. 11-12)

Essa abordagem pedagógica, ao ultrapassar a simples transmissão de conteúdos, não apenas prepara os alunos para enfrentar os desafios da sociedade com uma base científica sólida, mas também os incentiva a participar ativamente da construção de um futuro sustentável e ético. Conforme Silva e Sasseron (2021), as práticas pedagógicas baseadas nesses princípios promovem uma conexão mais significativa entre o conhecimento científico e os problemas reais enfrentados pela sociedade, favorecendo a discussão sobre fenômenos naturais e sobre os empreendimentos humanos gerados a partir desse conhecimento. Isso possibilita uma compreensão mais profunda e engajada da ciência e de seu impacto no mundo.

Além desses eixos, observamos uma convergência que se ampliou nos estudos de Silva e Sasseron (2021), em que a AC pode ser representada por componentes essenciais que

funcionam como pilares para o alcance de suas distintas finalidades e que se inter-relacionam com os domínios do conhecimento científico, incluindo os seguintes elementos:

- **Domínio conceitual:** abrange o entendimento dos conceitos científicos fundamentais, permitindo aos alunos desenvolverem uma base sólida de conhecimento;
- **Domínio epistêmico:** trata do entendimento sobre como o conhecimento científico é produzido, destacando sua natureza provisória, investigativa e colaborativa;
- **Domínio material:** enfoca o uso de recursos e ferramentas para a prática científica, abrangendo experimentos, tecnologias e representações visuais;
- **Domínio social:** enfatiza as interações entre ciência e sociedade, abordando questões éticas, ambientais e culturais relacionadas à ciência.

Esses domínios ampliam a concepção de AC ao integrar aspectos sociais, culturais e históricos à prática científica, permitindo que o ensino de Ciências Naturais ultrapasse o conteúdo técnico. Para Sasseron (2015), a AC deve ser compreendida como processo formativo que conecta os alunos ao contexto científico, promovendo habilidades críticas e reflexivas para a atuação em uma sociedade complexa e interconectada. Nesse sentido, a integração dos eixos fundamentais e dos domínios descritos reforça o potencial transformador da AC, alinhando-a às demandas contemporâneas por uma educação científica mais inclusiva e significativa.

Nesse contexto, apontamos como os eixos estruturantes e domínios de conhecimento relacionam-se à concepção de ensino e aprendizagem das Ciências Naturais. Ou seja, como a prática social e os domínios do conhecimento científico em sala de aula possibilitam a promoção da AC como perspectiva formativa (Silva e Sasseron, 2021).

2.2 AC: o que dizem as produções científicas?

Para situar o nosso objeto de estudo, foi necessário realizar uma revisão acerca das produções científicas produzidas no âmbito dos programas de pós-graduação. Isso nos permitiu conhecer e descrever os diferentes pontos de vista adotados por pesquisadores nas pesquisas sobre a AC, traduzindo-se “num ‘processo de (re) construção’ e implica, então, ‘um processo de transformação, uma passagem da informação ao conhecimento’” (Cardoso; Alarcão; Colérico, 2013, p. 294). Em particular, a observação dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental auxiliou na definição dos aportes teóricos adotados para a fundamentação teórica do *corpus* desta dissertação, contribuindo para a compreensão do atual estado do conhecimento sobre o objeto de estudo.

É importante destacar que o termo “estado do conhecimento” foi utilizado com base em

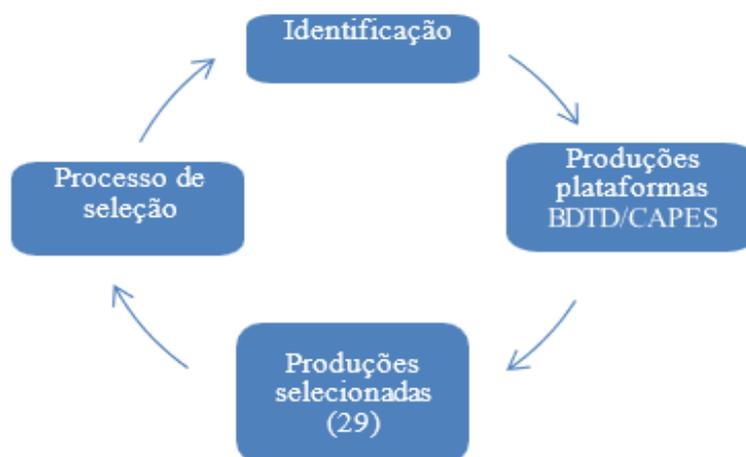
Cardoso, Alarcão e Colérico (2013, p. 291), ao afirmarem que “conhecimento não se constrói de uma só vez; vai-se construindo e, no seu caminho, vai deixando marcas que é necessário identificar para prosseguir a caminhada, caminhada que não se faz sem esforço e sem empenhamento”. A partir disso, é necessário conhecer o que já foi produzido por outros pesquisadores, para não apenas situar o objeto de investigação, mas observar aproximações e distanciamentos com esta investigação.

O estado do conhecimento deste estudo foi realizado por meio de uma revisão bibliográfica em repositórios de periódicos, permitindo um aprofundamento teórico sobre o tema da AC. Como critérios de inclusão, selecionamos as pesquisas relacionadas aos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, contemplando os últimos cinco anos (2019-2024).

Para localizar trabalhos relevantes, utilizamos diversos indexadores de pesquisa, como: “Alfabetização Científica”; “Alfabetização Científica nos Anos Iniciais”; “ensino de Ciências nos Anos Iniciais”; “prática pedagógica no ensino de Ciências”; “indicadores de Alfabetização Científica”; e “Concepções professores Alfabetização Científica”. Os indexadores orientaram a pesquisa nos repositórios de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) no período de 2019 a 2024.

A revisão bibliográfica realizada foi estruturada em diferentes etapas. Primeiramente, realizamos uma busca exploratória nos repositórios mencionados para identificar teses e dissertações que abordavam o tema de interesse e busca por assunto na plataforma. Em seguida, selecionamos os trabalhos cuja análise preliminar permitiu a seleção de um conjunto de estudos que foram lidos na íntegra e avaliados quanto à contribuição para o desenvolvimento desta dissertação.

Os estudos selecionados contribuíram para a compreensão das concepções teóricas, das práticas pedagógicas, da formação de professores e dos indicadores de Alfabetização Científica. Além disso, ofereceram subsídios importantes para a construção de propostas de práticas pedagógicas que promovam a Alfabetização Científica nas escolas. Para melhor visualização desse cenário, o fluxograma apresenta as inter-relações entre os resultados da pesquisa. Ao analisarmos o fluxograma que orientou a pesquisa, destacamos vinte e nove produções como referências fundamentais para compreender as práticas pedagógicas para a AC no ensino de Ciências Naturais, conforme ilustrado na Figura 2.

Figura 2 - Processo de seleção

Fonte: Pesquisa nos repositórios da Capes/BDTD, 2024.

No Quadro 1, apresentamos os resultados da pesquisa realizada nesses repositórios, por indexador, bem como o número de trabalhos selecionados para leitura após a análise de seus resumos, com o objetivo de verificar sua relação com o tema pesquisado. Os dados coletados, provenientes de análise bibliográfica criteriosa, oferecem uma visão aprofundada das nuances do ensino de Ciências Naturais nos Anos Iniciais.

Quadro 1 - Pesquisa sobre o estado do conhecimento

Indexadores (assunto)	CAPES		BDTD		Período
	Resultados	Trabalhos selecionados	Resultados	Trabalhos selecionados	
AC em Ciências	513	3	207	1	2019/2024
AC Anos Iniciais	63	8	29	7	
Prática pedagógica no ensino de Ciências	1183	2	490	0	
Indicadores de AC	77	1	07	0	
Concepções dos professoresAC	37	2	00	1	

Fonte: Pesquisa nos repositórios da Capes/BDTD, 2024.

Essas vinte e nove produções científicas funcionaram como faróis, iluminando o caminho para a compreensão do que vem sendo produzido sobre AC nas produções científicas dos programas de pós-graduação *Stricto Sensu* (mestrado e doutorado). A partir das leituras,

elencamos, no quadro abaixo, as produções selecionadas com a identificação do título, autores, ano e a caracterização da pesquisa (a partir dos objetivos e das sínteses dos resultados).

Os dados apresentados a seguir destacam pesquisas relacionadas à AC nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, com foco em práticas pedagógicas, desafios enfrentados e propostas metodológicas. Para facilitar a análise temporal dos dados e evidenciar a evolução das pesquisas ao longo do tempo, os resultados foram organizados em duas tabelas cronológicas.

O Quadro 2 sintetiza os estudos realizados entre 2015 e 2020, enquanto o Quadro 3 apresenta uma visão mais detalhada dos trabalhos mais recentes, de 2021 a 2023. Essa divisão permite identificar tendências, lacunas e avanços na área, contribuindo para uma compreensão mais aprofundada do tema.

Quadro 2 - Dissertações e teses/ 2015 a 2020

TIPO	TÍTULO/AUTORA	ANO	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA
Tese	AC nos Anos Iniciais: necessidades formativas e aprendizagens profissionais da docência no contexto dos sistemas de avaliação em larga escala. - PIZARRO Mariana Vaitiekunas	2015	Objetivo: identificar e descrever as aprendizagens profissionais e os saberes dos professores dos Anos Iniciais para o ensino de Ciências e investigar possíveis necessidades formativas geradas no contexto do sistema de avaliação em larga escala para a promoção da AC. Resultados: notaram-se desafios a serem superados pelos professores dos Anos Iniciais, além do esforço no sentido de ampliarem seus conhecimentos e suas práticas de ensino em Ciências nos Anos Iniciais.
Tese	AC com um olhar inclusivo: estratégias didáticas para abordagem de conceitos de astronomia nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. - MEDEIROS, Carolina Tereza Tereza de Araújo Xavier.	2015	Objetivo: desenvolver uma proposta didático-metodológica para o ensino introdutório de astronomia que seja inclusiva e que permita que todos os alunos, incluindo aqueles com deficiência visual, participem ativamente do processo de aprendizagem em classes regulares. Resultados: indicou uma solução prática para a inclusão de alunos com deficiência visual nas aulas de ciências, demonstrando que é possível construir um ensino de qualidade que atenda às necessidades de todos os alunos.
Dissertação	A Alfabetização Científica dos alunos e a prática pedagógica do professor: possíveis aproximações. - ASSUNÇÃO, Thiago Vicentede	2016	Objetivo: investigar as possíveis conexões entre as práticas docentes e os níveis de Alfabetização Científica dos alunos do ensino médio, com base em documentos nacionais de educação e parâmetros de Alfabetização Científica. Resultados: destacou uma possível lacuna entre a formação de professores e a realidade escolar, e as limitações de um modelo educacional focado em exames.

Dissertação	Alfabetização Científica a partir de experimentos químicos: uma vivência nos Anos Iniciais. - DANTAS, Josivania Marisa	2017	Objetivo: propor momentos de Alfabetização Científica em aulas de ciências com uso de experimentos químicos. Resultados: apresentou o interesse dos alunos por conhecer com mais propriedade os conceitos que foram estudados (suco gástrico, arrotos, digestão etc.). Apontam para possibilidades de fomentar processos de Alfabetização Científica nos Anos Iniciais do ensino fundamental concatenados com as ideias defendidas pelo enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).
Tese	Alfabetização Científica em espaços não formais de ensino e de aprendizagem. - HENCKES Simone Beatriz Reckziegel	2018	Objetivo: verificar as concepções dos professores sobre os temas: AC e ENF. Resultados: destacou a importância de explorar os espaços não formais como recursos para promover a AC e a necessidade de qualificar a formação inicial e continuada dos professores para que possam aproveitar todo o potencial desses espaços.
Dissertação	Contribuições de uma sequência didática para a promoção da Alfabetização Científica nos Anos Iniciais, ano de obtenção: 2018. - SILVA, Virgínia Roters	2018	Objetivo: propor uma sequência didática sobre a água, contribuindo para a iniciação à AC de alunos dos Anos Iniciais do ensino fundamental de uma escola pública do Paraná. Resultados: indicou que a sequência didática contribuiu para o desenvolvimento de habilidades científicas nos alunos (construção de conhecimentos científicos e pensamento crítico por meio de mapas conceituais). Identificou que os alunos tiveram dificuldade em elaborar os mapas conceituais, sugerindo a necessidade de mais prática com essa ferramenta.
Dissertação	Alfabetização Científica nos Anos Iniciais contribuições de uma sequência didática estruturada nos três momentos pedagógicos. - LANGARO, Raquel	2018	Objetivo: avaliar a eficácia de uma sequência didática baseada nos Três Momentos Pedagógicos (3MP) na promoção da Alfabetização Científica em estudantes dos Anos Iniciais. Resultados: indicou que a sequência didática baseada nos 3MP pode ser uma ferramenta promissora para o ensino de ciências nos Anos Iniciais, contribuindo para a Alfabetização Científica dos alunos. Contudo, considera-se importante complementá-la com discussões que abordem a ciência como construção social.
Dissertação	A espiral investigativa como uma estratégia de Desenvolvimento da Alfabetização Científica nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. - LORENZON, Mateus	2019	Objetivo: analisar de que modo a participação em projetos de investigação fomenta o desenvolvimento da AC em crianças do 3º ano do Ensino Fundamental. Resultados: mostrou que a ciência não precisa ser algo distante e abstrato para as crianças, devendo se tornar mais próxima do seu cotidiano e mais relevante para suas vidas.
Dissertação	O ensino de astronomia contribuindo para a Alfabetização Científica dos Anos Iniciais do ensino fundamental. - FALCHETI, Claudinéia Nunes	2019	Objetivo: analisar as contribuições do ensino de Astronomia para a Alfabetização Científica. Resultados: demonstrou que o ensino de Astronomia nos Anos Iniciais pode contribuir para a AC dos alunos, possibilitando o desenvolvimento do pensamento crítico e investigativo desde a infância.

Dissertação	Possibilidades de Alfabetização Científica no complexo astronômico da Sabina-Escola Parque do conhecimento. - ALVAIDE, Nathalie de Freitas	2019	Objetivo: analisar as possibilidades de AC do complexo astronômico da Sabina Escola Parque do Conhecimento Resultados: indicou que os eixos e indicadores de AC são contemplados nas instalações, acervo e propostas pedagógicas da Sabina.
Dissertação	Concepções de Professores dos Anos Iniciais sobre Alfabetização e Letramento Científico. - SILVA, Valéria Gomes Campos	2019	Objetivo: identificar as concepções de professores dos Anos Iniciais sobre AC e LC e suas implicações na prática docente. Resultados: revelou que as concepções dos professores sobre AC e LC estão mais relacionadas ao processo de alfabetização em língua portuguesa do que ao processo de Alfabetização Científica.
Dissertação	Formação docente para um ensino de (e sobre) ciências nos Anos Iniciais do ensino fundamental: possibilidades para Alfabetização Científica. - BASTOS, Giseli Duarte	2019	Objetivo: investigar meios de promoção de AC na formação inicial em pedagogia, visando a transposição didática das ciências para os Anos Iniciais do EF. Resultados: evidenciou que o aprofundamento dos professores na natureza da ciência - abrangendo aspectos políticos, éticos e metodológicos - os capacitou a criar ambientes de aprendizagem mais significativos.
Dissertação	O ensino de Ciências numa perspectiva de Alfabetização Científica: uma proposta de formação continuada para professores alfabetizadores. - TORMA, Ingrid da Silva	2019	Objetivo: mediar a construção e o desenvolvimento de práticas pedagógicas no ensino de Ciências, numa perspectiva de Alfabetização Científica, no ciclo de alfabetização. Resultados: reforçou que, ao valorizar os saberes práticos dos professores e oferecer oportunidades de desenvolvimento profissional, a formação continuada contribui para a construção de uma educação mais significativa e equitativa.
Dissertação	Práticas e contextos da produção científica no Ensino de Ciências na perspectiva da Alfabetização Científica nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. - PEREIRA, Juliana Carvalho	2020	Objetivo: descrever o cenário das discussões sobre o Ensino de Ciências na promoção da AC para os Anos Iniciais do EF, a partir da análise de publicações científicas vinculadas a PPGs do Ensino de Ciências. Resultados: identificou os pontos fortes e os desafios da produção científica nessa área, que contribui para o desenvolvimento de estratégias para melhoria da educação.
Tese	Alfabetização Científica com enfoque ciência, tecnologia e sociedade e o ensino de ciências nos Anos Iniciais do ensino fundamental: importância, concepções de professores e repercussões de ações formativas nas práticas docentes. - LOPES, Werner Zacarias	2020	Objetivo: compreender a necessidade de promover a Alfabetização Científica (AC) com enfoque CTS no Ensino de Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, a partir do contexto que cerca a formação de professores. Resultados: evidenciou a necessidade de promover a Alfabetização Científica com enfoque CTS nos Anos Iniciais do EF, destacando a importância da formação continuada dos professores e a necessidade de mais pesquisas sobre o tema.

Dissertação	Astrobiologia e ciência cidadã : possibilidades para a Alfabetização Científica de alunos do ensino fundamental. - ROQUE, Diana RibasRodrigues	2020	Objetivo: entender como uma sequência didática sobre Astrobiologia, orientada por uma perspectiva de Ciência Cidadã, pode contribuir para o desenvolvimento da AC em estudantes do 6º ano do EF. Resultados: mostrou o potencial da Astrobiologia e da Ciência Cidadã em promover a Alfabetização Científica em estudantes do EF.
Dissertação	Possibilidades e desafios do ensino por investigação na promoção da Alfabetização Científica nos Anos Iniciais do ensino fundamental. - BONFIM, Ester Angelo	2020	Objetivo: analisar as possibilidades e desafios do ENCI na promoção da AC de crianças matriculadas no 1º ano do EF, com idade média de 6 anos. Resultados: contribuiu para o campo da educação em ciências ao demonstrar a viabilidade e os benefícios do Ensino de Ciências por Investigação para a Alfabetização Científica de crianças pequenas, destacando a importância da formação continuada dos professores e da criação de recursos pedagógicos adequados.

Fonte: Organizado pelos autores com bases nas dissertações e teses de 2015 a 2020.

As pesquisas aprofundam questões inter-relacionadas à AC, evidenciando complexidades na profissão docente. Contudo, no Quadro 3, apresentam-se as temáticas que se aproximam da pesquisa, de forma sintética.

Quadro 3 - Dissertações e teses/ 2021 a 2023

TIPO	TÍTULO/AUTORA	ANO	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA
Dissertação	Clube de Ciências: Uma possibilidade para a Alfabetização Científica e Atitudes Científicas nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. - COGO, Thaís Cristina	2021	Objetivo: verificar se atividades investigativas com estudantes dos Anos Iniciais podem potencializar a Alfabetização Científica a partir da organização de um Clube de Ciências em uma escola particular do município de Francisco Beltrão-PR. Resultado: apontou que a abordagem de temas sociocientíficos foi o aspecto mais desafiador para a promoção da Alfabetização Científica.
Dissertação	Alfabetização Científica e Formação de Professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: investigando aproximações. - OLIVEIRA, CristinaAparecida de	2021	Objetivo: investigar a formação inicial de professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e sua relação com o ensino de Ciências e a Alfabetização Científica (AC). Resultados: destacou a necessidade de investir em programas de formação continuada que capacitem os professores a promover a Alfabetização Científica de seus alunos.
Dissertação	Atividades lúdicas como estratégias para Alfabetização Científica de alunos do 1º ano do ensino fundamental. - PAVIOTI, Lindeia Alves Saraiva	2021	Objetivo: investigar como os elementos lúdicos, inseridos em uma sequência didática, contribuem para a Alfabetização Científica de crianças do 1º ano do ensino fundamental. Resultados: demonstrou que as atividades lúdicas são uma ferramenta valiosa para o ensino de ciências nas séries iniciais, contribuindo para a construção do conhecimento científico e para o desenvolvimento de habilidades essenciais.

Dissertação	Análises e percepções no ensino de ciências naturais através do ensino remoto emergencial em tempos de pandemia no município de Humaita-AM. - COSTA, Jéssica Pollyana Celeste Santana	2022	Objetivo: analisar como o cenário de pandemia (COVID-19) afetou a rotina das práticas pedagógicas numa perspectiva holística dos docentes do Ensino de Ciências do Ensino Fundamental II em escolas públicas da zona urbana do município de Humaitá-Amazonas, entre 2020 e 2021. Resultados: identificou dificuldades dos alunos na aprendizagem em relação a leitura e interpretação de textos científicos.
Dissertação	Práticas Pedagógicas de Modelagem nas Ciências e a Alfabetização Científica nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. - SCHULTZ, Adriane Kis	2022	Objetivo: reconhecer e compreender como as práticas pedagógicas de Modelagem nas Ciências favorecem o desenvolvimento da AC nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Resultados: demonstrou a importância da Modelagem nas Ciências para o desenvolvimento da Alfabetização Científica nos Anos Iniciais.
Dissertação	Abordagem temática e alfabetização científico-tecnológica no ensino de ciências: contribuições para o currículo nos Anos Iniciais do ensino fundamental. - KLESZTA, Sandra Fabiane	2022	Objetivo: investigar as concepções da abordagem temática e da Alfabetização Científico-Tecnológica no ensino de Ciências para o currículo dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Resultados: mostrou que, além do apoio das autoridades competentes com relação à formação continuada, faz-se necessário que o educador esteja disposto a aprender e transformar-se constantemente.
Tese	Alfabetização nos Anos Iniciais do ensino fundamental: análises discursivas sobre os (des)caminhos da Base Nacional Comum Curricular. - ESPOSTO, Letícia Moraes	2022	Objetivo: investigar o impacto dos ideais neoliberais na construção da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e como isso afeta o processo de alfabetização nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e na formação de sujeitos leitores. Resultados: indicou que a BNCC pode estar contribuindo para a formação de leitores acríticos em vez de críticos.
Dissertação	Alfabetização Científica nos Anos Iniciais do ensino fundamental: uma proposta articulada à literatura infantil. - BONINI, Line Patricia Pasqui	2023	Objetivo: desenvolver e analisar Sequência de Ensino Investigativo relacionando o ensino de Ciências à leitura de textos literários para desenvolver a AC nos AIEF. Resultados: demonstrou que a integração entre o Ensino de Ciências e a leitura de textos literários, por meio de uma Sequência de Ensino Investigativo (SEI), é uma estratégia eficaz para promover a AC nos AIEF.
Dissertação	Ciências da natureza e os processos de alfabetização e letramento científico: as concepções dos professores do ensino fundamental de unidades escolares do município de Porto Velho-RO. - SANTOS, Priscila Brenha Abreu dos	2023	Objetivo: analisar as concepções de alfabetização e LC apresentadas por professores que atuam nos Anos Iniciais do ensino fundamental, em duas unidades escolares de Porto Velho-RO Resultados: mostrou que o desenvolvimento da alfabetização e do letramento científico tem significativa relevância na formação cidadã dos alunos. A apropriação de conhecimentos científicos possibilita a leitura do mundo, bem como a identificação da aplicação da ciência no cotidiano, beneficiando as pessoas, a sociedade e o meio ambiente.

Dissertação	Rota científica pelo bosque-fim: proposta de uso das estratégias autorregulatórias a favor da Alfabetização Científica nos Anos Iniciais. - CIGALES, Juliana Ribeiro	2023	Objetivo: investigar como as estratégias de autorregulação da aprendizagem contribuíram para o processo de AC, a partir de uma sequência didática que inter-relacionou os elementos da história “Travessuras do Amarelo” aos conteúdos de Ciências da Natureza propostos pela Base Nacional Comum Curricular. Resultados: mostrou que os avanços percebidos comprovaram as articulações que foram estabelecidas ao longo do referencial teórico e, conseqüentemente, apontaram os resultados positivos da pesquisa.
Dissertação	Formação continuada de professores de Ciências : o ensino por investigação como estratégia pedagógica para promover a Alfabetização Científica. - LOPES, Rosangela Silva Vital	2023	Objetivo: promover formação continuada de professores de Ciências dos Anos Finais do Ensino Fundamental e auxiliá-los na promoção da Alfabetização Científica em suas aulas. Resultados: mostrou o impacto a longo prazo para a formação continuada e a prática docente, bem como, o desenvolvimento de materiais didáticos específicos para o ensino por investigação e Alfabetização Científica.
Dissertação	Contribuição da AC nos processos de formação continuada de professores dos Anos Iniciais do ensino fundamental no município de Feira Nova-PE. - SILVA, Letícia Tereza da	2023	Objetivo: investigar a percepção de professores de Ciências sobre o Programa de Formação Continuada em Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação para o ensino de Ciências no município de Feira Nova. Resultados: mostrou que o uso das TDIC é mais um recurso pedagógico que pode ser explorado de várias maneiras. As experiências positivas podem ser trazidas para a realidade de nossas escolas.

Fonte: Organizado pelos autores com base nas dissertações e teses de 2021 a 2020.

Os trabalhos selecionados foram categorizados de acordo com os seguintes eixos temáticos: concepções de Alfabetização Científica, práticas pedagógicas no ensino de Ciências, formação de professores e indicadores de Alfabetização Científica. Cada um desses eixos foi explorado detalhadamente, buscando identificar as principais contribuições dos estudos e as lacunas existentes na literatura.

- *No eixo temático concepções de Alfabetização Científica* - foram identificadas diferentes definições e abordagens teóricas sobre o conceito. A Alfabetização Científica é entendida como um processo que envolve não apenas a aquisição de conhecimentos científicos, mas também o desenvolvimento de habilidades e atitudes que permitam ao indivíduo compreender e utilizar a ciência de forma crítica e reflexiva em seu cotidiano (Henckes, 2018; Silva, 2019).

- *No eixo temático práticas pedagógicas* - os estudos selecionados destacaram a importância de estratégias de ensino que promovam a participação ativa dos alunos no processo de aprendizagem. A utilização de atividades experimentais, projetos investigativos e o uso de recursos tecnológicos foram apontados como práticas que favorecem o desenvolvimento da Alfabetização Científica. Além disso, foi ressaltada a necessidade de contextualizar o ensino de

Ciências, relacionando os conteúdos abordados com situações do cotidiano dos alunos, de forma a tornar a aprendizagem mais significativa (Schultz, 2022; Torma, 2019; Pereira, 2020).

- *No eixo temático formação de professores* - os estudos analisados evidenciaram que a formação inicial e continuada dos professores de Ciências é um fator determinante para a qualidade do ensino. Foram identificadas diferentes modalidades de formação, como cursos de formação continuada, oficinas pedagógicas e grupos de estudo, que contribuem para o desenvolvimento profissional dos professores. Além disso, foi ressaltada a importância de uma formação que articule teoria e prática, permitindo aos professores refletirem sobre suas práticas pedagógicas e buscarem soluções para os desafios enfrentados no ensino de Ciências (Henckes, 2018; Torma, 2019; Bastos, 2019; Oliveira, 2021; Silva, 2023; Lopes, 2023).

- *No eixo indicador de Alfabetização Científica* – os estudos vinculados à avaliação, como testes padronizados, questionários e observações em sala de aula, permitem verificar o nível de compreensão dos alunos sobre os conceitos científicos e suas habilidades de pensamento crítico e reflexivo. A análise desses indicadores contribuiu para a construção de um quadro teórico que orientou a elaboração de propostas de práticas pedagógicas para o ensino de Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (Assunção, 2016; Langaro, 2018).

Estas produções, como mencionado anteriormente, abordam diversos aspectos da Alfabetização Científica, desde a formação continuada de professores até metodologias inovadoras que incentivam o pensamento crítico e a curiosidade dos alunos, incluindo concepções e práticas. Os estudos evidenciam, portanto, a necessidade de práticas pedagógicas que promovam a participação ativa dos alunos, contextualizando o ensino de Ciências Naturais e tornando-o relevante para suas vidas cotidianas.

Além disso, os trabalhos analisados apontam para a importância de uma formação docente que articule teoria e prática, permitindo aos professores refletir sobre suas metodologias e adaptar suas práticas às necessidades específicas de seus alunos. Em suma, os artigos escolhidos não apenas enriqueceram a base teórica deste estudo, mas também forneceram reflexões que foram articuladas no desenvolvimento desta dissertação.

2.3 Recorte do Ensino de Ciências no Brasil

Neste tópico, apresentamos de forma sintética como vem se desenvolvendo o ensino de Ciências no país e as abordagens que se destacaram em diferentes fases, conforme os estudos de Krasilchick; Marandino (2007) e Santos; Galetti (2022).

✓ **Primeira fase (1549-1800): a entrada das ciências no contexto nacional**

A primeira fase do ensino de ciências no Brasil, que abrange o período de 1549 a 1800, foi marcada por uma influência predominante dos jesuítas e pela ausência de instituições dedicadas à ciência. Durante o período colonial, a educação científica era limitada e focada principalmente em estudos humanísticos e religiosos. A falta de tradição científica em Portugal e a influência da Igreja contribuíram para a limitação do ensino de ciências no Brasil.

Pode-se considerar que somente no início do século XIX, com a chegada da família real portuguesa, houve um aumento na inclusão de conteúdos científicos no currículo escolar. No entanto, até então, o ensino seguia uma abordagem tradicionalista e enciclopédica, com pouca ênfase em experimentação prática. A institucionalização da atividade científica no Brasil começou a se consolidar apenas no final do século XIX, com a criação de instituições de ensino superior.

Assim, o ensino de Ciências Naturais foi se constituindo como essencial da formação dos estudantes, apesar de ser inserido tardiamente, conforme destacam Santos e Galetti (2022, p. 5):

A historiografia da Ciência brasileira evidencia que a implantação das atividades científicas no país não foi linear nem contínua, mas profundamente marcada por nuances que fizeram avançar de modo muito paulatino e tardio a Ciência no país, se compararmos o desenvolvimento científico já consolidado em países europeus durante o século XVI (Azevedo, 1944; Filgueiras, 1990; Schwartzman, 2012; 2015). É inequívoco o fato de que o atraso do desenvolvimento da Ciência brasileira no período colonial esteja vinculado a fatores de diferentes ordens da época, em especial, fatores políticos, econômicos, sociais e culturais que dificultaram o estabelecimento científico de modo formal (Santos e Galetti, 2022, p. 5).

No período em que o país ainda era uma colônia de Portugal, não havia educação pública. Entretanto, sob a responsabilidade da Igreja Católica, especificamente dos padres da Companhia de Jesus, que seguiam as orientações e exigências do “*ratio studiorum*” (1599), constituíram-se basicamente três níveis de conhecimentos: humanidades; filosofia e ciências; e teologia e ciências sagradas (Franca, 1952) (Santos; Galletti, 2022, p. 7).

Nesse contexto, havia preocupação em formar a nobreza e os filhos dos colonos. Contudo, foi diferente para os indígenas, visto que passaram pelo processo de catequização apenas para servir como mão de obra e converter-se à fé católica. Assim, o ensino de ciências era quase inexistente, haja vista as poucas iniciativas de seu estudo. Durante a ocupação holandesa, houve tentativas esporádicas de promover o ensino de ciências, mas essas iniciativas

foram limitadas e não tiveram continuidade após a expulsão dos holandeses. A influência ibérica e a falta de universidades no Brasil contribuíram para a estagnação do desenvolvimento científico no país durante essa fase inicial.

✓ **Segunda Fase (1800-1950): a configuração das Ciências Naturais no Currículo Escolar**

A segunda fase do ensino de ciências no Brasil, que abrange o período de 1800 a 1950, foi marcada por significativas transformações e avanços. No início do século XIX, com a chegada da família real portuguesa e a abertura dos portos, houve um esforço para incluir conteúdos científicos no currículo escolar.

Nesse contexto, a criação de instituições como o Colégio Pedro II e os liceus desempenhou um papel fundamental na introdução das Ciências Naturais no ensino secundário. Todavia, a implementação dessas disciplinas enfrentou desafios, como a predominância dos estudos humanísticos, a falta de docentes qualificados e a importação de modelos educacionais europeus que não se adequavam à realidade brasileira.

Em 1930, a Reforma Francisco Campos foi um marco significativo, oficializando a disciplina de Ciências Físicas e Naturais no ensino secundário e refletindo a valorização gradual das disciplinas científicas. Durante esse período, a influência do positivismo e a necessidade de formação técnica e científica também foram aspectos importantes.

A partir da década de 1950, houve movimentos para renovação do ensino de ciências, influenciados por reformas estrangeiras, que resultaram na produção e distribuição de materiais didáticos e kits de experimentação, além do treinamento de professores e da criação de Centros de Ciências. Mas, apesar dos avanços, o ensino de Ciências ainda enfrentava desafios, como a abordagem tecnicista e a falta de conexão com a realidade dos estudantes.

✓ **Terceira Fase (1950-1980): a renovação do Ensino de Ciências**

A terceira fase do ensino de Ciências no Brasil, que abrange o período de 1950 a 1980, foi caracterizada por uma valorização crescente das disciplinas científicas, influenciada por projetos nacionais e estrangeiros, além de mudanças nas políticas educacionais. Durante esse período, houve um esforço significativo para modernizar e melhorar o ensino de Ciências, refletido na flexibilização curricular e na introdução de novas metodologias de ensino.

Com a promulgação de leis educacionais, especificamente a Lei de Diretrizes e Bases

da Educação Nacional (LDB) de 1961, houve um impacto significativo no estabelecimento de diretrizes para a educação no país. No entanto, a implementação dessas mudanças enfrentou desafios, como a falta de recursos e a abordagem tecnicista, que muitas vezes desconectava o ensino da realidade dos estudantes.

O ensino de Ciências no Brasil passou por uma série de transformações significativas desde sua formalização no currículo escolar, refletindo mudanças nas esferas sociais, econômicas e políticas do país. Essas transformações foram influenciadas por diversos fatores, incluindo questões sociais, fenômenos naturais e desafios ambientais, entre outros. Tais elementos impulsionaram uma reorientação do ensino de Ciências, com foco crescente na resolução de problemas reais enfrentados pela sociedade.

É importante destacar a influência da legislação educacional nesses períodos. A LDB n.º 4.024/1961 teve um impacto significativo, principalmente na formação de professores, mas também apresentou limitações. A necessidade de uma abordagem mais crítica e contextualizada no ensino de Ciências foi destacada como um desafio a ser superado.

A influência de reformas estrangeiras também foi marcante, resultando na produção e distribuição de materiais didáticos e kits de experimentação, no treinamento de professores e na criação de Centros de Ciências. A fundação do Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBECC) foi um marco importante nesse processo, promovendo a educação científica e técnica no país.

Krasilchik e Marandino (2007) afirmam que, nas décadas de 1960 e 1970, em meio ao período pós-Guerra Fria e ao processo de industrialização, o ensino de Ciências adotou uma abordagem tecnicista, com ênfase marcante na experimentação. Contudo, a necessidade de espaços e estruturas dedicadas às aulas experimentais acabou conferindo um caráter elitista ao ensino de Ciências, restringindo sua acessibilidade. Apesar desses desafios, o ensino de Ciências tornou-se obrigatório nos dois últimos anos do Ensino Fundamental, um avanço significativo promovido pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

✓ **Quarta Fase (1970 – dias atuais): novos modelos emergentes na Educação Científica**

Apesar dos avanços, o ensino de ciências ainda enfrentava desafios significativos, como a predominância dos estudos humanísticos e a necessidade de uma abordagem mais crítica e contextualizada. Outros aspectos importantes desse período foram a valorização da ciência nacional e a influência do positivismo. Desse modo, superar esses desafios e promover uma

educação científica mais conectada à realidade dos estudantes destacou-se como um objetivo crucial para o futuro.

O Quadro 4 apresenta uma ilustração dos marcos históricos do Ensino de Ciências em um recorte temporal, destacando os principais períodos e contextualizando-os nas esferas sociopolítica e econômica.

Quadro 4 - Evolução histórica do Ensino de Ciências no Brasil

FATOR	1950	1960	1970	1980
Situação mundial	Guerra Fria	Crise energética	Problemas ambientais	Competição tecnológica
Situação brasileira	Industrialização	Industrialização/ Democratização	Ditadura	Transição política
Objetivos do ensino de 1º e 2º Graus	Formar elite	Formar cidadão	Preparar trabalhador	Formar cidadão-trabalhador
Influências preponderantes no ensino	Escola nova	Comportamentalismo	Comportamen- talismo mais cognitivismo	Cognitivismo
Objetivos da renovação do ensino de Ciências	Transmitir informações atualizadas	Vivenciar o método científico	Pensar lógica e criticamente	Analisar implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico
Visão da Ciência no currículo da escola de 1º e 2º Graus	Atividade neutra enfatizando produtos	Evolução histórica enfatizando o processo	Produto do contexto econômico, político, social e de movimentos intrínsecos	
Metodologia recomendada dominante	Laboratório	Laboratório mais discussões de pesquisa	Jogos e simulações. Resolução de problemas	
Instituições que influem na proposição de mudanças a nível internacional	Associações profissionais científicas e instâncias governamentais	Projetos curriculares Organizações internacionais	Centros de Ciências Universidades	Organizações profissionais, científicas e de professores Universidades

Fonte: Krasilchick; Marandino, 2007.

Nos estudos de Krasilchik e Marandino (2007), observamos os contextos e transformações que modificaram o ensino de Ciências, inclusive as finalidades formativas dos cidadãos nesses períodos. Ao focar nas práticas pedagógicas dos professores, pode-se considerar que houve influências da Escola Nova, do comportamentalismo e do cognitivismo, com o desenvolvimento de atividades não restritas à transmissão de conteúdos.

A década de 1980 marcou uma nova fase no ensino de Ciências, influenciada pelo avanço da globalização e pela redução das funções produtivas do Estado. Nesse contexto, houve uma mudança na concepção de Ciência, que passou a ser mais centrada no processo de ensino e aprendizagem. Esse período também foi caracterizado pela influência do neoliberalismo, que impactou significativamente o ensino de Ciências no Brasil.

Segundo Silva e Sasseron (2021), as universidades desempenham um papel crucial ao ganharem autonomia para produzir pesquisas e propostas que atendam às necessidades da sociedade. Essa evolução na abordagem da Ciência permitiu a introdução de uma perspectiva formativa no ensino de Ciências, pautada nos quatro domínios do conhecimento científico: conceitual, epistêmico, material e social. As autoras destacam que essa estrutura possibilita não apenas a transmissão de conhecimento, mas também o desenvolvimento de habilidades críticas e reflexivas entre os estudantes.

No estudo, Silva e Sasseron (2021) evidenciam que a integração dos domínios do conhecimento científico contribui significativamente para transformar o ensino de Ciências em um processo ativo e interdisciplinar. Por exemplo, ao abordar o domínio epistêmico, as autoras mostram como a ciência é construída por meio de interações colaborativas, destacando sua natureza provisória e investigativa. Já o domínio social enfatiza a conexão entre ciência e questões éticas, ambientais e culturais, permitindo que os estudantes compreendam o impacto da ciência em suas vidas e na sociedade.

As autoras apontam que práticas pedagógicas que dialogam com esses domínios são mais significativas para atender às demandas contemporâneas, promovendo a aplicação do conhecimento científico em contextos reais. Essa abordagem não só prepara os alunos para enfrentar desafios modernos com uma base científica sólida, mas também os capacita a participar ativamente na construção de um futuro sustentável e ético. Logo, a perspectiva formativa, segundo elas, é essencial para tornar o ensino de Ciências relevante e conectado às necessidades da sociedade atual.

É pertinente destacar que, a partir de meados dos anos 1980 e durante a década de 1990, o “ensino de ciências passou a contestar as metodologias ativas e a incorporar o discurso da formação do cidadão crítico, consciente e participativo” (Nascimento *et al.*, 2010, p. 232). Nesse contexto, surgiram novas propostas educativas relacionadas às finalidades formativas do ensino de Ciências, que visavam promover a formação de um cidadão reflexivo e crítico, emergindo também novas questões e as relações existentes entre ciência, tecnologia e sociedade.

De grande importância nessa mudança de objetivos foram os movimentos “Ciência, Tecnologia e Sociedade” (CTS) e “Educação em Ciência para a Cidadania” nas décadas de 1970-80, aliadas às tendências de democratização do ensino científico, como o movimento de “Alfabetização Científica” (Krasilchik, 1992). Além disso, tais movimentos foram essenciais para substituir a falsa imagem de uma Ciência neutra, dogmática e infalível vigente até então e possibilitar a sua representação como uma construção cultural e sócio histórica (Santos, Galletti, 2022, p. 25).

A partir de 1990 até os dias atuais, houve muitas mudanças no cenário externo, que

repercutiram no pensamento educacional, emergindo uma abordagem vinculada ao movimento e ensino CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade). O movimento CTS representa uma possibilidade de desnaturalizar o conhecimento das diversas áreas científicas, propondo uma compreensão abrangente e inovadora para que os alunos possam verdadeiramente entender a ciência estudada em seu contexto social. De acordo com Chrispino *et al.* (2003) e Sasseron (2011, 2015), esse movimento, em ascensão no século XXI, tem como objetivo principal evidenciar as implicações tecnocientíficas no contexto social, buscando meios para que a sociedade participe de forma democrática na definição de seus rumos.

Autores como Auler e Bazzo (2001) e Pinheiro *et al.* (2007) destacam a importância da Alfabetização Científica (AC) para todos como um meio de fortalecer a participação cidadã nas tomadas de decisão sobre ciência e tecnologia. Conforme explicitado por Pinheiro *et al.* (2007), o movimento CTS deve-se aos:

[...] objetivos e às propostas de estratégias que apresenta, ele poderá contribuir no questionamento e na crítica, também, de outros conhecimentos, pois não é somente o ensino de ciências ligado à natureza que deve se responsabilizar pelos princípios de ação cidadã. O ensino de Geografia, História, Matemática, entre outras, também deve se preocupar em desenvolver o seu lado reflexivo em favor de um contexto social justo (2007, p. 82).

O movimento e a abordagem CTS partem da problematização da relação entre ciência, tecnologia e sociedade, mas o movimento ainda enfrenta desafios, como a resistência de setores conservadores e a dificuldade de integrar a perspectiva CTS no currículo escolar. Na escola, o ensino CTS precisa levar em consideração essas dimensões e articulações, promovendo uma discussão crítica sobre os impactos da ciência e da tecnologia na sociedade.

Nesse contexto, a pesquisadora Sasseron (2015) tem se destacado por suas contribuições para o campo da Alfabetização Científica (AC) e do ensino de ciências por investigação. Seus estudos, que abordam temas como argumentação, interações discursivas em sala de aula e o desenvolvimento de práticas investigativas, têm sido fundamentais, pois foram ampliados, incluindo as questões ambientais, ou seja, para o desenvolvimento da perspectiva CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) no ensino de ciências.

É importante destacar, com base em Carvalho de Siqueira *et al.* (2021), que alguns autores questionam a necessidade de se evidenciar a dimensão ambiental na sigla CTS. Assim, esclarecem-se essas questões:

A justificativa para “[...] a explicitação do “A” na sigla denota, por um lado, a importância crescente que a dimensão socioambiental vinha conquistando e, por outro,

o desafio de integrar essa última com o enfoque CTS” (INVERNIZZI; FRAGA, 2007 p. 2). Desse modo, introduzir a letra “A” de ambiente junto a expressão CTS, transformando-a em CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente), vem sendo justificada em reação “[...] ao agravamento dos problemas socioambientais que os seres humanos devem enfrentar em decorrência do modelo produtivo adotado por nossas sociedades [...]” (VILCHES, GIL-PÉREZ; PRAIA, 2011). Em tese, pode-se dizer que, pela sua origem, todo movimento CTS incorpora a vertente ambiental à tríade CTS. Ocorre que as “[...] discussões sobre CTS podem tomar um rumo que não, necessariamente, questões ambientais sejam consideradas ou priorizadas e, nesse sentido, o movimento CTSA vem resgatar o papel da Educação Ambiental (EA) do movimento inicial de CTS” (SANTOS, 2007, p. 1) (Carvalho de Siqueira *et al.*, 2021, p. 21).

Para os autores, essas questões conduziram à proposição de novos currículos que considerassem as problemáticas ambientais e passaram a ser denominados “também ciência-tecnologia-sociedade-ambiente (CTSA). Ainda citam Santos (2007), que esclarece: “o conceito de CTSA avança na perspectiva de que essa discussão envolverá também atitudes e valores comprometidos com a cidadania planetária em busca da preservação ambiental e da diminuição das desigualdades econômicas, sociais, culturais e étnicas” (Carvalho de Siqueira *et al.*, 2021, p. 22).

Diante dessas colocações, justificado pela necessidade de inclusão de aspectos étnico-ambientais nos estudos de ciência e tecnologia é que surgiu o conceito CTSA, “[...] o qual tem como principais desafios a abordagem de questões sócio-ambientais à luz de suas relações com a ciência e a tecnologia” (HOFFMANN, 2011, p. 194) (*Idem, ibidem*).

Nesse sentido, concordamos com a posição defendida na abordagem CTSA, pois ela amplia as possibilidades de análise e compreensão dessas inter-relações, que devem ser contempladas na formação docente. Estudos indicam que a formação inicial e continuada de professores precisa incluir discussões sobre epistemologia da ciência e formas de ensino que favoreçam o pensamento crítico (Mortimer; El-Hani, 2014). A abordagem CTSA, portanto, tem sido defendida como um caminho para tornar a educação científica mais relevante e crítica (Mortimer; El-Hani, 2014).

2.4 Políticas curriculares para o Ensino de Ciências

O ensino de Ciências no Brasil tem sido historicamente condicionado por diferentes demandas sociais, econômicas e políticas, sofrendo influência direta das mudanças no cenário internacional e das reformas educacionais nacionais. Se, por um lado, o ensino de Ciências sempre foi justificado pela necessidade de formação científica básica para a cidadania, por outro, desde meados do século XX, tem sido cada vez mais instrumentalizado para atender às

exigências da economia global, da competitividade e da inovação tecnológica (Silva e Gentili, 2015).

Esse processo intensificou-se na década de 1990, com a adoção de políticas neoliberais, quando o Banco Mundial e a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) passaram a enfatizar a formação de capital humano e a necessidade de desenvolver habilidades voltadas ao mercado de trabalho (Silva, 2021; Silva e Baçal, 2023; Pasini, 2020; Frigotto, 2018).

As mudanças nas bases produtivas e tecnológicas também impactaram a forma como o ensino de Ciências foi concebido e implementado nas escolas. Ou seja, a introdução de novas tecnologias na indústria e no setor de serviços gerou uma demanda por trabalhadores cada vez mais qualificados em áreas como química, biotecnologia, engenharia e informática. Isso levou a um deslocamento do ensino de Ciências de uma perspectiva investigativa e crítica para uma abordagem mais tecnicista e utilitária, alinhada às demandas do mercado (Krasilchik, 2000; Mortimer e Machado, 2013). Tal fenômeno pode ser observado nas políticas curriculares implementadas no Brasil a partir da década de 1990, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que enfatizam competências e habilidades em detrimento do conhecimento científico estruturado e da formação crítica dos estudantes (Saviani, 2024).

Outro fator determinante para a configuração atual do ensino de Ciências é a influência de organismos internacionais na formulação de políticas educacionais. A Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco), por exemplo, tem promovido diretrizes que vinculam a educação científica ao desenvolvimento sustentável, enquanto a OCDE tem impulsionado reformas voltadas à avaliação padronizada e à eficiência na gestão dos sistemas educacionais (Santos e Schnetzler, 2010).

No Brasil, a adoção dessas recomendações tem levado à ampliação de programas de avaliação em larga escala, como o SAEB e o PISA, que muitas vezes acabam ditando o que deve ser ensinado, reduzindo a autonomia docente e o espaço para abordagens pedagógicas críticas e contextualizadas (Silva, 2021; Saviani, 2024; Pasini, 2020).

Além disso, a crescente financeirização da educação tem imposto novos desafios ao ensino de Ciências. A privatização de segmentos do ensino público, aliada à disseminação de parcerias público-privadas (PPP) na educação, tem favorecido a entrada de empresas e instituições privadas na definição de currículos e na produção de materiais didáticos, muitas vezes alinhados a interesses mercadológicos e não às reais necessidades da educação científica (Aranha, 2022; Silva, 2021; Silva e Baçal, 2023; Frigotto, 2018; Peroni, 2015).

Esse contexto reforça um modelo de ensino baseado na performatividade e na mensuração de resultados, distanciando-se de uma abordagem que privilegie a problematização, o pensamento crítico e a compreensão dos impactos sociais e políticos da ciência. Diante desse cenário, é fundamental questionar quais concepções de ciência e de educação científica estão sendo promovidas nas escolas brasileiras. Se o ensino de Ciências continuar sendo moldado exclusivamente por interesses econômicos e produtivos, corre-se o risco de formar cidadãos altamente adaptáveis ao mercado, mas incapazes de compreender criticamente as transformações tecnológicas e suas implicações sociais e ambientais (Santos e Schnetzler, 2010).

Desse modo, torna-se urgente retomar um ensino de Ciências que valorize a compreensão da ciência como construção humana e histórica, promovendo o pensamento reflexivo e emancipador, em oposição a um modelo pautado pela instrumentalização da educação para atender às demandas do capital (Saviani, 2024; Frigotto, 2018).

Nesse cenário, a LDB foi promulgada em 1996, estabelecendo princípios que visam à formação integral dos estudantes, destacando a necessidade de integrar conhecimentos científicos e tecnológicos no currículo básico, almejando uma educação que considere tanto os aspectos cognitivos quanto os éticos, culturais e sociais. Isso se concretiza nas instituições escolares, que preparam os alunos para compreenderem fenômenos físicos e naturais, bem como a realidade social e política (Brasil, 1996). Destacamos que, no texto da lei, não há menção direta à Alfabetização Científica (AC), mas, ao reforçar a educação para a cidadania, entende-se que ela pode ser almejada considerando todos os aspectos e áreas de conhecimento, dentre os quais os científicos, para que os estudantes possam tomar decisões informadas e participarem ativamente de debates científicos e tecnológicos.

Os PCNs, introduzidos em 1998, complementam as diretrizes estabelecidas pela LDB ao fornecer orientações específicas para cada área do conhecimento. No caso do ensino de Ciências, os PCNs incentivam uma abordagem interdisciplinar e contextualizada, que considere as interações entre ciência, tecnologia e sociedade (Brasil, 1998), além do desenvolvimento de competências.

A BNCC, homologada em 2018, reforça a proposta dos PCNs ao definir competências e habilidades específicas para cada etapa da educação básica. Macedo (2018, p. 31) esclarece que essa versão deve, em relação às demais, “ser estruturada em torno de competências, como ocorria com os PCNs. Não há dúvidas, como atesta a BNCC, de que os currículos centralizados no mundo têm, em sua maioria, usado a linguagem da competência, ainda que seus sentidos variem de caso a caso”. A autora critica os desdobramentos de competências em habilidades,

que condicionam a determinados comportamentos, tornando-se uma “versão atualizada da velha racionalidade sistêmica que sustenta a elaboração curricular técnica” (p. 33).

Krützmann, Alves e Silva (2023) também chamam atenção para a adoção das competências expressas na Base, considerando que “os conteúdos das Ciências da Natureza sistematizados perdem espaço para o desenvolvimento de competências e habilidades”, identificando um processo de “vago *aprender a aprender*” (grifo dos autores, p. 4), o que evidencia relações estritamente vinculadas ao processo produtivo.

Mesmo que a BNCC destaque a relevância de práticas investigativas que promovam o pensamento crítico e a resolução de problemas, alinhando o ensino às demandas de uma sociedade baseada no conhecimento científico (Brasil, 2017), há críticas quanto às dificuldades em articular os diferentes elementos da aprendizagem dos conteúdos científicos.

Para Franco e Munford (2018), a contextualização histórica e social, as práticas investigativas e a linguagem da ciência perderam espaço na BNCC, possibilitando um comprometimento do ensino de ciências. Para os autores, a última versão da BNCC ainda não consegue articular os diferentes elementos que constituem o processo científico (Krützmann; Alves; Silva, 2023, p. 4).

Apesar dessas críticas, Pereira e Santos (2021) observam que, na BNCC, há a necessidade de integrar a AC ao cotidiano escolar, promovendo uma formação que articule os diferentes campos do saber e prepare os estudantes para enfrentar desafios sociais e ambientais. Nesse aspecto, os conhecimentos específicos das Ciências Naturais não podem ser tratados de modo isolado e desconectado do contexto social, político e econômico.

Em conformidade com Ferraz (2019, p. 100), as “competências elencadas pela BNCC preconizam aquilo que deve ser aprendido pelo aluno, estabelecendo para quais fins aquela competência deverá ser atingida”. Portanto, “um grande desafio para o profissional da educação é criar situações de ensino em que a autonomia do docente, tanto na definição dos conteúdos curriculares quanto em suas práticas, não se torne refém” das determinações e normas estabelecidas.

Outro aspecto que influencia o ensino de Ciências Naturais está relacionado à formação (inicial e continuada) dos professores, visto que pouco, ou quase nada, é abordado nas políticas curriculares. Entendemos que a formação docente é um elemento central para o desenvolvimento de políticas educacionais voltadas ao ensino de Ciências.

Silva-Batista e Moraes (2019) destacam que a formação inicial e continuada dos professores deve ser prioridade, assegurando que esses profissionais adquiram não apenas o domínio dos conteúdos científicos, mas também competências pedagógicas que favoreçam

práticas inovadoras e reflexivas. Além disso, os autores argumentam que programas de formação continuada devem ser planejados para atender às demandas específicas dos professores, considerando suas realidades e desafios cotidianos.

As autoras reforçam que a formação constante é essencial para garantir uma prática pedagógica que ultrapasse a simples transmissão de conteúdos, promovendo a reflexão crítica e a construção de significados pelos estudantes. Isso implica o desenvolvimento de programas que considerem tanto o aprofundamento dos conhecimentos científicos quanto o desenvolvimento de estratégias pedagógicas inovadoras, que estimulem a autonomia e a curiosidade dos alunos.

Outro ponto crucial é a valorização da profissão docente. Somente por meio dos processos formativos, conforme apontado por Pereira e Santos (2021), e através de políticas educacionais é possível assegurar o reconhecimento da profissão. Isso inclui melhorias nas condições de trabalho, incentivos financeiros e oportunidades para o desenvolvimento profissional contínuo.

Corroborando com essa questão, Silva-Batista e Moraes (2019) ressaltam que, além de condições de trabalho adequadas, remuneração justa e reconhecimento profissional, é preciso criar redes de apoio e comunidades de prática entre os professores, pois isso pode fortalecer a troca de experiências e a inovação pedagógica, contribuindo para a melhoria contínua do ensino de Ciências.

Para desenvolver o ensino de Ciências e a AC, além da formação (seja inicial ou continuada), é preciso observar os desafios vivenciados pelos professores no contexto das instituições. Martins e Carvalho (2022) consideram que a falta de recursos didáticos e de infraestrutura adequada limita a capacidade das escolas de oferecer um ensino de Ciências dinâmico e investigativo. Esses autores apontam que a disponibilização de equipamentos, materiais experimentais e acesso a tecnologias digitais é essencial para que as políticas educacionais alcancem seus objetivos.

Infelizmente, a realidade das escolas evidencia o descaso das políticas com a manutenção de uma estrutura adequada de trabalho para os professores. É necessária a disponibilização de recursos pedagógicos adequados, que incluem materiais didáticos, laboratórios equipados e tecnologias digitais. Nascimento e Lopes (2023) destacam que a incorporação de ferramentas digitais no ensino de Ciências amplia as possibilidades de aprendizagem, tornando as aulas mais dinâmicas e interativas. Eles reforçam que tecnologias como simuladores virtuais e plataformas de experimentação online permitem que os alunos explorem conceitos científicos de maneira prática, mesmo em contextos com limitações de

infraestrutura física.

Não basta produzir políticas educacionais e curriculares; é necessário criar condições para que elas possam ser efetivadas, principalmente diante dos desafios significativos em nosso país, como a desigualdade regional, a carência de recursos e a resistência a mudanças pedagógicas.

2.4.1 O Papel da BNCC no Ensino de Ciências

A produção de uma base comum marcou um momento de reestruturação do currículo educacional brasileiro. O documento “inicia uma nova era na educação brasileira e se alinha aos melhores e mais qualificados sistemas educacionais do mundo” (Brasil, 2017, p. 5), com o objetivo de garantir a qualidade e a equidade no ensino básico.

Contudo, para a efetivação dessas orientações e a concretização do objetivo proposto, é necessário observar questões como a formação inicial e continuada de professores, a estrutura e os recursos adequados para as escolas (abordados no tópico anterior), além das problemáticas relacionadas ao proposto na BNCC para o ensino de Ciências Naturais nos Anos Iniciais: padronização e esvaziamento curricular, e avaliação.

No campo das Ciências Naturais, a Base estabeleceu um conjunto de competências e habilidades essenciais a serem desenvolvidas, buscando superar o modelo tradicional de ensino pautado na memorização de conteúdos e aproximar os estudantes da investigação científica, de modo a formar cidadãos críticos e participativos. No entanto, o documento apresenta esse modelo de competências, mas não oferece possibilidades efetivas para uma educação cidadã, limitando-se a alinhamentos com interesses mercadológicos.

As pesquisas no campo histórico-crítico da educação apontam sérias críticas à BNCC e ao que se tem denominado de contrarreforma do ensino médio. Isso reforça o objetivo da Base de unificar e orientar o currículo da educação básica no Brasil, abrangendo desde a Educação Infantil até o Ensino Médio.

No contexto dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, propõem-se diretrizes para o ensino de Ciências da Natureza que enfatizam a abordagem investigativa e a relação dos estudantes com o meio em que vivem. No entanto, essa proposta tem recebido críticas, especialmente no que se refere à sua efetiva implementação e às dificuldades estruturais enfrentadas pelas escolas públicas. Além disso, Branco *et al.* (2018) apontam que, embora a BNCC mencione o letramento científico, essa abordagem é tratada de maneira superficial, sem diretrizes claras para seu desenvolvimento.

Essa organização da BNCC reflete uma tendência global de reformas educacionais alinhadas a princípios neoliberais, nas quais o foco está no desenvolvimento de competências voltadas ao mercado de trabalho, em detrimento de uma formação crítica e emancipatória. Essa perspectiva pode comprometer a função social da escola, transformando-a em um espaço de treinamento técnico em vez de um ambiente de reflexão e construção do conhecimento. Apple (2019) alerta para os riscos de uma educação instrumentalizada que negligencia a formação cidadã. Além disso, a estrutura curricular da BNCC fragmenta o ensino de Ciências Naturais em unidades temáticas, o que pode dificultar a conexão entre os conceitos abordados ao longo dos anos. A falta de um planejamento integrado pode levar a lacunas conceituais, dificultando o desenvolvimento da Alfabetização Científica de forma progressiva e coerente.

O ensino de Ciências Naturais deve contribuir para a formação cidadã, permitindo que os estudantes compreendam e debatam temas como sustentabilidade, biotecnologia e saúde pública. Todavia, a abordagem superficial da BNCC pode dificultar a construção dessa relação entre ciência e sociedade, limitando a capacidade dos alunos de atuar criticamente em questões científicas e tecnológicas. Nesse sentido, Ribeiro (2018) destaca a importância de um currículo que integre conhecimentos científicos e contextos sociais.

Segundo Souza (2017), a padronização curricular merece atenção, haja vista que o currículo nacional unificado, com o intuito de promover uma base sólida de conhecimentos, corre o risco de impor uma padronização excessiva, desconsiderando as particularidades regionais e as realidades sociais dos estudantes. No contexto amazônico, por exemplo, onde a natureza é um recurso abundante e acessível, o ensino poderia se beneficiar de metodologias que valorizem os recursos naturais locais, como aulas de campo e experimentações em espaços abertos. A padronização curricular pode limitar essas abordagens, afastando o ensino de Ciências Naturais de práticas mais significativas e contextualizadas.

Todavia, a padronização curricular proposta pela BNCC não considera as desigualdades regionais e socioeconômicas presentes no Brasil. Enquanto algumas escolas possuem condições adequadas para implementar as diretrizes curriculares, outras enfrentam sérias limitações, o que pode ampliar as disparidades educacionais. Dourado (2021) enfatiza a necessidade de políticas que garantam equidade na oferta educacional, assegurando que todos os estudantes tenham acesso a uma educação científica de qualidade.

A necessidade de adaptação do currículo às realidades locais também deve ser considerada. O Brasil possui uma diversidade cultural e ambiental significativa, e o ensino de Ciências pode ser um instrumento para valorizar esses contextos, promovendo a aproximação dos estudantes com os conhecimentos científicos de maneira mais significativa. Dourado (2022)

defende que a BNCC deve permitir flexibilidade curricular para que escolas localizadas em diferentes regiões do país possam contextualizar o ensino de Ciências Naturais de acordo com as especificidades de seus territórios.

Em outras palavras, a implementação da BNCC deve considerar as potencialidades regionais e as diferenças culturais do Brasil. Conforme aponta Souza (2017), a padronização curricular pode desvalorizar as especificidades locais, limitando a criatividade dos professores e a aplicabilidade dos conteúdos ensinados. No contexto amazônico, por exemplo, os rios, a fauna e a flora representam recursos valiosos que poderiam ser amplamente utilizados no ensino de Ciências, promovendo uma aprendizagem mais prática e significativa.

No contexto educacional, é necessário considerar as especificidades regionais e culturais do Brasil. Como enfatizam Martins e Carvalho (2022), a diversidade do país exige que as diretrizes curriculares sejam adaptadas às realidades locais, promovendo uma educação que valorize os conhecimentos e as práticas culturais das comunidades. Isso é particularmente relevante em regiões como a Amazônia, onde iniciativas voltadas para a AC podem contribuir para o desenvolvimento sustentável e a valorização dos saberes tradicionais, enriquecendo o ensino e promovendo uma educação mais inclusiva e culturalmente relevante.

Agrega-se a essa questão uma das principais críticas à BNCC, que é o risco de esvaziamento curricular, manifestado pela redução da carga horária dedicada ao ensino de Ciências Naturais nos Anos Iniciais. Essa diminuição pode comprometer o desenvolvimento de uma compreensão aprofundada dos fenômenos naturais, dificultando a construção do pensamento científico desde a infância. Calasso e Sobrinho (2019) enfatizam que a Alfabetização Científica nos Anos Iniciais é fundamental para desenvolver nos alunos a capacidade de pensar criticamente e participar ativamente da sociedade.

Outro fator relevante a ser considerado é o impacto das avaliações externas no ensino de Ciências Naturais. O foco excessivo em testes padronizados, que priorizam habilidades genéricas, pode levar os professores a reduzirem o tempo dedicado ao aprofundamento dos conteúdos científicos em favor de estratégias que maximizem o desempenho dos alunos nessas avaliações. Barbosa e Deimling (2023) apontam que essa tendência pode resultar em uma educação fragmentada, que não prioriza a formação crítica e investigativa dos estudantes, comprometendo a qualidade da Alfabetização Científica.

Além disso, é necessário um esforço contínuo para avaliar as orientações da BNCC no ensino de Ciências nas séries iniciais. Estudos têm demonstrado que a simples definição de diretrizes curriculares não assegura, por si só, uma educação de qualidade, sendo fundamental um acompanhamento sistemático das condições de ensino e das práticas pedagógicas. Dourado

(2022) argumenta que a criação de mecanismos participativos de avaliação permitiria identificar falhas na aplicação da BNCC e promover ajustes necessários para garantir sua efetividade na construção da Alfabetização Científica.

Diante desse cenário, fortalecer o ensino de Ciências nas séries iniciais requer políticas públicas que garantam infraestrutura adequada, formação docente específica e materiais didáticos compatíveis com as exigências da BNCC. Ribeiro (2022) enfatiza que investimentos nessas áreas são fundamentais para que os estudantes tenham acesso a uma educação científica de qualidade, que possibilite a construção de um pensamento analítico e a compreensão do papel da ciência na sociedade.

O ensino de Ciências deve ir além da simples transmissão de conteúdos e contribuir para a formação cidadã dos estudantes, permitindo-lhes compreender e debater temas como mudanças climáticas, energias renováveis, biotecnologia e impactos ambientais. Para que isso ocorra, a BNCC precisa reforçar a importância da educação científica na construção de uma sociedade mais consciente e engajada. Ribeiro (2022) salienta que a Alfabetização Científica tem um papel fundamental na formação dos estudantes para lidarem com os desafios da contemporaneidade, o que exige um currículo que não apenas informe, mas também estimule a reflexão e a ação.

O fortalecimento do ensino de Ciências nos Anos Iniciais passa ainda pelo reconhecimento do papel das escolas públicas na democratização do conhecimento. Muitos dos desafios enfrentados na implementação da BNCC derivam de desigualdades estruturais que precisam ser superadas por meio de políticas públicas comprometidas com a justiça social. Silva (2023) sugere que o governo deve investir em programas que garantam acesso equitativo a recursos educacionais, evitando que a educação científica de qualidade seja um privilégio restrito a determinadas redes de ensino.

O ensino de Ciências nos Anos Iniciais enfrenta desafios significativos diante das diretrizes atuais da BNCC, da padronização de conteúdos em unidades temáticas, do esvaziamento curricular e das desigualdades educacionais, obstáculos que comprometem o processo de Alfabetização Científica (AC). Para garantir uma educação científica de qualidade, é fundamental que a BNCC seja reformulada e que políticas públicas assegurem sua efetivação de forma equitativa e acessível a todos, considerando que a AC deve ser vista como um direito de todos os estudantes, e não como um privilégio restrito a contextos escolares específicos.

Diante das limitações identificadas, torna-se evidente a necessidade de uma reformulação da BNCC que amplie o espaço do ensino de Ciências nos Anos Iniciais e assegure uma abordagem mais aprofundada e contextualizada dos conteúdos científicos. Essa

reformulação deve ser orientada por pesquisas educacionais atualizadas e pelo envolvimento direto dos profissionais da educação. Nesse sentido, Jacomini (2021) destaca que a participação ativa de professores e pesquisadores na formulação das políticas curriculares é essencial para que as diretrizes estabelecidas na BNCC sejam aplicadas na realidade das salas de aula, especialmente nas escolas públicas que enfrentam desafios estruturais.

Assim, é fundamental que a BNCC seja reformulada para garantir que o ensino de Ciências Naturais na infância contribua para a Alfabetização Científica de forma significativa e contextualizada. Isso envolve a valorização da formação docente, a disponibilização de infraestrutura e materiais didáticos adequados, além de um acompanhamento contínuo da implementação curricular. Com isso, visa-se garantir que a ciência seja ensinada como um processo investigativo, crítico e conectado às necessidades sociais e ambientais contemporâneas.

2.5 As práticas pedagógicas no ensino de Ciências Naturais

A prática pedagógica é um conceito fundamental no campo da educação, representando a concretização do trabalho, dos princípios teóricos e metodológicos nos processos de ensino e de aprendizagem. Trata-se de um conjunto de ações, estratégias e intervenções adotadas pelo educador no ambiente escolar, visando a proporcionar um ambiente propício ao desenvolvimento. O texto refere-se a um evento realizado no Auditório Leopoldo De MEIs/CCS/Cidade Universitária/Universidade Federal do Rio de Janeiro, no dia 25 de fevereiro de 2015.

A prática pedagógica desenvolvida pela escola está amplamente associada a práticas sociais. Os professores precisam compreender o significado social das decisões na sua prática pedagógica, pois estas definem as relações entre os elementos que a integram. Do contrário, se tornarão vítimas de modismos e de linguagens sem significados teóricos para fundamentar sua ação. A escola, por meio do trabalho pedagógico, organiza relações localizadas entre as finalidades específicas de educação formal e as finalidades sociais para a formação humana (Farias, 2019, p. 31).

O autor destaca a interconexão entre a prática pedagógica desenvolvida nas escolas e as práticas sociais mais amplas. Ressaltamos a importância de os professores compreenderem o significado social das decisões que tomam em sua prática pedagógica, pois essas decisões não ocorrem isoladamente, mas dentro de um contexto mais amplo, que envolve a sociedade.

A prática pode ser observada como relevante no processo de aprendizagem, sem distanciar-se das demais interações de aprendizado. Nesse sentido, é preciso considerar que a

interação, no que diz respeito ao compartilhamento de saberes, deve ser bilateral – ou seja, todos aprendem e todos ensinam (Santos, 2022).

No decorrer dessa tipologia analítica, rastrear como os atores fazem para que esse aprendizado ocorra não é tão óbvio. Não se trata de um simples apontamento em que se delega a todos os presentes em um ambiente a função de compartilhar – de forma coerente e válida – o saber. Compreender as mediações do diálogo e a reflexão pressupõe disposição para seguir pistas, sensações e respeitar o que não se enquadra na concepção que se tem sobre a educação. Esse fato proporciona ao educador a oportunidade de ampliar sua abordagem e vislumbrar as possibilidades de compartilhamento de saberes para todos os que se encontram em um campo ilimitado de atuação (Andrade; Abílio, 2018).

O entendimento do significado social das decisões pedagógicas implica reconhecer como essas escolhas influenciam e são influenciadas pelas relações entre os diversos elementos que compõem o ambiente educacional. Isso inclui não apenas a interação direta entre professores e alunos, mas também as dinâmicas institucionais, as políticas educacionais e as expectativas da comunidade.

No cerne da prática pedagógica, encontra-se a interação entre o educador, o educando e o conhecimento. Essa interação é dinâmica e permeada por uma diversidade de elementos, como métodos de ensino, estratégias didáticas, avaliação da aprendizagem, recursos pedagógicos e a consideração das características individuais dos estudantes. Assim, a prática pedagógica vai além da simples transmissão de conteúdos; busca promover a construção ativa do conhecimento e o desenvolvimento integral do educando.

Um dos grandes desafios a ser enfrentado na formação de professores é acabar com a ideia de um modelo único de ensino. Portanto, pode-se afirmar que nada está pronto, que este é um momento no processo de redefinição da profissão e da compreensão da prática. E para esta redefinição, é necessário estar atento as mudanças que estão sendo exigidas do profissional da educação, estar aberto aos conhecimentos que se produzem nesta área e que é fundamental para o fortalecimento da profissão e para a própria sobrevivência do educador, existe a necessidade de inovar e criar estratégias de aprendizagem sempre. O educador deve se colocar na posição de eterno aprendiz que busca uma formação profissional contínua (Araújo; Yoshida, 2009, p. 1).

No estudo de Araújo e Yoshida (2009), um dos desafios cruciais enfrentados na formação de professores é a superação da concepção de um modelo único de ensino. Os autores reconhecem a necessidade de romper com a ideia de que existe uma abordagem pedagógica universalmente válida. Pelo contrário, compreendem a dinâmica em constante transformação da profissão docente.

A ideia de que “nada está pronto” ressalta a natureza histórica e social da educação e da

prática docente. Isso implica considerar que o campo da educação está em constante (re)definição, adaptando-se às mudanças sociais, tecnológicas e culturais. Portanto, a formação de professores não deve ser estática, mas sim um processo dinâmico que se ajusta às demandas contemporâneas.

Diante das exigências contemporâneas, a importância de estar atento às mudanças exigidas do profissional da educação evidencia a necessidade de formação constante. Os educadores devem estar abertos aos conhecimentos em transformação contínua na área educacional. Essa abertura ao aprendizado permanente é fundamental não apenas para fortalecer a profissão, mas também para garantir a relevância e a eficácia do trabalho do educador em um ambiente em constante evolução.

Para que a prática pedagógica seja pertinente, o educador precisa compreender as necessidades, habilidades e potencialidades de seus alunos. Além disso, é essencial que o docente esteja aberto a novas abordagens e metodologias, adaptando-se às transformações sociais, culturais e tecnológicas que impactam a educação.

Kenski (2003, p. 91) define as tecnologias como “ferramentas que auxiliam as pessoas a viverem melhor dentro de um determinado contexto social e espaço temporal”, lembrando que a trajetória do ser humano tem tanto avanços quanto limites relacionados ao uso das tecnologias, desde aquelas utilizadas pelos primeiros humanoides até o ambiente em que vivemos hoje. Por sua vez, as tecnologias também determinam as relações de poder e os limites de ação e de construção do ser social em cada momento.

É neste sentido que a preocupação dos educadores precisa ser a de contribuir para a formação de pessoas ativas socialmente, cidadãos de seu próprio país e do mundo e que possam ter autonomia e conhecimento suficientes para a compreensão e análise crítica do papel das novas tecnologias no atual momento da sociedade. Autonomia, criticidade e domínio das novas linguagens tecnológicas são competências necessárias e urgentes que devem ser exigidas dos educadores nessa árdua tarefa de aproximação e distanciamento crítico das novas tecnologias para a utilização consciente no ensino de todos os níveis (Kenski, 2003, p. 95).

A individualização do processo de ensino, a promoção da participação ativa dos alunos, o estímulo ao pensamento crítico e reflexivo, a contextualização dos conteúdos e a utilização de recursos diversificados são alguns dos elementos que enriquecem a prática pedagógica. Ao incorporar esses aspectos, o educador contribui para a formação de cidadãos autônomos, capazes de enfrentar desafios, tomar decisões informadas e colaborar para o desenvolvimento da sociedade.

Para Aragão (2004, p. 344), os educadores precisam combater uma postura ingênua em

relação ao uso das tecnologias, pois não é possível estabelecer relações comunicativas diferentes sem novas posturas nas formas de ensinar, aprender e comunicar. Essa afirmação é corroborada pelas inúmeras iniciativas de informatização das escolas realizadas no país, que priorizaram apenas a questão tecnológica, sem considerar o processo pedagógico e a formação docente.

No ensino de Ciências Naturais, as práticas pedagógicas devem ser planejadas de modo a estimular a curiosidade, promover a investigação e instigar o pensamento crítico. Em vez de adotar uma abordagem tradicional centrada na transmissão de informações, os educadores devem utilizar estratégias que permitam aos alunos explorar, questionar e construir ativamente seu conhecimento. Atualmente, é essencial que o ensino de Ciências esteja voltado para uma aprendizagem comprometida com questões sociais, políticas e econômicas, integrando especialmente Ciência, Tecnologia e Sociedade, de forma a formar cidadãos críticos (Lorenzetti; Delizoicov, 2001).

A abordagem do ensino de Ciências no contexto da Educação Científica está em constante evolução, e uma perspectiva contemporânea destaca a necessidade de conectá-lo à CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente). Hoje, o ensino de Ciências não deve se restringir à transmissão de conhecimentos científicos isolados, mas buscar uma aprendizagem engajada com as questões sociais, políticas e econômicas que permeiam a sociedade.

Logo, a interconexão entre CTSA reflete o reconhecimento de que a Ciência não ocorre de forma isolada, mas está intrinsecamente ligada às dinâmicas sociais e tecnológicas. Essa abordagem visa proporcionar aos alunos uma compreensão mais ampla e contextualizada da Ciência, permitindo que entendam como os avanços científicos e tecnológicos impactam o meio ambiente e a sociedade.

A utilização de experimentos práticos, atividades de laboratório e projetos de pesquisa é fundamental para aproximar os alunos dos princípios científicos de forma tangível. Isso não apenas torna o aprendizado mais significativo, mas também desenvolve habilidades práticas e a capacidade de aplicar conceitos científicos a situações do mundo real. Sobre a importância das atividades experimentais, Giordan (1999, p. 44) argumenta:

A elaboração do conhecimento científico apresenta-se dependente de uma abordagem experimental, não tanto pelos temas de seu objeto de estudo, os fenômenos naturais, mas fundamentalmente porque a organização desse conhecimento ocorre preferencialmente nos entremeios da investigação. Tomar a experiência como parte de um processo pleno de investigação é uma necessidade. Reconhecida entre aqueles que pensam e fazem o ensino de Ciências, pois a formação do pensamento e das atitudes do sujeito deve ser preferencialmente nos entremeios de atividades investigativa.

A afirmação destaca a importância da abordagem experimental na apropriação do

conhecimento científico, enfatizando que não apenas a natureza dos fenômenos naturais, mas também a organização desse conhecimento se beneficia substancialmente da investigação experimental. Com isso, a ideia central é que a experiência não deve ser vista apenas como um meio de observar fenômenos, mas como parte integrante de um processo mais amplo de investigação.

Além disso, as práticas pedagógicas devem incorporar uma abordagem interdisciplinar, conectando os conceitos de Ciências Naturais a outras disciplinas e à vida cotidiana dos alunos. Isso não apenas amplia a compreensão do contexto científico, mas também evidencia a relevância dos conhecimentos adquiridos. Para Cachapuz (2004), a Alfabetização Científica (AC) vai além da mera transmissão de informações científicas. Ela busca desenvolver habilidades cognitivas, como o pensamento crítico, a capacidade de questionamento e a análise reflexiva, capacitando os alunos a enfrentar os desafios do mundo moderno de maneira informada.

Por se tratar de uma meta a ser alcançada, a AC demanda práticas pedagógicas que viabilizem seus objetivos. Desse modo, nesta pesquisa, adotam-se pressupostos da concepção de ensino por investigação, uma metodologia que visa aproximar o aluno do “fazer ciência” por meio da resolução de problemas reais, com espaço e tempo para questionamentos, testes de hipóteses, trocas de informações e sistematizações de ideias. Essa abordagem pode contribuir significativamente para a Alfabetização Científica de alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (Silva; Sasseron, 2021).

A promoção da Alfabetização Científica, que inclui a capacidade de interpretar informações científicas, entender metodologias de pesquisa e tomar decisões informadas, é um objetivo central nas práticas pedagógicas voltadas para as Ciências Naturais. Os educadores devem cultivar nos alunos a capacidade de avaliar criticamente informações, compreender o método científico e reconhecer a importância do pensamento científico na sociedade. Nesse sentido, Delizoicov, Angotti e Pernambuco argumentam que:

O fato de o aluno conviver e interagir com fenômenos que são objetos de estudos dessas Ciências para além dos muros das escolas, quer diretamente quer por relações mediatizada, desautoriza a suposição de que uma compreensão deles seja obtida apenas por sua abordagem na sala de aula como os modelos e teorias científicas (2009, p. 183).

Os autores destacam a importância de reconhecer e integrar as experiências do aluno com os fenômenos científicos que são objetos de estudo nas Ciências. Eles questionam a suposição de que a compreensão desses fenômenos pode ser totalmente alcançada apenas por

meio da abordagem em sala de aula, utilizando modelos e teorias científicas. O argumento baseia-se na ideia de que os alunos estão constantemente interagindo com fenômenos científicos em seu ambiente cotidiano, seja de maneira direta, por meio de observações pessoais, ou indireta, através de mediações como a mídia, a internet ou interações sociais. Dessa forma, essas experiências fora da sala de aula são consideradas parte significativa do processo de aprendizagem em Ciências.

A suposição de que a compreensão dos fenômenos científicos pode ser totalmente obtida por meio de modelos e teorias científicas na sala de aula é questionada porque essa perspectiva não leva em consideração a riqueza e a complexidade das experiências que os alunos vivenciam fora do contexto escolar. Ignorar essas experiências pode resultar em uma compreensão fragmentada e desvinculada da realidade vivida pelos estudantes.

Ou seja, a ênfase está na necessidade de uma abordagem mais ampla e integrativa, que reconheça e incorpore as vivências dos alunos fora da escola no processo de aprendizagem em Ciências. Isso pode incluir a realização de atividades práticas, experimentos contextualizados, visitas a locais relacionados aos temas científicos e a incorporação de exemplos do mundo real em sala de aula.

Ao reconhecer e valorizar as interações dos alunos com os fenômenos científicos fora dos muros da escola, os educadores podem tornar o ensino de Ciências mais relevante, envolvente e conectado à vida cotidiana dos estudantes. Essa abordagem contribui para uma compreensão mais holística e contextualizada dos conceitos científicos, permitindo que os alunos vejam a Ciência como algo presente e aplicável em suas vidas diárias. Nesse sentido, Delizoicov (2001, p. 5) destaca que:

[...] é para problematizar o conhecimento já construído pelo aluno que ele deve ser apreendido pelo professor; para aguçar as contradições e localizar as limitações desse conhecimento, quando cotejado com o conhecimento científico, com a finalidade de propiciar um distanciamento crítico do educando ao se defrontar com o conhecimento que ele já possui e, ao mesmo tempo, propiciar a alternativa de apreensão do conhecimento científico (Delizoicov, 2001, p. 5).

O autor destaca a importância do papel do professor na abordagem do conhecimento prévio dos alunos e ressalta que a função do educador não é apenas transmitir informações, mas também problematizar e desafiar o conhecimento já construído pelos estudantes. Esse processo visa a aguçar contradições, identificar limitações e promover um distanciamento crítico em relação ao que os alunos já sabem.

A expressão “problematizar o conhecimento” refere-se ao ato de questionar, desafiar e explorar as ideias preexistentes dos alunos. Em vez de aceitar passivamente o conhecimento dos

estudantes, o professor deve estimular a reflexão crítica, buscando identificar inconsistências, lacunas ou concepções errôneas.

Por isso, ao cotejar o conhecimento dos alunos com o conhecimento científico, o professor proporciona um contexto de comparação que evidencia as diferenças entre a compreensão cotidiana e a visão científica. Isso não apenas revela contradições, mas também permite que os alunos confrontem as limitações de seu conhecimento frente a explicações científicas mais fundamentadas.

O objetivo desse processo é duplo. Primeiramente, busca-se criar um distanciamento crítico nos alunos, levando-os a questionar suas próprias crenças e concepções à luz do conhecimento científico. Em segundo lugar, visa-se oferecer uma alternativa para a apreensão do conhecimento científico. Ou seja, o professor não apenas aponta as limitações do conhecimento prévio, mas também fornece os elementos necessários para que os alunos compreendam e incorporem os conceitos científicos de maneira mais robusta.

Dessa forma, as práticas pedagógicas no ensino de Ciências Naturais desempenham um papel vital na formação de futuros cientistas e cidadãos conscientes. Ao adotar abordagens inovadoras, centradas na exploração, investigação e aplicação prática dos conceitos científicos, os educadores contribuem significativamente para o desenvolvimento de uma compreensão sólida e duradoura das Ciências Naturais, preparando os alunos para enfrentar os desafios complexos do mundo moderno.

3 ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Este capítulo delinea as estratégias, abordagens e ferramentas utilizadas ao longo da pesquisa para responder às perguntas e alcançar os objetivos propostos. Nele, são descritas não apenas as escolhas metodológicas, mas também as etapas percorridas, desde a seleção dos aportes teóricos (a primeira fase da pesquisa) até a fase empírica, que incluiu viagem a campo, entrevistas, organização, análise e interpretação dos dados. Portanto, este capítulo não é uma mera formalidade, mas sim um alicerce que sustenta a validade e a confiabilidade dos resultados obtidos.

3.1 Os caminhos da pesquisa

Pensar a formação dos estudantes no processo de escolarização significa articular compromissos e esforços para possibilitar uma formação para a cidadania, em que os sujeitos possam agir ativa e criticamente na sociedade em que estão inseridos. Delizoicov e Angotti (1990) afirmam que, para atingir essa formação pautada na criticidade em qualquer nível de escolaridade, deve haver uma formação básica em Ciências que possibilite ao estudante uma melhor compreensão dessa sociedade (científica e tecnológica) e uma atuação consciente sobre ela.

Nesse sentido, entendemos a relevância da Alfabetização Científica (AC) na educação das crianças no processo educacional. Entretanto, é possível observar que as dificuldades na aprendizagem das Ciências Naturais podem ter relação com práticas pedagógicas que não trabalhem na perspectiva da AC, reforçando apenas um ensino memorístico de fórmulas e conceitos. Essa preocupação conduziu à questão central desta pesquisa, em que se questiona: “Quais as concepções e os desafios enfrentados pelos professores(as) no ensino de Ciências Naturais para o desenvolvimento da Alfabetização Científica?” Essa questão foi pensada a partir dos objetivos, para que se compreenda o caminho delineado e os principais elementos constitutivos, permitindo delinear o itinerário da organização do cenário do estudo (Minayo, 2015).

Os pressupostos metodológicos da pesquisa consistem em aspectos do itinerário adotado para alcançar os resultados e as respostas aos objetivos do estudo em uma perspectiva científica. Nas palavras de Köche (2009, p. 35), isso significa um “[...] conjunto de procedimentos não padronizados adotados pelo investigador, orientados por postura e atitudes críticas e adequados à natureza de cada problema investigado”. Ou seja, compreende-se como metodologia da pesquisa o conjunto de métodos adotados como instrumentos fundamentais para a construção

do conhecimento científico. Dessa maneira, esta etapa é compreendida como um dos elementos cruciais para a produção científica, por estabelecer os critérios da pesquisa como “instrumentos operacionais, sejam eles técnicos ou lógicos, para conseguir maior aprofundamento na ciência” (Severino, 2000, p. 18).

Além disso, Galliano (1986) esclarece que uma investigação consiste em uma produção elaborada com rigor científico na escolha e utilização dos métodos. Para esse autor, “ao analisar um fato, o conhecimento científico não apenas trata de explicá-lo, mas também busca descobrir suas relações com outros fatos e explicá-los” (p. 26). Diante do exposto, os procedimentos metodológicos adotados compreendem o conjunto dos elementos constitutivos que delineiam o itinerário da pesquisa e, conseqüentemente, a realização desta investigação.

3.2 Da abordagem da pesquisa

O estudo desenvolvido e aqui delineado aproxima-se da pesquisa exploratória e descritiva (Gil, 2002). Salientamos que o termo “exploratório” configura-se na ideia de percorrer, examinar e analisar as dimensões e nuances do objeto no campo, por meio de estudos bibliográficos e documentais que sustentam as seções desta pesquisa. Descrevemos ainda o local em que a escola está inserida, bem como as concepções, práticas e os desafios enfrentados pelos professores na promoção da AC no ensino de Ciências Naturais.

A partir disso, adotamos a abordagem qualitativa (Triviños, 2011; Bogdan e Biklen, 1994), pois o enfoque está centrado em atribuir significados aos motivos, percepções, valores e compreensões estabelecidas entre as relações fenomênicas e os sujeitos da pesquisa, considerando o universo em que estão inseridos. Ou seja, por meio da abordagem qualitativa, é possível compreender a complexidade das informações obtidas nas entrevistas com as professoras.

Logo, “na investigação qualitativa a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo investigador o instrumento principal [...]” (Bogdan, Biklen, 1994, p. 47). Portanto, essa abordagem é aplicável a uma pesquisa de natureza exploratória e descritiva, de modo que interessa ao pesquisador tanto o processo quanto os resultados em si. Consideramos que todas as informações e questões construídas previamente têm relevância, pois “o significado é de importância vital na abordagem qualitativa” (Bogdan, Biklen, 1994, p. 50).

Para Triviños (2011), a abordagem qualitativa busca captar não apenas a aparência do objeto, mas também a sua essência. Seu objetivo é compreender o mundo a partir da perspectiva do outro – um ser social imerso em determinada cultura e situado em um tempo/contexto

histórico específico. Por essa razão, leva em consideração as múltiplas relações e a complexidade do cotidiano profissional e escolar.

3.2.1 Do instrumento para coleta: a entrevista semiestruturada

Ao adentrar o espaço de trabalho dos professores, é necessário organizar os passos para a coleta de dados. O instrumento selecionado foi a entrevista semiestruturada, aplicada por meio de diálogos com os professores e, posteriormente, analisada.

Para Lüdke e André (2015), esse instrumento dialoga diretamente com a abordagem qualitativa, pois as questões da pesquisa e os respectivos objetivos exigem interação entre pesquisadora e pesquisados para analisar as concepções e os desafios enfrentados pelos professores no ensino de Ciências Naturais sob a perspectiva da Alfabetização Científica nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Por isso, adotamos a entrevista semiestruturada como ferramenta pertinente para alcançar os sujeitos investigados. A entrevista advém do latim (*inter* e *videre*), podendo ser compreendida etimologicamente como “entre os olhos”, ou seja, “olho no olho” entre pesquisadora e pesquisado. Essa dinâmica é criada pela relação da entrevista e pelo conhecimento interpessoal facilitado nessa dimensão do olho no olho (Silveira, 2002).

A entrevista semiestruturada ocorre a partir de um constructo discursivo complexo que se estabelece entre entrevistador e entrevistado, permeado pelas significações entre os atores sociais e o fenômeno investigado, fornecendo dados essenciais para a compreensão das relações estabelecidas. Essa escolha pela entrevista semiestruturada possibilita “fazer emergir informações de forma mais livre, pois as respostas não estão condicionadas a uma padronização de alternativas” (Manzini, 1991, p. 154).

Na entrevista semiestruturada, foi produzido um roteiro previamente elaborado, o que não significa que se trate de um instrumento fechado e inflexível (Triviños, 2011). A partir dessa orientação, preparamos questões abertas, utilizadas para guiar e orientar a coleta de informações.

É importante destacar que foram realizadas observações e visitas à escola. Nesse momento, começamos a vivenciar, em um curto espaço de tempo, o cotidiano dos professores. Houve participação nas aulas, além de registros escritos no caderno de campo e registros fotográficos.

A observação na escola ocorreu antes do processo de qualificação (a partir dos meses de maio e junho). Para constar na versão preliminar da dissertação os dados iniciais da pesquisa e

da banca de qualificação, as avaliadoras indicaram a necessidade de aprofundar as questões da entrevista. Assim, ampliamos algumas perguntas e, posteriormente, ocorreu o retorno à escola, especificamente em novembro de 2024. Esse retorno enriqueceu muitas questões que estavam limitadas nas respostas dos professores.

Após a coleta, iniciamos o processo de transcrição dos áudios por meio do gravador de voz (aplicativo do celular *Samsung A35*). Foi possível observar a entonação e as normas textuais da língua portuguesa, que foram inicialmente organizadas, depois categorizadas e analisadas.

3.2.2 Da análise dos dados

A realização desta pesquisa exigiu a definição de uma postura científica e dialógica no processo de ida à escola, de seleção dos professores e de realização das entrevistas. Minayo (2015) destaca a importância de estabelecer um diálogo constante entre o material coletado durante a pesquisa e os pressupostos teóricos que a fundamentam.

É por meio dessa interação dialógica que a pesquisadora pode interpretar os dados de forma mais profunda e contextualizada, revelando nuances e significados que poderiam passar despercebidos em uma análise superficial (Minayo, 2015). A partir desse entendimento, optamos pela Análise de Conteúdo, pois, na perspectiva de Bardin (2011), pode-se aplicar a análise em discursos diversos e em todas as formas de comunicação, sendo definida pela autora como:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) dessas mensagens (2011, p. 48).

Por priorizar a entrevista com os professores, exigiu-se um “esforço de interpretação” (Bardin, 2011, p. 15) para compreender os sentidos expressos nas respostas. Assim, “a análise de conteúdo leva em consideração as significações (conteúdo), eventualmente a sua forma e a distribuição desses conteúdos e formas (índices formais e análise de concorrência)” (p. 49).

Bardin (2011) apresenta três fases na análise de conteúdo: a) pré-análise; b) exploração do material; e c) tratamento dos resultados, inferência e interpretação.

A fase da pré-análise refere-se à organização das entrevistas propriamente dita e corresponde a um período de intuições. Tem como objetivo sistematizar as ideias iniciais, de modo a conduzir a um esquema preciso do desenvolvimento das operações sucessivas, num

plano de análise. É o momento em que se escolhe a unidade de registro, que corresponde à unidade de significação a ser codificada e representa o segmento do conteúdo a ser considerado como base, podendo variar em natureza e dimensões. As unidades de registro mais citadas são: a palavra, o tema, o objeto ou referente, e o personagem.

A fase de exploração do material inicia-se com a codificação, que, na análise de conteúdo, refere-se ao processo de transformação dos dados brutos - como textos, imagens ou áudios - em unidades de análise significativas para a pesquisa, definindo-se as categorias (apriorísticas ou não apriorísticas). Como critérios, tem-se: a) exclusão mútua (cada elemento não pode pertencer a mais de uma categoria); b) homogeneidade (as categorias devem seguir um único princípio de classificação); c) pertinência (a categoria deve estar adaptada ao material analisado e ao quadro teórico definido); d) objetividade e fidelidade (o mesmo material, submetido à mesma grade categorial, deve ser codificado de maneira consistente, mesmo em análises distintas) (Bardín, 2011).

A fase de tratamento dos resultados ocorre por meio da inferência e da interpretação, um movimento que permite compreender o que emerge dos dados. Para Bardín (2011), o pesquisador deve apoiar-se nos elementos constitutivos do mecanismo clássico da comunicação: por um lado, a mensagem (significação e código) e seu suporte ou canal; por outro, o emissor e o receptor.

Nesse contexto, a Análise de Conteúdo é uma técnica que envolve um processo interpretativo, momento em que a pesquisadora, neste estudo, atribui sentido e significado às manifestações encontradas nas entrevistas com as professoras, estabelecendo diálogo com o referencial teórico e os objetivos da investigação. A partir disso, observamos os dados que emergiram em categorias não apriorísticas, segundo o critério de pertinência.

4 CENÁRIO DA PESQUISA: UMA ESCOLA NO SUL DO AMAZONAS

Neste tópico, apresentamos o cenário em que a pesquisa empírica foi realizada, identificando a cidade de Humaitá-Amazonas, bem como o contexto escolar e os professores participantes.

4.1 *Lócus da Pesquisa*

A Escola Municipal São Francisco está situada na cidade de Humaitá, município brasileiro localizado no sul do estado do Amazonas. Sua população, de acordo com estimativas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), era de 57.473 habitantes em 2023, sendo o décimo município mais populoso do estado. Em 2021, o PIB *per capita* era de R\$ 15.039,21.

Embora o município tenha uma economia diversificada, os indicadores do IBGE revelam um nível de desenvolvimento humano médio. Uma parcela significativa da população (65,22% das famílias) vive em situação de extrema pobreza, com rendimentos mensais de até R\$ 89,00 (Amazonas, 2021).

No que se refere à assistência social, o Cadastro Único registra 33.871 pessoas, das quais 11.839 famílias são beneficiárias do programa Bolsa Família. Até julho de 2021, o valor anual repassado pelo programa foi de R\$ 13.849.992,00 (Amazonas, 2021).

Em termos de habitação, a maioria das moradias (58,79%) é construída em madeira, e 76,59% das residências têm acesso à água encanada. Para atender a essa demanda, o Governo Federal investe em diversos programas com recursos destinados ao apoio de famílias em situação de vulnerabilidade (Amazonas, 2021).

O perfil socioeconômico evidencia as assimetrias e o processo de exclusão social e econômica de uma cidade situada na Amazônia e, portanto, na periferia do capital. Tais questões configuram-se como desafios a serem superados, considerando a relação entre educação e desigualdades sociais.

Humaitá está localizada no entroncamento de duas rodovias: a Transamazônica (BR-230), que cruza o município no sentido leste-oeste, ligando a cidade a Apuí e Lábrea; e a BR-319, que conecta Manaus (ao norte) a Porto Velho (ao sul). O município é banhado pelo Rio Madeira, sendo uma das principais cidades ao longo da hidrovia homônima. Além disso, integra o chamado “Arco Norte Amazônico”, com grande potencial agrícola, pecuário e logístico (Brasil, 2016).

A economia do município é baseada na agricultura, pecuária, silvicultura e indústria, principalmente madeireira. A agricultura e a pecuária estão em expansão, enquanto a indústria

ainda se encontra em estágios iniciais. Embora o município tenha uma economia diversificada, como mostra o seu perfil socioeconômico.

Em 2019, o município apresentou um Produto Interno Bruto (PIB) de R\$ 493.743.750, o que o posicionou como o oitavo maior PIB entre os municípios do Amazonas naquele ano.

Apesar de estar entre os municípios com os maiores PIBs do estado, Humaitá, assim como outros municípios do Amazonas e do resto do país, é marcado por desigualdades que também se refletem no contexto educacional. Por essa razão, é importante considerar, nos estudos e pesquisas sobre os processos educativos na realidade amazônica, as determinações de ordem social, cultural e econômica.

Dessa forma, é necessário pensar a escola como espaço de materialização das políticas públicas e concebê-la de maneira situada e contextualizada, principalmente no contexto das atuais políticas educacionais de caráter meritocrático em vigor no estado. Tal sistema responsabiliza os indivíduos sem levar em consideração as reais condições precárias da escola pública no estado e as particularidades sociais de cada município (Silva, 2021). Essas questões são destacadas por Silva ao esclarecer que:

Ao se responsabilizar professores e alunos pelo desempenho sob os auspícios da lógica meritocrática, assume-se o discurso enganoso de que todos têm igualdade de oportunidades e condições e que, se não atingem tal ou qual índice, são culpados e devem sofrer punições ou sanções, como preveem os diversos sistemas de bonificações implantados em vários estados brasileiros (2021, p. 228).

Nesse sentido, a desigualdade social e o sistema educacional são dois elementos que encontram raízes no próprio processo produtivo e que, dessa forma, não podem ser analisados fora do contexto da sociedade capitalista. O sistema educacional assume, portanto, um papel fundamental na manutenção da alienação e da divisão social do trabalho, na medida em que as escolas têm se configurado como um espaço estratégico de convivência social, pautado pela reprodução da dinâmica da sociedade capitalista (Silva, 2021).

Partindo da concepção de que a sociedade capitalista se estrutura a partir das relações de produção, orientadas pelo capital, a relação entre os indicadores educacionais e a desigualdade de renda deve ser prioridade em uma análise acerca da desigualdade social e dos níveis educacionais da população (Silva, 2020, 2021).

Em 2010, a taxa de escolarização de crianças de 6 a 14 anos de idade era de 90,4%. Na comparação com outros municípios do estado, ocupava a 28ª posição entre 62. Já em relação aos municípios de todo o país, ficava na 5.454ª posição entre 5.570. Em relação ao IDEB, no ano de 2021, o IDEB para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental na rede pública era de 4,9 e

para os Anos Finais era de 4,1.

Na comparação estadual, ocupava as posições 23^a e 34^a entre 62 municípios. Em relação ao cenário nacional, ficava nas posições 3.843^a e 4.161^a entre 5.570. Segundo dados do IBGE, em 2023, foram matriculados 9.053 alunos no Ensino Fundamental e 2.404 no Ensino Médio. O número de professores no município nesse ano era de 488 no Ensino Fundamental e 180 no Ensino Médio.

Humaitá conta com uma estrutura educacional que atende às diferentes etapas da educação básica e também ao ensino superior. No contexto da rede municipal, há escolas e creches que ofertam a Educação Infantil, os Anos Iniciais do Ensino Fundamental e o Ensino Fundamental II. Já a rede estadual é responsável pelo Ensino Fundamental II e pelo Ensino Médio. Além disso, existem instituições privadas e públicas (Universidade do Estado do Amazonas e Universidade Federal do Amazonas), que ofertam cursos de graduação (licenciatura e bacharelado). Essa estrutura coloca o município em uma situação privilegiada em relação a outros do estado, embora os índices do IDEB e do IDH contrastem com os avanços alcançados no campo educacional.

Nos últimos anos, a cidade tem recebido muitos investimentos públicos e privados, e as perspectivas são de médio crescimento econômico para os próximos anos, especialmente se a ligação por terra entre Humaitá e Manaus for asfaltada. Humaitá é a única cidade do estado do Amazonas que o interliga ao resto do país por via terrestre.

Figura 3 - Vista aérea da cidade de Humaitá (AM)



Fonte: Wikipédia⁴, 2024.

⁴ [https://pt.wikipedia.org/wiki/Humait%C3%A1_\(Amazonas\)#/media/Ficheiro:Humait%C3%A1-AM.jpg](https://pt.wikipedia.org/wiki/Humait%C3%A1_(Amazonas)#/media/Ficheiro:Humait%C3%A1-AM.jpg)

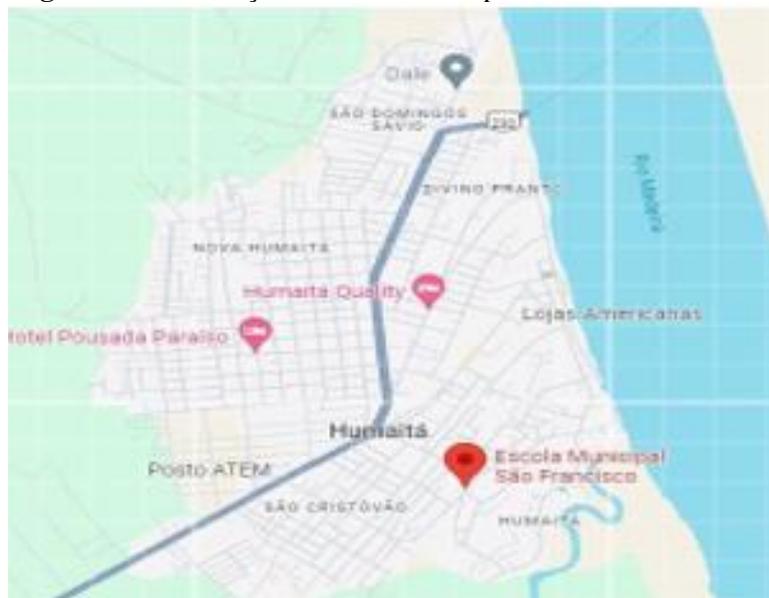
Há muitas perspectivas de crescimento em diversas áreas, notadamente a agrícola, a pecuária, a turística e a de serviços. Anualmente, Humaitá recebe muitos visitantes das cidades vizinhas e de outros estados, atraídos pelos diversos eventos culturais e tradicionais do município. É nesse contexto geográfico que se localiza a escola escolhida para a realização desta pesquisa.

4.2 Um breve histórico da escola municipal São Francisco

Como nossa pesquisa está focada no atendimento a estudantes dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, optamos por uma escola mantida pela Secretaria Municipal de Educação (SEMED).

Dentre as catorze escolas municipais da área urbana que oferecem turmas dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental na cidade de Humaitá-AM, a selecionada para a pesquisa empírica foi a Escola Municipal São Francisco, localizada na Rua São Francisco, nº 900, no bairro São Francisco, na zona sul do perímetro urbano do município (Figura 4).

Figura 4 - Localização da escola no mapa da cidade de Humaitá



Fonte: Google Maps, 2024.

Essa escola é a mais antiga do bairro, e sua construção foi um marco importante para toda a população do entorno. Sua edificação teve início em 30 de outubro de 1977 e foi concluída um ano depois. A abertura para o público estudantil ocorreu em 1979, quando começaram as aulas para 120 crianças de 3 a 5 anos matriculadas na época. Inicialmente,

funcionava apenas como pré-escola (PPC, 2014).

Naquele período, a escola não oferecia apenas ensino, mas também alimentação integral, assistência moral e espiritual. Desde o início, foi concebida como um espaço de acolhimento e desenvolvimento para crianças cujas mães, muitas vezes trabalhadoras domésticas, não tinham com quem deixá-las durante o dia. Assim, a escola desempenhou um papel fundamental na comunidade, proporcionando um ambiente seguro e propício ao aprendizado e ao crescimento dos alunos.

Nos anos de 1980 a 1984, o Jardim de Infância São Francisco passou a atender alunos até a quarta série do curso primário, período em que a escola fez uma parceria com o Estado e passou a oferecer apenas essas séries. Em 1985, voltou a atender somente crianças na faixa etária de 3 a 5 anos, conforme sempre foi seu objetivo (PPC, 2014). Nesse período, foram construídos uma quadra de esportes e um parque de diversões (hoje, a quadra está inutilizada e o parque não existe mais).

A partir de 2016, a escola deixou de oferecer a Educação Infantil e, atualmente, concentra-se exclusivamente no Ensino Fundamental, do 1º ao 5º ano, adaptando-se às necessidades educacionais da comunidade.

4.3 Corpo técnico, docente e discente da escola

A escola, em 2024, possuía 385 alunos, sendo 218 do sexo feminino e 167 do sexo masculino, distribuídos em dois turnos: matutino (4º e 5º ano) e vespertino (1º, 2º e 3º ano).

Para atender aos alunos, a escola conta com um quadro de 28 (vinte e oito) profissionais da educação, distribuídos nas seguintes funções: professores (18); secretária (01); assistente administrativo (01); auxiliares de serviços gerais (04); merendeiras (02); vigias (02); além da própria gestora. Ao longo dos anos de sua existência, essa escola teve nove professores que assumiram a gestão. Atualmente, a professora Luziane Conceição Santiago Moreira exerce essa função.

A escola possui as seguintes dependências: 09 salas de aula, 01 secretaria, 01 sala de recursos, 01 sala de reforço, 01 sala da direção e coordenação pedagógica, 01 sala de professores, 01 cozinha, 01 depósito, 03 banheiros femininos, 03 banheiros masculinos e 01 banheiro exclusivo para uso de professores e funcionários.

Destacamos que as salas de aula não são adequadas às necessidades dos alunos por serem pequenas, o que impede a realização de atividades mais dinâmicas e que requerem espaço. No entanto, todas são climatizadas. Com visitas à escola e acesso aos documentos, é possível

observar que a comunidade em que está inserida apresenta diversidade socioeconômica, com muitas famílias vivendo com renda média de um salário-mínimo. Considerando as reais e precárias condições do mercado de trabalho, essas pessoas contam com uma rede de proteção essencial, sendo beneficiárias do programa de transferência de renda Bolsa Família.

Em um diagnóstico inicial, é possível verificar alguns desafios que os professores e demais profissionais da educação vêm enfrentando nesse espaço, como: 1) acompanhamento dos estudantes; e 2) infraestrutura.

Quanto ao primeiro aspecto, há indicativos de que a escolaridade (incompleta) dos pais ou responsáveis reflete-se nas dificuldades de aprendizagem enfrentadas por muitos alunos, que não recebem o acompanhamento familiar necessário em casa. Como destacam Bourdieu e Passeron (1970), a herança cultural familiar desempenha um papel determinante no sucesso escolar dos estudantes, pois as desigualdades educacionais refletem as condições sociais e culturais de origem, limitando as oportunidades de aprendizado fora do ambiente escolar.

A escola desenvolve diversos projetos com temas relevantes, visando à melhoria no aprendizado e à formação integral dos estudantes. O projeto “Aluno Presença” foca na redução da evasão escolar, acompanhando a frequência dos estudantes e oferecendo suporte às famílias. O tema “Higiene e Saúde” aborda a conscientização sobre cuidados pessoais e práticas saudáveis no ambiente escolar e doméstico. Já o “Projeto de Bullying” promove atividades educativas e reflexivas para combater a violência e o desrespeito entre alunos, criando um ambiente escolar mais acolhedor (PPC, 2014).

O projeto “Família na Escola” busca aproximar os pais do cotidiano escolar, incentivando a participação ativa na educação dos filhos. Já o “Boas Maneiras” trabalha valores sociais, como respeito e convivência harmônica. O programa “Construindo o Caráter” atua no desenvolvimento de virtudes e ética nas relações sociais. No “Meio Ambiente”, a escola realiza ações voltadas à sustentabilidade e à preservação ambiental, como reciclagem e plantio de árvores. O projeto “Sacola Viajante” incentiva o hábito da leitura ao disponibilizar livros para que os alunos levem para casa e compartilhem com suas famílias. Por fim, o “Reforço Escolar” e a “Sala do AEE (Atendimento Educacional Especializado)” funcionam permanentemente, oferecendo suporte individualizado e complementação ao aprendizado de estudantes com dificuldades acadêmicas ou necessidades especiais (PPC, 2014).

Ressaltamos que o projeto “Boas Maneiras” aborda questões importantes para o processo de convivência, valores sociais e respeito. Contudo, esse tema exige cuidado para se efetivar nas práticas e disciplinas, considerando que as regras não são neutras – em cada extrato social e período histórico, define-se o que é considerado “bom comportamento” ou “boas maneiras” – o que pode

inclusive reproduzir diferenças de classe (Bourdieu, 1998). Entendemos que a escola é um espaço de múltiplas culturas e sujeitos, que devem ser respeitados em sua singularidade.

O segundo aspecto refere-se à estrutura: professores e demais funcionários esforçam-se para superar as limitações da infraestrutura e oferecer um ambiente adequado ao aprendizado. O prédio utilizado é alugado e pertence à Igreja Católica (Figura 5). Por não ser propriedade do município, há limitações significativas para realizar reformas e melhorias necessárias, principalmente na ampliação das salas de aula. Apesar de já ter passado por alguns reparos, ainda faltam instalações adequadas, como uma biblioteca.

Figura 5 - Fachada da Escola Municipal São Francisco



Fonte: Escola Municipal São Francisco, 2024.

A escola operar em um prédio alugado, especialmente de uma instituição religiosa, levanta importantes questões sobre a gestão do dinheiro público e a necessidade de investimentos em infraestrutura educacional. O uso de recursos públicos para aluguel, a longo prazo, pode comprometer investimentos mais sustentáveis, como a construção de prédios próprios, visando maior autonomia à escola e à permanência do espaço destinado à educação.

Essa realidade reflete a falta de planejamento estratégico por parte dos órgãos mantenedores, que deveriam priorizar a aplicação do orçamento público em melhorias estruturais permanentes. Segundo estudos sobre administração pública, investimentos em infraestrutura escolar própria reduzem custos recorrentes e promovem estabilidade a longo prazo (Cury, 2017). Além disso, é fundamental considerar os princípios da laicidade do Estado, para assegurar que o uso de recursos públicos em espaços ligados a instituições religiosas esteja em conformidade com a legislação vigente.

Portanto, torna-se urgente uma reflexão sobre políticas públicas que incentivem a construção ou aquisição de prédios próprios para as escolas, garantindo maior eficiência na aplicação do dinheiro público e fortalecendo o direito constitucional à educação de qualidade.

4.4 Participantes da pesquisa

Antes da escolha da escola, foi realizada uma pré-seleção de cinco escolas municipais que ofereciam o componente curricular de Ciências Naturais para alunos do 1º ao 5º ano (Anos Iniciais do Ensino Fundamental). A partir dessa seleção, optamos pela Escola Municipal São Francisco, por ser a instituição com o maior número de professores ministrando aulas desse componente curricular. Havia sete docentes, sendo egressos dos cursos de Pedagogia, Normal Superior e Educação Física.

Nas demais escolas, havia uma maior concentração de professores por componente curricular (Ciências Naturais). Não foi observado mais do que cinco professores ministrando aulas desse componente em cada escola, com apenas três egressos do curso de Pedagogia. No caso da Escola Municipal São Francisco, o número de professores formados em Pedagogia era de quatro. Dessa forma, todos os sete (07) professores do quadro docente da escola foram incluídos como sujeitos consultados para responder aos instrumentos de coleta de dados.

O Quadro 5 detalha a qualificação dos professores entrevistados da Escola Municipal São Francisco, incluindo formação e disciplinas lecionadas, com ênfase no componente curricular de Ciências Naturais. O Quadro 6 complementa essas informações, apresentando os dados dos demais docentes e do corpo técnico da escola.

Quadro 5 - Quadro de docentes da escola dos professores entrevistados

NOME	FORMAÇÃO	DISCIPLINA(S) QUE MINISTRA
PROF 3	Educação Física	Ed.Física (1º C, 1º D, 2º C, 2º D, 3º C, 3º D) Ciên (2º D)
PROF 2	Normal Superior	Port, Mat (3º C), Ciên (3º B) , Geo, Rel (4º A) Hist, Geo, Art, Ciên , Rel (4º B)
PROF 6	Normal Superior	Port, Mat, Cien (2º A) , Port, Mat, Ciên , Geo, Hist (2º C)
PROF 1	Pedagogia	Ciên , Geo, Hist (1º D, 3º D), Geo, Hist (2º D, 4º C, 5º B), Port (3º A, 3º B), Hist (3º C), Art, Geo, Hist, Rel (5º C)
PROF 4	Pedagogia	Ciên , Mat (4º A, 5º C), Mat (4º B), Ciên , Mat, Rel (4º C), Art, Ciên , Rel (5º B)
PROF 5	Pedagogia	Ciên , Mat (3º A), Mat (3º B), Port, Mat (3º D)
PROF 7	Pedagogia	Port, Ciên , Mat, Rel (1º A) Port, Ciên , Mat, Geo, Hist (1º C)

Fonte: Administração da Escola Municipal São Francisco, 2024.

Têm-se, portanto, sete professores que participaram da pesquisa e responderam aos instrumentos de coleta de dados. É importante esclarecermos que a escola apresentava um total de dezenove (19) professores, sendo: uma (01) pedagoga, uma (01) gestora, uma (01) professora readaptada, nove (09) professores atuantes em sala de aula formados na área de Pedagogia, quatro (04) formados em Normal Superior, uma (01) em Educação Física e uma (01) em Língua Portuguesa.

Quadro 6 - Docentes da escola que não foram entrevistados

NOME	FORMAÇÃO	DISCIPLINA(S) QUE MINISTRA
PROF 8	Educação Física	Ed. Física (1° A, 1° B, 2° A, 2° B, 3° A, 3° B, 4° A, 4° B, 4° C, 5° A, 5° B, 5° C)
PROF 9	Língua portuguesa	Sala de Recursos
PROF 10	Normal Superior	Port (4° C, 5° C), Port (4° A, 4° B)
PROF 11	Normal Superior	Port, Mat (2° B) Port, Mat (2° D)
PROF 12	Pedagogia	Port, Mat (5° A, 5° B)
PROF 13	Pedagogia	Geo, Hist (1° A, 1° B, 2° A, 2° B, 3° A, 3° B), Hist (4° A)
PROF 14	Pedagogia	Gestora
PROF 15	Pedagogia	Art (1° A, 4° C), Art, Rel (1° B, 1° C, 1° D, 2° A, 2° B, 2° C, 2° D, 3° A, 3° B, 3° C, 3° D, 4° A)
PROF 16	Pedagogia	Readaptada
PROF 17	Pedagogia	Port, Mat (1° B, 1° D)
PROF 18	Pedagogia	Gestora
PROF 19	Pedagogia	Pedagoga

Fonte: Administração da Escola Municipal São Francisco, 2024.

Os Quadros 5 e 6 apresentam a composição do corpo docente da escola, destacando o nível de formação e as disciplinas ministradas por cada professor. Observamos que a maioria dos docentes possui formação em Pedagogia ou Normal Superior, licenciaturas voltadas à docência nos Anos Iniciais. Entretanto, há professores com formações específicas, como Educação Física e Língua Portuguesa, que atuam em componentes variados, muitas vezes fora de suas áreas de formação original. Por exemplo, o PROF 3, formado em Educação Física, também leciona Ciências, o que evidencia um cenário de polivalência profissional e possíveis desafios na qualificação para cada área de ensino.

Além disso, verificamos a presença de professores que assumem até cinco componentes curriculares diferentes, como os casos do PROF 2 e do PROF 5, que ministram disciplinas como Português, Matemática, História, Geografia e Ciências. Essa distribuição de carga pode

interferir diretamente na qualidade do ensino e no aprofundamento dos conteúdos, sobretudo em áreas como Ciências Naturais, que demandam uma abordagem específica e contextualizada. Essa realidade reflete a necessidade de investimentos em formação continuada e na valorização docente, garantindo que cada professor atue conforme sua especialização e que o processo de ensino e aprendizagem seja conduzido de acordo com as exigências curriculares.

A equipe da escola é composta por profissionais com diferentes níveis de formação, conforme previsto pela LDB nº 9.394/1996, que estabelece a formação mínima para a atuação no ensino básico. Entretanto, observa-se, no Quadro 6, profissionais atuando fora de sua área de formação, o que pode acarretar desafios significativos na prática pedagógica.

Identificamos ainda docentes formados em Pedagogia e Normal Superior, com alguns atuando de forma polivalente, ministrando até cinco componentes curriculares distintos, como Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, História e Geografia. Professores como o PROF 7 e o PROF 16, por exemplo, além de lecionarem disciplinas tradicionais, atuam também em Religião. Há também docentes formados em áreas específicas, como Educação Física, que assumem componentes como Ciências, fora de sua formação inicial, como é o caso do PROF 3.

Essa realidade reflete um cenário em que a necessidade de suprir a demanda por professores leva à atribuição de múltiplas disciplinas, muitas vezes desconectadas de suas áreas de formação original. Essa situação pode impactar diretamente a qualidade do ensino e a aplicação adequada dos conteúdos curriculares, especialmente no ensino de Ciências Naturais. Portanto, torna-se fundamental uma reflexão sobre a formação continuada desses profissionais e o desenvolvimento de políticas públicas que assegurem melhores condições de trabalho e a valorização dos docentes.

Nos Anos Iniciais, a legislação educacional assegura que somente professores formados em Pedagogia (ou Normal Superior) atuem nessa etapa da educação básica. Contudo, há outros profissionais exercendo a docência, como os de Língua Portuguesa e Educação Física. O Quadro 6 mostra as disciplinas divididas por área de conhecimento, aproximando-se da estrutura dos Anos Finais, o que é preocupante, pois é necessário considerar a especificidade das crianças nessa fase de ensino.

Além das qualificações acadêmicas, alguns professores possuem cursos complementares que enriquecem sua prática pedagógica, contribuindo para uma abordagem educacional mais holística e adaptada às diversas necessidades de aprendizagem dos alunos. Outro aspecto a destacar refere-se à presença de um profissional readaptado, o que indica a inclusão de práticas pedagógicas adaptativas, visando atender à diversidade de alunos presentes na instituição.

Realizado esse levantamento, selecionamos os professores que participaram da pesquisa.

Os critérios de inclusão foram: i) professores que já estivessem lotados há mais de dois anos na referida escola; ii) professores que ministrassem a disciplina de Ciências Naturais para os Anos Iniciais. Assim, sete professores correspondiam aos critérios estabelecidos.

Para darmos início à pesquisa, foi necessário ir à direção da escola e apresentar detalhadamente o projeto, enfatizando o tema “Tecendo saberes: concepções e práticas docentes sobre a Alfabetização Científica no Sul do Amazonas”.

Iniciamos a imersão na escola a partir de um planejamento baseado em uma análise aprofundada do quadro de horários geral da instituição, o que possibilitou a elaboração de um cronograma específico para os professores de Ciências Naturais entrevistados. Essa organização prévia otimizou o tempo e garantiu uma coleta de dados mais tranquila e planejada. É importante destacar que a equipe pedagógica demonstrou grande interesse e colaboração, colocando-se à disposição para auxiliar em todas as etapas do estudo.

Em seguida, agendamos uma reunião com os professores envolvidos na pesquisa. Durante o encontro, foram explicados os objetivos do estudo e como seria a participação na pesquisa. A resposta dos professores foi extremamente positiva, demonstrando entusiasmo e reconhecimento da relevância do tema para a prática pedagógica na escola. Posteriormente, foram agendadas as entrevistas individualmente, resultado da elaboração de um quadro de horários específicos para facilitar o agendamento. Após esse momento, houve o processo de qualificação, em que a banca sugeriu o retorno aos professores para ampliar algumas questões.

Desse modo, retornamos à escola e realizamos novas entrevistas. Observamos que os professores estavam mais seguros, abertos, flexíveis, entusiasmados e colaborativos nos encontros. Após as entrevistas, os dados foram reorganizados para aprofundamento das análises, conforme orientação da banca.

Ao longo de três meses de pesquisa, houve inserção na escola quatro vezes por semana (manhã e tarde), o que possibilitou vivenciar uma experiência rica e gratificante no contexto escolar. Acompanhar as aulas, interagir com os alunos e realizar as entrevistas nos proporcionou uma visão aprofundada sobre as práticas pedagógicas e os desafios enfrentados pelos professores no ensino de ciências. Assim, a colaboração da escola e o entusiasmo dos professores foram fundamentais para a realização da pesquisa.

Ressaltamos ainda que o processo de coleta de dados envolveu a gravação e a transcrição das respostas, além da pré-análise e da exploração do material, com base nas falas dos professores. As seções seguintes apresentam o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação.

4.5 Aspectos éticos da pesquisa

A realização desta pesquisa seguiu rigorosamente os princípios éticos que regem estudos científicos envolvendo seres humanos, conforme as diretrizes estabelecidas pela Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) e demais normativas aplicáveis. O compromisso com a ética foi assegurado em todas as etapas, desde o planejamento até a análise e a apresentação dos resultados, respeitando os direitos, a dignidade e a integridade dos participantes.

Inicialmente, elaboramos um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), apresentado e assinado por todos os participantes. Nesse documento, constavam os objetivos do estudo, sua finalidade acadêmica, os procedimentos metodológicos a serem realizados, além dos possíveis riscos e benefícios associados à participação. Reforçamos também a voluntariedade da participação, garantindo o direito de recusa ou desistência a qualquer momento, sem prejuízos ou consequências aos envolvidos.

Para assegurar a proteção dos participantes, adotamos a garantia de anonimato e confidencialidade dos dados coletados. Todas as informações obtidas nas entrevistas ou questionários foram tratadas com sigilo, identificadas apenas por códigos alfanuméricos, de modo a preservar a identidade dos sujeitos. Esses dados foram utilizados exclusivamente para fins acadêmicos e armazenados em locais seguros, acessíveis apenas aos pesquisadores responsáveis.

Adicionalmente, a pesquisa respeitou os princípios da autonomia e do benefício coletivo, assegurando que os resultados contribuíssem para o aprimoramento das práticas educacionais no ensino de Ciências Naturais, sem causar prejuízos ou desconforto aos participantes. A abordagem ética também considerou o contexto socioeconômico e cultural dos envolvidos, promovendo um diálogo aberto e transparente durante a coleta de dados.

Sendo assim, o estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CAAE n.º 76968824.5.0000.5020) da instituição responsável, seguindo todas as normativas vigentes para a condução de pesquisas acadêmicas. A aprovação ética reforça o compromisso com a responsabilidade científica e com a integridade dos dados apresentados, garantindo a legitimidade dos resultados e sua contribuição para a área de investigação.

5 CONCEPÇÕES, PRÁTICAS E DESAFIOS PARA PROMOÇÃO DA AC NO ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS

Nesta seção, apresentamos a organização das entrevistas, que envolveu a fase de pré-análise, a exploração do material, os resultados, a inferência e a interpretação. A partir disso, os achados foram organizados em três categorias e subcategorias. Vale destacar que essas categorias e subcategorias não são apriorísticas, uma vez que emergiram da articulação entre os objetivos da pesquisa, o referencial teórico e os resultados, respeitando o critério de pertinência proposto por Bardin (2011).

Quadro 7 - Categorias e subcategorias

CATEGORIAS NÃO APRIORÍSTICAS	SUBCATEGORIAS NÃO APRIORÍSTICAS
Concepções de AC	Finalidade do Ensino de Ciências Conhecimentos e habilidades Perspectiva formativa
Práticas pedagógicas	Formação inicial e continuada As metodologias de ensino Avaliação
Os desafios para a AC	Formativos Curriculares Estruturais

Fonte: Produzido pelos pesquisadores com base na análise de dados, 2024.

O Quadro 7 apresenta a organização e a análise das entrevistas a partir das categorias e subcategorias, para realizar inferências e interpretação. As entrevistas constituíram um momento rico de aproximação com os professores, que inicialmente estavam um pouco nervosos, mas, após as apresentações da pesquisa e as diversas idas à escola, mostraram-se receptivos e participativos nos encontros.

5.1 Concepções: o que dizem os professores sobre AC?

Na primeira categoria de análise, foram vinculadas seis questões. Era necessário ouvir os professores que trabalhavam com o ensino de Ciências Naturais nos Anos Iniciais, com o objetivo de identificar as subcategorias (finalidades, compreensão e dimensão formativa da AC). Assim, o questionamento inicial foi: “Você poderia falar sobre o porquê ensinar Ciências

para crianças? E que ou quais aspectos para aprendizagem considera prioritário para crianças?”
As respostas obtidas relacionaram-se às finalidades da disciplina e à formação.

*PROF 1 - A Ciência incentiva as crianças a **questionarem o mundo ao seu redor**, buscando **explicações racionais** para os **fenômenos que observam**. Eu considero alimentação, porque para realizar uma boa atividade, ter uma vida humana mais saudável.*

*PROF 2 - A Ciência possibilita as crianças a **questionarem o mundo**, buscando **explicações racionais** para os **fenômenos que observam**.*

*PROF 3 - A ciência promove o **questionamento, a análise e a reflexão sobre os fenômenos naturais** ajuda as crianças a **desenvolverem habilidades de pensamento crítico** desde cedo.*

*PROF 4 - As crianças nessa faixa etária aprendem principalmente por meio da **exploração do ambiente e da experimentação**. Portanto, é essencial que as **atividades de Ciências sejam práticas e envolventes**.*

*PROF 5 - Ensinar Ciências nos anos iniciais é fundamental por diversos motivos. Primeiramente, a **introdução das ciências desde cedo estimula a curiosidade, o pensamento crítico e a investigação**, promovendo o **desenvolvimento cognitivo das crianças**. Além disso, proporciona uma **compreensão mais ampla do mundo ao redor, incentivando a observação, experimentação e descoberta**.*

*PROF 6 - Aprender Ciências nos Anos Iniciais é uma jornada fascinante e enriquecedora que beneficia as crianças em diversos aspectos. Através da Ciência, elas desenvolvem **habilidades essenciais e se preparam para os desafios do futuro** na construção de um mundo melhor.*

*PROF 7 - Através da ciência podemos **conscientizar as crianças sobre a importância da preservação ambiental e da sustentabilidade desde cedo**. É essencial para **formar cidadãos responsáveis**.*

Com base nos trechos das entrevistas, as respostas dos professores revelam percepções importantes sobre a AC e a relevância do ensino de Ciências Naturais nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. De maneira geral, os docentes destacam a “curiosidade científica, a observação, a experimentação, a investigação e a reflexão crítica” como aspectos fundamentais para a aprendizagem das Ciências Naturais na infância.

Aprender, desde cedo, conhecimentos das Ciências Naturais potencializa o processo de AC, o que implica conhecer conteúdos e métodos que podem auxiliar nessa educação. Ou seja, não se restringe apenas aos conceitos científicos, mas envolve também a observação, a experimentação e a investigação, como bem pontuaram os professores. Além disso, ampliar esses conhecimentos para diferentes contextos aproxima-se do imperativo apontado por Araujo, Chesini e Filho (2014), ao afirmarem que “[...] é, portanto, uma necessidade que os educadores

reconheçam a importância de trazer para os alunos conteúdos científicos situados em seus contextos históricos e culturais”. Isso requer, conforme Sasseron e Carvalho (2008, p. 335-336), a necessidade de:

Um ensino de Ciências capaz de fornecer aos alunos não somente noções e conceitos científicos, mas também é importante e preciso que os alunos possam “fazer ciência”, sendo defrontados com problemas autênticos nos quais a investigação seja condição para resolvê-los.

É necessário que o ensino ultrapasse a mera memorização de conteúdos, enfatizando a importância de desenvolver competências científicas e investigativas nos estudantes. Contudo, a ênfase em competências que privilegiam apenas a dimensão conceitual e técnica pode limitar essas aprendizagens.

Outro aspecto destacado nas respostas foi a importância da ciência. Para a PROF 1 e a PROF 2, ela incentiva as crianças a “questionarem o mundo ao seu redor, buscando explicações racionais para os fenômenos observados”. Isso reflete o papel da Alfabetização Científica, aproximando-se de uma perspectiva formadora de cidadãos críticos e autônomos.

Nesse sentido, Niz, Tezani e Persicheto (2020) pontuam que a BNCC reconhece a Alfabetização Científica como um processo essencial para aproximar os estudantes do conhecimento científico, estimulando o questionamento, a observação e o raciocínio lógico. Contudo, as autoras destacam que essa proposta enfrenta desafios práticos, uma vez que a formação inicial dos professores ainda carece de fundamentação teórica e metodológica para trabalhar a ciência de forma investigativa.

Podemos considerar que os professores expressaram a pertinência de ensinar Ciências e alguns aspectos relevantes para essa aprendizagem. A partir disso, entendemos que o ensino de Ciências Naturais possui finalidades específicas na escola, possibilitando a indicação de conhecimentos e habilidades que as crianças precisam desenvolver ao longo dos Anos Iniciais. Nesse sentido, os professores responderam ao questionamento: “Quais conhecimentos e habilidades você considera essenciais para os alunos desenvolverem na aprendizagem de Ciências Naturais?”. As respostas foram:

*PROF 1 - Incluem a **compreensão de conceitos básicos** relacionados ao desenvolvimento **sustentável e à higiene pessoal**. É importante que os alunos sejam incentivados a buscar conhecimento e a **realizar pesquisas**, o que pode ser facilitado por meio de **atividades práticas e investigativas**. Além disso, é fundamental que os professores enfatizem **conteúdos que abordem questões sociais** relevantes, como a violência e o cuidado pessoal, para que os alunos possam aplicar esse conhecimento em suas vidas cotidianas.*

*PROF 2 - O conhecimento sobre os seres vivos é adquirido ao longo da vida, principalmente através da **observação da natureza**. Ao explorar o ambiente ao seu redor, as crianças aprendem a interagir com os animais e as plantas, **construindo uma relação de respeito e cuidado com o meio ambiente**.*

*PROF 3 - Acredito que devem ser desenvolvidas desde cedo, ou seja, desde as séries iniciais, pois só assim teremos uma base sólida, que permita aos alunos compreenderem **conceitos como o estudo da vida de um objeto e seu impacto**. Ao aprender **conceitos básicos e desenvolver habilidades de investigação** desde cedo, os estudantes adquirem uma **compreensão mais profunda dos fenômenos naturais e são capazes de estabelecer conexões entre os diferentes conteúdos**. Por exemplo, ao estudar a **decomposição de objetos** em um ambiente poluído no segundo ano, os alunos desenvolvem uma base sólida para aprofundar seus conhecimentos sobre ecologia e meio ambiente nos anos seguintes. Essa base sólida facilita a aprendizagem contínua e permite que os estudantes construam conhecimentos mais complexos de forma gradual.*

*PROF 4 - É essencial que os alunos desenvolvam um **olhar mais crítico e científico**. [...] **ensino nas séries iniciais é muito teórico e baseado em textos, sem um aprofundamento nas habilidades e conhecimentos científicos**. Portanto, é importante que os alunos sejam incentivados a **criticar, questionar e buscar desenvolver suas habilidades e conhecimentos de forma mais prática e aplicada**.*

*PROF 5 - Para que a alfabetização científica seja “eficaz”, é fundamental que os alunos desenvolvam desde os primeiros anos do Ensino Fundamental **conhecimentos e habilidades que lhes permitam compreender o mundo natural e participar ativamente de discussões sobre temas científicos**. A base da educação científica deve ser construída nas séries iniciais, pois é nesse período que a mente infantil está mais aberta a novas experiências e curiosidades. Ao iniciar o aprendizado científico desde cedo, os estudantes terão mais oportunidades de **desenvolver um pensamento crítico, questionador e capaz de solucionar problemas**, o que contribuirá significativamente para sua formação.*

PROF 6 - A amizade é um dos primeiros passos para a socialização e o desenvolvimento da criticidade. Ao fazer amigos, as crianças começam a interagir com os colegas, trocando ideias e aprendendo a lidar com diferentes pontos de vista. Essa experiência, combinada com o aprendizado escolar, contribui para a formação sólida, os ajuda a não serem facilmente influenciados por opiniões alheias e a desenvolverem um senso crítico.

*PROF 7 - Sim, eu considero essencial. Porque as **habilidades e as competências**, elas vêm desde a educação infantil até o ensino médio, vai tornando o **pensamento crítico para os alunos na tomada de decisões**, baseadas nessas **evidências científicas**. Porque as **habilidades e as competências**, elas vêm desde a educação infantil até o ensino médio, vai tornando o **pensamento crítico para os alunos na tomada de decisões**, baseadas nessas **evidências científicas**.*

Os trechos apontaram que três professores indicaram conhecimentos para a aprendizagem de Ciências Naturais, como a “compreensão de conceitos básicos relacionados

ao desenvolvimento sustentável e à higiene pessoal”, “decomposição de objetos”, “conteúdos que abordem questões sociais”, “estudo da vida de um objeto e seu impacto”, “seres vivos” e “os fenômenos naturais”.

Esses conhecimentos estão relacionados às unidades temáticas indicadas na BNCC (Vida e Evolução, Terra e Universo, Matéria e Energia), que, por sua vez, se conectam aos objetos de conhecimento e às habilidades. Sasseron (2018) explica que, para a etapa do Ensino Fundamental, a BNCC apresenta as áreas de conhecimento e os componentes curriculares de cada área.

Ainda com referência à apresentação das Ciências da Natureza, as unidades temáticas são *Matéria e energia*, *Vida e evolução* e *Terra e Universo*. No texto da BNCC há menção a que se deva trabalhar as temáticas buscando consolidar relações que expressem temas sobre sustentabilidade ambiental, saúde e tecnologia. Além disso, ao expor as **unidades temáticas, o texto destaca que o trabalho com as mesmas deve ocorrer ponderando os objetos de conhecimento e as habilidades a eles relacionadas**; e que objetos de conhecimento e habilidades foram construídos considerando a complexificação dos conteúdos pela continuidade dos temas tratados em toda educação básica, portanto estando aí incluída a Educação Infantil, obrigatória às crianças em seu segmento para a faixa etária de 4 anos a 5 anos e 11 meses de idade (2008, p. 1072, destaque nosso).

Há, portanto, correlação entre os objetos de conhecimento e as habilidades que deverão ser desenvolvidas pelas crianças nos Anos Iniciais e que devem ser observadas pelos professores.

Nesse aspecto, houve poucas menções às habilidades. O PROF 4 pontuou que o “ensino nas séries iniciais é muito teórico e baseado em textos, sem um aprofundamento nas habilidades e nos conhecimentos científicos”. Os demais enfatizaram as habilidades relacionadas ao “pensamento crítico e à experimentação” no ensino de Ciências, apontando que a “exploração do ambiente, as atividades práticas e investigativas” são fundamentais para o desenvolvimento das habilidades científicas.

As respostas são preocupantes, visto que indicam um tipo de ensino livresco e conteudista, que pouco contribui para a aprendizagem. Por outro lado, a quantidade de habilidades (48) listadas na BNCC justifica a dificuldade de indicá-las com clareza. Contudo, compreendemos que os professores também não podem se prender exclusivamente a essas habilidades. Tal constatação leva à concordância com o posicionamento de Sasseron (2018, p. 1074), ao considerar que os professores podem utilizar sua autonomia para “inserir outras ações e estratégias para o desenvolvimento de tais habilidades, podendo, inclusive, trabalhá-las de modo conectado entre si e com as habilidades descritas para os outros componentes curriculares”.

O contexto do ensino de Ciências Naturais envolve muitas aprendizagens, as quais estão relacionadas aos objetos de conhecimento, às habilidades e à complexidade dos contextos da

docência. No entanto, em conformidade com Sasseron (2018):

Um aspecto central revelado por esta análise indica a necessidade de atenção ao desenvolvimento das práticas científicas e epistêmicas, bem como das modalidades de ação investigativas, como forma de garantir que o ensino de Ciências da Natureza aborde mais do que apenas fatos das ciências, contribuindo para a ampliação do conhecimento dos estudantes sobre a área, suas atividades e as relações que as mesmas têm com a sociedade, além de poder promover o desenvolvimento de autonomia intelectual dos alunos (Sasseron, 2018, p. 1081).

Assim, as práticas docentes precisam considerar as habilidades em sua estreita relação com o desenvolvimento de práticas científicas e epistêmicas, bem como com as ações investigativas. Isso possibilita o processo de Alfabetização Científica, conforme destacado por Sasseron (2018).

Diante do exposto, chegamos à conclusão da subcategoria “Concepções de AC”, a partir da subcategoria “Perspectiva Formativa”. Para isso, perguntou-se aos professores: “Qual sua compreensão de Alfabetização Científica?” “Como poderia definir o papel da Alfabetização Científica na formação das crianças dos Anos Iniciais?” As respostas dos professores foram as seguintes:

PROF 1 - Essa abordagem inovadora propõe a introdução da Ciência na vida das crianças desde os primeiros anos da educação, despertando sua curiosidade natural pelo mundo ao seu redor e preparando-as para os desafios do século XXI. A compreensão sobre o conceito de alfabetização científica envolve a formação dos professores para que eles possam transmitir esse conhecimento aos alunos. É importante considerar como a escola apresenta esses conceitos, especialmente no início da alfabetização, do primeiro ao quinto ano. Os professores devem ter cuidado com a abordagem de cada assunto, de acordo com os componentes curriculares.

PROF 2 - A Alfabetização Científica vai além da mera memorização de fatos e conceitos científicos. Ela busca desenvolver nas crianças habilidades essenciais para a vida, como, por exemplo, questionar na hora de uma explicação. A observação é fundamental para a alfabetização científica, especialmente nas primeiras etapas da aprendizagem. Ao incentivar as crianças a observar o mundo ao seu redor desde cedo, estamos despertando nelas a curiosidade e o desejo de compreender como as coisas funcionam. Essa prática contínua contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico, preparando-as para uma alfabetização científica mais aprofundada

PROF 3 - A Alfabetização Científica é um processo contínuo que se inicia nos Anos Iniciais da Educação Básica e se estende ao longo da vida. Através da Alfabetização Científica, podemos formar cidadãos críticos, criativos, responsáveis e engajados na construção de um futuro melhor para todos. A compreensão sobre o conceito de alfabetização científica é que, embora seja um tema bastante discutido, ele ainda é pouco utilizado. No entanto, é visto como uma ferramenta que pode agregar muito na vida escolar dos alunos e também na vida profissional,

contribuindo para uma formação mais completa

*PROF 4 - A Alfabetização Científica proporciona às crianças a oportunidade de **adquirir conhecimentos científicos básicos** sobre diversos temas, como o corpo humano, o meio ambiente e os fenômenos naturais. A compreensão sobre o conceito de AC, **envolve ir além do que está escrito nos livros e trazer algo concreto para os alunos**. Isso significa **pesquisar, investigar e sair da sala de aula para explorar o mundo real**, permitindo que os alunos vejam e reconheçam o conteúdo que aprendem em contextos práticos e cotidianos.*

*PROF 5 - Preparar as crianças para os **desafios do futuro**, em um mundo cada vez mais tecnológico e globalizado, onde a Ciência é fundamental para a compreensão da realidade e a tomada de decisões conscientes. Então, a alfabetização, a gente atribui muito a língua portuguesa. A alfabetização científica, na minha visão, **vai além da simples aquisição de conhecimentos sobre a ciência**. Ela representa um **processo de imersão no mundo científico, no qual os indivíduos desenvolvem a capacidade de ler, interpretar e compreender fenômenos naturais e sociais**. Essa alfabetização nos permite questionar, analisar e tomar decisões sobre questões complexas relacionadas ao meio ambiente e à tecnologia, tornando-nos cidadãos mais conscientes*

*PROF 6 - A alfabetização científica é **um conceito** que se refere à **capacidade de compreender e utilizar conhecimentos científicos** no dia a dia, não apenas como um conjunto de fatos a serem memorizados, mas como uma forma de **pensar criticamente** sobre o mundo ao nosso redor. Para mim é muito mais do que **simplesmente ler e entender textos sobre ciência**. É um processo que envolve o **desenvolvimento de diversas habilidades e atitudes, que nos permitem compreender o mundo natural, pensar criticamente e participar da sociedade**.*

*PROF 7 - O papel da alfabetização científica na formação dos alunos dos anos iniciais é crucial. Ao **introduzir os pequenos ao pensamento científico desde cedo**, estamos preparando-os para serem **cidadãos críticos, capazes de tomar decisões informadas e participar ativamente da sociedade**. Além disso, a alfabetização científica estimula a curiosidade, promove o desenvolvimento do raciocínio lógico e ajuda a construir uma base sólida para aprendizados futuros. A alfabetização científica é uma grande aliada para a formação dos estudantes, com o **objetivo de aprimorar os conhecimentos científicos por parte dos alunos, visando proporcionar benefícios para as pessoas, para a sociedade e para o meio ambiente**. Essa prática pressupõe que o indivíduo já tenha interagido com a educação formal, dominando a leitura e a escrita, e **busca proporcionar uma compreensão mais profunda sobre o mundo natural e suas interações**.*

As respostas dos professores indicam que compreendem a Alfabetização Científica (AC) como: “abordagem inovadora”; “ir além do que está escrito nos livros e trazer algo concreto para os alunos”; “processo contínuo”; “vai além da simples aquisição de conhecimentos sobre a ciência. Ela representa um processo de imersão no mundo científico, no qual os indivíduos desenvolvem a capacidade de ler, interpretar e compreender fenômenos naturais e sociais”; a “capacidade de compreender e utilizar conhecimentos científicos”; “um processo que envolve o desenvolvimento de diversas habilidades e atitudes, que nos permitem compreender o mundo

natural, pensar criticamente e participar da sociedade”.

Essas respostas evidenciam uma compreensão mais aprofundada sobre a Alfabetização Científica, aproximando-se do entendimento de alguns autores, como Chassot (2001, 2003), que a relacionam a uma linguagem para compreender o mundo. Contudo, ela também é compreendida como “uma sequência de ações que incentivam os alunos a interagirem com uma nova cultura, com uma nova forma de ver o mundo e seus acontecimentos, modificando-os e a si mesmos, desenvolvendo saberes e habilidades associadas ao fazer científico” (Sasseron; Carvalho, 2011).

Os PROF 6 e PROF 7, especificamente, mencionam que a Alfabetização Científica não se limita “à memorização de conceitos”, mas representa uma forma de pensar criticamente sobre o mundo natural, suas relações, atitudes e decisões. Essa visão é corroborada por Souza (2017), ao analisar que o desenvolvimento de competências críticas e investigativas é essencial para a formação integral dos estudantes, evidenciando a perspectiva formativa.

Outro ponto relevante foi abordado pelo PROF 7, que destacou a Alfabetização Científica como um “meio de preparar os alunos para os desafios da sociedade contemporânea, formando cidadãos capazes de tomar decisões informadas e conscientes”. Esse aspecto dialoga diretamente com os princípios defendidos por Silva (2019) e Silva e Sasseron (2021). Para Silva (2019), ao analisar a BNCC sob a perspectiva das relações de gênero, há a necessidade de promover um ensino de Ciências inclusivo e crítico, que questione as desigualdades sociais e de gênero presentes na educação. Por outro lado, Silva e Sasseron (2021) destacam que a Alfabetização Científica deve articular os domínios do conhecimento científico – conceitual, epistêmico, material e social – para formar sujeitos ativos e engajados, capazes de compreender e transformar sua realidade, preparados para enfrentar os desafios do século XXI, evidenciando, portanto, uma perspectiva formativa da AC.

A ênfase dada pelos professores na exploração do ambiente e no uso de atividades práticas reflete a necessidade de conectar o ensino de Ciências à realidade socioambiental dos estudantes. No contexto amazônico, por exemplo, essa conexão é essencial para valorizar os saberes locais e promover um ensino significativo que dialogue com o cotidiano dos alunos. Entretanto, como apontam Niz, Tezani e Persicheto (2020), a ausência de diretrizes mais específicas na BNCC para abordar contextos regionais limita o desenvolvimento dessas práticas em escolas fora dos grandes centros urbanos.

Segundo Silva e Sasseron (2021), essa lacuna poderia ser superada por meio de propostas pedagógicas que integrem os domínios do conhecimento científico à valorização da cultura e do ambiente local, garantindo um ensino de Ciências mais inclusivo e contextualizado. A AC é um

dos objetivos do ensino de Ciências Naturais na escola e envolve eixos estruturantes e domínios do conhecimento necessários ao processo formativo das crianças. Diante disso, os professores responderam ao seguinte questionamento: “De que maneira esse processo de Alfabetização Científica pode contribuir para a formação de cidadãos críticos?”.

*PROF 1 - O processo de alfabetização científica pode contribuir para a formação de cidadãos críticos ao **promover uma compreensão crítica da relação entre ciência, tecnologia e sociedade**. Isso é alcançado **ao incentivar a investigação e a busca por conhecimento**, permitindo que os alunos **desenvolvam habilidades para questionar e analisar informações, especialmente em um contexto onde as fake news são prevalentes**. A alfabetização científica, portanto, **auxilia na formação de indivíduos mais informados e capazes de tomar decisões fundamentadas**.*

*PROF 2 - O conhecimento científico **contribui para a formação integral das crianças, estimulando a curiosidade, o pensamento crítico e a criatividade**. Ao entrarem em contato com as descobertas científicas, os pequenos desenvolvem **um senso de maravilhamento pelo mundo e se tornam pessoas mais conscientes**.*

*PROF 3 - O processo de alfabetização científica pode contribuir para a formação de cidadãos críticos ao **promover a criticidade nos alunos, incentivando-os a buscar conhecimentos e a desenvolver suas próprias opiniões**. Isso é especialmente relevante no contexto da **disseminação de fake news**, pois a alfabetização científica pode ajudar a **criar uma sociedade mais informada**, capacitando os alunos a **questionar informações e a participar ativamente de discussões**.*

*PROF 4 - acredito que o **processo de alfabetização científica pode ser um pouco lento**, especialmente devido ao fácil acesso à internet, onde muitas informações podem ser enganosas. [...] **sem o conhecimento específico, os alunos podem ser facilmente influenciados por notícias falsas**. Portanto, a alfabetização científica é crucial para ajudar os alunos a **desenvolverem um pensamento crítico, permitindo que eles questionem e verifiquem a veracidade das informações que encontram**.*

*PROFA 5 - A ciência busca a verdade e, ao se apropriar de seus métodos e conhecimentos, os **alunos tornam-se mais aptos a avaliar a veracidade das informações**, o que é fundamental em um mundo marcado por desafios como as mudanças climáticas e a preservação ambiental. A necessidade de uma **população cientificamente alfabetizada é urgente, tanto nas áreas urbanas quanto rurais, para que possamos tomar decisões mais conscientes e construir um futuro mais sustentável**.*

*PROF 6 - Por exemplo, **quando buscamos informações em plataformas tecnológicas, é fundamental saber distinguir o que é fato da ficção**. As fake news se proliferam rapidamente, distorcendo a realidade e espalhando informações falsas. Um exemplo claro é o caso das vacinas. Muitas pessoas, influenciadas por informações falsas que circulam nas redes sociais, têm se recusado a vacinar. Na minha sala de aula, procuro conscientizar os alunos sobre a importância de buscar informações confiáveis e de como as fake news podem prejudicar a saúde pública. A **alfabetização científica nos equipa com as ferramentas necessárias para identificar***

essas informações falsas, avaliar a credibilidade das fontes e construir opiniões baseadas em evidências.

*PROF 7 - Na turma que ministro aulas sala, eu vejo como eles esperam pela aula de ciências, porque a aula é diferente. Os alunos ficam mais curiosos, fazem mais perguntas e querem entender como as coisas funcionam. Eles **aprendem a trabalhar em equipe, a respeitar diferentes opiniões e a valorizar o conhecimento**. Com a alfabetização científica, os alunos estão **mais preparados para enfrentar qualquer situação e fazer a diferença na sociedade**.*

Os professores destacam que a Alfabetização Científica pode contribuir para a formação de cidadãos críticos ao pontuarem a: “compreensão crítica da relação entre ciência, tecnologia e sociedade. [...] ao incentivar a investigação e a busca por conhecimento, permitindo que os alunos desenvolvam habilidades para questionar e analisar informações, especialmente em um contexto onde as *fake news* são prevalentes” (PROF 1); “formação integral das crianças, estimulando a curiosidade, o pensamento crítico e a criatividade” (PROF 2); “buscar conhecimentos e a desenvolver suas próprias opiniões” (PROF 3); “desenvolverem um pensamento crítico, permitindo que eles questionem e verifiquem a veracidade das informações que encontram” (PROF 4); “questionar informações e a participar ativamente de discussões (PROF 5); “equipa com as ferramentas necessárias para identificar essas informações falsas, avaliar a credibilidade das fontes e construir opiniões baseadas em evidências” (PROF 6); e a estarem “preparados para enfrentar qualquer situação e fazer a diferença na sociedade (PROF 7).

A problemática envolvendo a disseminação de *fake news* e o negacionismo científico está relacionada ao que é definido como pós-verdade, um conceito amplamente discutido por McIntyre (2018). Esse termo refere-se a um contexto em que fatos objetivos têm menos influência na formação da opinião pública do que apelos à emoção e crenças pessoais (McIntyre, 2018). Esse fenômeno impacta diretamente a educação científica, pois mina a credibilidade das evidências científicas em favor de narrativas subjetivas e ideológicas (Santos; Greca, 2020).

O negacionismo científico, por sua vez, pode ser entendido como a rejeição sistemática de evidências científicas bem estabelecidas em favor de crenças pseudocientíficas (Caponi, 2020). Esse fenômeno é observado em áreas como mudanças climáticas, vacinação e evolução biológica, nas quais há um esforço deliberado para desacreditar o consenso científico (Caponi, 2020).

A educação científica precisa enfrentar esses desafios por meio da promoção do pensamento crítico e da valorização do método científico como forma de compreender o mundo (Santos; Greca, 2020). Estratégias didáticas baseadas em investigação, problematização e análise de evidências podem contribuir para fortalecer a Alfabetização Científica e combater a

desinformação (Santos; Greca, 2020). Assim, a AC pode contribuir para a formação dos estudantes, pois sua relevância vai além dos conteúdos, como bem pontuaram os professores. Trata-se de colocar-se no contexto vivido para identificar e reconhecer as informações e, posteriormente, tomar atitudes coerentes, com base em evidências, criticidade e justiça social.

Ao expressarem essas possibilidades e contribuições, os professores evidenciam a perspectiva formativa da AC na formação dos estudantes dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Nesse contexto, destacamos a proposição de Silva e Sasseron (2021, p. 7), ao afirmarem que:

Diante do já exposto, assumimos que a efetivação da alfabetização científica é decorrente da perspectiva formativa em que os estudantes reconhecem as ciências naturais como área de conhecimento e, portanto, como empreendimento pautado em normas e práticas desenvolvidas e acordadas pelas comunidades científicas, gerando conhecimentos sobre seu objeto de estudo (o mundo natural), sendo influenciada por demandas advindas ou impostas pela sociedade, ao mesmo tempo que influencia comportamentos e modos.

As autoras reforçam ainda que a AC poderá se concretizar por meio das “intensas e delicadas simultaneidade e interveniências entre a abordagem de conceitos, dos modos de construção de conhecimento e das formas de posicionamento e atuação em situações da vida em sociedade, por meio e a partir das características da atividade científica” (*idem, ibidem*). Portanto, ao finalizar a análise da categoria das concepções de AC e suas subcategorias, reafirmamos a pertinência dessa perspectiva formativa. Em seguida, apresentamos a análise das práticas pedagógicas e do ensino de Ciências Naturais.

5.2 Práticas pedagógicas e ensino de Ciências Naturais

No contexto da docência, os professores abordaram questões relacionadas à prática pedagógica que influencia o ensino de Ciências Naturais e, conseqüentemente, a promoção da Alfabetização Científica. As subcategorias que emergiram nas análises foram: formação inicial e continuada, metodologias de ensino e avaliação.

As primeiras perguntas feitas aos professores foram: “Como e que forma a sua formação acadêmica, influenciou na sua prática docente em relação ao ensino de Ciências?” “E que saberes considera necessários para o ensino de Ciências Naturais?” Como respostas, têm-se:

PROF 1 - Então, eu estou aprendendo juntamente com os alunos, porque a formação é Pedagogia, e aí temos de buscar investimento e conhecimento para passar para os alunos. Assim, os alunos vão aprender e, ao mesmo tempo, vamos acolher o que eles estão aprendendo.

PROF 2 - Minha formação acadêmica é no Curso Normal Superior e não na Pedagogia. Mas, nesta formação, fomos preparadas para lecionar na Educação Infantil e no Ensino Fundamental. Para mim considero o ensino de Ciências Naturais fundamental. Nessa disciplina, podemos mostrar para os alunos a importância de estudar ciências, porque eles estão na fase da descoberta das coisas ao seu redor.

PROF 3 – Minha formação é em Educação Física. No início tive um pouco de dificuldades por não ser da área. Mas logo que recebi minha carga horária procurei me inteirar da disciplina que iria ministrar. Depois, percebi que a Ciência e a Educação Física estão ligadas porque a gente estuda os seres humanos, estuda o corpo humano, estuda a evolução do ser humano e a saúde dele. Além disso, estuda também a vida dos seres humanos e o ambiente em que vivemos. Então, tudo está interligado, Educação Física e Ciências.

PROF 4 – Sou licenciado em Pedagogia. Em relação ao ensino de Ciências Naturais, na minha formação acadêmica, a gente não teve muito a prática do conteúdo de ciências, né? A gente teve lá o conteúdo, mas não foi muito aprofundada, não teve a formação necessária da faculdade para atuar na parte de ciência. Então, foi muito falha no início ainda.

PROF 5 – Então, na minha formação acadêmica em Pedagogia, eu fiz um projeto sobre o ensino de Ciências. Fiz um projeto, inclusive, aqui em Humaitá e em Manaus. Na época, visitei a Universidade Federal de Manaus, e visitei um parque científico chamado Bosque da Ciência. Então, essa formação me trouxe uma prática em ver o ensino de ciências com outros olhos. Os olhos que, digamos, o ensino tem de ser valorizado e respeitado. Quando eu digo valorizado, respeitado, porque o ensino de ciências é uma vez na semana. E se o professor não se der conta, vai ser um ensino muito deficitário, porque uma vez na semana é muito pouco. Então, de certa forma, eu passei, a partir da minha formação acadêmica, a ver com mais seriedade o ensino de Ciências.

PROF 6 - É fundamental para os futuros docentes que, conseqüentemente, venha contribuir para o desenvolvimento e intelectual.

PROF 7 - Me adaptei de forma que pudesse passar o conteúdo de forma prática, buscando sempre inovar.

Os professores 1, 4 e 5 evidenciaram em suas falas que o curso de Pedagogia não os preparou adequadamente para trabalhar com a disciplina de Ciências Naturais. Inclusive, há a indicação de que “houve lá conteúdos”, mas que não foram aprofundados. Houve ainda experiências com projetos durante a formação. Por outro lado, uma professora formada no curso Normal Superior afirmou que foi preparada para essa etapa de ensino e para atuar com a disciplina. Contudo, cabe questionar: as disciplinas acadêmico-científicas da licenciatura teriam a mesma finalidade formativa da disciplina escolar? Batista (2017, p. 74) aborda essa questão ao pontuar que:

Em se tratando da formação para a Educação em Ciências Naturais na Educação Infantil e nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, defendemos que o currículo do curso de Pedagogia leve em conta as necessárias articulações entre a disciplina escolar Ciências e as disciplinas acadêmicas relativas a esse componente curricular.

A autora reforça a ideia presente em sua tese de que “as disciplinas científicas têm por base a disciplinaridade em sua organização, envolvem campos e práticas que diferem das disciplinas escolares” (Batista, 2017, p. 78), afirmando que, mesmo que “as disciplinas escolares tenham como referência o campo do conhecimento especializado, elas não podem ser entendidas como mera transposição do campo acadêmico para o escolar” (*idem*).

Lopes e Macedo (2002) esclarecem que a disciplina escolar Ciências Naturais é considerada tipicamente escolar, ponderando que não existe uma formação específica que possibilite trabalhar com essa disciplina. Por outro lado, as autoras esclarecem que esse campo integra diferentes disciplinas de referência com a Biologia, Física, Química, Astronomia, Geologia e a Astronomia.

Batista (2017, p. 79) corrobora essa questão ao considerar o “aspecto que se aproxima do expresso nas DCNs para a formação de professores da Educação Básica, que reforça a necessidade de utilizar uma abordagem integrada no ensino das Ciências Naturais na formação docente”. Desse modo, a formação na graduação tem a finalidade de preparar profissionais que serão professores, havendo especificidades formativas distintas daquelas da Educação Básica na formação dos estudantes.

Além disso, há uma professora formada em Educação Física que, apesar de encontrar dificuldades iniciais por abordar conteúdos próximos à sua formação, buscou trabalhá-los por entender que “tudo está interligado, Educação Física e Ciências”. Evidentemente, esse entendimento de mera transposição de conteúdos da graduação não pode justificar a presença de professores não habilitados para lecionar nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, considerando que há especificidades no trabalho com crianças e uma formação acadêmica específica.

Outro aspecto que chamou a atenção foi a fala sobre a aprendizagem na troca e na colaboração, em que um professor afirmou: “Eu estou aprendendo juntamente com os alunos” (PROF 1). Isso evidencia a necessidade de abertura e de respeito aos saberes dos educandos no processo de aprender com as crianças, o que implica uma postura aberta que possibilita a busca pela formação continuada.

A partir dessa abertura, aprofundamos a questão com a seguinte pergunta: “Como a formação inicial e continuada contribuiu para o desenvolvimento de uma prática pedagógica

alinhada aos princípios da Alfabetização Científica?”.

PROF 1 - Em minha experiência, a formação continuada deveria acontecer duas vezes por ano. No entanto, muitas vezes, a formação inicial é mais focada na teoria do que na prática, o que pode deixar os professores despreparados para enfrentar os desafios reais da sala de aula. A formação continuada, por outro lado, oferece oportunidades para que os professores adquiram novas habilidades e conhecimentos que podem ser aplicados diretamente em suas práticas pedagógicas, ajudando-os a integrar melhor os conceitos científicos com o contexto dos alunos.

PROF 2 - É muito importante e interessante ter a formação continuada para nós. Pois sabemos que o mundo muda muito rápido e a gente precisa estar sempre atualizado para poder oferecer o melhor para os nossos alunos. Com uma boa formação, a gente consegue aprender novas metodologias, conhecer novas tecnologias e, assim, tornar as nossas aulas mais dinâmicas e interessantes.

PROF 3 - A formação continuada é muito importante, pois permite que os professores evoluam profissionalmente, adquirindo habilidades para lidar com a diversidade dos alunos e adaptar suas práticas pedagógicas de acordo com as necessidades específicas de cada turma. Pois sabemos que se tivermos três turmas nenhuma será igual a outra. Isso inclui a capacidade de trabalhar a criticidade dos alunos, incentivando-os a buscar conhecimentos e desenvolver suas próprias opiniões, o que é fundamental para a alfabetização científica.

PROF 4 - A formação continuada surge como uma alternativa para complementar a formação inicial e atualizar os conhecimentos dos professores. Cursos e minicursos podem oferecer novas ferramentas e estratégias para o ensino de ciências, mas a frequência e a qualidade desses programas ainda são desafios a serem superados.

PROF 5 - Acredito que a formação continuada é fundamental, pois ela permite romper com o modelo tradicional de ensino, muitas vezes pouco “eficaz”. A construção do conhecimento de forma colaborativa, entre professor e aluno, é essencial. A formação continuada proporciona ferramentas para que essa construção ocorra de maneira mais efetiva. Além disso, as trocas de experiências entre os professores, durante esses processos formativos, enriquecem as práticas pedagógicas, permitindo que cada um aprenda com as experiências dos outros.

Nesta questão, o olhar volta-se para as contribuições da formação inicial e continuada, bem como para o desenvolvimento de uma prática pedagógica alinhada aos princípios da AC. O objetivo é identificar em quais momentos e espaços houve conteúdos e cursos que contemplassem a temática da AC.

No primeiro momento, observamos que apenas um professor menciona que, na “Formação inicial, especialmente na área de ciências, frequentemente é insuficiente” (PROF 4). Entendemos que a formação inicial oferece as bases para os futuros professores, mas não é possível abordar todos os conteúdos. O que chama a atenção é a necessidade percebida pelo professor de “atividades” ou de uma “abordagem prática”, considerando as situações de ensino,

a ausência de formação e uma “didática mais sólida”. Para ele, isso “pode resultar em aulas pouco dinâmicas e descontextualizadas, dificultando a aprendizagem dos estudantes”.

PROF 4 - Formação inicial, especialmente na área de ciências, frequentemente é insuficiente. Apesar de haver disciplinas específicas como metodologia científica, a profundidade e a aplicação prática desses conhecimentos nem sempre são suficientes para equipar os futuros docentes para os desafios da sala de aula. A experiência em sala de aula, durante o estágio, por vezes, é limitada e não reflete a complexidade do ambiente escolar. A falta de uma abordagem mais prática, com atividades que simulem situações reais de ensino, dificulta a transição do ambiente acadêmico para o profissional. A ausência de uma formação didática mais sólida também é um ponto crítico [...]. Essa falta de preparação pode resultar em aulas pouco dinâmicas e descontextualizadas, dificultando a aprendizagem dos estudantes.

Há destaque para a formação didática que, segundo o professor, pode comprometer sua atuação em sala de aula. Todavia, é preciso observar essa lacuna à medida que os problemas e as situações do contexto escolar vão surgindo. Os professores devem buscar meios e alternativas para resolvê-los, tornando-se pesquisadores e produtores de conhecimento. Nesse sentido, Ghedin (2002) esclarece que a ação docente não pode estar restrita à prática, mas deve, sim, considerar a articulação entre teoria e prática, a partir da qual a teoria ilumina a prática e a prática renova a teoria.

Corroborando com esse posicionamento, Batista (2010, p. 20) esclarece que a “prática docente e o processo educativo não podem ser reduzidos às regras de causa e efeito, o que sugere a impossibilidade de estabelecer técnicas prontas para um determinado problema, que esteja de acordo com tais soluções fixas e bem definidas”, reduzindo o professor a um técnico. Além disso, as problemáticas que envolvem a escola, seu entorno e a sociedade são complexas, requerendo dos professores novas posturas e análises para dar conta dessa complexidade.

Quanto à formação continuada, ela é compreendida como “importante, interessante e uma alternativa” para os professores continuarem “aprendendo e romperem com o ensino tradicional, adquirindo novas habilidades e conhecimentos”. Diante das exigências da sociedade, as redes de ensino devem promover cursos e espaços de formação que levem em consideração as necessidades dos professores.

No entanto, nem sempre as redes de ensino têm esse cuidado. Na maioria das vezes, são os próprios professores que investem com muito sacrifício, inclusive sem se afastar das funções para poder fazer cursos. E, quando é ofertada alguma possibilidade de curso, ela está vinculada aos interesses da SEMED e não aos dos professores, como explicitado abaixo.

PROF 4 - A formação continuada **surge como uma alternativa para complementar a formação inicial e atualizar os conhecimentos dos professores**. Cursos e minicursos podem **oferecer novas ferramentas e estratégias para o ensino de ciências, mas a frequência e a qualidade desses programas ainda são desafios a serem superados**.

PROF 6 - Minha formação é normal superior, fomos preparadas para trabalhar com os anos iniciais. **As formações que a escolas proporcionam é mais focada em Português e Matemática. Fica difícil pra gente ensinar Ciências direito**. Antes trabalhávamos com todas as disciplina, agora trabalhos algumas, eu, por exemplo, trabalho ciências e matemática. **A gente não tem tanta experiência e, quando tem alguma atividade, é tudo muito separado, cada um faz a sua parte**. Seria muito bom se a gente tivesse mais **oportunidades de aprender sobre como ensinar Ciências**. De ter umas oficinas pra gente aprender a fazer experiências, trocar ideias. Assim, poderíamos ajudar os nossos alunos a gostarem mais de Ciência e a entender melhor o mundo ao nosso redor.

PROF 7 - Percebo que, **na maioria das vezes, nos concentramos mais nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática, deixando de lado outras áreas do conhecimento**. Isso acontece porque somos mais cobrados nessas duas disciplinas, principalmente em função do IDEB. A Secretaria Municipal de Educação (SEMED) adotou uma estratégia um tanto contraditória, mas ao mesmo interessante, dividindo as disciplinas entre os professores dos anos iniciais, mas acredito que essa medida, embora tenha a intenção de melhorar os resultados, pode desvalorizar outras áreas como as Ciências. **Acredito que deveríamos ter um olhar mais atento para a formação continuada principalmente em Ciências, com foco na Alfabetização científica, visando desenvolver a curiosidade científica dos alunos**. Seria muito valioso termos momentos de **troca de experiências e ideias para aprendermos a ensinar Ciências de forma mais “eficaz” e eficiente**.

Pelas falas, observa-se que há dificuldades para “ensinar Ciências”. Os professores demonstram vontade de aprender e “trocar experiências” com seus colegas, buscando mais “oportunidade de aprender sobre como ensinar Ciências”, desenvolver novas práticas e alternativas que contribuam para o processo de ensino na disciplina de Ciências Naturais, com o objetivo de alfabetizar as crianças.

É justamente em cursos, encontros e visitas, em diferentes espaços, que o processo contínuo “toma como partida o saber experiencial dos professores, os problemas e os desafios da prática escolar”. Nesse contexto, “a prática pedagógica estará sempre nesse processo contínuo em busca da construção do saber” (Nogueira, 2023, p. 91). Contudo, a autora chama a atenção para:

[...] somente a formação continuada do professor não é suficiente para a melhoria do ensino, é necessário o desenvolvimento de políticas públicas que visem melhorar todo o sistema educacional, desde servidores, infraestrutura, recursos didáticos, enfim, tudo que contribui para melhorar o interesse e o desempenho dos estudantes. Além disso, é necessário o envolvimento da família, escola e comunidade pois isso também interfere no processo de ensino escolar (Nogueira, 2023, p. 87-88).

Os espaços, tempos e momentos de formação continuada podem contribuir para o ensino de Ciências Naturais, pois potencializam novas aprendizagens, permitindo que os professores se sintam seguros ao “ensinar ciências” às crianças. Em outras palavras, essa formação tem a finalidade de “promover a alfabetização científica por meio de práticas de ensino que insiram o aluno em um mundo de significados novos, a fim de familiarizá-lo com uma linguagem diferente daquela utilizada no cotidiano, a linguagem científica” (Silva; Lorenzetti, 2020, p. 5).

Após abordar a formação inicial e continuada, adentramos as questões relacionadas às práticas e ao seu desenvolvimento, especificamente os métodos de ensino e avaliação nas aulas de Ciências Naturais. Primeiramente, apresentamos o entendimento do que seja o método, com base nos conceitos postulados por Luckesi (2008). Genericamente, método define-se como o meio para se atingir um determinado fim. Essa definição nasce do próprio sentido etimológico do termo, cuja origem se encontra em duas palavras gregas: *meta* (=para) + *odos* (=caminho). Conforme o autor, o método seria o “caminho para” se chegar a um determinado fim.

Em concordância com Luckesi (2008), compreendemos que os procedimentos são os modos pelos quais operacionalizamos o método, ou seja, são técnicas de ação. O autor chama a atenção para o ensino, pois não basta definir o método; é necessário, sobretudo, ter clareza sobre a intenção com a qual se utilizará este ou aquele instrumento. No caso específico desta pesquisa, o objetivo é promover a Alfabetização Científica na escola.

A partir desses esclarecimentos, elencamos as respostas dos professores acerca dos métodos e atividades utilizados para tornar o aprendizado de Ciências Naturais interessante e significativo.

*PROF 1 – Através da ciência é que descobrimos as vidas dos animais, que tipos de plantas existem, água, os alimentos que comemos e, por fim, estuda o corpo humano. **Utilizo o método avaliativo com provas objetivas e avaliação contínua** com, por exemplo, participação e tarefas em dias.*

*PROF 2 – **Trabalhos em grupos, pesquisas, pintura, recortes, colagem, de acordo com o assunto que está sendo abordado, principalmente com o 1º ano.***

*PROF 3 – Os alunos dos anos iniciais precisam entender, saber o mundo em que eles estão inseridos e qual o seu papel na sociedade, crescer de acordo com as mudanças tecnológicas. A evolução, né? Isso. Então, nessa fase de ensino fundamental, os alunos são muito lúdicos. **Mostro figuras para eles aprenderem e fixarem mais o assunto através de vídeos, através de desenhos e atividades, também, interdisciplinares, como a Feira de Ciência, que junta todas as outras disciplinas.***

*PROF 4 – É interessante o aluno, desde o primeiro ano, realmente **conhecer o que é ciências**, né? Não só, conhecer só o mundo animal, mas realmente quando ele chegar no quarto, quinto ano, ele já saber qual é a fórmula da água, saber qual é a importância de determinar a substância, qual é a importância da cadeia alimentar, a importância da cadeia alimentar, né, da pirâmide alimentar. Então, acho importante, desde o primeiro ano mesmo, a criança saber o que é realmente ciência, como é trabalhado ciências. No 5º ano C, tivemos muita dificuldade em dá minhas aulas e aplicar atividades devido ser na sexta, sempre tinha algo que acontecia. Procuro fazer **atividades diferentes**. Teve uma atividade que foi de um filme, das formigas que eu passei para eles, **para tirar mais do foco do livro didático**. Sempre procuro trazer outras atividades mais interessantes em relação ao conteúdo de ciências. Infelizmente, por conta desses feriados, eu estou acabando, quase nem tendo aula. Fico preocupado com essa defasagem de dias não lecionados por que sei que pode prejudicar os alunos.*

*PROF 5 – O ensino de ciências é muito importante. Eu vejo que o currículo do ensino de ciências hoje, a nível BNCC, a nível federal, a nível estadual, a nível municipal, **não valoriza a disciplina como ela deve ser valorizada. Uma vez na semana é muito pouco, muito pouco mesmo para uma disciplina tão importante**. E eu acho importante porque o nosso país, infelizmente, não é um país científico. As maiores mentes desse país vão embora porque não são valorizadas. E isso mostra como o ensino, desde a base, o ensino mais importante é o ensino da base, que é o ensino básico. E desde a base não é valorizado. **Então, se a disciplina não é valorizada, logicamente nós não teremos novos cientistas em nosso país**. Tudo começa lá. Eu utilizo muito de **vídeos e imagens da TV**. Ou seja, utilizando o ensino sobre o nosso planeta, uso **fotos** do nosso planeta. Seja sobre os animais, uso fotos de animais. Então, por exemplo, se tem uma imagem, nós vamos estudar sobre um animal da nossa fauna. Uma onça, por exemplo. Eles não querem mais ver o desenho de uma onça. Eles preferem ver a imagem real, um vídeo real. Então, essa curiosidade deles é muito maior. Então, a fábula, a imagem, o desenho já não atrai muito.*

*PROF 6 – É importante **despertar o interesse e a curiosidade dos alunos pela ciência**, ela é fundamental para que os **alunos compreendam o mundo ao seu redor**. Quanto aos métodos **realizo atividades** para que haja o entendimento de cada assunto e atividade na folha A4 com **desenhos e colagens**.*

*PROF 7 – É de suma importância, pois, **o ensino de ciência proporciona ao aluno, tomar decisões acerca do conhecimento científico e o seu papel social diante a sociedade**. Quanto aos métodos, utilizo os voltados para **ludicidade**, relacionando com as **atividades do livro didático** e com relação às **atividades diárias** dos alunos, conforme o conteúdo proposto para o dia da disciplina.*

Os professores afirmaram a importância de ensinar Ciências para as crianças e expuseram os métodos que utilizam para abordar os conteúdos em suas aulas. Esses métodos estão relacionados ao desenvolvimento de trabalhos, atividades, utilização de vídeos, pesquisas, pinturas, recortes, colagens, feiras e à ludicidade para ensinar os conteúdos em seus contextos.

Nesse contexto, observamos uma mistura de entendimentos sobre os métodos de ensino nas respostas dos professores. Por outro lado, eles compreendem que devem selecionar as metodologias adequadas e conhecem o “caminho” (Luckesi, 2008) mais apropriado para

alcançar as finalidades da disciplina de Ciências Naturais.

Silva e Lorenzetti (2020) defendem a necessidade de utilizar diversas estratégias de ensino, como, por exemplo, mapas conceituais no ensino fundamental. Além disso, argumentam que é preciso modificar o olhar sobre as formas de atuação em sala de aula e consideram que:

Para que essas “práticas e abordagens metodológicas diferenciadas sejam incorporadas à ação docente, fazem-se necessárias mudanças, com a finalidade de tornar o ensino de ciências mais atraente, significativo e capaz de promover a criticidade, tomada de decisão e a autonomia intelectual dos alunos (Silva e Lorenzetti, 2020, p. 20).

Portanto, os diferentes métodos de ensino podem contribuir para a Alfabetização Científica (AC) no ensino de Ciências Naturais. Isso implica também conhecer os conteúdos, mais especificamente as unidades temáticas, os objetos de conhecimento e as habilidades que devem ser desenvolvidas. Todavia, Sasseron (2018, p. 1072) esclarece que os “*objetos de conhecimentos* alteram-se, revelando aprofundamento e mudança de foco da discussão sobre a temática de um ano escolar para outro e as *habilidades* figuram como objetivos a serem desenvolvidos na abordagem dos objetos de conhecimento”.

Dois professores mencionaram, na questão dos métodos, o livro didático. De um lado, o PROF 4 busca realizar suas atividades com recursos audiovisuais para “tirar mais do foco do livro didático”. Por outro lado, o PROF 7 prioriza a ludicidade, relacionando as “atividades do livro didático com as atividades diárias”. Há, portanto, posições diferenciadas quanto à utilização desse recurso/instrumento pedagógico. No período de observação na escola, foi possível verificar que os professores adotaram metodologias diversificadas para trabalhar os conteúdos e tornar as aulas mais dinâmicas e atrativas.

Ao trabalhar os conteúdos específicos, a maioria problematizou o tema, relacionando-o aos conhecimentos prévios dos alunos. Apresentaram os conceitos, mostraram cartazes e desenvolveram atividades que contemplavam desde a simples observação até a experimentação. Destacam-se atividades como a germinação do grão de feijão, o ciclo da água, a higiene, os solos, o fenômeno do dia e da noite, as diferenças entre os animais e as práticas de pesquisa em sala.

Com esse resultado, aprofundamos a questão sobre o livro didático a partir dos seguintes questionamentos aos professores: “Há outros recursos que você utiliza?” “E o livro didático, enquanto instrumento pedagógico, pode contribuir no processo de ensino e na Alfabetização Científica?”. As respostas reforçaram a utilização de vídeos, cartazes e multimídias.

PROF 1 – Sim. Vídeos e cartazes. O livro didático, como ferramenta pedagógica é essencial na educação brasileira, possui um papel fundamental no processo de ensino e aprendizagem, incluindo a Alfabetização Científica.

PROF 2 – Sim. Quanto ao livro didático temos muitos conteúdos e atividades muito interessantes. Mesmo assim busco apoio de outros livros para complementar meus conteúdos.

PROF 3 – Sim. Utilizo dos meios de multimídias. Contribui, mas não é o suficiente, né? Porque, como eu já falei anteriormente, os alunos, eles trazem uma bagagem, eles vivem nesse mundo de tecnologia, né?). Com celular, tablet, computador, e eles já trazem o conhecimento da tecnologia. Então, se a gente ficar preso só em livro, acaba que a aula fica monótona, né? Então, assim, nós temos de estar buscando a modernidade, né?

PROF 4 – Sim. Acho que, em parte até que sim, né, porque, tem conteúdo do quarto ano, que o livro está bem distribuído, né? Não foca só, ele acaba pegando só um capítulo no conteúdo não. Então, por exemplo, do quarto ano, acaba sendo bem distribuído, e dá para trabalhar bastante o livro didático dele, né? Ali incentivando sempre. Também a leitura, focando ali a parte científica do que está dentro do livro.

PROF 5 – Sim, o livro didático contribui, mas não como deveria. Por exemplo, tem um capítulo inteiro do livro que fala sobre os animais marinhos. Para nós, uma realidade amazônica, não é nem um pouco interessante aprender sobre os animais marinhos. A gente tem de aprender sobre os animais do rio, de água doce. Então, se nós formos seguir o livro, os alunos vão aprender sobre uma geografia do Sudeste, sobre animais do Sudeste. Coisas que, talvez, eles nunca nem vão aprender, então, não é interessante o livro didático por conta disso. Privilegia o Sudeste e não privilegia a nossa região. O currículo brasileiro é muito voltado somente ao Sudeste. Na realidade, deveria ser pós-região, não é? Porque o Brasil é muito grande, é um país continental.

PROF 6 – Sim. Quanto ao livro didático é importante que o livro seja atualizado contextualizado e apresente os conteúdos com clareza. É importante, também, que o professor promova atividades práticas que ajudem na sala de aula.

PROF 7 – Sim. O livro didático é uma ferramenta essencial ao processo ensino aprendizagem. É um instrumento básico onde contribui no crescimento intelectual dos alunos. Mas, vou além, busco recurso através das multimídias para melhor compreensão do tema estudado.

As respostas dos professores reforçam a pertinência do livro didático na educação escolar, mas, como salientou o PROF 3, “não é o suficiente”. É necessário recorrer a materiais e fontes que possam subsidiar o trabalho com os diferentes conteúdos.

O livro didático é um suporte importante para os professores, que, inclusive, têm autonomia para verificar o que cabe ou não em determinada aula, pois ele não pode ser a única fonte de conhecimento. Esse resultado aproxima-se da pesquisa de Rosa e Mohr (2016), que confirma a utilização do livro didático, mas ressalta que ele não deve ser a única nem a exclusiva

fonte de informação.

Pelas respostas, evidenciamos que o livro didático não é mais a única fonte dos professores. A pesquisa de Geraldi, publicada há 30 anos, aponta que:

O uso do livro didático passa a ser o único meio de transmitir conhecimento e preparar aulas, assim delineamos como rotina de vários professores das escolas brasileiras, devido a vários fatores como não ter domínio do conteúdo, falta de tempo ou problemas em sua formação inicial. Dessa maneira, o professor, muitas vezes, esquece-se do conhecimento adquirido durante a formação e simplesmente adota o livro didático (Geraldi, 1994 *apud* Rudek; Kierepka; Güllich, 2015, p. 11).

Os professores que participaram desta pesquisa indicam que têm autonomia para utilizar diferentes fontes e recursos pedagógicos e reconhecem a pertinência do livro didático, mas não estão presos ou restritos a ele. As falas vão ao encontro das observações das aulas, pois foi perceptível a autonomia dos professores no uso de diferentes fontes de recursos. Eles não tinham o livro didático como guia único, mas como uma fonte adicional para enriquecer os temas e conteúdos das aulas.

A partir disso, foi solicitado aos professores que compartilhassem um exemplo de uma aula de Ciências que tivessem ministrado e considerassem ter resultado em uma aprendizagem significativa.

*PROF 1 - Um **trabalho de higiene pessoal** que foi confeccionado na lata. E eles **colocavam a mãozinha deles e tirava e iam falando sobre o assunto**, que era higiene pessoal. Isso foi muito bom, percebi que gostaram muito da aula.*

*PROF 2 - Sobre a **infância e a adolescência**. Fiz um cartaz bem grande mostrando para eles, as **suas transformações**, como exemplo: mudança dos primeiros dentes, que acontece após os 4 anos, a altura, o cabelo, cor e a sua fisionomia.*

*PROF 3 - Foi um projeto que eu fiz que deu muito certo, e pretendo colocar em prática todo ano com a série, que é o segundo ano, que foi o **Projeto brinquedos antigos, modernos e reciclados**. Principalmente, o brinquedo reciclado, para **contextualizar** com crianças que não tiveram acesso aos brinquedos antigos e crianças que não têm acesso ao brinquedo moderno, que não têm condições para pagar a **tecnologia**.*

*PROF 4 - Foi este sobre **cadeia alimentar**. Como se dá o processo dos produtores, consumidor e depósito. Quando repassei para eles esse conteúdo, se interessam pelo assunto. Como a cadeia alimentar é no reino e como vários tipos de animais se alimentam diferente. **Eles perguntavam e eu respondia**, assim como também perguntava; eles respondiam. Ou seja, estavam tendo **feedback**. Fiquei muito feliz neste dia, com a **interação** deles. Porque nas outras aula não obtinham um feedback dessa forma. Até **produziram uma cadeia alimentar** identificando. Ah, então esse é o produtor, né? Essa planta é o produtor dos alimentos. Aí vinha lá o gafanhoto, aí vinha o sapo, então eles conseguiram formar a própria cadeia alimentar deles. Aula interessante!*

*PROF 5 - Acredito que a aula sobre a **Biodiversidade da Floresta Amazônica** foi um sucesso por diversos motivos. Na aula anterior pedi-lhes que **pesquisassem** sobre esses temas: Biomass*

(Floresta de Terra Firme, Floresta Inundada, Campos, Cerrado); Animais (Mamíferos, Aves, Répteis, Anfíbios, Peixes”); Plantas “Árvores, Cipós, Bromélias, Orquídeas, Fungos). No dia das aulas, eles sabiam responder às questões levantadas. Foi um feedback bastante aproveitador. Foi feito em duas aulas.

PROF 6 - Todas as aulas que ministro utilizo o livro didático com contextualização e cartazes para maior assimilação. E as aulas são proveitosas, após a aula tem uma atividade que envolvam a arte de pintar, utilizando a folha A4 e devolvendo atividade de acordo com cada conteúdo.

PROF 7 - Uma aula onde tinha como conteúdo o tema - Dia e Noite. Fiz uns cartazes mostrando como o tempo é organizado: diurno e noturno. E eles organizaram suas atividades por períodos, suas rotinas, onde perceberam que o tempo é dividido por período e que cada período acontece atividades diferentes. Foi uma aula espetacular!

Os professores expuseram as aulas nas quais perceberam que houve aprendizagem significativa. É nesse espaço de tempo que os professores desenvolvem intervenções planejadas para que as crianças possam aprender. Ressaltamos que os conteúdos trabalhados pelos professores são os indicados na unidade temática da BNCC, como: conteúdos de higiene, infância e adolescência, cadeia alimentar (Vida e Evolução), dia e noite (Terra e Universo), brinquedos (Matéria e Energia) e biomas (Vida e Evolução). Os conteúdos relacionados aos brinquedos e à tecnologia evidenciam a preocupação em abordar essas relações, bem como a questão do cuidado, do descarte e da produção.

Apenas um professor não indicou o conteúdo em seu exemplo de aula, mas utiliza o “livro didático” e faz a “contextualização”. Também produz cartazes, evidenciando planejamento e preocupação com o processo de ensino. A contextualização no ensino de Ciências Naturais é essencial para a aprendizagem das crianças e para a compreensão do contexto local, social, político e tecnológico. Por outro lado, há professor que incentiva a “pesquisa” e o questionamento, pois acredita que esse processo contribui para a formação do espírito investigativo e crítico.

Santos (2007, p. 07) chama atenção para a contextualização no ensino de Ciências Naturais, esclarecendo que a “simples inclusão de questões do cotidiano pode não implicar a discussão de aspectos relevantes para a formação do aluno enquanto cidadão ou não motivar suficientemente os alunos a se interessarem por ciências”.

Observamos que as respostas dos professores se aproximam dos objetivos da contextualização pontuados por Santos (2007), ao indicar que ela pode ser vista com a finalidade de: 1) desenvolver atitudes e valores em uma perspectiva humanística diante das questões sociais relativas à ciência e à tecnologia; 2) auxiliar na aprendizagem de conceitos científicos e de aspectos relativos à natureza da ciência; e 3) encorajar os alunos a relacionar suas

experiências escolares em ciências com problemas do cotidiano.

Associado a essa questão, surge o questionamento se a escola utiliza a metodologia de projetos e como ela é trabalhada no ensino de Ciências. Os professores responderam que há projetos direcionados mais para a área da higiene e saúde, bem como para outros temas que envolvem as Ciências Naturais, conforme exposto em suas falas.

PROF 1 - Sim. A escola trabalha vários projetos dentre eles “Aluno presença”, “Higiene e Saúde”, “Bullyng”, “Família na escola” e um sobre “Alfabetização e Letramento” (leitura, escrita e interpretação de textos nos 1º e 2º anos). Mas se a professora achar que pode desenvolver um projeto, a direção apoia.

PROF 2 - Então, a escola desenvolve vários projeto, dentre eles “higiene e saúde”. A gente sabe que a saúde envolve a ciência e isso é muito importante, porque as crianças vão aprender a ter hábito de higiene corporal.

*PROF 3 - Sim. **Trabalha com vários projetos.** Não somente na disciplina de ciências, mas disciplina de história, português e educação física.*

*PROF 4 - Teve o projeto, logo no início do ano, que foi de **higiene**, e como é perpassada parte de ciência. Então a gente conseguiu pegar esse projeto de higiene da saúde do corpo e trazer um pouquinho para a área de ciência que tem do quarto e do quinto ano. Então deu para acompanhar o projeto que a escola tem. A gente estava até conversando sobre fazer novos projetos para a escola, que é de saúde alimentar, que também é da parte de ciência para os alunos não só ficar preso ou livre, mas ter algo mais prático para eles. Então acho que tendo mais um projeto, voltados para a ciência, seria mais... até interessante também tirar eles da sala de aula e ir para o campo, mais ou menos assim.*

*PROF 5 – Sim. Aqui se aplica um projeto sobre **os animais**. Estamos trabalhando um **projeto sobre um aquário**. A gente ainda não fez esse projeto. Nós vamos ver se até o final do segundo semestre, nós terminamos esse projeto sobre os animais aquáticos. Fazer um aquário para ficar em sala de aula. E tem um projeto também sobre o **dia da água**. Que está dentro da parte das ciências.*

*PROF 6 - Sim. A escola desenvolve varios projetos, dentre eles dois, que considero bastante importe “**Higiene e saúde**” e “**Família na escola**”. Esses projetos Higiene e Saúde têm sido um sucesso! Através de experimentos divertidos, jogos educativos e palestras com profissionais da saúde, as crianças estão aprendendo a importância de lavar as mãos, se alimentar bem e praticar atividades físicas. Ao promover a participação das famílias, estamos fortalecendo os laços entre a escola e a comunidade. Os alunos se sentem mais importantes e motivados quando percebem o interesse dos pais em sua educação.*

PROF 7 – Sim. E contribui para o domínio da leitura e escrita permitindo um aprendizado dos conteúdos básicos de Ciências e também nas outras disciplina.

Observamos que a maioria dos professores mencionou o projeto de “Higiene e Saúde”

como o mais direcionado para a disciplina de Ciências, mas também há os projetos do “Aquário” e do “Dia da Água”. Há outros projetos voltados para as disciplinas de Língua Portuguesa e aqueles que envolvem a participação da família. É pertinente destacar que o trabalho com projetos também pode abranger diferentes áreas temáticas e diversas disciplinas escolares, a partir de abordagens didáticas para o desenvolvimento da Alfabetização Científica em sala de aula.

Nesse sentido, existem diferentes estratégias que podem potencializar a aprendizagem dos conteúdos de Ciências Naturais. Assim, os professores foram questionados: “Quais estratégias utilizam para tornar o aprendizado mais contextualizado e relevante para a realidade dos alunos?” “E despertar a curiosidade e o interesse pela Ciência?”.

PROF 1 - Como uma oportunidade de conectar o aprendizado escolar com suas experiências diárias. Um dos maiores desafios que encontro ao tentar conectar o conteúdo científico com a realidade dos alunos é a falta de recursos tecnológicos e o apoio necessário para realizar atividades práticas e investigativas. Muitas vezes, a escola não oferece os meios adequados, como computadores ou acesso à internet, o que dificulta a realização de pesquisas e a aplicação prática do conhecimento científico. Além disso, há a necessidade de adaptar o conteúdo para que ele seja relevante e compreensível para eles, considerando suas experiências e o contexto social em que estão inseridos. Então, depende. Quando o aluno consegue ler, ajuda bastante. No nível que nós estamos trabalhando no terceiro ano, se torna um pouco difícil pela leitura, os estudantes não conseguem ler. Aí utilizamos as imagens do livro, da internet através da datashow.

PROF 2 - Percebo que os alunos demonstram grande interesse e curiosidade quando os conteúdos são apresentados de forma atrativa, com exemplos do dia a dia, figuras e desenhos. Essa participação ativa é um indicativo de que o aprendizado está sendo significativo e relevante para eles. Utilizo uma linguagem prática para que tenha bom entendimento, mostrando-lhes que a participação deles é importante dentro de sala de aula, ao mesmo tempo, que os trabalhos realizados em salas de aula sozinho ou em equipes pode se ter um bom aprendizado.

PROF 3 - A aplicação do conhecimento científico no cotidiano dos alunos é percebida como uma oportunidade de tornar o aprendizado mais significativo e relevante. Para isso, estratégias como o uso de recursos tecnológicos, como datashows e vídeos, são utilizadas para tornar as aulas mais interessantes e engajadoras, especialmente para as crianças das séries iniciais. Os maiores desafios ao tentar conectar o conteúdo científico com a realidade dos alunos incluem a limitação de tempo disponível para as aulas. É assim, aula prática, que nem eu falei, os alunos, são muito de olhar, né? De fixar, olhando figuras, aulas práticas mesmo, de observar, por exemplo, um esqueleto humano ali, os ossos, os músculos, né? E, com isso, as aulas ficaram mais dinâmicas.

PROF 4 - A importância da regionalização dos materiais didáticos. A falta de contextualização dos materiais didáticos com a realidade local dos alunos é uma questão recorrente no ensino de ciências. A utilização de exemplos distantes da vivência dos estudantes, como a imagem de

*um pé de maçã em uma região onde essa fruta não é cultivada, dificulta a compreensão e a construção do conhecimento. É importante que o professor **adapte esses materiais, dentro do contexto regional didáticos tornando assim o ensino mais significativo e relevante**. Além disso, **a utilização de analogias** para explicar conceitos abstratos, como a comparação do gelo, da geladeira com a neve, demonstra a criatividade e a capacidade do professor em adaptar os conteúdos à realidade dos alunos. Essa prática pedagógica permite que os estudantes estabeleçam conexões entre o conhecimento científico e suas experiências cotidianas, facilitando a aprendizagem. Às vezes eu **sempre tento fazer o link com o que eles já estão vivendo [...]**. Em sítio, tem água, tem igapó lá, aí eles sempre tentam fazer esse **link com a realidade** que eles vivem, aí quando eles reconhecem algum animal, alguma substância ou o que eles **já viveram em relação às ciências**, né? Eles respondem e claramente é isso.*

*PROF 5 - Percebo a importância de conectar o conhecimento científico ao cotidiano dos alunos para torná-lo mais significativo e relevante. No entanto, a influência do ambiente familiar e das informações disponíveis na internet pode gerar conflitos e dificultar o processo de aprendizagem. Para superar esse desafio, **busco utilizar estratégias que promovam a investigação, a experimentação e o debate em sala de aula, incentivando os alunos a questionar, analisar criticamente as informações e construir seu próprio conhecimento**. Além disso, procuro estabelecer uma comunicação aberta com as famílias, buscando criar um ambiente colaborativo que valorize a educação científica e permita que os alunos vejam a relevância do que aprendem na escola e que vão levar para suas vidas. Então, é **utilizar coisas que eles gostam**. Por exemplo, os animais é algo que eles gostam muito. Então, eu tento sempre fazer aulas relacionadas a **vídeos, imagens, mapas**. Isso desperta muito curiosidade. É fixa mais a aprendizagem, não é? O falar e o ver.*

*PROF 6 - A aplicação do conhecimento científico no cotidiano dos alunos é percebida através da conexão entre o que eles aprendem na escola e o que levam para casa. É importante mostrar aos alunos **a necessidade de pesquisa para discernir o que é verdade, especialmente em um contexto onde as fake news são prevalentes**. Ela enfatiza que o conhecimento adquirido na escola deve ser levado para casa, contribuindo para a formação de cidadãos críticos. Trabalho conforme **o conteúdo**. Busco **explorar o tema do cotidiano**, associando o conteúdo do livro didático, buscando mostrar e **explorar a realidade** deles.*

*PROF 7 – Sempre procuro adequar a realidade da escola com **a vivência dos alunos de maneira lúdica**, aproveitando **o conhecimento prévio** deles.*

Um professor evidencia que possui dificuldades para desenvolver estratégias em suas aulas devido à falta de recursos tecnológicos e de apoio quanto à estrutura de computadores para pesquisa na internet. Sua preocupação é pertinente, pois, hoje, a tecnologia contribui para o processo de ensino, a partir da orientação e do acompanhamento dos professores nesse contexto.

Destacamos, ainda, a preocupação com a regionalização dos conteúdos, considerando o contexto local, que pode ter como aliado os recursos tecnológicos. Os conteúdos locais devem fazer parte do currículo, e há inúmeras possibilidades de serem trabalhados. Por isso, é essencial a adaptação e o enriquecimento de conteúdos presentes em livros didáticos e outros materiais.

A contextualização regional foi enfatizada, especialmente no que diz respeito ao aproveitamento de elementos naturais presentes no entorno da escola, algo que chamou atenção na prática de dois professores. No caso da região amazônica, os recursos ambientais, como florestas, rios e a rica biodiversidade local, podem ser utilizados como verdadeiros laboratórios vivos para o ensino de Ciências. Silva e Sasseron (2021) destacam que a articulação entre os domínios do conhecimento científico – conceitual, epistêmico, material e social – é fundamental para promover uma Alfabetização Científica que valorize as especificidades regionais e culturais. Essa abordagem não apenas respeita, mas também fortalece a identidade cultural dos alunos, promovendo uma aprendizagem significativa e conectada à sua realidade.

As estratégias de ensino utilizadas nas aulas de Ciências são diversificadas, pois incluem “o uso de recursos tecnológicos, de datashows e vídeos”, além de “pesquisa, investigação, experimentação e debate”. Esses recursos pedagógicos e estratégias de ensino possibilitam a construção de um ensino contextualizado e relevante, sobretudo quando o estudante começa a “questionar, analisar criticamente as informações e construir seu próprio conhecimento”.

Por essa razão, cabe aos professores a busca por melhores ações e práticas que favoreçam um ensino baseado na investigação. Como bem pontua Sasseron (2018, p. 1068), essa abordagem didática não está relacionada a estratégias específicas, mas, como afirma a autora, “às ações e às práticas realizadas pelo professor quando da proposição dessas estratégias e tarefas aos estudantes, sendo essencial o estabelecimento de liberdade intelectual aos alunos para a investigação de um problema” (Sasseron, 2018, p. 1068).

Apesar de os professores não mencionarem explicitamente o ensino por investigação, entende-se que a disciplina de Ciências Naturais pode potencializar a aprendizagem, conforme defende Sasseron (2018). Esse ensino pode ser um meio eficaz para que a Alfabetização Científica ocorra em sala de aula, pois apresenta elementos fundamentais para esse processo.

Deste modo, consideramos cinco principais elementos que se fundem para a ideia de ensino por investigação que utilizamos: o papel intelectual e ativo dos estudantes; a aprendizagem para além dos conteúdos conceituais; o ensino por meio da apresentação de novas culturas aos estudantes; a construção de relações entre práticas cotidianas e práticas para o ensino; a aprendizagem para a mudança social (Sasseron, 2018, p. 1068).

Os cinco elementos indicados podem ser observados dispersos nas respostas dos professores, o que não configura o ensino por investigação. O destaque dado a essa abordagem deve-se ao entendimento de que os professores podem utilizar ações e práticas mais direcionadas para fazer Ciências na escola. Isto é, não se restringindo à utilização de imagens ou vídeos, mas englobando processos nos quais os estudantes se desenvolvam ativamente,

dominem conceitos, aprendam sobre sua própria cultura e também sobre as demais, estabelecendo relações entre o cotidiano e os conhecimentos das Ciências Naturais.

Sobretudo, esperamos que os estudantes possam tomar decisões informadas por meio da busca, da observação, da experimentação, da pesquisa e da produção de conhecimento. Isso envolve também outras abordagens, como a Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Por esse motivo, os professores responderam se trabalhavam essa abordagem durante as aulas de Ciências Naturais.

*PROF 1 - Em minha prática, trabalho a relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) ao **integrar conhecimentos científicos e tecnológicos com o contexto social dos alunos**. Um exemplo disso é quando abordo temas como higiene pessoal, onde **utilizo objetos concretos como escova de dentes e sabonete para ajudar os alunos a entenderem a importância desses itens no dia a dia**. Além disso, incentivo os alunos a pesquisarem e investigarem sobre temas relacionados à saúde e ao bem-estar, **promovendo uma compreensão crítica das consequências socioambientais do desenvolvimento científico e tecnológico**.*

*PROF 3 - Na minha visão, a **conexão entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) é fundamental para tornar as aulas de ciências mais relevantes e engajadoras para os alunos**. Afinal, as crianças e adolescentes de hoje estão imersos em um mundo cada vez mais tecnológico e repleto de informações. Para tornar as aulas mais dinâmicas, utilizo diversos recursos tecnológicos, como datashow, notebooks e vídeos. Ao apresentar os conteúdos de forma visual e interativa, consigo captar a atenção dos alunos e torná-los protagonistas da própria aprendizagem. Por exemplo, ao abordar um tema como a energia, posso utilizar vídeos que mostram como a energia é produzida e consumida em nosso dia a dia, ou realizar atividades práticas que permitam aos alunos construir pequenos circuitos elétricos. Acredito que ao **conectar os conteúdos científicos com as experiências dos alunos, consigo despertar a curiosidade e o interesse deles pela ciência**.*

*PROF 4 - no meu dia a dia, gosto de trabalhar a relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), **trazendo experimentos práticos para a sala de aula**. Um exemplo compartilhado foi uma aula sobre mistura de substâncias, onde ele utilizou materiais como água, pó de café, leite, óleo, açúcar e sal. Os alunos foram incentivados a manusear essas substâncias e observar mudanças de cor, textura e cheiro, promovendo uma compreensão prática e crítica das interações científicas no cotidiano.*

*PROF 5 - Ao trabalhar a relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) em minhas aulas, busco **integrar diferentes recursos e metodologias** para tornar o ensino mais dinâmico e significativo. Além do livro didático, utilizo videoaulas e atividades práticas para explorar temas atuais e relevantes. A **realização de aulas de campo**, embora desafiante em alguns contextos, seria ideal para promover a conexão entre a teoria e a prática, permitindo que os alunos vivenciem diretamente os fenômenos naturais e tecnológicos.*

*PROF - 6 A aula de ciências, sendo uma vez por semana, exige do professor a busca por estratégias que motivem os alunos e conectem os conteúdos científicos ao seu cotidiano. A **ciência é uma disciplina dinâmica que estimula a investigação e a reflexão crítica**. Ao*

aproveitar os conhecimentos prévios dos alunos e promover a discussão sobre temas atuais, como a relação entre o ferro e outros materiais, o professor contribui para a formação de cidadãos mais conscientes e críticos, capazes de tomar decisões informadas sobre questões científicas e tecnológicas.

PROF 7 - Eu gosto muito de trazer o dia a dia dos meus alunos para dentro da sala de aula. Por exemplo, a gente usa o horário, os dias da semana e os meses do ano para aprender sobre tempo e medida. Aí, eu faço um cartaz bem colorido e explico tudo de um jeito bem simples, pra eles entenderem direitinho. Depois, cada um faz um desenho ou escreve o que aprendeu. Assim, eles não só aprendem os conceitos, mas também se divertem e se sentem mais à vontade. para explorar o que eles aprendem fazendo, experimentando e descobrindo por si mesmos.

A abordagem CTS envolve muitos aspectos, alguns presentes na fala de um professor, como “uma compreensão crítica das consequências socioambientais do desenvolvimento científico e tecnológico”, que não podem ser reduzidos à utilização de recursos tecnológicos e sua integração nas aulas.

Os professores reforçam que utilizam os recursos tecnológicos como estratégias de ensino, o que não significa trabalhar com a abordagem CTS. É importante esclarecer isso, pois surgiu a preocupação sobre como atingir a população que se estende além da escola. Visa-se que as pessoas repensem práticas não condizentes com a preservação da saúde e do meio ambiente, que impactam negativamente suas vidas, mas que também compreendam, a partir dessa abordagem, os reais prejuízos que suas ações podem causar ao meio ambiente e às relações de poder e interesse.

Santos (2007, p. 482) afirma que é preciso “promover a educação científica e tecnológica dos cidadãos, auxiliando o aluno a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões de ciência e tecnologia na sociedade e atuar na solução de tais questões”. Isso implica o aprofundamento e a análise das questões abordadas pelo movimento CTS, conforme explica Santos (2007).

O objetivo central desse ensino na educação básica é promover a educação científica e tecnológica dos cidadãos, auxiliando o aluno a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões de ciência e tecnologia na sociedade e atuar na solução de tais questões (Aikenhead, 1994; Santos & Mortimer, 2000; Santos & Schnetzler, 1997; Solomon, 1993; Teixeira, 2003; Yager, 1990) (Santos, 2007, p.482).

Essas questões podem influenciar a sociedade e o ensino de Ciências Naturais. Por isso, torna-se necessário trabalhar o ensino CTS nas práticas docentes como potencializador da Alfabetização Científica na escola.

Para encerrar essa categoria das práticas pedagógicas, os professores responderam:

“Como se dá o processo de avaliação para que se considere um aluno alfabetizado cientificamente e quais critérios você utiliza?”.

*PROF 1 - Através da **avaliação**. Consigo um bom êxito, não 100% da sala, né? Mas 50% na hora da avaliação eu percebo quem aprendeu .*

*PROF 2- Os alunos são avaliados continuamente através da **participação nas atividades, nos trabalhos realizados na sala e na avaliação (objetiva e subjetiva)**.*

*PROF 3 - Quando o aluno dialoga, dá exemplos. Os alunos, é que nem eu estou falando, eles são muito visuais. Então, o aluno que levanta a mão, que quer dar opinião, que traz o exemplo de casa, da rua, dos amigos, assim, esse aluno, ele tem um pensamento crítico, né? E, aí, ele tem tudo para ser um bom cidadão, né? Aproveito **o máximo de cada um**.*

*PROF 4 – Quanto ao processo de avaliação, a gente sempre **eu tenho avaliação** deles quando **eles conseguem dar o feedback** para mim, né, se é realmente conteúdo que eu passei para eles conseguirem assimilar, aí eles dão esse feedback. Logo no começo do ano estava bem difícil, eu conseguir avaliar se eles estavam realmente conseguindo compreender o que é ciência, ou se o conteúdo estava bem difícil, mas antes de ter essas pausas eu estava conseguindo ter um retorno interessante deles, que já estavam conseguindo compreender, estavam conseguindo responder minhas perguntas, até **minhas atividades** que estava passando pra eles dentro do quadro estavam conseguindo responder e compreender em relação àquele conteúdo. Então eu estava vendo que eles **estavam conseguindo essa parte de compreender o que é ciência para eles**, né, mas ainda está um **processo meio lento**, mas está conseguindo.*

*PROF 5 - Sim, os critérios são de que o aluno **está aberto ao conhecimento**. E essa alfabetização científica, eu vejo que ela se junta muito com o que nós entendemos de alfabetização. Então, a alfabetização, por exemplo, da língua portuguesa, juntando criança a ler e escrever. Eu vejo que a **alfabetização científica é a criança saber ler o mundo cientificamente**. Saber ler o mundo, o espaço, a natureza, os animais. Entender que ela é um no meio do todo. De que o ser humano não é o dono do planeta, mas ele é apenas mais um animal convivendo no planeta. Com a diferença de que nós somos racionais.*

*PROF 6 – Faço **avaliação contínua** no dia a dia, observando o desempenho de cada um em sala na hora da explicação, para extrair o máximo de conhecimento deles. E para cumprimento utilizo **avaliações escritas, trabalhos individuais e em grupos**.*

*PROF 7 – Por meio de **avaliações numéricas** e pelo **desempenho dos alunos durante as atividades**, como participação nas aulas e a **interação** de modo geral para aproveitar o máximo deles.*

A avaliação da aprendizagem é compreendida por dois professores como um processo, o que significa que ocorre constantemente, de forma contínua, havendo avanços ou não, o que exige acompanhamento do professor. Durante as observações, foi possível verificar que eles utilizam muitas atividades e instrumentos avaliativos, além de haver sempre estímulo e

esclarecimentos aos estudantes nessas práticas.

Outro ponto relevante da avaliação é destacado pelo PROF 7, que apontou o uso de atividades práticas, como projetos, trabalhos em grupo e avaliações formativas, como estratégias para avaliar o desenvolvimento dos estudantes. Nesse sentido, Talina e Fontoura (2022) afirmam que a avaliação deve ser compreendida como um instrumento pedagógico dinâmico, capaz de identificar os avanços e as dificuldades dos estudantes, fornecendo subsídios para ajustar as práticas de ensino e promover um aprendizado mais efetivo. Isso pode ser identificado quando os professores têm o retorno, ou seja, o *feedback* dos estudantes, por meio dos instrumentos avaliativos, em que podem observar os conhecimentos e as habilidades que foram construídos, permitindo-lhes “compreender o que é ciência”. Em conformidade com a percepção proposta por Silva e Sasseron (2021), uma avaliação alinhada à Alfabetização Científica deve permitir que os estudantes conectem o aprendizado aos desafios reais de seu contexto, contribuindo para uma formação integral e crítica.

Conforme apresentado no início desta análise, têm-se três categorias. No tópico a seguir, aprofundamos a categoria relacionada aos desafios para a AC no contexto do ensino de Ciências Naturais.

5.3 Os desafios para AC no Ensino de Ciências Naturais

Os professores no exercício da profissão enfrentam muitas contingências que podem influenciar no processo de ensinar e aprender, as quais estão relacionadas às subcategorias que envolvem as dimensões (formativas, curriculares e estruturais) inter-relacionadas. Nesse ponto, as perguntas iniciais aos professores foram: “Como você se avalia como professor(a) de Ciências Naturais na escola?” “Há desafios?” “Pode falar sobre isso?”. Eles nos responderam que:

*PROF 1 - Bom como eu já falei no início, **estou adquirindo conhecimentos e assim, estou percebendo bons resultados.** Mas preciso ir além para desenvolver mais um bom trabalho. Devemos sempre está em **busca de novos conhecimentos, porque, se não, nós ficamos no passado.***

*PROF 2 - Sou avaliado de acordo com o aprendizado dos alunos. Aí vejo onde foi que errei e onde preciso melhorar. Sei que eu...os **desafios são grandes** e para que possa ter um bom desempenho é necessário **buscar conhecimentos.***

*PROF 3 - É, foi um **desafio muito grande** quando eu peguei essa disciplina para eu atuar. Apesar de que ela está muito interligada na educação física, mas, para a série que eu estou atuando, **os assuntos são diferentes** da minha área. Então, assim, tenho de estudar, né? A*

*cada dia eu estudo o assunto para poder passar para eles, e, assim, o que eu mais prezo com relação às aulas para eles, realmente, aprender o conteúdo e se **tornar homens e mulheres participativos na sociedade**. É essas aulas diferenciadas mesmo, né? Vídeo, filme, essas, desse tipo de diferença, né?*

*PROF 4 - Eu acho que tenho **muito caminho a percorrer** ainda, né? **Estou recente atuando na minha área, acho que é o segundo ano que eu estou tendo oportunidade de ser professor de ciência**, então acho que vai faltar muito pra eu ser aquele professor que realmente consiga levar o aluno a realmente ter mais interesse pela ciência. Mas eu procuro estudar um pouco, **procurar novas ferramentas** pra poder passar pra eles. Então acho que eu estou no início do que é realmente ser professor de ciência, que possa aprender realmente. Mas eu estudo pra realmente mudar essa realidade e também mudar a realidade de onde eu estou atuando.*

*PROF 5 - Sim, eu avalio que é um **desafio muito grande**. É um desafio que envolve **muito um trabalho de planejamento fora da escola**. Porque é algo que nós temos de **buscar além do livro didático**. Então, esse planejamento vai muito no tempo de HTTP e no tempo em casa mesmo. Então, é uma disciplina que para mim é um desafio bem diferente das outras. **Envolve mais planejamento**, justamente para trazer isso. Para **trazer algo bem diferente, através da imagem, trazer vídeo, trazer mapas**, trazer fatos que estejam acontecendo na nossa região, no mundo, as mudanças do nosso planeta.*

PROF 6 - Busco sempre passar o máximo de conteúdo para que eles possam compreender claramente, motivando cada vez mais.

*PROF 7 - Uma professora que ainda tende a melhorar e **buscar cada vez mais métodos e estratégias** para seus alunos para que o processo de ensino aprendizagem seja **significativa e satisfatória** para os alunos.*

Ao analisar as respostas dos professores, revela-se uma série de temas comuns e desafios enfrentados no ensino de Ciências Naturais. Ou seja, destacam a importância de um aprendizado contínuo e planejado para continuarem aprendendo e melhorando suas práticas. Nesse contexto, os professores enfatizam a necessidade de busca constante para não ficarem “desatualizados”. Os professores 1 e 2 mencionam que estão adquirindo “conhecimentos” e percebem bons resultados, mas reconhecem a necessidade de continuar buscando mais para superar os desafios, melhorar o desempenho e desenvolver um bom trabalho, “evitando ficar no passado”.

Os desafios envolvem a necessidade de formação continuada para que os professores deem conta das demandas da sociedade, uma vez que é preciso aprender sempre para “evitar ficar no passado”, como destacou o PROF 1. Com base nisso, observamos que os professores têm interesse em continuar sua formação, com vontade de aprofundar conteúdos e aprender novas metodologias, inclusive para o ensino de Ciências Naturais.

Além disso, ressaltaram novamente a questão dos métodos de ensino, evidenciando a preocupação com a “diversificação de recursos didáticos, como a utilização de vídeos e filmes”,

fundamental para tornar o ensino mais interessante e relevante, como destaca o PROF 5. Essa prática, aliada à “preocupação em formar cidadãos participativos”, como enfatiza o PROF 3, demonstra um compromisso em “conectar o conhecimento escolar com as realidades sociais”.

Os professores 6 e 7 mencionam a “busca por métodos e estratégias que motivem” os alunos e tornem o processo de ensino e aprendizagem significativo e satisfatório. Isso demonstra um compromisso com a adaptação às necessidades dos alunos e a melhoria contínua das práticas de ensino.

Desse modo, os professores não apenas apresentam a necessidade de diversificação de métodos e estratégias de ensino, mas também a preocupação de possibilitarem uma aprendizagem significativa. Isso sugere uma abordagem que não apenas transmite conhecimento, mas também promove a cidadania ativa.

Além disso, as falas dos professores revelam um conjunto de desafios e oportunidades para o ensino de Ciências Naturais, considerando que buscam um ensino mais dinâmico, relevante e eficaz, mas que exige dos professores uma postura proativa e um compromisso com o desenvolvimento profissional contínuo. Ao valorizar o planejamento, a diversificação de recursos didáticos, o engajamento dos alunos e a relevância social do conhecimento científico, os professores podem contribuir para um ensino de maior qualidade (De Oliveira Botelho *et al.*, 2024).

Nesse contexto, há desafios formativos (quando os professores se referem às suas necessidades) e curriculares (quando indicam suas metodologias para ensinar melhor). O que se imbrica na seguinte questão: “Quais desafios você encontra ao trabalhar com conteúdos de Ciências Naturais nos anos iniciais, considerando o contexto social e tecnológico?”.

*PROF 1 - Equilibrar o uso de dispositivos móveis com atividades tradicionais em sala de aula envolve **planejamento e adaptação do conteúdo** para que ambas as abordagens se complementem. Embora a escola possa **não oferecer todos os meios tecnológicos necessários**, é possível planejar atividades que integrem o uso de tecnologia de forma significativa, como pesquisas e investigações que os alunos podem realizar com a ajuda de dispositivos móveis. Ao mesmo tempo, é importante **manter atividades práticas e concretas**, como o uso de objetos do cotidiano, para garantir que o aprendizado seja **contextualizado e relevante para a realidade dos alunos**.*

*PROF 2 - **É manter a atenção dos alunos**. As crianças são naturalmente curiosas, mas **precisam de estímulos constantes para se concentrarem**. Para isso, utilizo diversos **recursos como datashow, vídeos e objetos concretos**, que ajudam a tornar as aulas mais dinâmicas e interessantes. No entanto, a **falta de um laboratório de ciências e de uma sala de informática adequada** limita as possibilidades de realizar atividades práticas mais elaboradas. Mesmo assim, procuro adaptar as atividades ao espaço disponível na escola, utilizando os recursos que tenho à mão. Acredito que a diversidade de recursos e a contextualização dos conteúdos são*

fundamentais para despertar o interesse dos alunos pela Ciência.

PROF 3 - Os desafios incluem a **limitação de recursos tecnológicos disponíveis**, como a falta de quadros interativos e tablets para cada aluno. Isso dificulta a implementação de atividades mais interativas e tecnológicas. Para equilibrar o uso de ferramentas tecnológicas com atividades mais tradicionais, é importante utilizar **recursos como datashows, notebooks e vídeos** para tornar as aulas mais interessantes e engajadoras, sem abandonar completamente os métodos tradicionais, como o uso de livros e cadernos.

PROF 4 - Um dos principais **desafios** que enfrento ao ensinar ciências nos anos iniciais é a falta de recursos. **Muitos alunos não têm acesso à internet em casa**, o que limita suas possibilidades de pesquisa. Além disso, a **escassez de materiais didáticos atualizados e específicos** para a nossa realidade dificulta a realização de atividades práticas. Outro desafio é a **carga horária reduzida para a disciplina**. Com apenas **uma hora aula por semana, fica difícil aprofundar os conteúdos** e estabelecer conexões com o cotidiano dos alunos. O contexto social dos alunos também influencia o processo de ensino. Muitos alunos **apresentam dificuldades de aprendizagem** e a falta de apoio familiar pode impactar negativamente seus resultados. Essas dificuldades exigem do professor uma grande flexibilidade e criatividade para adaptar as atividades às necessidades de cada aluno.

PROF 5 - Sim, eu vejo que sim, que a alfabetização científica como **prática social auxilia na compreensão crítica das relações entre ciência, tecnologia e sociedade**. Eu vejo que está tudo interligado, essa questão social com a questão da alfabetização científica. Até para eles entenderem o contexto social deles, o contexto social e econômico deles é necessário. A alfabetização científica pode contribuir muito para que eles possam entender o seu contexto, entender o seu papel cultural no mundo, o seu papel científico no mundo, inclusive o seu papel ambiental também. Então, eu vejo que é algo que pode contribuir muito. Eu vejo que a alfabetização científica tem um papel muito importante e deveria, eu acho que deveria até ser dado mais valor. Por exemplo, **a aula de ciências é uma vez na semana**. Eu vejo que é muito pouco.

PROF 6 - Os desafios ao trabalhar com conteúdos de ciências nas séries iniciais, considerando o contexto social e tecnológico dos alunos, incluem **a realidade de que muitos estudantes vêm de famílias de baixa renda** e vivem na periferia. Além disso, muitos não têm acesso a um computador, embora possuam celulares, que são uma forma de tecnologia.

PROF 7 - É um **desafio bem grande, né?** Porque **nem todo mundo tem as mesmas oportunidades em casa**. Uns têm mais ajuda pra estudar, outros nem tanto. Então, a gente precisa pensar em como ajudar todos os alunos, mesmo aqueles que acham a ciência mais difícil. **A ideia é mostrar pra eles que a ciência tá em tudo** que a gente faz, desde a hora que acordamos até a hora de dormir. A gente pode usar exemplos do dia a dia pra explicar as coisas, sabe? Assim, eles conseguem entender melhor e se interessar mais. **É importante mostrar pra cada aluno que ele é capaz**. A gente não pode deixar ninguém pra trás. Precisamos dar aquele gás, aquela força pra todo mundo se sentir bem na aula. E desde pequenininho a gente já pode começar a mostrar pra eles como a ciência é legal e como ela faz parte da vida de todo mundo.

Nas respostas dos professores, os desafios para trabalhar com conteúdos de Ciências

Naturais envolvem questões curriculares e estruturais, havendo convergência em torno de alguns temas principais, como: falta de recursos tecnológicos e materiais (laboratório de informática e de Ciências, notebooks, *datashow*, vídeos e acesso à internet), carga horária reduzida (uma aula por semana, falta de material didático atualizado) e contexto social dos alunos (condições socioeconômicas).

Os professores destacam a ausência de recursos tecnológicos adequados, como laboratórios de ciências e salas de informática, como um desafio significativo que pode influenciar suas aulas. O PROF 1 menciona a necessidade de “equilibrar o uso de dispositivos móveis com atividades tradicionais, utilizando recursos como *datashows* e vídeos para tornar as aulas mais dinâmicas”. Complementando essa questão, o PROF 4 aponta a “falta de quadros interativos e tablets como uma ferramenta fundamental”.

Quanto aos desafios estruturais, essa situação não ocorre somente no contexto desses professores, mas em outras realidades do contexto amazônico, conforme constatado por Souza, Batista e Silva (2024). Ou seja, a pesquisa evidenciou problemas como a falta de infraestrutura adequada, a escassez de materiais didáticos e a falta de formação dos professores, os quais foram apontados como obstáculos significativos para a efetivação da Alfabetização Científica nas escolas. Para desenvolver o ensino de Ciências Naturais, os professores necessitam de condições favoráveis ao seu ensino, pois, mesmo que cumpram sua função e tenham força de vontade e disposição, eles não são os únicos responsáveis. As instituições e redes educacionais devem assumir com seriedade e compromisso sua responsabilidade como mantenedoras da educação.

Por outro lado, há a questão relacionada aos aspectos curriculares, que diz respeito à disciplina de Ciências Naturais, frequentemente “limitada a uma aula por semana” (PROF 4 e 5), o que é considerado “insuficiente para aprofundar os conteúdos e estabelecer conexões com o cotidiano dos alunos” (PROF 4). Em concordância com os professores, é praticamente impossível desenvolver todos os objetos de conhecimento indicados na BNCC (2018) com um espaço ínfimo destinado a essa disciplina.

Uma disciplina importante e necessária não tem espaço adequado quanto às horas-aulas, que poderiam ser utilizadas para trabalhar diferentes conteúdos e possibilitar o desenvolvimento de habilidades com práticas científicas, epistêmicas e ações investigativas. Essa questão é preocupante e corrobora um ensino livresco, conteudista e desvinculado do contexto local e social, limitando as possibilidades de alfabetizar cientificamente os estudantes.

Além do exposto, a questão contextual relacionada à desigualdade social manifesta-se de diversas formas, inclusive no acesso a recursos tecnológicos. O PROF 6 relatou que muitos de seus alunos não possuem computadores em casa e que o uso de celulares nas famílias é

limitado, dificultando o acesso à informação e aos recursos digitais. Diante desse cenário, o PROF 7 defende a necessidade de implementar estratégias pedagógicas diferenciadas para atender às necessidades de todos os alunos, garantindo que possam participar ativamente das atividades escolares.

A situação socioeconômica dos estudantes é outro desafio importante, pois observamos a falta de acesso a recursos tecnológicos, limitando o uso de ferramentas digitais, como simulações e jogos educativos, que poderiam enriquecer o ensino de Ciências Naturais. Infelizmente, ainda há famílias que não têm poder aquisitivo para adquirir recursos tecnológicos que possam colaborar no processo da educação escolar de seus filhos, o que não impede o desenvolvimento do trabalho dos professores.

Quanto a essa questão, pontuamos que os recursos ou dispositivos tecnológicos não podem ter primazia nas relações educativas. Santos (2024) alerta que, embora os alunos estejam frequentemente expostos a dispositivos tecnológicos, essa familiaridade nem sempre se traduz em habilidades que facilitam o aprendizado científico, exigindo do professor estratégias para equilibrar o uso dessas tecnologias da melhor maneira possível.

Nesse contexto, a AC torna-se essencial, considerando a possibilidade de ajudar os alunos a entenderem seu papel social, cultural e ambiental. Com isso, surgiram as seguintes perguntas: “Você considera que a abordagem de Alfabetização Científica, numa perspectiva formativa, possibilita o desenvolvimento de práticas sociais que possibilitam a compreensão crítica das relações entre ciência, tecnologia e sociedade?” “Por quê?”.

*PROF 1 - Considerando a diversidade dos alunos e o contexto social da escola, **conectar o ensino de ciências com questões sociais e culturais é fundamental** para tornar o aprendizado mais relevante e significativo. Isso permite que os alunos vejam a ciência **como parte integrante de suas vidas e comunidades, ajudando-os a entender e avaliar as consequências socioambientais do desenvolvimento científico e tecnológico**. Além disso, ao abordar temas que refletem suas realidades, os alunos são incentivados a aplicar o conhecimento científico em suas vidas diárias, promovendo uma educação mais inclusiva e contextualizada*

*PROF 2 - Acredito que é essencial **cultivar o pensamento crítico nas crianças desde cedo**. Ao serem apresentados a diferentes conteúdos, elas **devem ser incentivadas a questionar, analisar e formar suas próprias opiniões**.*

*PROF 3 – Sim. A abordagem de alfabetização científica **auxilia na compreensão crítica das relações entre ciência, tecnologia e sociedade**. Isso ocorre porque essa abordagem **promove a criticidade nos alunos, incentivando-os a buscar conhecimentos e desenvolver suas próprias opiniões**. O modelo tradicional de ensino, no qual o aluno é um receptor passivo de informações, está ultrapassado. Já se passou o tempo em que o aluno só escutava o professor e achava que tudo o que estava escrito no livro era a verdade absoluta. Hoje, a gente quer alunos*

*que pensem junto, que façam suas próprias descobertas. Considerando a diversidade dos alunos e o contexto social da escola, é importante conectar o ensino de ciências com **questões sociais e culturais** que estão inseridos e que conhecem.*

*PROF 4 - Acho fundamental conectar o ensino de ciências às **questões sociais e culturais** dos nossos alunos. Essa abordagem permite que eles ampliem seus horizontes e **compreendam o mundo de forma mais crítica**. Por exemplo, ao comparar a realidade da escola, com recursos como ar-condicionado, com a realidade de suas casas, os alunos começam a perceber as **desigualdades sociais** e a importância de buscar soluções para esses problemas. Essa conscientização os incentiva a pensar em como a ciência e a tecnologia pode contribuir para melhorar a qualidade de vida de suas comunidades. Além disso, ao **discutir temas como saúde, meio ambiente e desenvolvimento sustentável**, os alunos são estimulados a refletir sobre o **papel da ciência na sociedade e a tomar decisões mais conscientes**. Essa abordagem não apenas contribui para a formação de **cidadãos mais críticos**, mas também os prepara para **enfrentar os desafios do mundo contemporâneo**.*

*PROF 5 - Eu considero a alfabetização científica muito importante porque ela ajuda a **conectar a ciência com as pessoas, especialmente com as de baixa renda**. Muitas vezes, os benefícios da ciência não chegam a essas comunidades. A **alfabetização científica cria uma ponte entre o mundo científico e a sociedade, fazendo com que a ciência seja mais acessível para todos**. É como se a gente estivesse aproximando dois mundos que, muitas vezes, parecem distantes.*

*PROF 6 - Sim, a abordagem de alfabetização científica como prática social auxilia na **compreensão crítica das relações entre ciência, tecnologia e sociedade**. Isso ocorre porque o que os alunos aprendem na escola é levado para casa, contribuindo para a formação de **cidadãos críticos**.*

*PROF 7 - A **ciência e a tecnologia** estão cada vez mais presentes em nossas vidas. É fundamental que os alunos compreendam essa relação e sejam capazes de **analisar criticamente os impactos dessas transformações**. Ao abordar temas como o meio ambiente, podemos ajudar os estudantes a desenvolver um senso de **responsabilidade social e a participar ativamente das discussões sobre o futuro da humanidade**.*

É importante ressaltar, com base em Silva e Sasseron (2023), que se compreende a AC como uma perspectiva formativa comprometida com a transformação social, sendo, portanto, necessária na formação de estudantes ao longo do processo de escolarização. Por outro lado, a AC, como prática social, tem ganhado destaque no campo educacional, sendo vista como uma ferramenta essencial para preparar os alunos para os desafios do mundo contemporâneo.

Ao integrar o ensino de Ciências Naturais com questões sociais e culturais, essa abordagem busca tornar o aprendizado mais relevante, significativo, situado e contextualizado, promovendo o desenvolvimento do pensamento crítico e a formação de cidadãos conscientes. Percebemos isso nas falas dos professores, quando destacam a importância e os impactos dessa abordagem no contexto educacional.

Desse modo, as respostas dos professores apresentam um consenso em torno da relevância da AC como abordagem formativa, por possibilitar o desenvolvimento de práticas sociais e a compreensão crítica das relações entre ciência, tecnologia e sociedade. Isso implica mobilizações, conexões e interações no desenvolvimento de temas, conteúdos, metodologias, pesquisas, debates e reflexões sobre a ciência e a tecnologia, bem como suas implicações na sociedade.

Assim, os professores destacam a necessidade de “conectar o ensino de ciências com questões sociais e culturais” (PROF 1, PROF 4, PROF 5), tornando o aprendizado mais relevante e significativo. Isso ajuda os alunos a verem a ciência como parte de suas vidas e a entenderem as consequências socioambientais do desenvolvimento científico e tecnológico. Além disso, essa abordagem permite que os alunos ampliem seus horizontes e compreendam o mundo de forma mais crítica, conscientizando-os sobre desigualdades sociais e a importância de buscar soluções para esses problemas.

Outro aspecto pertinente está vinculado à importância de cultivar o “pensamento crítico” (PROF 2 e 3) desde cedo, incentivando as crianças a questionar, analisar e formar suas próprias opiniões. Os professores concordam que a AC promove a criticidade, incentivando os alunos a buscar conhecimentos e desenvolver suas próprias opiniões, em contraste com o modelo tradicional de ensino.

Nesse sentido, os professores reforçam que a “alfabetização científica funciona como uma ponte entre o mundo científico e a sociedade, especialmente para comunidades de baixa renda, tornando a ciência mais acessível” (PROF 5) e permitindo a “formação de cidadãos críticos” (PROF 3 e 4). O que os alunos aprendem na escola é levado para casa, influenciando suas famílias e comunidades, o que se amplia e oferece reais possibilidades de mudança social.

Podemos considerar que, para a compreensão crítica das relações entre ciência, tecnologia e sociedade, conforme pontuado pelos professores, há aproximações com as características do domínio social, epistêmico, conceitual e material do conhecimento científico. Silva e Sasseron esclarecem que a primeira proposição é considerar “*o desenvolvimento da alfabetização científica para a transformação social exige a mobilização dos quatro domínios do conhecimento de modo integrado*” (2023, p. 09, itálico das autoras). Posteriormente, há a possibilidade efetiva de “concretizar práticas próprias das ciências em situações de ensino como meio e forma para a consolidação dos propósitos formativos” (*idem*). Dessa forma, a AC, em uma perspectiva formativa, está comprometida com a transformação social, sendo fundamental para auxiliar na compreensão crítica das relações entre ciência, tecnologia e sociedade.

Essa perspectiva vai além do ensino tradicional de conceitos científicos, integrando os

contextos culturais, históricos e sociais em que a ciência e a tecnologia estão inseridas. Permite que as pessoas compreendam a ciência como uma construção humana, influenciada por valores, interesses econômicos e decisões políticas, promovendo uma visão mais realista das práticas científicas. Além disso, a AC prepara os indivíduos para avaliar criticamente o impacto das inovações científicas e tecnológicas em suas vidas, comunidades e no meio ambiente. Trata-se de uma forma de incentivar a participação cidadã em debates e tomadas de decisão relacionadas à mobilização dos quatro domínios do conhecimento de forma integrada (Dos Santos Santana, 2021).

A identificação de fatores pode ou não contribuir para essa integração. O que levou ao desenvolvimento da seguinte pergunta: “Quais fatores facilitam ou dificultam a integração dos domínios do conhecimento científico com as práticas cotidianas (sociais) dos alunos?”.

PROF 1 - Os principais desafios ao tentar integrar os conteúdos científicos às experiências dos alunos incluem a falta de recursos tecnológicos e o apoio necessário para realizar atividades práticas e investigativas. Muitas vezes, a escola não oferece os meios adequados, como computadores ou acesso à internet, o que dificulta a realização de pesquisas e a aplicação prática do conhecimento científico. Para superar essas dificuldades, busco planejar atividades que incentivem a investigação e a busca por conhecimento, utilizando recursos disponíveis e adaptando o conteúdo para que ele seja relevante e compreensível.

PROF 2 - É muito importante que as crianças aprendam desde cedo a serem críticas e terem interesse para aprender mais sobre os conteúdos apresentados. Mas a gente sabe que a dificuldade e a falta de atenção dos alunos podem ser um desafio, né? Por isso, a aula precisa ser bem dinâmica, pra chamar a atenção de todo mundo e fazer com que eles queiram participar. A gente precisa mostrar pra eles que a ciência é interessante, que faz parte do dia a dia e que tem tudo a ver com a vida deles. Com atividades divertidas e diferentes, a gente consegue despertar a curiosidade e o interesse deles.

PROF 3 - Incluem o uso de recursos tecnológicos e atividades práticas que contextualizam o aprendizado no ambiente social dos alunos. Por exemplo, atividades extras classes, aula no campo, visitas a locais históricos e culturais da cidade, tudo isso ajudam a conectar o conteúdo científico à realidade dos alunos. As estratégias que utilizo é o datashows, vídeos e atividades práticas. Essas ferramentas tornam as aulas mais interessantes e engajadoras, especialmente para as crianças dos anos iniciais. Os principais desafios ao tentar integrar os conteúdos científicos às experiências dos alunos incluem a limitação de tempo disponível para as aulas e a necessidade de adaptar o conteúdo ao contexto social e tecnológico dos alunos.

PROF 4 - A principal dificuldade, é a carga horária reduzida da disciplina de Ciências, geralmente com apenas uma aula por semana. Essa escassez de tempo é agravada por faltas dos alunos ou eventos escolares que coincidem com os horários das aulas, resultando em ainda menos contato com o conteúdo. A falta de material didático adequado também pode ser um obstáculo. Essa limitação temporal dificulta a conexão entre o conteúdo da sala de aula e as experiências vividas pelos alunos, pois o tempo disponível para explorar essa relação é muito

curto. No entanto, mesmo com essas restrições, é possível buscar essa integração, aproveitando o tempo disponível para fazer com que os alunos reconheçam a presença dos conceitos científicos em suas vivências diárias, conectando o livro didático com a realidade que os cerca.

PROF 5 - O maior desafio que enfrentamos é a questão social e familiar. A falta de apoio familiar limita o aprendizado fora da escola. Enquanto na escola há oportunidades de aprendizado e interação, em casa essa continuidade é interrompida. O tempo escolar parece passar voando, mas o tempo livre, sem estímulos educacionais, se arrasta

PROF 6 - Incluem a conexão entre o que eles aprendem na escola e o que levam para casa, o que contribui para a formação deles. Por outro lado, os desafios incluem o contexto social de baixa renda dos alunos e a falta de acesso a recursos tecnológicos adequados, como computadores, embora muitos tenham celulares. Além disso, a infraestrutura inadequada da escola pode dificultar a realização de atividades práticas que poderiam enriquecer o aprendizado.

PROF 7 - É complicado. Nem todo mundo tem as mesmas chances. Tem aluno que tem computador em casa pra estudar e outros nem celular tem. A nossa rede são alunos da periferia, bairros mais pobres. Essa diferença atrapalha muito na hora de ensinar. A escola tenta ajudar, mas falta estrutura pra todo mundo. Precisamos de um espaço com laboratório, pra fazer atividades práticas e mostrar pra eles como a ciência e a tecnologia fazem diferença.

A integração dos domínios do conhecimento científico com as práticas cotidianas dos alunos é um desafio constante no ambiente educacional. Os professores enfrentam uma série de obstáculos, que vão desde a “falta de recursos tecnológicos até questões sociais e familiares que impactam o aprendizado” (PROF 1 e PROF 6). No entanto, eles também identificam estratégias e abordagens que podem facilitar essa integração, tornando o ensino de Ciências Naturais mais relevante e significativo. A seguir, apresentamos uma análise das respostas, destacando os principais fatores que influenciam esse processo e as práticas adotadas para superar as dificuldades encontradas.

Os fatores que facilitam a integração foram identificados como: “Uso de recursos tecnológicos e atividades práticas” (PROF 1 e PROF 3), que destacam a importância de utilizar recursos tecnológicos e atividades práticas para contextualizar o aprendizado no ambiente social dos alunos, incluindo o uso de *datashows*, vídeos e atividades que tornam as aulas mais interessantes e engajadoras. As “atividades extracurriculares e visitas a locais históricos e culturais” (PROF 3), pois consideram que atividades como aulas no campo e visitas a locais históricos e culturais ajudam a contextualizar o aprendizado, conectando o conteúdo científico à realidade dos alunos. Por fim, as “aulas dinâmicas e atividades divertidas” (PROF 2), haja vista que podem despertar a curiosidade e o interesse dos alunos, mostrando que a ciência faz parte do dia a dia deles.

Por outro lado, os professores apontaram fatores que dificultam a integração, como: “Falta de recursos tecnológicos e infraestrutura inadequada” (PROF 1 e PROF 6), que são fatores negativos e que impactam no desenvolvimento das atividades. A “falta de recursos tecnológicos, como computadores e acesso à internet, e a infraestrutura inadequada” (PROF 1) é uma dificuldade significativa, pois dificulta a realização de “atividades práticas e investigativas” (PROF 3). Outro fator refere-se à “carga horária reduzida e falta de material didático adequado” (PROF 4). Constatamos a insatisfação com o tempo reduzido da disciplina de Ciências Naturais e a falta de material didático adequado para conectar o conteúdo da sala de aula com as experiências dos alunos.

Agregam-se as “questões sociais, familiares e desigualdades de oportunidades” (PROF 5 e PROF 7) e a preocupação dos professores com o devido acompanhamento das atividades que passam para os estudantes fazerem em casa. Infelizmente, essa é uma questão séria, pois os pais ou responsáveis precisam trabalhar e não conseguem realizar esse acompanhamento. Diante de uma realidade econômica e social precária, há um impacto direto em muitas famílias, acarretando desigualdades de oportunidades educacionais e dificultando o ensino e a integração dos conteúdos científicos.

Sendo assim, a análise das respostas dos professores revela um panorama complexo e multifacetado sobre a integração dos domínios do conhecimento científico com as práticas cotidianas dos alunos. Eles identificam tanto fatores facilitadores quanto obstáculos significativos nesse processo. Por um lado, o uso de recursos tecnológicos, atividades práticas e extracurriculares é visto como estratégia para tornar o aprendizado mais relevante e engajador. Por outro, a falta de infraestrutura adequada, de recursos tecnológicos e de apoio familiar, além das desigualdades sociais, são desafios que dificultam essa integração.

Essas percepções destacam a necessidade de investimentos em infraestrutura escolar e recursos didáticos, bem como de políticas que promovam a igualdade de oportunidades para todos os alunos. Ao mesmo tempo, os professores demonstram criatividade e resiliência ao buscar formas de superar essas barreiras, adaptando suas práticas pedagógicas para atender melhor às necessidades dos estudantes. A continuidade desse esforço é essencial para garantir que o ensino de Ciências Naturais seja não apenas informativo, mas também transformador, conectando o conhecimento científico à vida cotidiana dos alunos de maneira significativa (Silva, 2024).

Adicionalmente, a falta de abertura dos docentes à mudança pode dificultar a execução eficiente de programas de capacitação contínua. De acordo com o estudo de Branco (2023), é possível notar que muitos professores hesitam em aderir a novas técnicas e estratégias de ensino,

especialmente quando não se sentem suficientemente apoiados e preparados.

Um desafio relevante é a sobrecarga dos docentes, que pode prejudicar sua participação em programas de formação continuada. Além desses obstáculos, é essencial considerar os contextos mais amplos em que a formação continuada se desenvolve. Segundo Silva (2020), os desafios para o desenvolvimento da AC no ensino de Ciências Naturais exigem transformações substanciais nas matrizes curriculares e nos modelos de ensino convencionais.

Diante do exposto, concordamos com Silva e Sasseron (2023, p. 10) ao adotar o “ensino de ciências como prática social, entendendo que a articulação do domínio social com os domínios conceitual, epistêmico e material é primordial e qualifica como estes estarão presentes na sala de aula”.

Por fim, a última pergunta direcionada aos professores foi: “Como avalia o papel da escola na promoção de uma AC, que vá além da sala de aula e tenha impactos na comunidade em que os alunos estão inseridos?”.

PROF 1 - Ela contribui significativamente ao apoiar atividades que envolvem práticas de campo, como visitas a locais históricos e culturais. Essas experiências ajudam os alunos a contextualizar o aprendizado científico no ambiente social em que estão inseridos, promovendo uma conexão mais profunda entre o conhecimento científico e a realidade comunitária.

PROF 2 - Muito bom! A escola tem feito um trabalho muito importante ao trazer as famílias para fazer parte da vida escolar do seu filho. Essa parceria é fundamental para o sucesso do aprendizado, pois quando a família se envolve, a criança se sente mais motivada e segura. Além disso, a escola tem a oportunidade de conhecer melhor cada aluno e suas particularidades, o que facilita o trabalho pedagógico.

PROF 3 - A escola deve atuar como um facilitador, proporcionando não apenas o conhecimento teórico, mas também oportunidades para que os alunos apliquem esse conhecimento em contextos reais. Isso pode ser feito através de projetos que envolvam a comunidade, como iniciativas de reciclagem ou campanhas de saúde, que incentivam os alunos a utilizarem o que aprenderam para resolver problemas locais. No entanto, para que isso aconteça de forma “eficaz”, é necessário que a escola ofereça apoio e recursos adequados, além de incentivar a formação continuada dos professores para que estejam preparados para integrar a ciência com questões sociais e culturais.

PROF 4 - Acredito que a escola tem um papel fundamental na promoção da alfabetização científica, mas ainda há muito a ser feito para que essa prática vá além da sala de aula e tenha um impacto real na comunidade. A parceria entre escola e comunidade é essencial, mas na prática, essa conexão muitas vezes fica restrita ao discurso. A falta de recursos e infraestrutura adequada, como salas de aula equipadas com materiais e tecnologias para experimentos, limita as possibilidades de oferecer um ensino de ciências mais dinâmico e atrativo. Na minha experiência, tive a oportunidade de trabalhar em uma escola que possuía uma sala de experimentos, mas que não era utilizada pelos professores. Ao utilizar esse espaço,

percebi o quanto os alunos se engajam mais com o conteúdo quando podem realizar atividades práticas. A falta de recursos e a ausência de uma cultura de experimentação são barreiras para o ensino de ciências de qualidade. A formação continuada é essencial para que os professores possam se atualizar e desenvolver novas habilidades. Ao longo dos meus cinco anos de experiência, percebi uma grande evolução na minha prática pedagógica. Inicialmente, eu me sentia inseguro e buscava por materiais prontos. Com o tempo, adquiri mais conhecimento e segurança para planejar minhas aulas de forma mais criativa e engajadora. É importante que a escola ofereça condições adequadas para que os professores possam desenvolver um trabalho de qualidade. A falta de recursos financeiros e a falta de valorização da educação científica são desafios que precisam ser superados. Acredito que a alfabetização científica é muito mais do que transmitir conhecimentos sobre os conteúdos programáticos. Ela envolve a formação de cidadãos críticos, capazes de tomar decisões informadas e de participar ativamente da sociedade.

PROF 5 - A escola desempenha um papel fundamental na formação inicial dos alunos, mas frequentemente se sobrecarrega com responsabilidades que extrapolam o âmbito educacional. Devido à falta de apoio familiar e social, a escola acaba assumindo, sozinha, funções que vão além do ensino formal. Essa sobrecarga impede que a escola se dedique integralmente ao seu papel principal, comprometendo a qualidade do processo educativo.

PROF 6 - A escola tem um papel fundamental na promoção da alfabetização científica, mas precisa ir além da sala de aula. Para nós, os professores, é importante que a escola conecte o que aprendemos aqui com a vida real, com a comunidade onde vivemos. Precisamos levar os alunos para fora da sala, fazer experiências, mostrar para eles que a ciência está em tudo, até na pipoca que fazemos. Mas, para isso, precisamos de mais recursos, de um espaço legal para fazer essas atividades, e isso a escola não tem. E também é importante que nós, os professores, tenhamos mais formação para poder trabalhar a ciência de uma forma mais divertida e interessante. Se conseguirmos fazer isso, formaremos cidadãos mais críticos e conscientes

PROF 7- A alfabetização científica, que extrapola os limites da sala de aula, desempenha um papel fundamental na formação de cidadãos críticos e conscientes. A escola, como espaço de aprendizagem e socialização, tem a responsabilidade de promover essa alfabetização, preparando os alunos para compreenderem o mundo em que vivem. Recentemente fizemos uma visita ao 54 Bis, foi uma experiência enriquecedora para os alunos, demonstrando como a escola pode ir além dos muros da sala de aula e promover a aprendizagem de forma significativa. Ao entrar em contato com a natureza e com os animais, os alunos tiveram a oportunidade de ampliar seus conhecimentos e desenvolver a curiosidade científica. No entanto, iniciativas como essa, por si só, não são suficientes. É preciso que a escola ofereça um ambiente propício para a aprendizagem científica, com atividades que estimulem a investigação, a experimentação e a resolução de problemas. Além disso, a formação continuada dos professores é fundamental para que possam implementar projetos interdisciplinares e utilizar metodologias inovadoras que promovam a alfabetização científica. A ênfase nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática, embora importante, não pode limitar as possibilidades de aprendizagem em outras áreas do conhecimento.

Os professores destacaram muitos aspectos necessários para que a escola cumpra seu papel na promoção de uma Alfabetização Científica (AC) contextualizada, tais como: o contexto

do ensino (quanto às práticas pedagógicas e recursos/estrutura); a parceria da escola com a família; e a formação continuada.

No contexto do ensino, espera-se que a instituição escolar apoie os alunos “em atividades que envolvem práticas de campo, como visitas a locais históricos e culturais” (PROF 7), justificando que “precisam levar os alunos para fora da sala, fazer experiências, mostrar para eles que a ciência está em tudo” (PROF 6). Além disso, é necessário que a escola “ofereça condições adequadas para que os professores possam desenvolver um trabalho de qualidade, recursos pedagógicos e materiais, estrutura física e tecnológica” (PROF 4).

O exemplo de uma visita ao 54º Batalhão de Infantaria de Selva evidenciou o quanto essa experiência foi enriquecedora para os alunos, demonstrando como a escola pode ir além dos muros da sala de aula e promover a aprendizagem de forma significativa, como destacado pelo PROF 7. Com isso, houve a possibilidade de “entrar em contato com a natureza e com os animais, os alunos tiveram a oportunidade de ampliar seus conhecimentos e desenvolver a curiosidade científica”. Por outro lado, também foi criticada a escassez e a pontualidade desse tipo de atividade e iniciativa, pois, embora importantes, “por si só, não são suficientes”.

Os apontamentos dos professores expressam aspectos que indicam o compromisso da escola com a formação dos estudantes, considerando que a AC pode ser potencializada por meio de práticas científicas, epistêmicas e de investigação, que podem ocorrer em passeios, visitas a parques e no laboratório. Nesse contexto, a preocupação exposta pelo PROF 6, ao afirmar que é preciso “mostrar para eles que a ciência está em tudo”, alinha-se ao que propõe Sasseron (2018), ao considerar que, no desenvolvimento das práticas em sala de aula, deve-se contemplar aquilo que é próprio das ciências.

Quanto à parceria da escola com a família, foi destacada nas respostas a preocupação dos Professores 2, 3 e 4 em “trazer as famílias para fazer parte da vida escolar do seu filho”, sendo uma “parceria essencial”. Isso significa que a escola deve “atuar como facilitadora” ao planejar ações e “projetos que envolvam a comunidade”, na perspectiva de incentivar “os alunos a utilizarem o que aprenderam para resolver problemas locais”.

Esses apontamentos indicam o quanto é importante a presença da família na escola, não apenas para receber informações burocráticas e pontuais, mas para participar de projetos que tenham impacto na comunidade e em suas vidas. Contudo, chamou a atenção a preocupação de dois professores ao alertarem que, sem o “apoio familiar e social, a escola acaba assumindo, sozinha, funções que vão além do ensino formal” (PROF 5), e que o estreitamento da participação não fique “restrito ao discurso” (PROF 4), mas se concretize por meio de encontros, palestras, visitas, oficinas e tantas outras atividades que podem envolver a família. A partir

disso, observamos uma construção que tem o potencial de fortalecer o papel e as finalidades da escola na comunidade e na sociedade.

O último aspecto retoma a questão da formação continuada. Dois professores destacaram que o papel da escola é “incentivar a formação continuada” (PROF 3 e PROF 4), pois “é essencial para que os professores possam se atualizar e desenvolver novas habilidades” (PROF 4). Essa questão foi aprofundada na subcategoria “Formação Inicial e Continuada” (categoria “Práticas Pedagógicas”), mas reforçamos a necessidade de as instituições de ensino apoiarem seus professores, pois, no contexto da docência, emergem muitas questões que serão estudadas ao longo da carreira, requerendo novos estudos e aprofundamentos. A formação continuada de professores é fundamental para a produção e o desenvolvimento de ações e projetos interdisciplinares, bem como para a utilização de metodologias inovadoras ou específicas para o ensino de Ciências Naturais, que promovam a Alfabetização Científica.

Diante do exposto, podemos inferir que, nas falas dos professores, há indícios de que o papel da escola na promoção da Alfabetização Científica tem possibilidades efetivas de transcender os limites da sala, dos muros e impactar a vida dos alunos e da comunidade. A escola é um espaço privilegiado para o desenvolvimento de competências que permitem aos alunos compreender, avaliar e interagir criticamente com os desafios científicos e tecnológicos do mundo contemporâneo. Mas, para que isso aconteça, é necessário que o ensino de Ciências Naturais não se reduza à mera transmissão de conteúdos curriculares e que se articule com a realidade social, cultural e ambiental em que os alunos estão inseridos (BORGES, 2024).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A AC nunca foi tão necessária quanto nos tempos atuais para a compreensão das relações sociais, políticas, econômicas, tecnológicas e ambientais que impactam e envolvem a escola e a educação. Desde a infância, os cidadãos precisam apropriar-se dos conhecimentos relativos às Ciências Naturais para tornarem-se alfabetizados cientificamente, o que exige um compromisso efetivo dos professores, da instituição e das redes de ensino.

Esses apontamentos indicam a pertinência e relevância desta pesquisa no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Humanidades, permitindo a sua conclusão. No entanto, é preciso retomar a questão e os objetivos que orientaram seu desenvolvimento e redimensionamento. Assim, voltamos à seguinte questão problematizadora: “Quais são as concepções e os desafios enfrentados pelos professores no ensino de Ciências Naturais para o desenvolvimento da Alfabetização Científica?”.

A partir desse questionamento central, desenvolvemos a pesquisa, que possibilitou a afirmação de que os professores apresentam concepções de AC relacionadas às subcategorias “finalidades do ensino de Ciências Naturais”, “conhecimentos e habilidades” e “perspectiva formativa da AC”. O objetivo é formar cidadãos capazes de pensar criticamente, tomar decisões informadas e conscientes, dialogando com os princípios defendidos por Silva (2019) e Silva e Sasseron (2021), ou seja, a possibilidade de a AC, na perspectiva formativa, estar comprometida com a transformação social.

As finalidades formativas do ensino de Ciências Naturais estão relacionadas intrinsecamente com as concepções de AC, ao reconhecerem a importância de ensinar e aprender conhecimentos científicos. Desperta-se a curiosidade por meio da observação, experimentação e investigação, permitindo considerar que essas finalidades aproximam-se do proposto por Sasseron e Carvalho (2008). Nesse contexto, é necessário iniciar o processo de Alfabetização Científica desde as primeiras séries da escolarização, possibilitando que os alunos trabalhem ativamente no processo de construção do conhecimento e no debate de ideias que afligem sua realidade.

Os conhecimentos e habilidades indicados pelos professores relacionaram-se com as unidades temáticas expressas na BNCC, como conceitos básicos das Ciências Naturais e conteúdos de higiene, saúde, decomposição de objetos, seres vivos e fenômenos naturais, além de biodiversidade, desenvolvimento sustentável e exploração do meio ambiente. Entretanto, não observamos inter-relações com o contexto ribeirinho, as queimadas, o garimpo, a vida dos agricultores e dos pescadores que cercam a realidade desses estudantes da Amazônia.

Apenas dois professores questionaram a necessidade de adaptação de conteúdos de outras regiões no livro didático, que não dialogam com as vivências amazônicas, e mencionaram exemplos de como trabalham as questões contextuais a partir da investigação e pesquisa dessa realidade.

A partir disso, as subcategorias – finalidades, conhecimentos e habilidades relacionadas ao ensino de Ciências Naturais – evidenciaram a subcategoria “perspectiva formativa”, que se vincula à concepção de Alfabetização Científica (AC) ampliada. Ou seja, não restrita a fórmulas e conceitos, mas que agrega a formação ética e responsável, o compromisso com o contexto e a sociedade, evidenciando a necessidade de transformação social – o que é inerente à perspectiva formativa da AC proposta por Silva e Sasseron (2021).

Contudo, os professores reafirmaram que há a necessidade de investir na formação continuada, para que tenham acesso a conhecimentos relacionados a essa disciplina escolar e à AC, contemplando estudos específicos da área, como os eixos estruturantes e os domínios do conhecimento. Em concordância com os professores, a docência requer formação continuada, que seja pensada a partir de suas demandas e necessidades formativas, além de apoio da escola e da rede de ensino, pois não podem ser os únicos responsáveis por sua formação.

Na categoria “Prática Pedagógica”, emergiram as subcategorias “Formação inicial e continuada”, “Metodologias de ensino” e “Avaliação”. Para os professores, isso pode influenciar suas práticas e, conseqüentemente, representar desafios para o ensino de Ciências Naturais e o processo de AC das crianças.

A subcategoria “Formação inicial e continuada”, por exemplo, apresentou lacunas na graduação e evidenciou a necessidade de formação didática e de oportunidades para aprender com os pares. Por outro lado, na subcategoria “conteúdos de ensino”, os professores destacaram a forma como abordam os conteúdos em sala de aula, com base nas orientações da BNCC, que priorizam competências específicas alinhadas ao mercado de trabalho. Isso pode limitar a profundidade da investigação científica e o desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes, como argumenta Libâneo (2013). Já a subcategoria “Avaliação da aprendizagem” é compreendida como um processo contínuo, e a consideração das políticas educacionais e curriculares demonstra o empenho dos professores em desenvolver práticas pedagógicas comprometidas com a aprendizagem nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Na análise da categoria “Práticas pedagógicas”, têm-se desafios para efetivá-las e favorecer a Alfabetização Científica, os quais estão relacionados a diversos fatores. Entre eles, destacam-se os aspectos formativos, estruturais e curriculares.

Os professores no aspecto formativo destacam a questão da autoavaliação da prática

docente e a necessidade de formação continuada. A autoavaliação, quando integrada a esse contexto, revela-se um instrumento fundamental para o desenvolvimento profissional. Ao refletir sobre suas ações em sala de aula, os professores podem identificar suas fortalezas e fragilidades, buscando soluções inovadoras para os desafios enfrentados. Essa prática colaborativa, além de promover o desenvolvimento individual, contribui para a construção de práticas pedagógicas mais reflexivas e inovadoras, superando limitações pessoais e fortalecendo o trabalho em equipe.

Nos aspectos estruturais, a falta de laboratórios, materiais e recursos adequados nas escolas reflete um histórico de desinvestimento na educação pública brasileira, especialmente em regiões como a Amazônia. Esse cenário, agravado por políticas neoliberais que priorizam a lógica do mercado em detrimento do bem comum, limita significativamente o desenvolvimento de práticas pedagógicas inovadoras e compromete a qualidade do ensino, perpetuando desigualdades socioeducacionais.

Quanto aos aspectos curriculares, apontamos a carga horária reduzida da disciplina e a falta de materiais didáticos diversificados, que são reflexos de um contexto mais amplo marcado por políticas educacionais que, em muitos casos, priorizam disciplinas alinhadas ao mercado de trabalho em detrimento da formação científica, conforme apontam diversos estudos. Esse tipo de educação pode, segundo Freire (1996), reproduzir uma educação bancária, na qual o conhecimento é transmitido de forma passiva e os estudantes são meros receptores de informações.

Logo, a redução da carga horária e a falta de materiais didáticos limitam a possibilidade de uma educação problematizadora, que estimule a curiosidade, a reflexão crítica e a autonomia dos alunos. Marcelo Garcia (2016) complementa essa análise ao destacar a importância de práticas pedagógicas inovadoras, que promovam a participação ativa dos estudantes e o desenvolvimento de habilidades do século XXI. Além disso, a organização participativa do ambiente de aprendizagem e a necessidade de despertar o interesse dos alunos – aspecto especialmente ressaltado por um professor iniciante – também representam desafios.

As questões contextuais socioeconômicas dos alunos, por sua vez, influenciam significativamente as oportunidades de aprendizagem, uma vez que as condições das famílias impactam diretamente o acompanhamento escolar. A desigualdade social, ao limitar o acesso a recursos e a condições de estudo adequadas, contribui para o fracasso escolar e a reprodução das desigualdades. A falta de acesso a materiais didáticos, à internet e a espaços adequados para estudo são apenas alguns exemplos de como as condições adversas podem prejudicar o desempenho escolar.

Esses fatores estruturais, curriculares, formativos e contextuais são desafios que influenciam significativamente o ensino de Ciências Naturais e, conseqüentemente, a promoção da AC, já que impactam diretamente as práticas pedagógicas dos professores. É fundamental considerarmos que as demandas desses profissionais são complexas e envolvem múltiplos fatores.

Os desafios enfrentados pelos professores são muitos e diversos, envolvendo questões formativas, curriculares e estruturais que também emergiram nas práticas pedagógicas. Evidenciamos a preocupação com a formação continuada para desenvolver métodos e alternativas de ensino, diante da necessidade de recursos e tecnologias digitais na escola. Todavia, a realidade é de inexistência ou pouca estrutura, o que influencia no trabalho com os conteúdos de Ciências.

Precisamos afirmar, antes de finalizar estas considerações, que este estudo apresenta limitações, apesar de ser o objeto de pesquisa. Emergiram análises que não foram suficientes para aprofundar a formação inicial – ou seja, a formação de professores para o ensino de Ciências –, havendo necessidade de pesquisas futuras. Além disso, há também a questão da precarização do trabalho docente e do ensino, que se apresenta no cenário de políticas educacionais direcionadas ao desenvolvimento restrito de competências.

A precarização do trabalho docente, marcada por baixos salários, sobrecarga de trabalho e falta de valorização profissional, é agravada pelas políticas neoliberais que desinvestem na educação pública e priorizam a lógica do mercado. Para reverter esse quadro, é urgente a produção de políticas públicas que valorizem a profissão docente, garantam condições de trabalho dignas e invistam na formação continuada dos professores, pois somente assim será possível oferecer uma educação de qualidade e assegurar o direito à aprendizagem para todos os estudantes.

Realizar uma pesquisa em um programa de pós-graduação exige compromisso e seriedade, sendo um processo contínuo de crescimento e desenvolvimento profissional. Ao longo dessa trajetória, foi fundamental estabelecer uma relação de respeito e confiança com o orientador e o coorientador, além de considerar as contribuições da banca avaliadora no exame de qualificação. Dessa forma, foi possível coletar dados ricos e aprofundados, permitindo analisar as concepções e os desafios enfrentados pelos professores no ensino de Ciências Naturais e na promoção da AC.

Por isso, estabelecemos um contato próximo e respeitoso com o contexto da pesquisa, entrevistando os professores para compreender suas perspectivas, vivências e desafios. O processo de escrita e reescrita foi fundamental para a construção de um trabalho de qualidade, resultando em uma pesquisa que contribui para a reflexão sobre a formação de professores e a

importância da AC, especialmente no contexto amazônico. Isso pode orientar o desenvolvimento de políticas educacionais e formativas, para que os professores tenham reais condições de educar e promover a AC.

Concluimos que esta pesquisa apresenta contribuições e reflexões para pensar e investigar a AC no contexto amazônico, de modo a possibilitar o desenvolvimento social, científico e ambiental. Destacamos que, sem uma formação continuada para o ensino de Ciências Naturais, torna-se difícil responder às demandas locais e sociais, bem como à formação integral dos estudantes. Por isso, reafirmamos a necessidade de conceber a AC como uma perspectiva formativa, em que os estudantes tenham contato com elementos da cultura científica que dialoguem com as normas e práticas sociais desse campo, auxiliando na tomada de decisões em seu cotidiano (Silva e Sasseron, 2023).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAGÃO, C. R. D. Interatividade na prática pedagógica online: relato de uma experiência. **Revista da FAEBA – Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v. 13, n. 22, p. 341-351, jul./dez. 2004. Disponível em <http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010470432011000200022&lng=pt&nrm=iso>. Acesso feito em 10 de agosto de 2023.

ARANHA, Rudervania da Silva Lima. **O capital financeiro na educação pública de Manaus/AM: as estratégias mercantilistas para o endividamento público**. 2022. 227 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus (AM), 2022. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/8919> . Acesso: 26 de junho de 2023.

ARAUJO, Ione dos Santos Canabarro; CHESINI, Talita Sganderla; FILHO, João Bernardes da Rocha. Alfabetização Científica: Concepções de Educadores. **Contexto & Educação**. Editora Unijuí Ano 29 nº 94 Set./Dez. 2014. Disponível em: <https://revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/3178>. Acesso 10 de janeiro de 2025.

ARAÚJO, Paulyane Leal de; YOSHIDA, Sônia Maria Pinheiro Ferro. **Professor: Desafios da prática pedagógica na atualidade**. 2009. Disponível em: <http://www.ice.edu.br/TNX/storage/webdisco/2009/11/03/outros/608f3503025bdeb70200a8_6b2b89185a.pdf> Acesso feito em 10 de agosto de 2023.

AULER, Décio; BAZZO, Walter Antonio. Reflexões para a implementação do Movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**, v.7, n.1, p.1-13, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/wJMcpHfLgzh53wZrByRpmkd>. Acesso feito em 10 de agosto de 2023.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 7, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/RPDE/article/download/31559/22049/134370>. Acesso em: 13 de janeiro de 2024.

BATISTA, Eliane Regina Martins. **Educação em Ciências Naturais no currículo de cursos de Pedagogia de Universidade Públicas Federais da Amazônia Legal Brasileira**. Universidade Federal do Mato Grosso. Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática. Programa de Pós-Graduação de Educação em Ciências e Matemática. Cuiabá, 2017. Disponível em https://ri.ufmt.br/bitstream/1/5065/1/TESE_2017_Eliane%20Regina%20Martins%20Batista.pdf. Acesso feito em 09 de março de 2024.

BOGDAN, Robert.; BIKLEN, Sari K. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto – Portugal. Porto Editora, 1994. Disponível em: <https://ria.ufrn.br/jspui/handle/123456789/1119>. Acesso feito em 10 de março de 2024.

BONELLI, Sônia Maria de Souza. **O ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: ressignificando a formação de professores**. Tese (Doutorado em Educação). Programa de Pós-graduação em Educação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2008. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/94754>. Acesso feito em 12 de abril 2024.

BOURDIEU, Pierre. **A reprodução: Elementos para uma teoria do sistema de Ensino**. Rio de Janeiro: Vozes, 1998.

BOURDIEU, Pierre.; PASSERON, Jean Claude. **A reprodução: elementos para uma teoria do sistema de ensino**. 2. ed. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1970. Disponível em: https://www.academia.edu/23478968/A_Reprodu%C3%A7%C3%A3o_Elementos_para_uma_Teoria_do_Sistema_de_Ensino_BORDIEU_Pierre_PASSERON.

BRANDI, Arlete Terezinha Esteves.; GURGEL, Célia Margutti do Amaral. A alfabetização científica e o processo de ler e escrever em séries iniciais: emergências de um estudo de investigação-ação. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 8, n. 1, p. 113-125, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/G8X4LjgpH7GTyTFZv5pHZDg/abstract/?lang=pt> Acesso em: 03 de abril de 2024

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília: MEC, 2018.

BRASIL. **Arco norte: o desafio logístico**. Câmara dos Deputados, Centro de Estudos e Debates Estratégicos, Consultoria Legislativa ; relatores Lúcio Vale, Remídio Monai ; Tarcísio Gomes de Freitas, Alberto Pinheiro. – Brasília : Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2016.

BRICCIA, Viviane; CARVALHO, Anna Maria Sobre a natureza da Ciência e o ensino. **Ensino de ciências por investigação**: Condições para implementação em sala de aula, p. 1-12. Disponível em: https://abrapec.com/atas_enpec/vienpec/CR2/p452.pdf. Acesso: 18 de setembro de 2024.

CACHAPUZ, Antônio, PRAIA, João e JORGE, Manuela. Da educação em ciência às orientações para o ensino das Ciências: um repensar epistemológico - **Revista Ciência e Educação**, v. 10, n. 3, p. 363-381, 2004. www.researchgate.net/publication/240973751_Da_educacao_em_ciencia_as_orientacoes_para_o_ensino_das_ciencias_um_repensar_epistemologico . Acesso feito em 10 de agosto de 2023.

CARVALHO DE SIQUEIRA, G. et al. CTS e CTSA: em busca de uma diferenciação. **Rev. Tecnol. Soc.**, Curitiba, v. 17, n. 48, p. 16-34, jul./set., 2021. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/14128>. acesso em: 31 de janeiro de 2025.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa de (Org.). **Ensino de ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: cengage learning, 2013. Disponível em: <https://ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2019/05/e-book-Ensino-por-Investigacao-Possibilidades-de-Reflexoes-no-Pibid-Fisica-IFPR.pdf> Acesso em: 03 de fevereiro de 2024.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa de (Org.). **Ensino de ciências**: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Thomson, 2004. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/001353232> Acesso em: 02 de fevereiro de 2024.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações** /Revisão técnica de Ana Maria Pessoa de Carvalho. 10 ed. São Paulo: Cortez, 2017. Disponível em: <https://ria.ufrn.br/jspui/handle/123456789/1624>. Acesso feito em 14 de maio de 2024.

CAVALCANTI, L. M.; SOUZA, M. A.; COSTA, P. S. **A alfabetização científica em contextos escolares amazônicos: desafios e possibilidades**. Educação em Foco, v. 25, p. 67-84, 2023

CHASSOT, Attico. **Alfabetização Científica, para quê?** Blog do Mestre Chassot. Disponível em: <http://mestrechassot.blogspot.com/2021/01/27jan2021-alfabetizacaocientifica-pra.html>, 2021. Acesso feito em 23 de março de 2024.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 7. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-24782003000100016>. Acesso em: 02 de fevereiro de 2024.

CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**. Jan/Fev/Mar/Abr, n. 22, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-24782003000100009>. Acesso em: 02 de fevereiro de 2024.

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. tradução Luciana de Oliveira da Rocha. - 2. ed. - Porto Alegre: Artmed, 2007. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/ppgeducacaociencias/wp-content/uploads/2021/07/Ementa-1.pdf>. Acesso em: 02 de fevereiro de 2024.

CUNHA, Rodrigo Bastos. Alfabetização científica ou letramento científico? interesses envolvidos nas interpretações da noção de scientific literacy **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, <<http://www.ice.edu.br/TNX/storage/webdisco/2009/11/03/outros/608f3503025bdeb70200a86b2b89185a.pdf>> Acesso feito em 10 de agosto de 2023.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José Antonio. **Metodologia do ensino de ciências**. São Paulo, Cortez, 1990. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/18364/Curso_Lic-Ed-Espec_Ciencias-Naturais.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso feito em 21 de março de 2024.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José Antônio; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011. Disponível em: http://www.infoisis.inf.br/fesj/infoisis2_consulta01.php?nivel=1000&expressao=estudo%20ensino&baseisis=1001. Acesso em: 10 janeiro de 2024.

DUCATTI-SILVA, Kelly Cristina. **A formação no curso de Pedagogia para o ensino de ciências nas séries iniciais**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Programa de Pós-Graduação em Educação, Marília, SP. 2005. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstreams/f866f730-ab17-497d-b218-8b6c4ee39dd0/download>. Acesso em: 05 janeiro de 2024.

FERRAZ, Roselane Duarte. A BNCC e os desafios aos profissionais da docência: debates necessários. *Revista Brasileira de Educação de Jovens e Adultos*, Salvador, v. 7, p. 95-111, 2019. Disponível em: <https://www.revistas.uneb.br/index.php/educavovenseadultos/article/view/9830>. Acesso em: novembro 2024.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/54579/2/freire-pedagogia-da-autonomia.pdf>. Acesso em: 05 janeiro de 2024.

FRIGOTTO, Gaudêncio. **Educação e a crise do capitalismo real**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2018.

GALLIANO, Alfredo Guilherme. **O método científico: teoria e prática**. São Paulo: Harbra, 1986. Disponível em: http://www.ia.ufrj.br/ppgea/conteudo/conteudo-2012-1/1SF/Sandra/Apost_Metod_Cient-1.pdf. Acesso em: 18 janeiro de 2024.

GENTILI, Pablo. **A pedagogia da exclusão: o neoliberalismo e a crise da escola pública**. 6. ed. Petrópolis: Vozes, 2012. <https://pdfcoffee.com/pedagogia-da-exclusao-pablo-gentilidoc-pdf-free.html>. Acesso em: 21 de novembro 2024

GENTILI, Pablo. O que há de novo nas novas formas de exclusão da educação? Neoliberalismo, trabalho e educação. **Educação & Realidade**, v. 20, n. 1, 1995. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/educacaoerealidade/article/view/71754>. Acesso em: 29 jan. 2025.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002. Disponível em: <http://bds.unb.br/handle/123456789/1132>. Acesso em: 12 de dezembro de 2023.

GIL, Pérez *et al.* Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, v.7, n.2, p.125-153, 2001. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132001000200001> Acesso em: 11 de novembro 2023.

GIORDAN, Marcelo: O Ensino de Ciências nos Tempos da Internet. *In*: CHASSOT, A. e de OLIVEIRA, J. R. (orgs). **Ciências, Ética e Cultura na Educação**. São Leopoldo: Ed. UNISINOS, 1998

HAMBURGER, Ernest W. Apontamentos sobre o ensino de Ciências nas séries escolares iniciais. **Estudos Avançados**. 21 (60), 2007. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-459905>. Acesso em: 16 de dezembro de 2023.

HUMAITÁ. **Projeto Político Pedagógico**. Escola Municipal São Francisco. Humaitá-Amazonas: SEMED, 2018.

INEP. **Resumo Técnico do estado do Amazonas: Censo Escolar da Educação Básica 2021**. Brasília, DF: Inep, 2022. Disponível em: https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/resumo_tecnico_censo_escolar_2022.pdf Acesso em: 10 de fevereiro de 2024

KENSKI, Vani Moreira. Novas tecnologias na educação presencial e a distância I. *In*: BARBOSA, R. L. L. (Org.). **Formação de educadores: desafios e perspectivas**. São Paulo: Editora UNESP, 2003. p. 91-107. Disponível em: <https://bds.unb.br/handle/123456789/484>. Acesso em: 10 de agosto de 2023.

KÖCHE, José Carlos. **Fundamentos de metodologia científica: teoria da ciência e iniciação científica**. Petrópolis: Vozes, 2009. Disponível em http://www.adm.ufrpe.br/sites/ww4.deinfo.ufrpe.br/files/Fundamentos_de_Metodologia_Cienti%CC%81fica.pdf. Acesso em: 16 de novembro de 2023.

KRASILCHICK, Myriam. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EPU/EDUSP, 1987. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/000766173>. Acesso em: 16 de novembro de 2023.

KRASILCHICK, Myriam; MARANDINO, Martha. **Ensino de ciências e cidadania**. 2. Ed. São

Paulo: Moderna, 2007. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/001678128>. Acesso em: 16 de novembro de 2023.

KRASILCHIK, Myriam. **Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências.** São Paulo em Perspectiva, v. 14, n. 1, p. 85–93, 2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/spp/a/y6BkX9fCmQFDNnj5mtFgzyF/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 29 jan. 2025.

KRUPCZAK, Carla; LORENZETTI, Leonir; AIRES, Joanez Aparecida. Controvérsias sociocientíficas como forma de promover os Eixos da alfabetização científica. **Tear: Revista de Educação Ciência e Tecnologia**, v.9, n.1, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/tear/article/download/3820/2653>. Acesso em: 10 de janeiro de 2024.

KRUPCZAK, Carla; LORENZETTI, Leonir; AIRES, Joanez Aparecida. Controvérsias sociocientíficas como forma de promover os Eixos da alfabetização científica. **Tear: Revista de Educação Ciência e Tecnologia**, v.9, n.1, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/tear/article/download/3820/2653>. Acesso em: 10 de janeiro de 2024.

LIMA, Sostenes; BORGES, Lucas Campos. Letramento científico como prática de (trans)formação: um estudo a partir do gênero Artigo De Popularização Científica (ArtPC). **Revista Leia Escola** | vol. 23 | n. 1 | abril 2023/1. Disponível em: <https://revistas.editora.ufcg.edu.br/index.php/leia/article/view/726>, Acesso em: 16 de novembro de 2023.

LORENZETTI, Leonir.; DELIZOICOV, Demétrio. Ensino de Ciências e a alfabetização científica: desafios e perspectivas. **Revista Brasileira de Educação**, v. 24, p. 1-22, 2019.

LORENZETTI, Leonir. **Alfabetização científica no contexto das séries iniciais.** Dissertação, Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/79312>. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – SC, 2000. Acesso em: 20 de novembro de 2023.

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais. **Revista Ensaio Pesquisa em Ciências**. Volume 03 / Número 1, junho de 2001. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/ensaio/article/view/10055>. Acessado em: 18 de abril 2023.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. **A Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas.** 2. ed. São Paulo: EPU, 2015. Disponível em: https://www.udesc.br/arquivos/cead/id_cpmenu/4191/M_todos_de_coleta_de_dados__observa__o__entrevista_e_an_lise_documental_1668975327614_4191.pdf. Acesso em: 18 janeiro de 2024.

MACEDO, Elizabeth. “A base é a base”. E o currículo o que é? Aguiar, M. A da S.; Dourado, L. F. (Orgs.). **A BNCC na contramão do PNE 2014-2024: avaliação e perspectivas.** [Livro Eletrônico]. Recife: ANPAE. 2018. Disponível em: <https://www.anpae.org.br/BibliotecaVirtual/4-Publicacoes/BNCC-VERSAO-FINAL.pdf>. Acessado em: 03 de novembro 2024.

MANZINI, Eduardo José. A entrevista na pesquisa social. **Didática**, São Paulo, v. 26/27, p.149-158, 1991. Disponível em: https://www.marilia.unesp.br/Home/Instituicao/Docentes/EduardoManzini/Entrevista_na_pesquisa_social.pdf. Acessado em: 17 de agosto de 2024.

MARTINS, I.sabel Pavão; CALDEIRA, C.; BORGES, A. **A formação do professor de Ciências nos anos iniciais. Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 20, n. 2, p. 89-104, 2018.

MARTINS, I. P.; PAIXÃO, M. F. **Perspectivas atuais Ciência-Tecnologia-Sociedade no ensino e na investigação em educação em ciência. In: SANTOS, W. L. P.; AULER, D. CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas.** Brasília: Editora UNB, 2011, cap.5, p.135-160.

MCINTYRE, L. 2018. **Pós-verdade.** Cambridge, MA: MIT Press. https://www.academia.edu/40720923/McIntyre_L_2018_Post_truth_Cambridge_MA_MIT_Press . Acesso em: 17 de julho de 2024

MINAYO, Maria Cecília de Souza (Org.). **Pesquisa social: Teoria, métodos e criatividade.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2015. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/franciscovargas/files/2012/11/pesquisa-social.pdf>. Acesso em: 20 de maio de 2024.

MORTIMER, Eduardo Fleury; MACHADO, Ana Horta. **Química na escola: formação de professores e ensino de ciências.** São Paulo: Escrituras, 2013.

NASCIMENTO, A. P.; LOPES, G. H. Uso de tecnologias digitais na promoção da alfabetização científica no Amazonas. **Tecnologia Educacional na Amazônia**, v. 5, n. 3, p. 120-135, 2023.

NIZ, Claudia Amorim Francez; TEZANI, Thaís Cristina Rodrigues; PERSICHETO, Aline Juliana Oja. **Alfabetização e letramento científico na Base Nacional Comum Curricular (BNCC): refletindo sobre os anos iniciais do ensino fundamental.** *Communitas*, v. 4, n. 8, p. 250-263, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufac.br/index.php/COMMUNITAS/article/view/4401/2618>. Acesso em: 07 de março de 2024.

OLIVEIRA, Ademi Melo de; GEREVINI, Alessandra Mocelin; STROHSCHOEN, Andréia Aparecida Guimarães (2017). **Diário de bordo uma ferramenta metodológica para o desenvolvimento da Alfabetização Científica.** *Revista tempos e espaços em educação* 10(22), 119–132. Disponível em: <https://doi.org/10.20952/revtee.v10i22.6429>. Acesso em: 12 de Dezembro de 2024.

PASINI, João F. S. **As influências dos organismos internacionais nas políticas desenvolvidas no sistema educacional brasileiro e no estado do Paraná.** *Educere et Educare*, v. 15, n. 35, 2020. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/educereeteducare/article/view/24358>. Acesso em: 29 jan. 2025.

PERONI, Vera Maria Vidal. **As implicações da relação público-privada para a democratização da educação no Brasil.** Tese (Promoção a Professor Titular da Carreira do Magistério Superior), UFRGS, 2015. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/gprppe/wp-content/uploads/2019/04/Tese-Vera-Peroni-2016.pdf> Acesso em: 29 jan. 2025.

PINHEIRO, N. A, M. et. al. Ciência, tecnologia e sociedade: A relevância dos enfoques cts para o contexto do ensino médio. **Ciência & Educação**. V. 13, p. 71-84, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/S97k6qQ6QxbyfyGZ5KysNqs/abstract/?lang=pt> Acesso em: 15 de janeiro 2024

RIOS, Terezinha Azerêdo. **Ética e competência**. 14. ed. São Paulo: Cortez, 2004 (Coleção Questões da Nossa Época, v. 16). Disponível em: <https://biblioteca.isesp.edu.br/acervo/7116>. Acessado em: 22 setembro 2024.

SANTOS, M. R.; MORTIMER, Eduardo Fleury. Práticas pedagógicas e alfabetização científica no ensino básico. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências**, v. 40, p. 21-37, 2020.

SANTOS, Wildson Luís Pereira dos.; SCHNETZLER, Roseli P. **Educação em Ciências: fundamentos e aplicações**. Ijuí: Unijuí, 2010. Disponível em: <https://www.revistas.unipar.br/index.php/educere/article/view/10651>. Acesso em: 15 de março 2024.

SANTOS, Wildson Luis Pereira dos; AULER, Décio. (Orgs.). **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011. Disponível em: <https://www.revistas.unipar.br/index.php/educere/article/view/10651>. Acesso em: 15 de março 2024.

SANTOS, William Rossani dos; GALLETI, Rebeca Chiacchio Azevedo Fernandes. História do Ensino de Ciências no Brasil: do Período Colonial aos dias Atuais. **RBPEC • Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências** | Volume 23 | e39233, 1–36, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/download/39233/37787/161323>. Acesso em: 05 de novembro 2023.

SASSERON, Lúcia Helena., CARVALHO, Ana Maria Pessoa (2016). Alfabetização Científica: Uma Revisão Bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, 16(1), 59–77. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/246/172>. Acesso em: 07 de janeiro de 2024.

SASSERON, Lúcia Helena.; CARVALHO, Ana Maria. Pessoa. Alfabetização científica na educação básica: uma análise das práticas docentes. **Ciência & Educação**, v. 28, n. 1, p. 1-16, 2022.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 17, p. 49-67, 2015. Em: disponível <https://www.scielo.br/j/epec/a/K556Lc5V7Lnh8QcckBTTMcq/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 07 de janeiro de 2024.

SASSERON, Lúcia Helena; DUSCHI, Ricardo. Ensino de ciências e as Práticas epistêmicas: o papel do professor e o engajamento dos estudantes. **Investigações em Ensino de Ciências** (Online), v. 21, p. 52- 67, 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/311783339_ENSINO_DE_CIENCIAS_E_AS_PRATICAS_EPISTEMICAS_O_PAPEL_DO_PROFESSOR_E_O_ENGAJAMENTO_DOS_ESTUDANTES. Acesso em: 10 de agosto de 2023.

SAVIANI, Dermeval. **História das ideias pedagógicas no Brasil**. Campinas: Autores Associados, 2024. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/33yDnRFLRsZBqMqFsq3NDPB/>. Acesso em: 19 de janeiro

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 21 ed. São Paulo: Cortez, 2000. Disponível em: https://www.santoandre.sp.gov.br/pesquisa/con_detalhe.asp?ID=137793.

Acesso em: 13 de outubro 2023.

SILVA, Cibelle Celestino; BATISTA, Renata F. M. **A abordagem histórico-investigativa no ensino de Ciências. Ensino de Ciências, Estud. av.** 32 (94), set-dez/2018. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/152681> . Acesso em: 17 de julho de 2024

SILVA, Josemar Farias da. **A política de gestão, responsabilização e testagem na rede estadual de ensino do Amazonas: a imposição à lógica de mercado.** 2021. 291 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus (AM), 2021. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/8862> . Acesso em: 17 de agosto 2023.

SILVA, Josemar Farias da; OLIVEIRA, Selma Suely Baçal de. **A tônica das políticas de avaliação externa e em larga escala na educação básica: Ranqueamento, exclusão e ocultação das desigualdades sociais. In: Política educacional e desigualdades sociais no Brasil: contextualizações e posicionamentos / Edson Francisco de Andrade, Ana Lúcia Borba de Arruda (Org.). Recife : Ed. UFPE, 2020. Disponível em: <https://editora.ufpe.br/books/catalog/download/93/101/272?inline=1>. Acesso em: 10 maio de 2024.**

SILVA, Lohrene de Lima da. **Análise das relações de poder de gênero no ensino de Ciências proposto pela Base Nacional Comum Curricular sob a perspectiva da teoria do patriarcado.** Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Universidade Federal do Rio de Janeiro. Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza. Instituto de Química. 2019. Disponível em: <https://pantheon.ufrj.br/handle/11422/9850?locale=es>. Acesso em: 04 de março de 2024.

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. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/003057843>. Acesso em: 12 de setembro de 2024.**

SILVA, Tomaz Tadeu da; GENTILI, Pablo (Orgs.). **Neoliberalismo, qualidade total e educação.** Petrópolis: Vozes, 2015.

SILVA, Virginia Roters da; LORENZETTI, Leonir. A alfabetização científica nos anos iniciais: os indicadores evidenciados por meio de uma sequência didática. **Educação e Pesquisa.**, São Paulo, v. 46, e 222995, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/swHL9FCwBrVv8nsVJq76zRH/>. Acesso em: 13 de setembro 2023.

SILVEIRA, Rosa Maria Hessel. A entrevista na pesquisa em educação: uma arena de significados. In: Costa MCV (org.). **Caminhos Investigativos II: outros modos de pensar e fazer pesquisa em educação.** Rio de Janeiro: DP&A; 2002. Disponível em: https://ppgecpn.ufms.br/files/2018/10/Verdades_em_suspenso-Foucault_e_os_perigos_a_enfrentar_FISCHER.pdf. Acesso em: 12 de junho 2024

SOARES, Magda Becker. Aprender a escrever, ensinar a escrever. In: ZACCUR, Edwiges (org.). **A magia da linguagem.** Rio de Janeiro, DP&A, SEPE, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/89tX3SGw5G4dNWdHRkRrZk/?format=pdf>. Acesso em: 10 de março 2024.

SOUZA, Heidyani Leão de. **A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) no ensino da matemática anos iniciais: avanço e/ou retrocesso?** 2017. 66f.TCC (Monografia). Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Educação, Curso de Graduação em Pedagogia, Fortaleza (CE), 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/40541>. Acesso em 12 de outubro de 2024.

SOUZA, Raimunda Darque de; BATISTA, Eliane Regina Martins; SILVA, Josemar Farias da. **Explorando o Contexto Amazônico como Recurso para a Alfabetização Científica de Ribeirinhos: Desafios e Oportunidades.** *Revista Cocar*. V.21 N.39/2024 p.1-18. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/8500>. Acesso 01 de janeiro de 2025.

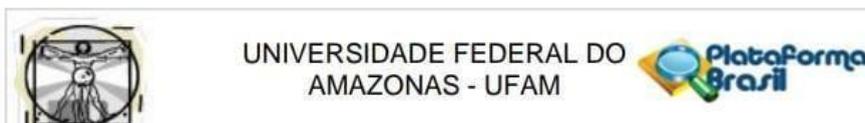
TALINA, Marília Duarte Lopes; FONTOURA, Helena Amaral. A Base Nacional Comum Curricular e o ensino de Ciências no ensino fundamental. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 12, n. 2, 2022. Disponível: <https://publicacoes.unigranrio.edu.br/recm/article/view/6186>. Acesso: 23 de julho de 2024.

TRIVINOS, Augusto Nivaldo Silva. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação.** São Paulo, Atlas. 2011. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/formacao/article/view/2335> Acesso em: 06 de abril de 2024.

VASCONCELLOS, C. D. S. **Planejamento: plano de ensino: aprendizagem e projeto educativo.** 4.ed. São Paulo: Libertado, 1995. Disponível em: https://praxistecnologica.files.wordpress.com/2014/08/vasconcellos_planejamento2.pdf. Acesso em: 07 de março de 2024.

ANEXOS

Projeto submetido ao Comitê de  tica



Continua o do Parecer: 6.732.496

SMJ

  o parecer

Considera es Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situa�o
Informa�es B�sicas do Projeto	PB_INFORMA�ES_BASICAS_DO_PROJETO_2251060.pdf	07/03/2024 11:02:47		Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.docx	07/03/2024 10:56:47	RAIMUNDA DARQUE DE SOUZA	Aceito
Outros	resposta.docx	07/03/2024 10:53:04	RAIMUNDA DARQUE DE SOUZA	Aceito
Outros	compromisso.pdf	07/03/2024 10:50:20	RAIMUNDA DARQUE DE SOUZA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Aus�ncia	TCLE.pdf	07/03/2024 10:48:23	RAIMUNDA DARQUE DE SOUZA	Aceito
Folha de Rosto	Folha.pdf	03/01/2024 17:22:41	RAIMUNDA DARQUE DE SOUZA	Aceito
Outros	entrevista.doc	03/01/2024 17:22:17	RAIMUNDA DARQUE DE SOUZA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto.docx	02/01/2024 18:57:00	RAIMUNDA DARQUE DE SOUZA	Aceito
Outros	TERMO_ANUENCIA_DARQUE_SEC.pdf	02/01/2024 17:55:43	RAIMUNDA DARQUE DE SOUZA	Aceito
Outros	TERMO_ANUENCIA_DARQUE_GESTOR.doc	02/01/2024 17:55:11	RAIMUNDA DARQUE DE SOUZA	Aceito
Outros	TALE.doc	02/01/2024 17:54:38	RAIMUNDA DARQUE DE SOUZA	Aceito

Situa o do Parecer:

Endereço: Rua Teresina, 4950
Bairro: Adrianópolis **CEP:** 69.057-070
UF: AM **Município:** MANAUS
Telefone: (92)3305-1181 **E-mail:** cep.ufam@gmail.com



UNIVERSIDADE FEDERAL DO
AMAZONAS - UFAM



Continuação do Parecer: 6.732.496

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

MANAUS, 29 de Março de 2024

Assinado por:

Eliana Maria Pereira da Fonseca
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Teresina, 4950

Bairro: Adrianópolis

CEP: 69.057-070

UF: AM

Município: MANAUS

Telefone: (92)3305-1181

E-mail: cep.ufam@gmail.com