

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE (UERN)
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO (UFERSA)
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE
DO NORTE (IFRN)
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO (POSENSINO)

SEBASTIÃO LINO NETO

**ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E ENSINO DE CIÊNCIAS: DESENVOLVIMENTO
DE OFICINA PEDAGÓGICA EM TURMA DOS ANOS FINAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL**

MOSSORÓ, RN

2026

SEBASTIÃO LINO NETO

**ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E ENSINO DE CIÊNCIAS: DESENVOLVIMENTO DE
OFICINA PEDAGÓGICA EM TURMA DOS ANOS FINAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino (POSENSINO), da ampla associação entre a Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) e o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), como requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino.

Linha de pesquisa: Ensino de Ciências Naturais, Matemática e Tecnologias

Orientador: Prof. Dr. Leonardo Alcântara Alves

MOSSORÓ, RN

2026

FICHA CATALOGRÁFICA
Biblioteca IFRN – Campus Mossoró

- L735 Lino Neto, Sebastião.
Alfabetização científica e ensino de ciências : desenvolvimento de oficina pedagógica em turma dos anos finais do ensino fundamental / Sebastião Lino Neto. – 2026.
196 f.
- Dissertação (Mestrado em Ensino) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, 2026.
Orientador: Dr. Leonardo Alcântara Alves.
1. Alfabetização científica. 2. Ensino e aprendizagem de Ciências. 3. Pesquisa-ação. 4. Anos finais do ensino fundamental. 5. Formação cidadã. I. Título.

CDU: 37:5

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária
Elvira Fernandes de Araújo - CRB 15/294

SEBASTIÃO LINO NETO

**ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E ENSINO DE CIÊNCIAS: DESENVOLVIMENTO DE
OFICINA PEDAGÓGICA EM TURMA DOS ANOS FINAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino (POSENSINO), da ampla associação entre a Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) e o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), como requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino.

Linha de pesquisa: Ensino de Ciências Naturais, Matemática e Tecnologias

Orientador: Prof. Dr. Leonardo Alcântara Alves

Dissertação apresentada e aprovada em _____/_____/2026

BANCA EXAMINADORA

Leonardo Alcântara Alves, Dr. – Presidente
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
(IFRN)

Dr. Evanilson Gurgel de Carvalho Filho
Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA)
Examinador Interno

Dr. Feancisco Souto de Sousa Júnior
Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA)
Examinador externo

A todos aqueles que torceram, acreditaram e me ajudaram de alguma forma, dedico este estudo.

AGRADECIMENTOS

Desde quando comecei minha trajetória de formação e pesquisa no mestrado, eu ficava imaginando como seria quando chegasse a essa etapa de escrever os agradecimentos, porque isso significaria que deu tudo certo. Significaria que consegui realizar a pesquisa. Significaria que consegui alcançar o meu sonho e que, logo em seguida, obteria o título de Mestre. Ficava imaginando como seria, como estaria a minha vida, se estaria trabalhando como professor ou se estaria fazendo outras coisas. Eu imaginava até como seria o dia em específico. Queria e pensava que ia concluir tudo em uma bela manhã e que o restante do dia ia ser apenas para contemplação, gratidão e descanso, e que, no fim da tarde, iria fazer uma caminhada ouvindo minhas músicas no meu fone, feliz e realizado, tal como eu planejei.

Mas a vida não tem ensaio. Às vezes, ela dói. Não é como em um filme onde o roteirista pode escrever o final. Por mais que tentemos, não dá pra controlar tudo. Às vezes, as coisas fogem do nosso controle e isso não significa que não deram certo, mas que acontecem de outra maneira que é necessária, mesmo que não entendamos. Acho que somos como aquelas árvores do Nordeste brasileiro que, em certos períodos, perdem todas as suas folhas, ficam frágeis e, aparentemente, mortas. Mas isso não é o fim, é apenas um período de preparo. No tempo certo, essas árvores voltam a ficar verdes, florescem novamente, às vezes até mais radiantes, mais fortes e mais bonitas. A vida também é assim. Há períodos difíceis, mas que fortalecem. Sinceramente, acho que todo mundo sente isso em algum momento da vida.

Entender que a vida não segue roteiros prontos também me ensinou que nenhum sonho se constrói sozinho. Com ajuda, fica mais fácil e é mais provável construir um caminho que seja pelo menos minimamente desejável. Sei que chegar até aqui só foi possível graças às pessoas que estiveram comigo, me apoiando, incentivando, ajudando (direta e indiretamente) e acreditando que era possível. É a elas que dedico, com muita gratidão, as palavras que seguem.

Antes de tudo, agradeço a Deus, que permitiu a realização desse curso e da pesquisa que agora se encontra finalizada. Agradeço por ter me abençoado tanto nos últimos anos, me livrando de coisas ruins e possibilitando a realização de alguns sonhos que, até um tempo recente, pareciam ser inimagináveis e hoje são reais. Agradeço também pelo dom da vida, pela saúde e por proporcionar a possibilidade de alcançar coisas ainda melhores.

Agradeço à minha mãe, Rosa, e ao meu pai, Sandro, por serem tudo na minha vida. Eles são minha luz, meu sol e o meu porto seguro. São as pessoas que tenho certeza de que estão comigo dos dias mais felizes aos mais tristes. Estão comigo quando faz sol e quando chove. Se amanhã eu perder tudo, mas continuar com eles, eu não perdi nada. Reconheço também a

importância meus irmãos, Kassandra, Felipe e Victor, que estão comigo desde que eu possa me lembrar.

Manifesto também agradecimentos ao meu querido orientador e amigo, Leonardo Alcântara, que está comigo na trajetória formativa e de pesquisa há um bom tempo. Sou muito grato por todos os ensinamentos e oportunidades que me concedeu. Sem dúvida alguma, foram fundamentais para a realização de alguns sonhos e continuarão sendo essenciais para o meu futuro enquanto professor e pesquisador. Muito obrigado!

Muita gratidão também aos amigos do “Men in Black” que o curso me proporcionou. Obrigado, Gabriel, Anderson, Ronney e Eduardo, por serem parceiros no percurso do mestrado e nos caminhos fora dele. Sem dúvida nenhuma, a amizade de vocês tornou essa jornada mais leve, feliz e prazerosa. Espero que ainda compartilhem muitos momentos e que os laços de amizade se fortaleçam ainda mais.

Sei que esse sonho começa muito antes do início do curso e, por isso, registro meus agradecimentos aos meus amigos de infância, Ítalo, Valesca e Vanessa, que sempre estiveram comigo nessa trajetória de vida e estudos. Agradeço também aos meus amigos da licenciatura, Rubens, Chaguinha e Elen, e aos meus amigos e ex-colegas de trabalho, Antonio, Anderson e Verônica. Parece que foi ontem que estavam me ajudando, acompanhando e torcendo pela minha aprovação no mestrado. Não posso esquecer, porque isso não tem preço.

Agradeço também à minha amiga e irmã de orientação, Rani, por toda a parceria desde os primeiros contatos no curso. Além dela, sou grato aos meus outros amigos da turma 2024, que dividiram comigo os anseios e as felicidades durante esses dois anos de curso. Os momentos ficarão guardados na memória e no coração. Espero que a vida ainda nos possibilite muitos encontros.

Para finalizar, agradeço aos membros da banca por toda a disponibilidade e contribuição para o meu estudo. Certamente, somam bastante e me fazem crescer como pesquisador na área do Ensino. Ademais, agradeço ao Programa de Pós-Graduação em Ensino e às três instituições que o compõem (UERN, UFERSA e IFRN) por ser um programa extremamente humano e formativo. Agradeço por possibilitar a realização do meu sonho e por ser parte fundamental na minha mudança de vida. Espero um dia poder voltar e continuar pesquisando e aprendendo. Muito obrigado!

Tente Outra Vez

Veja
Não diga que a canção está perdida
Tenha fé em Deus, tenha fé na vida
Tente outra vez

Beba
Pois a água viva ainda tá na fonte
Você tem dois pés para cruzar a ponte
Nada acabou, não, não, não

Tente
Levante sua mão sedenta e recomece a andar
Não pense que a cabeça aguenta se você parar
Não, não, não, não, não, não
Há uma voz que canta, há uma voz que dança
Uma voz que gira bailando no ar

Queira
Basta ser sincero e desejar profundo
Você será capaz de sacudir o mundo
Vai, tente outra vez

Tente
E não diga que a vitória está perdida
Se é de batalhas que se vive a vida
Tente outra vez

Raul Seixas, 1975

RESUMO

Ao longo dos últimos anos, o Ensino de Ciências tem sido amplamente investigado no âmbito das pesquisas acadêmicas, cujas discussões convergem para a necessidade de renovação dos processos de ensino e aprendizagem dessa área do conhecimento. Nesse contexto, o desenvolvimento da Alfabetização Científica tem sido defendido de forma consistente por pesquisadores da Educação em Ciências, bem como por educadores e por documentos normativos que orientam as práticas educativas. Diante disso, este estudo teve como objetivo principal analisar de que modo o desenvolvimento de uma oficina pedagógica, realizada com uma turma dos Anos Finais do Ensino Fundamental, pode contribuir para o ensino e a aprendizagem de Ciências na perspectiva da promoção da Alfabetização Científica. Para alcançar isso, foram definidos quatro objetivos específicos, sendo eles: a) discutir a Alfabetização Científica no contexto do Ensino de Ciências com base em estudos *stricto sensu* publicados após a promulgação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017) para o Ensino Fundamental; b) identificar a presença de indicadores de Alfabetização Científica na BNCC (área de Ciências da Natureza) e no Projeto Político Pedagógico (PPP) da Escola Municipal Celina Guimarães Viana (Mossoró, RN); c) conhecer o nível de Alfabetização Científica de estudantes do 9º ano da Escola Municipal Celina Guimarães Viana e d) desenvolver uma oficina pedagógica com potencial para elevar o nível de Alfabetização Científica dos estudantes do 9º ano da Escola Municipal Professora Celina Guimarães Viana. Do ponto de vista teórico, a investigação fundamentou-se na literatura clássica e contemporânea, recorrendo a autores como Lúcia Helena Sasseron, Ana Maria Carvalho, Atico Chassot, Antonio Cachapuz, Leonir Lorenzetti e Norris e Phillips. Metodologicamente, a dissertação faz uso da abordagem quali-quantitativa e é tipificada como pesquisa-ação. O levantamento bibliográfico, as análises documentais, o teste aplicado e o desenvolvimento da oficina representaram as principais técnicas de produção de dados e a Análise de Conteúdo se configurou como a principal técnica de análise dos dados produzidos. Os principais resultados permitiram uma série de inferências sobre o entendimento dos conteúdos da ciência, natureza da ciência e sobre os impactos que a ciência e a tecnologia têm na sociedade e no ambiente na perspectiva dos estudantes, antes e após a realização da oficina. As análises dos dados apontaram que, antes da realização das atividades, os estudantes entendiam a ciência como uma atividade distante de sua realidade, que a atividade científica era exclusivamente realizada em laboratórios e, comumente, por homens brancos que usam jalecos e descuidados com a própria imagem, sendo estes estereótipos desconstruídos após a realização das atividades da oficina. Além disso, destacamos que, de forma geral, houve grande participação e interesse dos estudantes pelas dinâmicas realizadas e, a partir das declarações realizadas pelos próprios participantes, pode-se inferir que as ações foram realizadas de forma clara e organizada; que os estudantes desenvolveram noções básicas de Alfabetização Científica, tais como compreensão mais ampla sobre a produção científica, impactos da ciência e da tecnologia na sociedade e no ambiente e ampliaram a capacidade de pensar e questionar fenômenos científicos presentes no cotidiano, aspectos diretamente relacionados aos objetivos formativos da Alfabetização Científica. Assim, os resultados indicam que a oficina realizada representou uma estratégia eficiente, viável e que pode ser adaptada em diferentes contextos educativos. Isso reafirma o seu potencial enquanto estratégia didática em conformidade com as orientações da BNCC, com os pesquisadores da Educação em Ciências e com as demandas contemporâneas do Ensino de Ciências com foco na formação para a cidadania.

Palavras-chave: Alfabetização Científica; Ensino e Aprendizagem de Ciências; Pesquisa-ação; Anos Finais do Ensino Fundamental; Formação Cidadã.

ABSTRACT

Over the past few years, Science Education has been extensively investigated within the scope of academic research, with discussions converging on the need to renew the teaching and learning processes in this area of knowledge. In this context, the development of Scientific Literacy has been consistently advocated by researchers in Science Education, as well as by educators and normative documents that guide educational practices. Therefore, this study aimed to analyze how the development of a pedagogical workshop, conducted with a class in the final years of elementary school, can contribute to the teaching and learning of Science from the perspective of promoting Scientific Literacy. To achieve this, four specific objectives were defined: a) to discuss Scientific Literacy in the context of Science Education based on *stricto sensu* studies published after the promulgation of the National Common Curricular Base (BNCC, 2017) for Elementary Education; b) to identify the presence of indicators of Scientific Literacy in the BNCC (area of Natural Sciences) and in the Political Pedagogical Project (PPP) of the Celina Guimarães Viana Municipal School (Mossoró, RN); c) to understand the level of Scientific Literacy of 9th-grade students at the Celina Guimarães Viana Municipal School; and d) to develop a pedagogical workshop with the potential to raise the level of Scientific Literacy of 9th-grade students at the Celina Guimarães Viana Municipal School. From a theoretical point of view, the investigation was based on classic and contemporary literature, drawing on authors such as Lúcia Helena Sasseron, Ana Maria Carvalho, Atico Chassot, Antonio Cachapuz, Leonir Lorenzetti, and Norris and Phillips. Methodologically, the dissertation uses a qualitative-quantitative approach and is classified as action research. The bibliographic survey, document analysis, applied test, and workshop development represented the main data production techniques, with Content Analysis being the primary technique for analyzing the data produced. The main results allowed for a series of inferences about the understanding of scientific content, the nature of science, and the impacts that science and technology have on society and the environment from the students' perspective, before and after the workshop. Data analysis indicated that, before the activities, students understood science as an activity distant from their reality, that scientific activity was exclusively carried out in laboratories and commonly by white men wearing lab coats and careless about their own image; these stereotypes were deconstructed after the workshop activities. Furthermore, we highlight that, in general, there was great participation and interest from the students in the activities, and, based on the statements made by the participants themselves, it can be inferred that the actions were carried out in a clear and organized manner. The students developed basic notions of Scientific Literacy, such as a broader understanding of scientific production, the impacts of science and technology on society and the environment, and expanded their ability to think about and question scientific phenomena present in everyday life—aspects directly related to the formative objectives of Scientific Literacy. Thus, the results indicate that the workshop was an efficient and viable strategy that can be adapted to different educational contexts. This reaffirms its potential as a didactic strategy in accordance with the guidelines of the BNCC (Brazilian National Curriculum Base), with researchers in Science Education, and with the contemporary demands of Science Teaching focused on citizenship education.

Keywords: Scientific Literacy; Science Teaching and Learning; Action Research; Final Years of Elementary Education; Citizenship Education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Eixos estruturantes da Alfabetização Científica.....	29
Figura 02 – Caracterização metodológica da pesquisa.....	41
Figura 03 – Etapas da pesquisa.....	43
Figura 04 – Fases da Análise de Conteúdo.....	46
Figura 05 – Estudos sistematizados por ano de publicação (2018-2024)	54
Figura 06 – Natureza dos estudos sistematizados (2018-2024)	56
Figura 07 – Sujeitos da pesquisa.....	68
Figura 08 – Porcentagem média de acertos, erros e indecisões por subteste.....	104
Figura 09 – Representação estereotipada de cientistas descuidados.....	128
Figura 10 - Representação estereotipada de cientistas malucos.....	130
Figura 11 – Representação de cientista trabalhando em laboratório.....	133
Figura 12 – Desenho de laboratório produzido por estudante.....	135
Figura 13 – Representação de cientista em local aberto.....	137
Figura 14 – Representação de cientistas mulheres.....	139
Figura 15 – Representação de cientista mulher negra.....	141
Figura 16 – Estudantes participando da oficina.....	144
Figura 17 – Exemplificação de slides utilizados.....	149
Figura 18 – Resposta acerca da clareza e organização da oficina.....	151
Figura 19 – Resposta acerca da aprendizagem e compreensão da oficina.....	152
Figura 20 – Resposta acerca do interesse, participação e avaliação geral.....	154

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – Estudos sistematizados por título, autoria e ano de publicação.....	52
Quadro 02 – Relação PPG, Instituição e Região dos estudos inventariados.....	58
Quadro 03 – Categoria Fundamentos e Finalidades da área de Ciências da Natureza.....	78
Quadro 04 – Categoria Orientação de Estrutura Curricular da área de Ciências da Natureza....	80
Quadro 05 – Categoria Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.....	83
Quadro 06 – Categoria Ciências nos Anos Finais do Ensino Fundamental.....	85
Quadro 07 – Categoria Integração, Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.....	86
Quadro 08 – Categoria Dimensão Diagnóstica e Contextual da Escola.....	90
Quadro 09 – Categoria Fundamentos, Filosóficos, Pedagógicos e Concepções de Educação....	91
Quadro 10 – Planejamento e Organização do Trabalho Pedagógico.....	93
Quadro 11 – Categoria Gestão Escolar, Democrática e Participativa.....	95
Quadro 12 – Síntese da oficina pedagógica.....	123
Quadro 13 – Descrição da etapa 1 da oficina pedagógica.....	124
Quadro 14 – Descrição da etapa 2 da oficina pedagógica.....	125
Quadro 15 – Descrição da etapa 3 da oficina pedagógica.....	126

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Abordagens metodológicas dos estudos inventariados.....	61
Tabela 02 – Estudos sistematizados por método/tipo.....	62
Tabela 03 – Técnicas de produção de dados utilizadas nos estudos.....	65
Tabela 04 – Quantidade e porcentagem de estudantes cientificamente alfabetizados.....	100
Tabela 05 – Porcentagem de estudantes cientificamente alfabetizados em cada subteste.....	102
Tabela 06 – Estudantes que acertaram o mínimo em dois, um e nenhum subteste.....	107
Tabela 07 – Quantidade de itens com percentual de acertos superior a 50%.....	108
Tabela 08 – Porcentagens médias de acertos, erros e indecisões no subteste 1.....	111
Tabela 09 – Porcentagens médias de acertos, erros e indecisões no subteste 2.....	114
Tabela 10 – Porcentagens médias de acertos, erros e indecisões no subteste 3.....	117

LISTA DE SIGLAS E ABREVIACÕES

AC	Alfabetização Científica
BDTD	Biblioteca Digital de Teses e Dissertações
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento da Pessoa de Nível Superior
CEP	Comitê de Ética e Pesquisa
CN	Ciências da Natureza
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CTSA	Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
EF	Ensino Fundamental
EJA	Educação de Jovens e Adultos
EMCG	Escola Municipal Professora Celina Guimarães Viana
ENCI	Ensino de Ciências por Investigação
ENEBIO	Encontro Nacional de Ensino de Biologia
ENPEC	Encontro Nacional de Educação em Ciências
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IES	Instituição de Ensino Superior
IFRN	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
LC	Letramento Científico
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MA	Mestrado Acadêmico
MP	Mestrado Profissional
PNLD	Programa Nacional do Livro Didático
PPG	Programa de Pós-graduação
PPP	Projeto Político Pedagógico
POSENSINO	Programa de Pós-graduação em Ensino
QSC	Questões Sociocientíficas
SD	Sequência Didática
SEI	Sequência de Ensino Investigativo
TACB	Teste de Alfabetização Científica Básica
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UCS	Universidade de Caxias do Sul
UEG	Universidade Estadual de Goiás
UEPS	Unidade de Ensino Potencialmente Significativa
UERN	Universidade do Estado do Rio Grande do Norte
UFABC	Universidade Federal do ABC
UFAL	Universidade Federal do Alagoas
UFERSA	Universidade Federal Rural do Semi-Árido
UFES	Universidade Federal do Espírito Santo
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFOP	Universidade Federal de Ouro Preto
UFPB	Universidade Federal da Paraíba

UFPEL	Universidade Federal de Pelotas
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFRN	Universidade Federal do Rio Grande do Norte
UFS	Universidade Federal de Sergipe
UNICENTRO	Universidade Estadual do Centro-Oeste
UNIFESP	Universidade Federal de São Paulo
UNIOESTE	Universidade Estadual do Oeste do Paraná
USP	Universidade de São Paulo
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	18
2 ENSINO DE CIÊNCIAS E ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: FUNDAMENTOS TEÓRICOS PARA A FORMAÇÃO CIDADÃ NA EDUCAÇÃO BÁSICA	23
2.1 ENSINO DE CIÊNCIAS: O DESCOMPASSO ENTRE OS PRESSUPOSTOS TEÓRICOS E A REALIDADE ESCOLAR.....	23
2.2 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: O USO DO TERMO E IDEIAS INICIAIS	26
2.3 TIPOS, NÍVEIS E INDICADORES DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA	28
2.4 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA ENQUANTO PERCURSO FORMATIVO NA CULTURA ESCOLAR.....	32
2.5 ESTRATÉGIAS PARA PROMOÇÃO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NA ESCOLA BÁSICA: A OFICINA PEDAGÓGICA EM DESTAQUE	34
2.6 DOCUMENTOS NORMATIVOS OFICIAIS: ASPECTOS E PERSPECTIVAS PARA A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA	37
3 CAMINHO METODOLÓGICO	40
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	40
3.2 ETAPAS DA PESQUISA	42
3.3 LOCAL E SUJEITOS DAS PESQUISAS	43
3.4 ANÁLISE DE CONTEÚDO ENQUANTO PRINCIPAL TÉCNICA DE ANÁLISE DOS DADOS	45
3.5 ASPECTOS ÉTICOS DA INVESTIGAÇÃO	47
4 TENDÊNCIAS TEÓRICAS E METODOLÓGICAS NAS PESQUISAS SOBRE O ENSINO DE CIÊNCIAS ASSOCIADAS À ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA (2018-2024).....	49
4.1 ANÁLISE DA PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO NAS DISSERTAÇÕES E TESE ..	53
4.2 CONTRIBUIÇÕES DAS DISSERTAÇÕES E TESE	70
4.2.1 Estratégias diferenciadas para promoção da Alfabetização Científica	70
4.2.2 Sequências Didáticas	71
4.2.3 Sequências de Ensino Investigativo	72
4.2.4 Estudos com professores de Ciências.....	73
4.2.5 Avaliação de livros didáticos	75
5 A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA A PARTIR DE DOCUMENTOS NORMATIVOS QUE REGEM OS PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM.....	76
5.1 O PRIMEIRO DOCUMENTO: BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA)	77

5.2 O SEGUNDO DOCUMENTO: PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO DA ESCOLA MUNICIPAL PROFESSORA CELINA GUIMARÃES VIANA (MOSSORÓ, RIO GRANDE DO NORTE).....	88
6 A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA DE ESTUDANTES DO ÚLTIMO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL DE ESCOLA PÚBLICA	98
6.1 ANÁLISE GERAL DO TESTE DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA BÁSICA.....	100
6.2 ANÁLISE DO SUBTESTE 1: ENTENDIMENTO DOS CONTEÚDOS DA CIÊNCIA	110
6.3 ANÁLISE DO SUBTESTE 2: ENTENDIMENTO DA NATUREZA DA CIÊNCIA	114
6.4 ANÁLISE DO SUBTESTE 3: ENTENDIMENTOS DOS IMPACTOS DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA NA SOCIEDADE E NO AMBIENTE	117
7 OFICINA “NOÇÕES BÁSICAS DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO FUNDAMENTAL”: PROPOSIÇÃO, DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO.....	121
7.1 ANÁLISE DOS RESULTADOS DA OFICINA	127
7.2 AVALIAÇÃO DA OFICINA PEDAGÓGICA	150
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	162
REFERÊNCIAS	166
APÊNDICE A – TERMO DE CONCENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)...	182
APÊNDICE B – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE).....	184
APÊNDICE C – DECLARAÇÃO INSTITUCIONAL PARA USO DE DOCUMENTOS...	186
APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO DE PERCEPÇÕES SOBRE A OFICINA	188
ANEXO A – TESTE DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA BÁSICA SIMPLIFICADO ...	190
ANEXO B – APROVAÇÃO DO ESTUDO PELO COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA	192

1 INTRODUÇÃO

O componente curricular Ciências¹ tem como objetivo contribuir para a formação integral dos estudantes, possibilitando-lhes compreender o mundo físico, os fenômenos naturais e as múltiplas questões que atravessam a sociedade contemporânea (Sartori, Longo, 2021). Nesse sentido, o ensino de Ciências deve ir além da mera transmissão de conteúdos, favorecendo a construção de conhecimentos que permitam aos alunos interpretar informações, analisar evidências e estabelecer relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. Assim, no processo de ensino e aprendizagem, torna-se fundamental desenvolver estratégias pedagógicas que promovam a apropriação crítica dos conhecimentos científicos, fortalecendo a autonomia intelectual dos estudantes e contribuindo para a formação de cidadãos críticos, reflexivos e socialmente responsáveis.

De acordo com Albuquerque *et al.* (2022), na contemporaneidade o conhecimento científico tem sido amplamente reconhecido como elemento indispensável ao pleno exercício da cidadania, defendendo-se que a educação científica deve constituir eixo estruturante da formação dos estudantes em todos os níveis de ensino. Nessa ótica, o ensino de Ciências desempenha papel estratégico ao proporcionar aos educandos o desenvolvimento de competências necessárias para compreender fenômenos, avaliar informações e adotar posicionamentos fundamentados diante de questões relativas à ciência e à tecnologia. Dessa maneira, os estudantes tornam-se capazes de emitir opiniões fundamentadas e de tomar decisões responsáveis acerca dos avanços científicos e de seus impactos sociais, ambientais, políticos e éticos. Ademais, a apropriação crítica do conhecimento científico contribui para a construção de uma postura reflexiva diante de situações do cotidiano, fortalecendo sua participação ativa e consciente na sociedade.

A educação científica pode ser entendida, portanto, como um processo educativo que busca desenvolver o conhecimento e a compreensão dos conceitos, métodos e processos científicos, tendo como principal objetivo capacitar os indivíduos a pensar de maneira crítica sobre diferentes assuntos (Demo, 2010). Além disso, também procura desenvolver nos estudantes competências e habilidades específicas que permitam uma melhor compreensão da sociedade em que vivem.

De forma mais específica, a educação científica engloba a Alfabetização Científica (AC), entendida como um processo que se caracteriza por desenvolver nos estudantes diversas

¹ Ao longo deste texto, o termo **Ciências**, com inicial maiúscula, refere-se especificamente ao componente curricular da Educação Básica. Já o termo **ciências**, em minúscula, é empregado para designar o conjunto mais amplo de áreas e campos do conhecimento científico.

habilidades e competências, contribuindo assim para o aumento da capacidade de tomada de decisões e posicionamentos sobre diversos assuntos contemporâneos que, por sua vez, tem relação direta com as ciências, sociedade, tecnologia e diversas outras áreas do conhecimento (Sasseron, Carvalho, 2008). Entendemos, portanto, que é um processo que deve estar sempre em construção e englobar novos conhecimentos a partir de novas necessidades que surgem na sociedade.

AAC já vem sendo reconhecida e defendida por vários pesquisadores nos últimos anos, bem como por documentos oficiais que regem o ensino. No entanto, conforme Bimbati, Castro e Silva (2023), a maioria das escolas brasileiras ainda insiste em oferecer um ensino de Ciências de forma descontextualizada e amplamente abstrata, onde conceitos, teorias e equações são amplamente utilizados sem que façam conexões com a realidade do aluno e com a vida em sociedade. Entendemos que tal complexidade e abstração não representam necessariamente um aspecto negativo, haja vista que tal condição é inerente ao ensino de Ciências da Natureza. O que se apresenta como o problema, na nossa concepção, é a falta de contextualização no processo de ensino.

Nesse contexto, o desenvolvimento da ciência e da tecnologia influencia diretamente o modo como a sociedade contemporânea é organizada. É necessário a compreensão de que os desenvolvimentos científico-tecnológicos mais antigos até os mais atuais acontecem de forma estreitamente interligada com as formas de vida desenvolvidas pelas pessoas, de modo que são reflexo, muitas vezes, de suas necessidades, sejam elas para o bem ou não da sociedade em geral. Nesse contexto, é importante compreender também que da mesma maneira que os avanços científicos e tecnológicos proporcionam benefícios, também podem trazer malefícios relacionados aos contextos naturais e sociais (Brasil, 2017).

Portanto, para que os estudantes da Educação Básica saibam compreender, discutir e tomar decisões sobre os diferentes assuntos que permeiam a sociedade, precisam ter conhecimentos nos âmbitos éticos, sociais, culturais e científicos (Brasil, 2017). Dessa forma, no Ensino Fundamental, a disciplina de Ciências deve almejar a AC, entendida por nós, entre outras questões, como a capacidade de saber se utilizar dos conhecimentos científicos aprendidos na escola para entender o mundo nos contextos sociais e tecnológicos e, assim sendo, é necessário possuir embasamento teórico para agir sobre ele de maneira consciente e bem informada.

Pozo e Crespo (2009) já destacam que devem existir três compreensões essenciais para que os estudantes tenham aprendizagens em Ciências. A primeira é ter o conhecimento de que todos vivemos em uma sociedade da informação constante, onde tudo é noticiado a todo

momento. A segunda é a que estamos vivendo em mundo do conhecimento múltiplo e não existe um melhor do que o outro, isto é, um mundo do conhecimento mutável. Por fim, a terceira compreensão é a de que o aprendizado deve ser sempre contínuo, pois nunca estamos totalmente acabados. Diante disso, os autores sustentam que os estudantes não necessitam, constantemente, de volumosas quantidades de informação; precisam, sobretudo, da habilidade para utilizá-las adequadamente.

Diante do exposto e diferentemente da cultura em que se acredita que quanto mais informação melhor é o aprendizado dos alunos, os processos de ensino de Ciências devem levar em consideração a seleção de conteúdos que tenham potencial de proporcionar aprendizagens indispensáveis para a vida em sociedade. Além disso, também deve se preocupar com a forma que cada conteúdo será abordado, de modo que contribua para o desenvolvimento cognitivo dos estudantes em detrimento do acúmulo de informações fornecidas a todo momento pelo professor do componente curricular.

No entanto, em descompasso aos pressupostos teóricos supracitados, estudos recentes como o de Bonatto e Lauxen (2023), ainda destacam que o ensino de Ciências, em diferentes contextos, permanece fundamentado no modelo tradicional de transmissão-recepção de muito conteúdo. Entendemos que esse tipo de ensino contribui pouco para que os estudantes desenvolvam o pensamento científico de maneira eficaz, além de não cumprir com os objetivos de formação de cidadãos que sejam críticos, tenham autonomia e a capacidade de se utilizar dos conhecimentos da ciência no contexto social em que vivem.

Santos (2007) corrobora com nosso entendimento ao problematizar que a forma como o ensino de Ciências tradicionalmente tem sido realizada, em diversos contextos, tem se limitado a um processo simplista de memorizar informações, fórmulas, conceitos e teorias previamente prontas e acabadas. Dessa forma, acreditamos que mesmo que os educandos aprendam os termos, não desenvolvem a capacidade de interpretar o seu real significado e não conseguem fazer relações com o dia a dia, de modo que a aprendizagem é feita mecanicamente e o aluno não consegue dar significação ao conteúdo.

Diante do exposto, acreditamos que o desenvolvimento do ensino de Ciências com vistas à promoção da Alfabetização Científica nos estudantes se apresenta como ferramenta essencial para a formação de cidadãos críticos e capazes de atuar na sociedade. Não obstante, mesmo tendo sua importância reconhecida por diversos pesquisadores, como Sasseron e Carvalho (2011), e pelos documentos normativos oficiais, como a BNCC (2017), a partir do que já nos foi apontado, podemos inferir que o desenvolvimento do Ensino de Ciências em uma perspectiva de AC ainda não é realidade na maioria das escolas brasileiras.

Nesse contexto, o interesse do pesquisador pelo estudo da Alfabetização Científica no ensino de Ciências surgiu a partir de dois momentos de sua trajetória: quando aluno (na Educação Básica e na Licenciatura em Química) e quando professor de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental, no ano de 2023. Durante toda essa trajetória de estudos, sempre tivemos contato com pessoas (amigos e alunos) que diziam não entender qual o objetivo de estudar determinados conteúdos, uma vez que não faziam qualquer relação com suas vidas, nem com a grande maioria das profissões. Além disso, também tivemos inúmeros professores que empenharam em “transmitir” o conteúdo, mas sem fazer qualquer relação com a vida fora dos muros da escola.

Em adição, durante 08 meses enquanto professor de Ciências em uma escola pública, observamos por seguir essas mesmas práticas de antigos professores que considerava como equivocadas e começamos a refletir sobre formas de como trabalhar o conteúdo de modo a permitir que os alunos se desenvolvam e consigam dar significação ao que estudam. Entendemos que o ensino de Ciências deve proporcionar mais do que o acesso a uma gama de informações, mas, diferente disso, deve proporcionar que os alunos sejam capazes de saber se utilizar dos conhecimentos nas diferentes áreas de suas vidas.

Dessa forma, a relevância do presente estudo é justificada ainda porque nos propusemos a investigar como se tem dado os processos de promoção da Alfabetização Científica em estudantes do Ensino Fundamental (Anos Finais) no contexto do ensino de Ciências utilizando, principalmente, estudos que já trataram da temática, bem como documentos oficiais que regem o ensino, no geral, e o ensino de Ciências, em particular. Além disso, também propusemos conhecer os níveis de AC em uma turma de Ensino Fundamental e propomos uma oficina pedagógica com o objetivo de aumentar esses níveis.

A oficina pedagógica realizada buscou contribuir para que os estudantes envolvidos se desenvolvessem no sentido de compreender de que forma os conhecimentos científicos se relacionam com a sociedade, com as tecnologias e com o mundo natural. Nos propomos a construir conhecimentos junto aos alunos de forma ativa, de modo que viessem a associar os conteúdos da disciplina de Ciências a outros temas. Além disso, também possibilitamos que os estudantes refletissem sobre o conteúdo científico, de modo a desenvolver mais criticidade sobre ele.

Acreditamos que a realização da pesquisa, além de contribuir diretamente no desenvolvimento dos alunos da escola *lócus*, também contribuiu para a literatura especializada na educação científica, gerando um recurso didático replicável e adaptável que poderá ser

estudado, usado, analisado e adaptado por outros pesquisadores e professores. Assim, o estudo contribuiu de forma teórica e prática ao campo do ensino de Ciências.

A partir do exposto, o objetivo principal dessa pesquisa foi **analisar como o desenvolvimento de uma oficina pedagógica em uma turma dos Anos Finais do Ensino Fundamental pode contribuir para o aprendizado de Ciências em uma perspectiva de promoção da Alfabetização Científica**. Para alcançar isso, traçamos quatro objetivos específicos, a saber: 1) Discutir a Alfabetização Científica no contexto do Ensino de Ciências com base em estudos *stricto sensu* publicados após a promulgação da Base Nacional Curricular (BNCC, 2017) para o Ensino Fundamental; 2) Identificar a presença de indicadores de Alfabetização Científica na BNCC (área de Ciências da Natureza) e no Projeto Político Pedagógico (PPP) da Escola Municipal Professora Celina Guimarães Viana (Mossoró-RN); 3) Conhecer o nível de Alfabetização Científica de estudantes do 9º ano da Escola Municipal Professora Celina Guimarães Viana por meio do Teste de Alfabetização Científica Básica (TACB) e 4) Desenvolver uma oficina pedagógica com potencial para elevar o nível de Alfabetização Científica básica dos estudantes do 9º ano da Escola Municipal Professora Celina Guimarães Viana.

Além dessa introdução, o texto dissertativo está dividido em mais 7 seções. Logo na sequência, apresentamos a fundamentação teórica que alicerça esse estudo com base na literatura clássica e atual da área da Educação em Ciências com foco na Alfabetização Científica. Em consecutivo, a seção de metodologia descreve sinteticamente as etapas da pesquisa e as técnicas de produção e análise dos dados utilizadas para alcançar os objetivos. Em seguida, apresentamos as seções de resultados, começando pelo levantamento bibliográfico, seguido da análise documental, teste de Alfabetização Científica básica e, por fim, desenvolvimento da oficina pedagógica. Ademais, apresentamos as considerações finais, limitações da investigação e perspectivas para novos estudos.

2 ENSINO DE CIÊNCIAS E ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: FUNDAMENTOS TEÓRICOS PARA A FORMAÇÃO CIDADÃ NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Nas salas de aula brasileiras, os estudantes têm diferentes origens sociais e diversas perspectivas para o futuro. Partindo dessa diversidade, é necessário que os processos de ensino e aprendizagem de Ciências sejam pensados para proporcionar benefícios à vida de todos os estudantes, e não somente para aqueles que têm aptidão ou interesse em seguir os estudos nas carreiras científicas. A partir desse entendimento, surge a ideia de que os alunos não precisam saber tudo sobre as ciências, mas precisam desenvolver conhecimento suficiente dos diversos campos e entender como se transformam em contribuições para a sociedade (Sasseron, Machado, 2023).

Durante os estudos de Ciências no Ensino Fundamental, os estudantes devem aprender sobre os conhecimentos das diferentes áreas científicas que foram construídos por muitos e muitos anos, mas de modo que venham a se desenvolver de forma integral e sejam capazes de dar significação ao que está sendo estudado (Brasil, 2017). Nessa perspectiva, entendemos que o processo conhecido por AC é essencial para que esse objetivo da Educação em Ciências seja alcançado. A partir desse entendimento, procuramos discutir nessa seção de fundamentação teórica o que a literatura especializada tem indicado sobre os processos de desenvolvimento de AC no ensino de Ciências e em documentos normativos oficiais que regem os processos de ensino e de aprendizagem.

2.1 ENSINO DE CIÊNCIAS: O DESCOMPASSO ENTRE OS PRESSUPOSTOS TEÓRICOS E A REALIDADE ESCOLAR

De acordo com Ferreira (2020), o ensino de Ciências deve promover o desenvolvimento contínuo dos alunos, proporcionando a construção de novos conhecimentos de maneira progressiva e bem fundamentada. Nesse contexto, é primordial que ajude os estudantes a compreenderem melhor o funcionamento do mundo e das sociedades humanas, uma vez que é necessário conhecer o mundo para poder agir sobre ele. Assim, entendemos que a Educação em Ciências é essencial, não apenas para preparar futuros profissionais da área, mas também para formar cidadãos capazes de tomar decisões conscientes e resolver problemas sociais.

O ensino de Ciências deve, portanto, proporcionar que os estudantes estejam em constante reflexão sobre os mais diversos temas sociais, naturais, humanos e tecnológicos. É necessário que os conteúdos ensinados capacitem os educandos para compreenderem as relações existentes entre o mundo físico, o mundo microscópico, a natureza e o universo de

forma humana, flexível e contínua (Ferreira, 2020). Para isso, acreditamos ser de fundamental importância que os estudantes desenvolvam a capacidade de questionar e refletir sobre o conteúdo que está sendo posto e sobre como ele se relaciona com o mundo fora da escola.

Além disso, a Educação em Ciências deve proporcionar aos alunos do Ensino Fundamental uma visão holística e integrada de diferentes áreas, garantindo acesso a uma ampla diversidade de conhecimentos sistematizados. O objetivo é permitir que os educandos desenvolvam novas maneiras de visualizar o mundo ao seu redor, além de serem capazes de tomar decisões e agir de forma consciente, baseando-se em princípios do bem-estar coletivo (Brasil, 2017). Com efeito, o ensino de Ciências deve almejar a formação de indivíduos cientificamente instruídos e que sejam capazes, a partir do que já nos foi apontado, de participar de forma plena e responsável no mundo contemporâneo.

O Ensino Fundamental anos finais representa uma etapa essencial para a aprendizagem de Ciências. É nesse momento da escolarização que os estudantes devem aprofundar os conhecimentos aprendidos nos anos iniciais e desenvolver habilidades cognitivas mais complexas. Os educandos passam a estudar as Ciências da Natureza em uma perspectiva mais sistemática e aprofundada. Acreditamos que tal momento exige que os processos de ensino proporcionem mais que a apresentação de uma excessiva quantidade de conceitos científicos, mas que, acima disso, proporcionem o desenvolvimento crítico e integral dos alunos.

Além disso, a etapa final do Ensino Fundamental também deve proporcionar aos educandos a compreensão do papel da ciência na sociedade e a capacitação para a participação efetiva e responsável nas questões sócio científicas e tecnológicas (Brasil, 2017). Entendemos que para que isso ocorra é necessário que os processos de ensino e aprendizagem considerem a realidade social e as experiências de vida dos estudantes, de modo a promover um ensino contextualizado. Portanto, o ensino de Ciências nessa etapa deve proporcionar a construção de conhecimentos, atitudes e valores que almejem a formação para o pleno exercício da cidadania.

No entanto, em grande parte das escolas brasileiras, ainda tem sido desenvolvido um ensino marcado pela cultura da memorização de conceitos, teorias, fórmulas e simbologias que já chegam prontos e acabados como uma verdade absoluta (Kruger, Moreira, 2023). Esse tipo de ensino priva os alunos de uma educação social mais ampla, que poderia contribuir para o aprimoramento de habilidades essenciais para a vida em sociedade. De fato, as escolas têm trabalhado com um ensino alicerçado em métodos que afastam os alunos de uma educação comprometida com o desenvolvimento integral desses sujeitos (Damásio, 2017). Como consequência disso, é comum o fato de muitos estudantes não demonstrarem interesse pelas

ciências e não compreenderem nem ao menos para que serve estudar aquilo que está sendo posto (Cachapuz, Praia, Jorge, 2004).

Silva e Alves (2024) corroboram com essa ideia quando destacam que o ensino de Ciências ao longo do tempo tem se apresentado como um processo baseado na complexidade e no acúmulo de informações, gerando desestímulo e fazendo com que os estudantes percam a vontade de aprender os conteúdos ensinados. Nesse sentido, o que tem ocorrido é um processo de educação bancária, onde os alunos assumem um papel passivo e são meros receptores do conteúdo ensinado pelo professor (Freire, 1970). Como consequência disso, é notável que grande parte dos estudantes fazem críticas e têm forte rejeição a esse processo de ensino e aprendizagem.

A partir do que nos foi apontado, entendemos que o ensino de Ciências precisa ser repensado com o intuito de cumprir com os seus reais objetivos formativos. A ideia de que ter muita informação significa ter muito conhecimento já não é mais entendida como verdadeira. Ao contrário, na nossa concepção, o acúmulo excessivo de informações mal articuladas pode ser prejudicial para o desenvolvimento cognitivo dos alunos. Acreditamos ainda que os processos de ensino devem levar em consideração seu próprio contexto social, de modo que o conteúdo científico possa se articular com sua realidade e o estudante tenha predisposição para aprender.

De forma paralela a essas questões, têm sido cada vez mais frequentes as discussões sobre a reformulação do ensino de Ciências, de modo que a educação científica com o objetivo de formar integralmente os estudantes tem sido amplamente defendida. A principal necessidade apontada nos debates é a de fazer com que os estudantes compreendam as relações que existem entre a sociedade, a ciência e as tecnologias. Junto a isso, têm crescido também preocupações sobre qual o papel da escola nesse processo de ensino e aprendizagem (Assunção, Silva, 2020).

Uma das propostas mais fortes para que esse objetivo seja alcançado é a ideia do desenvolvimento do ensino de Ciências em uma perspectiva de promoção da AC nos estudantes. Tal direcionamento objetiva fazer com que os educandos desenvolvam competências e habilidades necessárias para entender e conseguir usar o conhecimento científico no seu dia a dia das mais variadas formas. Em conformidade, Chassot (2003) já acreditava que a AC pode ser considerada como um elemento importante para potencializar o ensino de Ciências e, consequentemente, o desenvolvimento de uma educação mais comprometida com a formação integral dos estudantes. Discutimos esse processo na subseção seguinte.

2.2 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: O USO DO TERMO E IDEIAS INICIAIS

No início dos estudos sobre Alfabetização Científica é importante esclarecer a utilização do termo, encontrado de diversas formas nos estudos acadêmicos. De modo geral, é observado que a variação terminológica do conceito está diretamente relacionada às traduções da literatura estrangeira. Existem em diversos textos acadêmicos convergências, divergências e inúmeras buscas por diferenciação para justificar o uso de um termo em detrimento de outro (Alves, Coelho, Bertini, 2024). Nesse sentido, acreditamos ser de fundamental importância que pesquisadores da área entendam que existem essas diferenças de cunho epistemológico e que se posicionem quanto à sua escolha.

Diante dessa grande pluralidade semântica internacional e da notável influência que as pesquisas e estudos estrangeiros têm sobre os nacionais, ainda hoje no contexto brasileiro é notável uma variação no uso do termo que define o ensino de Ciências preocupado com a formação cidadã dos estudantes para atuação na sociedade. Os termos mais comumente encontrados nos textos acadêmicos publicados são “Letramento Científico”, “Enculturação Científica” e “Alfabetização Científica” (Souza et al., 2021).

De acordo com Sasseron e Carvalho:

Os autores brasileiros que usam a expressão “Enculturação Científica” partem do pressuposto de que o ensino de Ciências pode e deve promover condições para que os alunos, além das culturas religiosa, social e histórica que carregam consigo, possam também fazer parte de uma cultura em que as noções, idéias e conceitos científicos são parte de seu corpus. Deste modo, seriam capazes de participar das discussões desta cultura, obtendo informações e fazendo-se comunicar. Os pesquisadores nacionais que preferem a expressão “Letramento Científico” justificam sua escolha apoiando-se no significado do termo defendido por duas grandes pesquisadores da Linguística: Angela Kleiman e Magda Soares. Soares (1998) define o letramento como sendo “resultado da ação de ensinar ou aprender a ler e escrever: estado ou condição que adquire um grupo social ou um indivíduo como consequência de ter-se apropriado da escrita” (p.18). Kleiman (1995) comenta sobre a complexidade do conceito, mas adota sua definição como sendo o “conjunto de práticas sociais que usam a escrita enquanto sistema simbólico e enquanto tecnologia, em contextos específicos para objetivos específicos” (p.19) (Sasseron, Carvalho, 2011, p. 02).

É evidente que a variação do termo também está diretamente atrelada à concepção teórica defendida pelo pesquisador e por esse motivo é importante sempre explicitar qual está sendo adotada. Com efeito, na literatura especializada no campo, são encontrados autores que entendem que os termos não são sinônimos e se preocupam em fornecer especificidades para cada um deles. Por outro lado, há autores que compreendem os termos sob a mesma óptica quanto aos objetivos a serem alcançados no ensino de ciências. No presente estudo, nos fundamentamos nestes últimos e entendemos a variação terminológica como elemento importante a ser observado e pensado, mas, acima disso, entendemos que os termos se referem

ao mesmo objetivo dentro dos processos de escolarização básica, não havendo, na nossa concepção, diferença de sentido entre elas.

Para Sasseron e Carvalho (2011), percebe-se que, mais que a escolha do termo, as discussões centram-se, sobretudo, no ensino de Ciências, especialmente nos propósitos que orientam o planejamento desse ensino, almejando proporcionar benefícios práticos para a sociedade e o meio ambiente. É válido ressaltar que apesar de existirem diferentes maneiras de utilização do termo, ambos fazem referência à construção de conhecimento científico dos estudantes, de modo a capacitá-los a fazer leituras críticas do ambiente social em que vivem. Além disso, também se espera fazer com que os alunos sejam preparados para que sejam capazes de colaborar na tomada de decisões no dia a dia que proporcionem benefícios para a sociedade e o meio ambiente (Campos, 2023).

Desta forma, nesse estudo optamos pelo uso do termo “Alfabetização Científica” porque nos fundamentamos na ideia de alfabetização concebida por Paulo Freire (1980). Para o autor, a alfabetização vai além do simples domínio mecânico da leitura e da escrita. É, na verdade, o uso consciente e eficaz dessas habilidades. Nesse contexto, a alfabetização é um processo que possibilita a criação de vínculos entre o mundo em que a pessoa vive e a linguagem escrita. A partir dessas conexões, surgem os significados e a construção de novos conhecimentos (Sasseron, Carvalho, 2011).

Outrossim, acreditamos que alfabetização não é simplesmente a mecânica capacidade de juntar letras, mas sim a capacidade de fazer leituras sobre o mundo. Assim, uma pessoa alfabetizada cientificamente é aquela capaz de utilizar-se dos seus saberes para entender e agir em seu cotidiano criticamente, mobilizando suas experiências e conhecimentos para que as suas decisões sejam feitas de forma consciente, sempre levando em consideração as relações de causa e efeito que elas podem proporcionar.

Para além do termo a ser usado e de acordo com Marques e Marandino (2018), tem crescido o número de estudos e discussões que se preocupam com o ensino de Ciências em uma perspectiva de promover a Alfabetização Científica, entendida como peça fundamental para esse processo. É cada vez mais aceito o entendimento de que é responsabilidade da escola possibilitar que seus alunos tenham condições para ter acesso e se apropriar do conhecimento historicamente produzido pelas Ciências, de modo a capacitá-los para terem uma efetiva participação em temas contemporâneos. A escola deve evitar as práticas que visam meramente o acúmulo descontextualizado de informações, pois entende-se que essas práticas objetivam tão somente a preparação para os próximos níveis da escolaridade ou para a formação de áreas científicas.

A Alfabetização Científica tem se apresentado em muitos estudos da área da educação científica atrelada a objetivos de formação que almejam estudantes que sejam capazes de aplicar o conteúdo científico estudado em sala de aula, além de compreender de fato como funcionam as atividades científicas e como contribuem para capacitar as pessoas para analisar diferentes situações. Serve, portanto, para que consigam ser capazes de tomar decisões com base no conhecimento científico (Silva, Sasseron, 2021). Entendemos que esse é o caminho por onde o ensino de Ciências deve caminhar porque contribui diretamente para o desenvolvimento integral dos educandos.

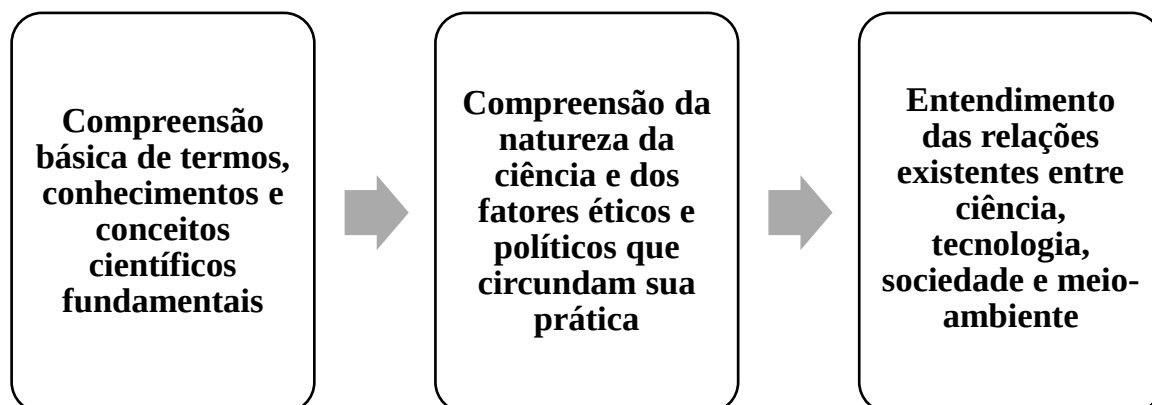
Desse modo, conforme Pereira e Santos (2020), cada vez mais tem se aumentado o entendimento de que ser alfabetizado cientificamente significa ter a capacidade de ter uma opinião crítica sobre o mundo em que vivemos. Infere-se que AC pode, sim, contribuir para formar futuros estudantes que seguirão profissões nas Ciências, mas, acima disso, tem como principal objetivo fazer com que os conteúdos de Ciências sejam abordados de tal forma que capacite os estudantes a compreender qual a sua relação com a tecnologia e com a sociedade, de modo que tenham melhores compreensões sobre o mundo em que vivem.

A efetivação da Alfabetização Científica só ocorre de fato quando os estudantes reconhecem as Ciências Naturais como área do conhecimento e como resultado do esforço humano no âmbito de pesquisas científicas desenvolvidas por muitos anos de forma sistemática e organizada. Os estudantes precisam compreender que foram esses estudos que geraram os conhecimentos que temos hoje sobre o mundo em seus diversos aspectos e que sofrem e tem influência direta sobre a sociedade. Com base nesse pensamento, a AC se realiza por meio da forte interdependência entre a abordagem dos conceitos, os modos de construção do conhecimento e as formas de se posicionar e atuar em situações cotidianas na sociedade (Silva, Sasseron, 2021).

2.3 TIPOS, NÍVEIS E INDICADORES DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

Nessa subseção apresentamos algumas divisões/categorizações da Alfabetização Científica encontradas na literatura especializada no campo da Educação em Ciências. No primeiro momento, destacamos que existem três eixos estruturantes para serem trabalhados quando se almeja à Alfabetização Científica, conforme a figura 1 a seguir.

Figura 1 – Eixos estruturantes da Alfabetização Científica



Fonte: Elaborado com base em Sasseron e Carvalho (2008).

Os eixos apresentados no fluxograma se articulam às habilidades que os estudantes devem desenvolver para que consigam atuar na sociedade como cidadãos críticos e plenamente capazes de lidar com as mais diversas problemáticas presentes no seu dia a dia, tomando decisões e tendo posicionamentos coerentes. Desse modo:

O primeiro dos eixos estruturantes refere-se à compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais e a importância deles reside na necessidade exigida em nossa sociedade de se compreender conceitos-chave como forma de poder entender até mesmo pequenas informações e situações do dia-a-dia. O segundo eixo preocupa-se com a compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática, pois, em nosso cotidiano, sempre nos defrontamos com informações e conjunto de novas circunstâncias que nos exigem reflexões e análises considerando-se o contexto antes de proceder. Deste modo, tendo em mente a forma como as investigações científicas são realizadas, podemos encontrar subsídios para o exame de problemas do dia-a-dia que envolvam conceitos científicos ou conhecimentos advindos deles. O terceiro eixo estruturante da AC compreende o entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente e perpassa pelo reconhecimento de que quase todo fato da vida de alguém tem sido influenciado, de alguma maneira, pelas ciências e tecnologias. Neste sentido, mostra-se fundamental de ser trabalhado quando temos em mente o desejo de um futuro saudável e sustentável para a sociedade e o planeta (Sasseron, Carvalho, 2008, p. 03).

Portanto, fica evidenciado que a Alfabetização Científica é um processo amplo que perpassa por diferentes eixos estruturantes, mas que se interrelacionam. Tal processo exige que o ensino seja potente no sentido de possibilitar que os alunos efetivamente alcancem o desenvolvimento dos três eixos que, no nosso entendimento, atuam em conjunto para formar indivíduos mais preparados para lidar com os desafios da sociedade e participar de debates e decisões científicas de maneira mais informada.

Na nossa concepção, o primeiro eixo estruturante da AC é alcançado quando o estudante se torna apto a compreender os conceitos científicos que surgem na escola e no seu dia a dia. O

segundo eixo é atingido quando os estudantes compreendem que a ciência é resultado de um longo processo de construção de conhecimento e que está em constante transformação à medida que novas descobertas são feitas. Os aspectos sociais, éticos e humanos devem ser levados em consideração. O terceiro e último eixo, por sua vez, é atingido quando os estudantes se tornam capazes de compreender as relações que existem entre a sociedade como um todo, as ciências, as tecnologias e o ambiente. O interesse, portanto, é compreender que praticamente todos os aspectos das nossas vidas sofrem influência das tecnologias e da ciência.

É importante explicar aqui que não existe uma forma de “medir” o grau ou nível de AC de um indivíduo, tampouco classificar as pessoas entre alfabetizadas e não alfabetizadas cientificamente. O que temos, de fato, é um processo de desenvolvimento da AC que deve durar por toda a vida dos indivíduos. No entanto, alguns autores se preocupam em desenvolver formas de observar se tal processo está em desenvolvimento nas pessoas, bem como identificar seus níveis.

Outra categorização importante é apontada no estudo de Sasseron e Carvalho (2011). De acordo com as autoras, AC pode ser dividida em três tipos ou graus (Cultural, Funcional e Verdadeira), que se relacionam aos objetivos, o público-alvo, aos conteúdos e à forma como se apresenta.

O primeiro grau, Alfabetização Científica Cultural, é considerado o mais básico dos três supracitados. Nesse nível, estariam aqueles indivíduos capazes de compreender, ao menos de uma maneira geral, de que forma a ciência e a cultura científica se relacionam com a sociedade contemporânea. Portanto, os indivíduos nesse grau conseguem entender que assim como existem as culturas religiosas e escolar, por exemplo, também existe a cultura científica.

O segundo grau, Alfabetização Científica Funcional, pode ser entendido como o intermediário. Os indivíduos desse grau conhecem os conceitos científicos e conseguem utilizá-los de maneira adequada no seu dia a dia para ler, escrever ou conversar sobre temas científicos de maneira bem fundamentada. Desse modo, refere-se à capacidade de usar o conteúdo científico de forma prática e aplicada no cotidiano. É, portanto, uma alfabetização mais voltada para a prática social.

O terceiro e último grau refere-se à Alfabetização Científica Verdadeira. Esse nível é considerado o mais alto e, além das habilidades dos graus anteriores, está também relacionado ao entendimento dos processos de investigação científica, ao saber questionar, ao raciocínio analítico e o pensamento lógico. O indivíduo passa a apresentar apreço pela ciência. É, de fato, o nível mais profundo da AC e envolve avaliar criticamente evidências e tomar decisões éticas e fundamentadas com base no conhecimento científico.

Por sua vez, Norris e Phillips (2003), citado por Alves, Coelho e Medeiros (2024), destacam em seu estudo 11 indicadores do processo de desenvolvimento da AC. Os indicadores são: a) Conhecimento do conteúdo científico e habilidade de distinguir ciência de não ciência; b) compreensão da ciência e de suas aplicações; c) conhecimento do que vem a ser ciência; d) independência no aprendizado de ciência; e) habilidade para pensar cientificamente; f) habilidade de usar conhecimento científico na resolução de problemas; g) conhecimento necessário para participação inteligente em questões sociais relativas à ciência; h) compreensão da natureza da ciência, incluindo as suas relações com a cultura; i) apreciação do conforto da ciência, incluindo apreciação e curiosidade por ela; j) conhecimento dos riscos e benefícios da ciência; l) habilidade para pensar criticamente sobre ciência e negociar com especialistas.

A partir do exposto, podemos inferir que os autores supracitados entendem o processo de desenvolvimento da AC como algo que vai muito além da aprendizagem dos conceitos científicos por eles mesmos. Entendem que o desenvolvimento desse processo requer saber se utilizar desse conhecimento sem necessariamente ser um ser humano com habilidades acima da média. Trata-se, nesse entendimento, da possibilidade de discutir assuntos diversos utilizando de forma natural argumentos válidos relacionados à ciência que possam ser do conhecimento da população em geral (Alves, Coelho, Medeiros, 2024).

Outrossim, também é possível observar por meio das características destacadas, que os autores entendem a AC por meio de determinados aspectos que, por mais que apresentem diferenças, se relacionam. Notamos, por exemplo, que há uma convergência do entendimento de que compreender os conteúdos das Ciências não é suficiente para considerar que um indivíduo seja alfabetizado cientificamente. Ademais, notamos também que há uma certa preocupação comum de fazer com que os conhecimentos estejam relacionados ao dia a dia das pessoas, porque assim existirá uma possibilidade maior do indivíduo agir conscientemente no seu meio social.

Ademais, é importante esclarecer uma característica fundamental e por vezes esquecida, a saber:

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

A fala da autora deixa evidente que a AC não é uma tarefa técnica com início e ponto de chegada. Diferente disso, tem um caráter processual e inconclusivo, podendo ser iniciada na escola. Para isso é imprescindível compreender que ela não pode ser realizada em uma única etapa, mas que deve ser cultivada processualmente e continuamente por meio de estratégias pedagógicas que estimulem o pensamento e a formação para a cidadania com aporte científico. Assim, na subseção seguinte, pretendemos legitimar essa importância.

2.4 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA ENQUANTO PERCURSO FORMATIVO NA CULTURA ESCOLAR

Libâneo (2005) já apontava que a principal função social da escola é capacitar os estudantes para que consigam viver na sociedade, estando essa função diretamente relacionada à formação de indivíduos para o pleno exercício da cidadania. Para isso, é necessário que os estudantes aprendam sobre ciência, a resolver problemas e desenvolvam capacidades cognitivas para se apropriar de forma crítica dos mais diversos benefícios proporcionados pela ciência e tecnologia. O objetivo é que aprendam a se utilizar desses meios para favorecer sua vida pessoal, seu cotidiano e também seu contexto de trabalho. Desse modo, a escola deve ser o local onde se dá aos educandos as possibilidades para superar os obstáculos que os mantêm analfabetos em vários níveis.

A sociedade contemporânea sofre constante influência dos avanços tecnológicos, responsáveis por diversas mudanças em diferentes aspectos das vidas das pessoas. Nesse contexto, é necessário que os estudantes adquiram conhecimentos científicos que lhes permitam compreender melhor o mundo. A intenção é promover uma capacitação para o entendimento dessas mudanças, bem como para conseguir acompanhar os avanços da ciência e da tecnologia (Correia, 2022). Diante dessa realidade, acreditamos que a escola básica deve ter a responsabilidade de promover a cultura científica por meio da Alfabetização Científica.

Conforme Coraiola e Higa, “a realidade escolar tem implicações diretas na relação dos sujeitos com o conhecimento, favorecendo ou limitando seu desenvolvimento” (2025, p. 05). Assim sendo, é importante reforçar que o desenvolvimento da AC significa mais que a mera apropriação e compreensão dos conteúdos científicos. Na verdade, constitui um processo formativo contínuo e que deve ser integrado à cultura escolar. Em um mundo em que a ciência está presente nos mais diversos aspectos da vida cotidiana, torna-se essencial que a escola, para além da transmissão de conteúdos, comprometa-se com a formação de estudantes capazes de entender, aplicar e refletir de forma crítica o conhecimento científico e suas implicações na sociedade, na tecnologia e no meio ambiente.

Nas palavras de Lorenzetti (2023), a Alfabetização Científica é importante no contexto educacional porque

[...] vivemos em um mundo cada vez mais tecnológico e científico e a compreensão desses conceitos é fundamental para que as pessoas possam participar ativamente da sociedade, tomar decisões informadas e enfrentar os desafios globais contemporâneos como as mudanças climáticas, a pandemia, a segurança cibernética, entre outros. Nesse sentido, a escola torna-se um espaço privilegiado para discutir a importância do conhecimento científico e tecnológico e suas influências na sociedade, uma vez que os indivíduos convivem e utilizam informações científicas em distintas situações, para além da sala de aula (Lorenzetti, 2023, p. 02).

Assim, promover a AC nas escolas significa criar possibilidades para que os estudantes tenham acesso aos conhecimentos científicos e tecnológicos essenciais para que consigam entender melhor o seu cotidiano e os aspectos que o permeiam. A sociedade contemporânea é complexa e, de certo modo, desordenada. Cabe à ciência buscar meios para amenizar tal desordem. O conhecimento científico deve ajudar os educandos a resolverem os problemas e suas necessidades básicas de sobrevivência. Ajuda ainda para que tomem consciência da complexa relação ciência-sociedade (Leal, 2022).

No contexto educacional, a AC tem sido entendida como um processo permanente. Sua promoção está associada a diversas metodologias de ensino, sobretudo, por meio de sequências didáticas, ensino por investigação, pedagogia histórico crítica, entre outras. A utilização de diferentes recursos pedagógicos tais como jogos, filmes, atividades experimentais, tecnologias de informação e comunicação, teatro, música, entre outros, estão presentes na organização dos processos de ensino que almejam a AC. O ponto forte é fazer com que o aluno se torne protagonista no processo de ensino e aprendizagem. Dessa forma, almeja-se que a responsabilidade do ensino focado na AC seja assumida pelos sistemas de ensino (Lorenzetti, 2017).

Apesar da amplitude do termo, a AC deve ser desenvolvida no ambiente escolar por meio do entendimento da ciência a partir de três sentidos: como produto, como processo e como instituição. A ciência como produto faz referência aos fatos, conceitos, ideias e dados fundamentais que representam os conjuntos de conhecimentos historicamente produzidos pela humanidade. Ciência como processo refere-se a construção e a interpretação de dados para o desenvolvimento científico e tecnológico com rigor. Por fim, a Ciência como instituição faz referência às implicações sociais da ciência, que reflete os valores dos cientistas para trabalhar em favor da sociedade (Andrade, 2022).

Portanto, acreditamos que a Alfabetização Científica representa uma grande potencialidade para contribuir com a produção do conhecimento e para a formação de cidadãos críticos e conscientes de sua cidadania. A capacidade de participar de debates sociais, avaliar

informações, desenvolver habilidades de investigação, entre outras, são pontos que fazem a AC ser fundamental nos processos educativos da atualidade. Quando há a promoção de uma educação que valoriza o questionamento e a curiosidade, há também a preparação de estudantes para os desafios presentes atualmente no mundo. Há também o incentivo à participação responsável e ativa na sociedade e no mundo da informação constante.

2.5 ESTRATÉGIAS PARA PROMOÇÃO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NA ESCOLA BÁSICA: A OFICINA PEDAGÓGICA EM DESTAQUE

O pleno desenvolvimento e estabilidade da Alfabetização Científica no Ensino Fundamental depende fundamentalmente de estratégias didáticas e pedagógicas que priorizem o ensino contextualizado, a mediação crítica e a valorização dos saberes prévios dos estudantes. Para que a linguagem científica seja compreendida e mobilizada pelos educandos, é essencial que as práticas de ensino e aprendizagem sejam pensadas de modo a desenvolver a autonomia intelectual, o pensamento analítico e a capacidade de argumentação (Carvalho *et al.*, 2025). Assim, nesta subseção, apresentamos algumas das principais estratégias didáticas e pedagógicas reconhecidas por pesquisas da área da Educação em Ciências com potencial para a promoção da Alfabetização Científica a estudantes, sobretudo, da Educação Básica.

De pronto, destacamos que temos observado que o uso de metodologias ativas tem sido fortemente defendido como ferramenta possibilitadora do desenvolvimento da Alfabetização Científica de estudantes da escola básica. De acordo com Gonçalves e Cechin (2024), estas objetivam um processo de ensino e aprendizagem onde os estudantes são protagonistas do seu aprendizado, de modo que o ambiente escolar se torna mais interessante. São estratégias didático-pedagógicas que favorecem a participação ativa e autônoma dos estudantes no processo de aprendizagem, por meio de situações que estimulam o pensamento crítico, o debate e a iniciativa. Nessa abordagem, o papel do professor é atuar como mediador e facilitador, oferecendo suporte para que os alunos avancem na construção do conhecimento.

Nessa perspectiva, uma das propostas mais fortes para o desenvolvimento da AC na escola básica é o Ensino de Ciências por meio da investigação. Os estudos têm destacado que o Ensino de Ciências por Investigação (ECPI) tem contribuído de forma significativa para o aumento do protagonismo dos estudantes nas aulas de Ciências (Santana, Sedano, 2023).

De acordo com Sasseron (2023), o ensino de Ciências por meio da investigação (ECPI) pode ser uma estratégia pedagógica adequada para que a Alfabetização Científica seja proporcionada nas salas de aula. Ainda conforme a autora, o ECPI pode ser considerada uma abordagem didática porque não está necessariamente associado a estratégias específicas, mas

sim às práticas e ações desenvolvidas pelos docentes quando propõem essas estratégias aos seus alunos. Destaca ainda que, no processo, é fundamental que seja estabelecida a liberdade intelectual dos estudantes para a investigação de um dado problema.

Com o objetivo de possibilitar o desenvolvimento da capacidade do raciocínio científico aos estudantes, o ensino por investigação precisa levar em consideração os saberes e informações que os alunos já possuem, os problemas propostos para a investigação, a forma como os estudantes irão interagir com esse problema e as análises que irão surgir por meio da interação em sala de aula. Quando os estudantes exploram as informações de forma investigativa, reinterpretando e ampliando os conhecimentos que já possuem, estarão envolvidos em práticas científicas estreitamente relacionadas ao desenvolvimento do raciocínio científico (Sasseron, 2023).

Outra estratégia que tem recebido forte destaque na literatura é o uso de Sequências Didáticas (SD), recebendo interesse na área de Educação há bastante tempo (Giordan, Guimarães, Massi, 2011). As sequências didáticas podem ser entendidas como sendo um “conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educativos que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelo professor quanto pelos alunos” (Zabala, 1988, p. 18).

O trabalho com sequências didáticas proporciona resultados importantes para os alunos durante o processo de ensino e aprendizagem. Ao desenvolver aulas centradas na realidade dos estudantes, sob a perspectiva da Sequência Didática (SD), os docentes têm a oportunidade de abordar conteúdos diversos, ao mesmo tempo em que promovem o desenvolvimento de habilidades intelectuais indicadas pela BNCC. Além disso, podem oferecer práticas pedagógicas mais interdisciplinares, em consonância com as orientações dos documentos norteadores nacionais (Gonçalves; Cechin, 2024).

Por sua vez, o estudo de Silva e Bordini (2022) defende a experimentação como ferramenta possibilitadora da AC. Conforme a pesquisa realizada pelas autoras, A AC pode ser bem desenvolvida por meio da utilização de aulas experimentais. Destacam ainda que é importante que os docentes devem considerar os saberes e proporcionar momentos de reflexão relacionados à ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. Além disso, as autoras também reforçam a ideia de que o aprendizado dos estudantes tende a ser mais efetivo quando eles participam de forma ativa por meio da experimentação, especialmente, investigativa.

Na mesma linha de pensamento, o estudo de Pires, Costa e Moreira (2022) destaca que o ensino de Ciências com a abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) tem proporcionado resultados positivos no processo de ensino e aprendizagem, especialmente por

contribuir para a formação cidadã orientada pela perspectiva da Alfabetização Científica. A pesquisa destaca ainda que o uso dessa abordagem pode contribuir para romper com as práticas de ensino fundamentadas exclusivamente pelo processo de transmissão de informação pelo docente do componente curricular.

Ademais, outra estratégia didático pedagógica que acreditamos ter potencial para o pleno desenvolvimento da Alfabetização Científica de estudantes, destaque nessa dissertação, é o uso de oficinas pedagógicas. No campo educacional, “[...] a articulação entre teoria e prática encontra na metodologia das oficinas pedagógicas um recurso oportuno” (Paviani, Fontana, 2009, p. 77).

A oficina é entendida como uma forma de construção do conhecimento que se destaca pela ênfase na ação, mas que está sempre alicerçada em uma base teórica. Trata-se de um processo ativo entre sujeito e objeto, caracterizado por uma transformação mútua. Configura-se como um espaço-tempo destinado ao desenvolvimento da aprendizagem, funcionando como um percurso repleto de possibilidades e reequilíbrios, que aproxima, de maneira gradual, os estudantes do objeto de conhecimento (Paviani, Fontana, 2009). Nesse sentido, as oficinas possibilitam experiências concretas, rompendo com a lógica tradicional do processo ensino e aprendizagem. Elas articulam ação e reflexão, promovendo a produção do conhecimento de forma teórico-prática e com uma abordagem ativa e reflexiva.

Ainda de acordo com Paviani e Fontana (2009), as oficinas pedagógicas se fundamentam em dois princípios fundamentais: a) a articulação de conceitos, pressupostos e noções concretas, vivenciadas pelo participante ou aprendiz; e b) vivência e execução de tarefas em equipe, isto é, apropriação ou construção coletiva de saberes. Nesse sentido, a função do docente ou condutor da oficina não é ensinar o que se sabe, mas possibilitar as aprendizagens que os alunos/participantes precisam saber. Portanto, é importante que se tenha uma abordagem onde o participante e a aprendizagem são o centro do processo. Além disso, é oportuno enfatizar que as ações e a produção do conhecimento derivam dos saberes prévios, dos interesses e das necessidades dos estudantes.

As oficinas, normalmente, acontecem em torno de um tema e por isso podem também ser conhecidas como oficinas temáticas. De acordo com Pontes (2015), as principais características delas são a utilização do cotidiano e das vivências dos estudantes como ponto de partida para a construção de novas aprendizagens; a abordagem dos conteúdos por meio da contextualização e de temas que a permitem; estabelecimento de conexões entre diferentes áreas de ensino e aprendizagem e, claro, o protagonismo do estudante durante a produção do conhecimento almejado.

Além do que foi apresentado, destacamos que a utilização de plataformas digitais, objetos de aprendizagem e recursos audiovisuais podem ser utilizadas de forma complementar às estratégias didáticas e pedagógicas mencionadas nos parágrafos anteriores. Essas ferramentas têm potencial para aumentar as possibilidades de visualização dos fenômenos naturais, além de possibilitarem diversas formas de representação e compreensão dos conteúdos ensinados, notadamente em turmas com estudantes com diferentes modos de aprendizagem. Ademais, é primordial levar em consideração as condições particulares das escolas para a implementação dessas estratégias pedagógicas. A falta de materiais, a ausência de laboratórios e a sobrecarga dos professores são obstáculos recorrentes no contexto da educação brasileira, mas, mesmo assim, ainda é possível desenvolver propostas com foco no desenvolvimento da AC. Assim, as estratégias pedagógicas que visam promover a Alfabetização Científica “devem ser compreendidas como parte de um projeto educacional mais amplo, comprometido com a formação de sujeitos críticos, autônomos e socialmente comprometidos” (Carvalho *et al.*, 2025). Esse projeto, na nossa concepção, requer o desenvolvimento de práticas pedagógicas coerentes com os princípios da ciência como construção coletiva, histórica e situada.

Como resultado dos estudos que reconhecem a necessidade da reformulação do ensino de Ciências em uma perspectiva de Alfabetização Científica, bem como o desenvolvimento de estratégias para tal, houve a formulação e orientação desse tipo de ensino em documentos normativos oficiais, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), por exemplo. Na continuidade desse texto, discutimos a presença do nosso objeto de estudo nos documentos que são investigados nesta dissertação.

2.6 DOCUMENTOS NORMATIVOS OFICIAIS: ASPECTOS E PERSPECTIVAS PARA A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento que rege normas para Educação Básica, cuja versão final para o Ensino Fundamental foi publicada em 2017. Sua função é orientar os conteúdos e aprendizagens essenciais a serem desenvolvidos de maneira progressiva, visando orientar o desenvolvimento dos alunos. A estrutura da BNCC é baseada em aprendizagens, competências e habilidades consideradas fundamentais para a formação integral dos estudantes (Brasil, 2017). Esses elementos são entendidos como ferramentas indispensáveis para a construção de uma sociedade que atenda aos interesses coletivos, promovendo justiça, democracia e inclusão.

A base surge como elemento referencial para todo o Brasil, contribuindo para a elaboração dos currículos dos sistemas de ensino, além de orientar as propostas pedagógicas

das instituições escolares (Brasil, 2017). A nível mais específico, a base também orientada os objetivos educacionais para a área das Ciências da Natureza, de modo que

[...] ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do **letramento científico**, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências. Em outras palavras, aprender ciência não é a finalidade última do letramento, mas, sim, o desenvolvimento da capacidade de atuação no e sobre o mundo, importante ao exercício pleno da cidadania (Brasil, 2017, p. 323).

Utilizando-se da expressão “Letramento científico”, o fragmento do documento evidencia a preocupação com o ensino de Ciências comprometido com a formação de estudantes que reconhecem os conhecimentos científicos para que sejam capazes de utilizá-los na vida em sociedade, tornando-se sujeitos capazes de fazer juízos de valor bem fundamentados em questões que permeiam a vida em sociedade. Além disso, também esclarece que aprender os conteúdos científicos não deve ser a única finalidade do ensino, mas sim, sobretudo, que a capacidade de atuar sobre o mundo deve ser priorizada.

Dessa forma, entendemos que além da BNCC ser um instrumento essencial para reger o ensino de forma geral, também pode contribuir de maneira eficiente para o desenvolvimento de um ensino de Ciências comprometido em desenvolver a Alfabetização Científica nos estudantes da Educação Básica. A base fornece essa contribuição quando orientada que os processos de ensino-aprendizagem sejam feitos de forma interdisciplinar, contextualizados e com foco no desenvolvimento integral.

Outro documento que acreditamos ser essencial para o entendimento das ações escolares perpassa o Projeto Político Pedagógico (PPP), que pode ser entendido como o principal documento das instituições de ensino. Ele serve para organizar constantemente como se deve dar o processo de planejamento das ações educativas, que deve ter a participação de toda a comunidade escolar. Dessa forma, é um instrumento teórico e metodológico que norteia as instituições para atuarem na realidade dos estudantes, servindo ainda, para a organizar e integrar as ações educativas da instituição (Vasconcelos, 2021).

O Projeto Político Pedagógico é, portanto, um documento fundamental que visa facilitar e organizar as atividades da instituição escolar. Ele atua como um mediador nas decisões, orienta a condução das ações e possibilita a análise de seus resultados e impactos na comunidade escolar. Serve ainda para documentar as ações desenvolvidas pela escola ao longo dos anos, de modo que possa sempre repensar seus objetivos educacionais para com os estudantes (Longhi, Bento, 2006). Infere-se, pois, que o documento se apresenta como ferramenta essencial para o desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem.

O PPP orienta o trabalho que as escolas devem realizar planejando ações para o futuro, considerando a realidade atual e histórica. O documento estabelece diretrizes para ações de curto a longos prazos, impactando diretamente a prática pedagógica realizada pela instituição. As iniciativas propostas abrangem desde os conteúdos e avaliações até as funções e relações internas na escola, bem como a interação com a comunidade escolar (Longhi, Bento, 2006).

A partir do exposto, entendemos que o PPP também pode ser essencial para o desenvolvimento do ensino preocupado com questões relacionadas à Alfabetização Científica. O documento pode contribuir no sentido de destacar sua importância ou até mesmo fornecer orientações mais específicas para o desenvolvimento do processo, levando em consideração a realidade sociocultural dos estudantes de uma determinada instituição de ensino.

Diante do exposto nessa seção, entendemos que revisar a literatura especializada sobre o ensino de Ciências, a Alfabetização Científica, bem como documentos oficiais que orientam os processos de ensino e aprendizagem é de grande valia, pois é a partir disso que se constroem os embasamentos teóricos para que o pesquisador possa contribuir sobre o objeto de estudo. Na seção seguinte, aspectos metodológicos, apontamos o caminho metodológico seguido neste estudo.

3 CAMINHO METODOLÓGICO

A metodologia de um estudo refere-se ao conjunto de procedimentos, estratégias e escolhas que orientam a realização da pesquisa, delineando o percurso investigativo desde a definição do tipo de estudo até as formas de produção, organização e interpretação dos dados (Prodanov; Freitas, 2013). Nessa perspectiva, o rigor metodológico não se limita à adoção de técnicas adequadas, mas implica a explicitação sistemática das decisões assumidas ao longo do processo investigativo. Conforme destaca André (2013, p. 96), tal rigor está diretamente relacionado a “uma descrição clara e detalhada do caminho percorrido e das decisões tomadas pelo pesquisador ao conduzir seu estudo [...]”, assegurando transparência, coerência e consistência à pesquisa desenvolvida.

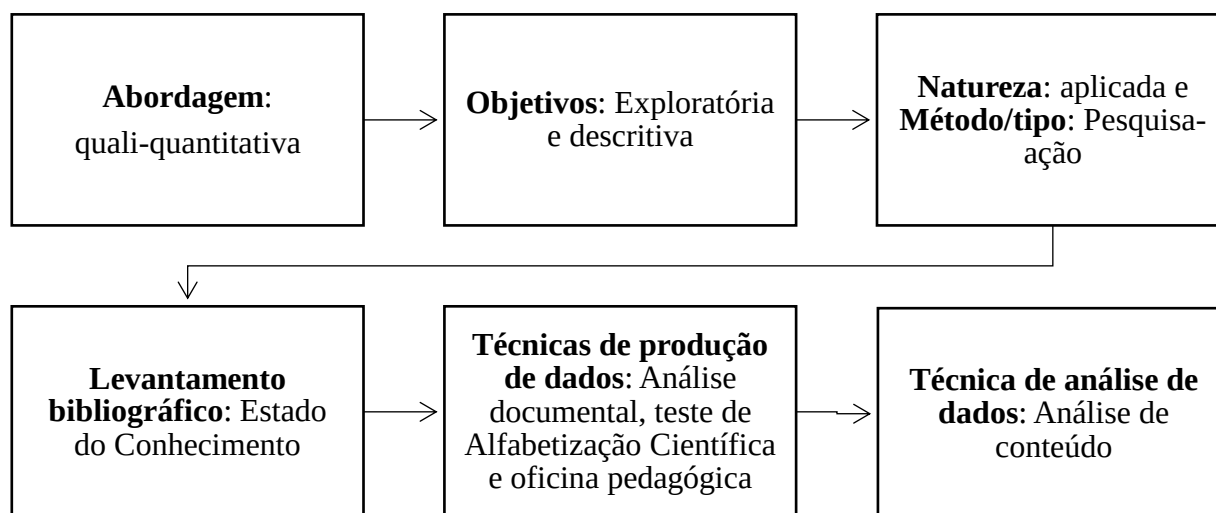
Desse modo, a metodologia da pesquisa pode ser entendida como um percurso ou um caminho em construção que deve estabelecer relações diretas com o objeto de estudo da investigação, com os objetivos, sujeitos e *lôcus*, além dos instrumentos e técnicas para produção e análise de dados. Nesse sentido, a metodologia é um processo que se inicia desde a idealização do estudo e que vai até a os últimos passos. É, portanto, o conjunto de métodos e técnicas utilizadas para produzir novos conhecimentos.

Diante disso, acreditamos que apresentar de forma sistemática, clara e entendível o caminho metodológico é essencial em um estudo de nível dissertativo. Com base nos objetivos almejados no planejamento e na problemática que justifica a presente investigação, determinamos o percurso metodológico a ser seguido. Nas subseções que seguem, caracterizamos a presente pesquisa e apresentamos as etapas que serão realizadas, bem como as principais técnicas de produção e análise de dados.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Nessa subseção apresentamos como o estudo foi caracterizado em sua forma mais geral. Para isso, construímos a figura 2, a seguir, onde é demonstrado uma síntese da caracterização metodológica (desenho da pesquisa) definida para alcançar os objetivos propostos. Todas as etapas e técnicas serão descritas nas subseções que seguem.

Figura 2 – Caracterização metodológica da pesquisa



Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

As abordagens utilizadas nesse estudo são qualitativas e quantitativas. Conforme Richardson (1999), os estudos quantitativos se preocupam com a determinação de dados numéricos, que são classificados e analisados de forma mais objetiva e controlada, utilizando-se, principalmente, técnicas estatísticas. Nesse estudo, nos utilizaremos da abordagem quantitativa pois foi aplicado um formulário que procura identificar o nível de Alfabetização Científica em estudantes por meio do número de acertos ou erros em afirmativas previamente elaboradas. Além disso, também analisamos numericamente gráficos e tabelas advindas do levantamento bibliográfico.

Já a abordagem qualitativa é aquela que, segundo Bogdan e Biklen (1997), busca entender de forma mais geral e holística aquilo que está sendo investigado e quais as relações com as pessoas e com a vida em sociedade. Nesse tipo de abordagem, o pesquisador deve se preocupar em entender também os contextos subjetivos que permeiam os dados obtidos, de modo a inferir mais do que apenas dados fechados e acabados (Richardson, 1999). Dessa forma, a abordagem qualitativa permeou a maior parte do processo metodológico deste estudo, desde as interpretações feitas no Estado do Conhecimento até a elaboração, aplicação e avaliação da oficina pedagógica, descritos posteriormente.

Este estudo é classificado como exploratório e explicativo em relação aos seus objetivos. Segundo Gil (1999), estudos exploratórios têm a característica fundamental de proporcionar o

aumento do conhecimento sobre determinado objeto de estudo que está sendo investigado. De acordo com o autor, esse tipo de estudo é frequentemente utilizado quando o tema escolhido ainda pode ser mais investigado e explorado de maneira mais adequada. Nesse sentido, nossa pesquisa se enquadra na definição proposta, pois investigou a presença da Alfabetização Científica no ensino de Ciências em um grupo específico de sujeitos, com realidades sociais e educacionais também específicas. Embora já existam estudos consideráveis sobre o tema geral, ainda são necessários novos trabalhos para uma investigação mais aprofundada e eficaz.

Ainda segundo Gil (1999), a pesquisa explicativa é aquela que se preocupa em determinar as causas e motivos que influenciam, direta ou indiretamente, a forma como determinados problemas ou fenômenos acontecem. Seu objetivo é, principalmente, explicar o porquê dos acontecimentos investigados. Dessa forma, entendemos que o presente estudo se aproxima da descrição, uma vez que buscaremos identificar os processos de promoção da Alfabetização Científica no ensino de Ciências. Destacamos que além de somente descrever os resultados encontrados na pesquisa, também propomos uma oficina pedagógica que visou à Alfabetização Científica, livrando o nosso estudo do caráter meramente descritivo.

Quanto à natureza da pesquisa, utilizamos a do tipo aplicada e quanto ao procedimento (método/tipo) adotado, utilizamos a pesquisa-ação. A pesquisa aplicada, conforme Fleury e Werlang (2016), normalmente se preocupa com investigações em instituições e tenta encontrar soluções para tais. A pesquisa-ação une a teoria investigada com uma intervenção prática sobre a problemática que se tem apresentado. Dessa forma, além de compreender o evento que está em investigação, também almeja efetivamente agir sobre aquilo que está sendo considerado como um problema. Nesse tipo de estudo o investigador e os participantes trabalham de forma conjunta, buscando propor uma mudança naquela realidade (Franco, 2005).

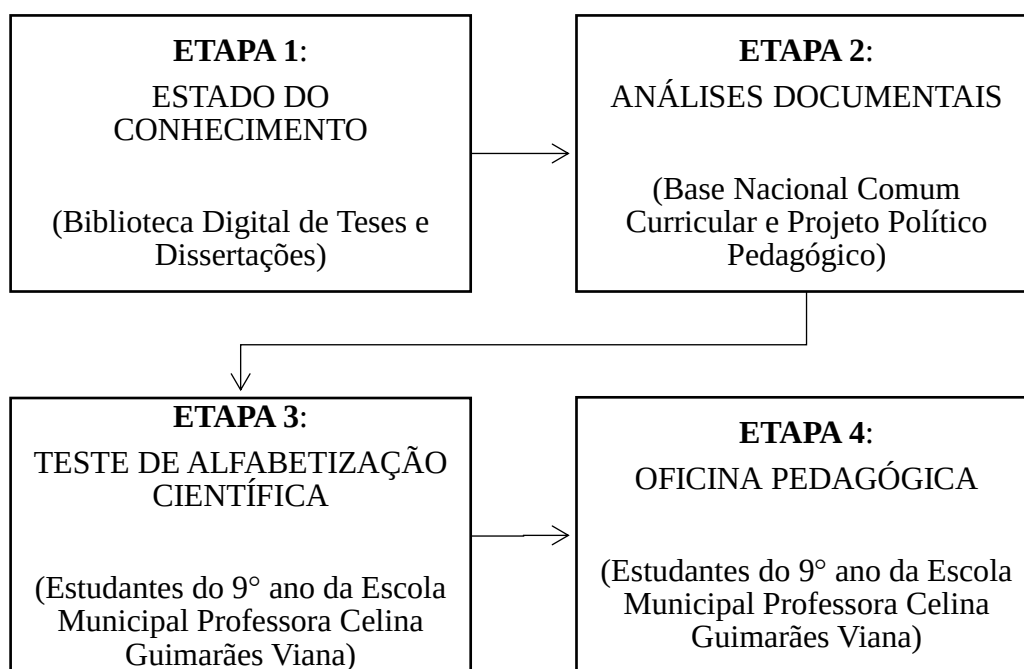
As definições dos autores vão ao encontro do que é feito nesse estudo. A parte ativa do presente projeto consistiu na idealização, proposição e aplicação de uma oficina que teve por objetivo promover a Alfabetização Científica a estudantes de uma turma de 9º ano da Escola Municipal Professora Celina Guimarães Viana, localizada no município de Mossoró (Rio Grande do Norte).

Apresentada a caracterização geral do estudo, nas subseções posteriores são descritas com maior detalhamento o local e sujeitos da pesquisa, as quatro principais etapas, as técnicas de produção e análise de dados, bem como os aspectos éticos do estudo.

3.2 ETAPAS DA PESQUISA

Para alcançarmos os objetivos propostos nesse estudo, o dividimos em quatro (4) etapas principais, a saber: 1) Levantamento bibliográfico do tipo Estado do Conhecimento; 2) Análise documental da BNCC de 2017 (área de Ciências da Natureza) e do PPP da Escola Municipal Professora Celina Guimarães Viana; 3) Aplicação do teste de Alfabetização Científica Básica e 4) Proposição e aplicação de oficina pedagógica que vise à Alfabetização Científica. Na figura 3, a seguir, apresentamos de forma sintetizada as etapas propostas.

Figura 3 – Etapas da pesquisa



Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Apresentado sinteticamente o percurso metodológico a ser seguido neste estudo, informamos que o detalhamento teórico-metodológico de cada uma dessas etapas se encontra diluído nas respectivas seções que tratam de cada uma dessas etapas (seções 4, 5, 6 e 7).

3.3 LOCAL E SUJEITOS DAS PESQUISAS

O *lócus* deste estudo foi a Escola Municipal Professora Celina Guimarães Viana, localizada em bairro periférico do município de Mossoró, Rio Grande do Norte. A escolha da instituição se deu porque a unidade de ensino é referência na cidade e atende a um grande número de crianças e adolescentes do município. Além disso, na cidade de Mossoró-RN, a

escola obteve uma das maiores pontuações no último Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB)².

Conforme dados do seu próprio projeto político pedagógico (PPP) de 2020, a escola oferta o Ensino Fundamental anos iniciais e finais, bem com a Educação de Jovens e Adultos (EJA) e funciona nos turnos matutino, vespertino e noturno desde o ano de 1988, contemplando alunos com idades que variam dos 06 aos 65 anos. O perfil socioeconômico é bem diversificado, contudo, a maior parte dos alunos são oriundos de famílias de classe operária e encontram-se em situações de renda mínima, dependendo de programas sociais do governo, muitas vezes, como única fonte de renda.

A instituição de ensino tem prédio próprio com área total de quase 1009 m². A estrutura física conta com (08) salas de aulas; (01) sala de professores; (01) biblioteca; (01) diretoria; (01) secretaria; (01) laboratório de informática; (01) cozinha e espaço para lanche; (01) auditório e (05) banheiros. Quanto aos recursos humanos, a escola conta com um total de 574 alunos, sendo que 185 estão matriculados nos Anos Iniciais no turno matutino (divididos em 08 turmas), 286 matriculados nos anos finais no turno vespertino (08 turmas) e 93 estão matriculados na EJA (4 turmas) que acontece no turno noturno. Além disso, conta com um total de (20) professores; (01) psicopedagoga; (01) secretária geral; (06) auxiliares; (01) porteiro; (02) bibliotecárias; (08) auxiliares de serviços gerais e (01) merendeira (Escola Municipal Professora Celina Guimarães Viana, 2020).

Os sujeitos envolvidos no estudo foram 26 alunos do 9º ano da escola, concluintes do Ensino Fundamental, com idades médias de 14 anos. A escolha por estudantes desse ano do Ensino Fundamental como sujeitos desta pesquisa se fundamenta em diferentes aspectos pedagógicos. Primeiramente, os alunos desta etapa encontram-se no final de um ciclo importante da Educação Básica, o que implica maior maturidade cognitiva e capacidade de abstração, elementos essenciais para o desenvolvimento de propostas que envolvem reflexão crítica, como é o caso das ações voltadas à Alfabetização Científica. Além disso, o 9º ano representa um momento de transição para o Ensino Médio, etapa que exige maior autonomia e compreensão dos conhecimentos científicos. Ademais, na última série do Ensino Fundamental os estudantes, teoricamente, já tiveram ou estão tendo acesso aos principais conteúdos pertinentes às Ciências da Natureza.

² Disponível em: <https://qedu.org.br/municipio/2408003-mossoro/ideb/escolas>. Acesso em 04 de setembro de 2025.

3.4 ANÁLISE DE CONTEÚDO ENQUANTO PRINCIPAL TÉCNICA DE ANÁLISE DOS DADOS

Nas pesquisas de abordagem qualitativa, os dados produzidos nem sempre se apresentam de maneira sistematizada, o que demanda o emprego de técnicas que assegurem clareza metodológica, rigor analítico e credibilidade à investigação (Valle; Ferreira, 2023). À luz desse entendimento, tanto na seção referente ao Estado do Conhecimento quanto na Análise Documental, utilizamos a autora Laurence Bardin (2011; 2016) como principal referencial teórico-metodológico para a condução da Análise de Conteúdo dos dados produzidos.

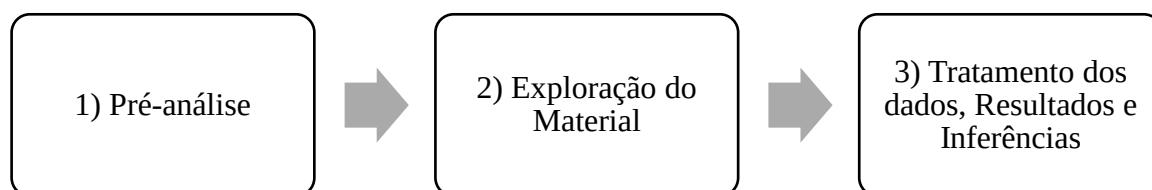
De acordo com Bardin (2016, p. 15), a técnica da Análise de Conteúdo pode ser entendida como “um conjunto de instrumentos metodológicos cada vez mais sutis em constante aperfeiçoamento, que se aplicam a discursos (conteúdos e continentes) extremamente diversificados”. Em sua interpretação, Vale e Ferreira (2025), entendem a Análise de Conteúdo como um procedimento analítico caracterizado pela interpretação por meio de uma análise objetiva e sistematizada do conteúdo de um determinado conjunto de dados produzidos. Tem como objetivo, principalmente, identificar e classificar elementos importantes, tais como unidades de sentido, palavras, frases, expressões, entre outro (a) (s).

Nesse estudo, optamos por nos utilizar da Análise de Conteúdo do tipo categorial, a mais antiga e utilizada na área educacional. É utilizada, sobretudo, para o surgimento de categorias temáticas de análise partindo da materialidade do texto que está submetido à investigação. Se caracteriza por meio do processo no qual ocorre a análise e exploração do material para identificar os temas mais comumente encontrados que, por conseguinte, representarão as categorias temáticas que posteriormente serão analisadas. O uso dessa tipologia possibilita inferências sobre o material a partir da codificação do conteúdo, do agrupamento de semelhanças, de elementos semelhantes (os códigos) que são, de fato, as categorias. Na sequência, tais categorias possibilitam a compreensão, descrição e explicação do fenômeno sob investigação (Vale, Ferreira, 2025). Ressaltamos que a análise categorial necessita de uma grande quantidade de informações que precisam ser bem sistematizadas e de forma coerente. É uma tarefa complexa, mesmo que pareça simples.

Conforme Bardin (2011), a técnica da Análise de Conteúdo deve ser realizada em três etapas principais: 1) a Pré-análise; 2) a Exploração do Material e 3) o Tratamentos dos dados, Inferências e Interpretações, conforme figura 4. As fases supracitadas são interdependentes e devem ser respeitadas e realizadas, necessariamente, na sequência citada (Bardin, 2011). Nesse

sentido, é responsabilidade do pesquisador realizar cada uma delas com a rigorosidade e comprometimento necessários.

Figura 4 – Fases da Análise de Conteúdo



Fonte: Elaborado com base em Bardin (2011).

A primeira fase, a **Pré-análise**, pode ser entendida como a fase da organização do material sob investigação. Corresponde ao momento de “intuições” e tem o objetivo principal de tornar operativos e sistematizar as ideias preliminares do documento investigado. De modo geral, nessa primeira etapa o pesquisador tem a tarefa de realizar “leituras flutuantes” com o objetivo de selecionar os documentos que serão submetidos ao processo de análise, formular as principais hipóteses e objetivos, além de criar “indicadores” que servirão para fundamentar a interpretação final (Bardin, 2011).

Na **Exploração do Material**, segunda fase da análise, ocorre a codificação. Esse processo pode ser entendido como a transformação dos “dados brutos” do documento em unidades de análise que sejam significativas no contexto da pesquisa em realização. As unidades de análise supracitadas podem se apresentar como palavras, frases ou até mesmo partituras do texto que apresentem informações importantes para a pesquisa. O processo de codificação pode ser feito a *posteriori* (quando o investigador não tem categorias preestabelecidas) ou a *priori* (quando o investigador se utiliza de categorias previamente criadas para explorar a presença de conceitos no documento). Na sequência, é necessário que o pesquisador realize a categorização do material, processo onde os elementos que fazem parte do documento sob investigação são classificados por diferenciação e por agrupamento de acordo com critérios previamente definidos (Bardin, 2011).

A terceira e última etapa, o **Tratamento dos dados, Resultados e Inferências**, corresponde ao momento em que os dados brutos são tratados de forma a serem significativos, “falantes” e válidos. É o momento em que o pesquisador apresenta as principais interpretações ao leitor de forma mais entendível. O processo de interpretação pode ser compreendido como o movimento em que o investigador fornece significação e sentido aquilo que foi encontrado e estabelece, ainda, dialogicidade com o referencial teórico (Bardin, 2011).

Conforme o ensaio de Medeiros e Amorim (2017), a Análise de Conteúdo preocupa-se tanto com a descrição quanto com a interpretação daquilo que está sob investigação. Os pesquisadores que se utilizam da técnica de análise de dados em questão entendem o processo de descrição como etapa fundamental do processo analítico porque esse antecede a etapa da interpretação, sendo assim, entendidos como processos indissociáveis. Nesse sentido, não é possível que o pesquisador chegue à interpretação original do fenômeno investigado sem antes desenvolver a descrição. O estudo destaca ainda que a técnica ocorre de forma fortemente ordenada durante o processo analítico. O foco da análise recai, sobretudo, para o conteúdo do texto, ou seja, para a materialidade do documento que está sendo submetido à análise.

3.5 ASPECTOS ÉTICOS DA INVESTIGAÇÃO

As pesquisas que envolvem seres humanos, em geral, devem ser submetidas à análise de um Comitê de Ética em Pesquisa³ (CEP) antes de seu início, a fim de que possam ser conduzidas de maneira adequada e em conformidade com os princípios éticos (Rates, Costa, Pessalcia, 2014). A obrigatoriedade da submissão é tratada pelas resoluções nº 466/2012 e nº 510/2016, do Conselho Nacional de Saúde (CNS), que estabelece diretrizes para que as investigações ocorram eticamente, sendo responsabilidade de cada pesquisador conhecer tais documentos para que possam conduzir seus estudos em conformidade com as normas estabelecidas.

Diante disso, em todo o processo de realização dessa investigação os princípios éticos foram respeitados. Os alunos participantes desse estudo, seus pais e/ou responsáveis, assim como a própria escola *lócus*, foram devidamente e previamente informados sobre os objetivos acadêmicos que perpassam a investigação. A intenção foi garantir que a pesquisa fosse realizada formalmente e sob o consentimento dos sujeitos envolvidos durante todo o processo.

Inicialmente, o projeto que culminou nessa pesquisa foi submetido e aprovado (parecer nº 7.561.187) pelo Comitê de Ética e Pesquisa do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), para que pudéssemos desenvolver a pesquisa seguindo os padrões de formalidade. Todo o processo de submissão do projeto foi feito por meio da Plataforma Brasil⁴, a base de registro nacional unificada para pesquisas com seres humanos.

³ O Comitê de Ética e Pesquisa é o colegial interdisciplinar e independente presente nas instituições de ensino que realizam pesquisas com seres humanos. Sua principal função é defender os direitos dos seres humanos participantes das investigações quanto a sua integridade e dignidade.

⁴ Para mais informações sobre a Plataforma Brasil, acesse: <https://plataformabrasil.saude.gov.br/login.jsf>. Acesso em: 10 de outubro de 2024.

Antes do início das atividades, os estudantes da turma participante foram devidamente esclarecidos e, após o aceite junto aos responsáveis, convidados a assinar o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), e seus pais ou responsáveis foram convidados a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Os termos asseguraram o anonimato absoluto da identidade dos participantes, além da possibilidade de desistência em participar da pesquisa a qualquer momento. Somente depois de todas as formalidades, o estudo se efetivou. Ressaltamos ainda que os estudantes e os pais responsáveis foram devidamente constados sobre a pesquisa com um mês de antecedência de seu início. A medida foi tomada para que os participantes tivessem tempo hábil para discutir e refletir sobre a participação e tomassem uma decisão de forma tranquila e consciente.

Ainda assim, durante a realização da pesquisa poderiam ter ocorrido eventuais desconfortos e possíveis riscos, mesmo que mínimos, tais como ansiedade ou insegurança em participar de uma pesquisa e receio à exposição. No entanto, em todas as etapas da pesquisa, o pesquisador se responsabilizou por evitar ao máximo que tais riscos pudessem acontecer, tranquilizando os alunos e mediando as atividades de forma harmônica. Além disso, como já mencionado em momento anterior, os estudantes poderiam ter desistido de participar da pesquisa a qualquer momento.

Como benefícios da pesquisa, os menores tiveram a oportunidade de se desenvolver em uma perspectiva de Alfabetização Científica, de modo que aumentaram seus conhecimentos sobre os conteúdos da ciência, entendimento da natureza da ciência e entendimento do impacto da ciência e tecnologia na sociedade e no ambiente.

Todos os termos assinados, bem como outros dados que circundam a pesquisa, foram impressos e armazenados em armário específico no gabinete do professor orientador da pesquisa, no IFRN Campus Apodi, e serão zelados por pelo menos 05 (cinco) anos. Essas medidas foram tomadas para que os dados possam ser acessados sempre que se fizer necessário. Os termos e os outros documentos éticos associados ao presente estudo estão disponíveis nas seções de apêndices (apêndices A, B e C e anexo B).

4 TENDÊNCIAS TEÓRICAS E METODOLÓGICAS NAS PESQUISAS SOBRE O ENSINO DE CIÊNCIAS ASSOCIADAS À ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA (2018-2024)

A primeira etapa da pesquisa consistiu em um levantamento bibliográfico do tipo Estado do Conhecimento com o objetivo de mapearmos e discutirmos o que a literatura especializada na área tem indicado sobre a Alfabetização Científica (AC) no contexto do Ensino de Ciências, notadamente nos anos finais do Ensino Fundamental. Dessa forma, o principal objetivo foi caracterizar as atuais tendências sobre a AC, de modo a contribuir para novos estudos nessa temática, seja por meio do diálogo com a produção já divulgada ou por meio da identificação de possíveis lacunas. Além disso, o levantamento também foi feito para que pudesse nos orientar na condução do nosso estudo.

Conforme Morosini e Fernandes (2014), o Estado do Conhecimento pode ser definido como a etapa de uma pesquisa em que se procura encontrar, registrar e inventariar trabalhos acadêmicos para que se possa conhecer e fazer reflexões sobre um determinado objeto de estudo em um espaço de tempo previamente definido. Esse tipo de estudo contribui de modo eficiente para que o pesquisador possa planejar as próximas etapas de sua pesquisa, agindo sobre o objeto investigado de forma mais consistente.

É importante ressaltar que esse tipo de levantamento bibliográfico é mais restrito e se preocupa em inventariar e sistematizar pesquisas disponíveis em um setor específico de uma determinada área do conhecimento (Soares, Maciel, 2000). Dessa forma, o levantamento bibliográfico é entendido como Estado do Conhecimento quando o pesquisador se restringe a fazer a busca dos trabalhos em um único setor de publicação de estudos (Romanowski, Ens, 2006).

De acordo com o estudo de Assai, Arrigo e Broietti (2018), tem sido relativamente comum a falta de clareza sobre os critérios utilizados para adotar um campo de busca, bem como sobre a escolha dos critérios de inclusão e exclusão para a realização de estudos do tipo Estado do Conhecimento. Dessa forma, compreendemos que é fundamental que o pesquisador delimite com rigor o caminho a ser seguido, além de esclarecer os critérios utilizados durante o todo o percurso metodológico. Tais elementos são essenciais para possíveis (e futuras) reproduções da investigação por outros pesquisadores, caso tenham interesse, de modo a apresentar um caráter de reprodutibilidade ao trabalho de pesquisa previamente realizado.

Nesse sentido, com o intuito de inventariar somente produções *stricto sensu* (dissertações e teses), optamos por utilizar a Biblioteca Brasileira Digital de Teses e Dissertações (BDTD) como mecanismo de busca para o levantamento. O espaço temporal

definido foi de (2018-2024) justificado pelo fato de assim encontrarmos trabalhos publicados após a promulgação da Base Nacional Comum Curricular para o Ensino Fundamental (BNCC – 2017), que propôs que a Alfabetização Científica (apresentada no texto como Letramento Científico) deve ser almejada no ensino de Ciências. Em adição, dessa forma, encontramos somente as produções contemporâneas que foram realizadas após a publicação do documento normativo em questão.

Os descritores utilizados para a busca dos estudos na plataforma foram: “Alfabetização Científica” *and* “Ensino de Ciências” *and* “Ensino Fundamental”. Todos foram aplicados entre aspas para que encontrássemos, com a maior precisão possível, somente os trabalhos de pós-graduação associados, ao menos de maneira geral, ao nosso objeto. A medida foi tomada para evitarmos resultados desarticulados com a temática investigativa do presente estudo.

Na sequência, notamos que apenas a aplicação dos descritores não foi suficiente para delimitarmos o *corpus* investigativo, uma vez que algumas pesquisas nem sempre são relevantes em um determinado contexto. Diante disso, optamos por aplicar critérios de inclusão e exclusão para selecionarmos os estudos. A saber, incluímos somente os trabalhos que: i) apresentaram os três descritores no título e/ou palavras-chave, ii) foram encontrados na íntegra, iii) estão associados ao objeto do estudo e iv) estão relacionados aos anos finais do Ensino Fundamental. Assim, foram excluídos os estudos que estavam em desacordo com a nossa proposta investigativa.

Todo o processo de busca e seleção dos estudos ocorreu durante o mês de janeiro de 2025. Nesse momento, realizamos a atividade a partir da leitura de cada um dos resumos e, quando os dados eram insuficientes, recorremos a outras seções dos trabalhos inventariados, tais como metodologia, resultados e discussão. À medida que os trabalhos eram incluídos, seus dados eram sistematizados em uma planilha no Word, de modo a organizarmos bem as informações coletadas.

A análise dos dados obtidos foi realizada em dois momentos. No primeiro, realizamos uma discussão estatística em torno das informações teórico-metodológicas dos estudos inventariados. Na categorização dos trabalhos, priorizamos os elementos: a) ano de publicação, b) natureza do estudo, c) nível do estudo, d) abordagem da pesquisa, e) tipo do estudo, f) técnicas de produção de dados e g) sujeitos do estudo. Na sequência organizamos os dados quantitativos em gráficos, quadros e tabelas, que foram analisados de forma qualitativa com foco no objetivo central do estudo. No segundo momento, realizamos a análise qualitativa dos estudos selecionados. Desse modo, apresentamos e discutimos o conteúdo dos trabalhos por meio da técnica da Análise de Conteúdo (detalhada na subseção 3.4 dessa dissertação).

A partir da análise desses dados, traçamos o histórico das principais tendências da produção científica selecionada e publicada nos últimos sete (7) anos, alcançando elementos como evolução histórica dos estudos, principais instituições envolvidas, distribuição geográfica dos programas de pós-graduação, aspectos metodológicos predominantes, além de conhecermos as principais contribuições dos estudos ao campo do Ensino de Ciências.

A busca pelos estudos na Biblioteca Brasileira Digital de Teses e Dissertações (BDTD) com as especificidades descritas anteriormente resultou inicialmente em um total de 199 estudos de pós-graduação. No entanto, a partir da aplicação dos critérios de inclusão e exclusão também já descritos, o número de estudos selecionados foi de 34 (quadro 1). A exclusão de grande parte dos estudos se deu porque os autores se propuseram a realizar investigações no domínio do Ensino Fundamental anos iniciais, enquanto o presente estudo se detém aos anos finais da mesma etapa de ensino.

A partir dessa observação, ainda durante a fase de seleção dos estudos foi possível fazer a primeira inferência categórica desse levantamento bibliográfico: as pesquisas na área do Ensino de Ciências associadas à Alfabetização Científica (2018-2024) tenderam a priorizar os anos iniciais do Ensino Fundamental em detrimento dos anos finais. Tal observação reforça a necessidade de estudos como este, que se preocupa em investigar a AC especificamente nos anos finais dessa etapa.

Nesse sentido, a dissertação de Campos (2023) se propôs a mapear as produções acadêmicas disponibilizadas no *Google Acadêmico* que abordaram a Alfabetização Científica no Ensino de Ciências durante o período de 2017 a 2021. Entre as categorias, a autora investigou a presença da AC por níveis de ensino. Os resultados evidenciaram que os objetos investigativos das pesquisas foram predominantemente focados no Ensino Superior, seguido do Ensino Médio e, em menor proporção, Ensino Fundamental.

De forma similar, o estudo de Graffunder, Camillo e Oliveira (2020) realizou um levantamento sobre a produção acadêmica referente a AC publicada em três edições do Encontro Nacional de Educação em Ciências (ENPEC) com foco na Educação Básica. Os resultados evidenciaram que a maior parte dos estudos teve o Ensino Médio como público-alvo, em detrimento do Ensino Fundamental e da Educação Infantil. A contribuição do presente levantamento está em apontar que, no Ensino Fundamental, os primeiros anos foram mais investigados que os últimos. A seguir, no quadro 1, apresentamos os estudos inventariados.

Quadro 1 – Estudos sistematizados por título, autoria e ano de publicação

TÍTULO DO ESTUDO	AUTORIA	ANO
A utilização do clube de ciências forenses na promoção da alfabetização científica: estudo de caso	Stéfani Diniz Esteves de Oliveira Teodoro	2018
Alfabetização científica e o uso de questões sociocientíficas no ensino de ecologia: uma experiência no contexto de Largato -SE	Tatiane da Silva Santos	2018
Ensino de ciências nos anos finais do ensino fundamental, alfabetização científica e práticas educativas	Leticia de Oliveira Santos	2019
Aspectos de alfabetização científica nos livros didáticos de ciências dos anos finais do ensino fundamental	Josiani Fátima Weimer Baierle Oldoni	2019
A vermicompostagem no ensino de ciências para promover a alfabetização científica e desenvolver a educação ambiental	Vanda Gusmão Dobranski Batista	2019
Análise de uma sequência de ensino investigativa sobre decompositores na promoção da alfabetização científica de um grupo de alunos do 6º ano do ensino fundamental	Jéssica Cremonini Caprini	2019
Avaliação da aplicação da vermicompostagem como temática para o desenvolvimento da alfabetização científica	Aline Ferreira Torezin	2019
Alfabetização científica na perspectiva do movimento de ctsa	Emanuele Chaia	2019
Física forense na educação básica: uma proposta baseada na alfabetização científica	Éder Júnior de Souza	2019
Percepção dos alunos do 9º ano do ensino fundamental sobre o ensino de ciências	Valquiria Polastreli	2020
O ensino de ciências naturais com ênfase na alfabetização científica de estudantes com deficiência visual	Aline da Silva	2020
Astrobiologia e ciência cidadã: possibilidades para a alfabetização científica de alunos do ensino fundamental	Diana Ribas Rodrigues	2020
Clube de ciências: contribuições para a alfabetização científica	Robson Rocha Alves	2020
Ensino por investigação e argumentação como promotores da alfabetização científica: análise do desenvolvimento de uma sequência de ensino investigativa em uma turma de ciências do ensino fundamental	Rafael Alves Ramos	2020
Ilha interdisciplinar de racionalidade com o tema “churrasco saudável”: promovendo alfabetização científica e tecnológica no ensino fundamental II	Andréia Michelin	2020
O ensino de cinética química por investigação: uma abordagem com alunos do 9º ano do ensino fundamental	Josélio Agostinho Lopes	2020
A alfabetização científica na educação de jovens e adultos: uma possibilidade de formação continuada	Sheila Moura Skoulade	2020
Estratégias de leitura de obra pictórica e de gráfico para o ensino de ciências nos anos finais do ensino fundamental	Sanny Carla Duarte	2020
Letramento científico nos anos finais do ensino fundamental na perspectiva dos professores de ciências de três escolas municipais de Porto Alegre	Fernanda Heiti Bertotti	2021

Astronomia no ensino de ciências por meio de uma ilha interdisciplinar de racionalidade de acordo com a BNCC	Valquíria Villas Boas Missell	2021
Aplicação de uma unidade didática para o ensino de botânica	Isabela Schiavon Amaral	2021
Sequência de ensino investigativa sobre o bioma cerrado: uma proposta para o letramento científico	Marília Soares Pereira	2021
O uso das metodologias ativas como promotoras da alfabetização científica no ensino de ciências	Angela Michelotti	2022
Segurança alimentar e nutricional no ensino de ciências: uma discussão na perspectiva da alfabetização científica	Elaine Maria Soneghetti	2022
Questões sociocientíficas (QSC) sobre agrotóxicos no ensino de ciências: contribuições para alfabetização científica	Brunnq Mayara Torres da Silva	2022
Alfabetização científica no ensino fundamental: a obra literária “procura-se um coração” como conteúdo	Elaine Batista Corrêa Leite	2022
O ciclo da água como laboratório investigativo para aprendizagem de física no ensino fundamental	Iveuda Maciel da Silva	2022
Ensino de ciências numa perspectiva investigativa: a astronomia como possibilidade para alfabetização científica no ensino fundamental	Kemberlly Francisca de Oliveira Lopes	2023
A radiação é vilã? Possibilidades de alfabetização científica na educação básica	Bárbara Maxilene Lucas Lima	2023
Alfabetização científica por investigação visando o desenvolvimento de habilidades cognitivas no ensino fundamental II: energia e eletromagnetismo	Êmerson dos Reis Pereira	2023
Compreensão de professores sobre letramento científico no ensino de ciências e biologia	Rogério Pereira da Silva	2023
Formação continuada de professores de ciências: o ensino por investigação como estratégia pedagógica para promover a alfabetização científica	Rosângela da Silva Vital Lopes	2023
Parâmetros e indicadores de alfabetização científica: análise dos objetos do conhecimento relativos a “transformações químicas” em livros didáticos de ciências	Jeferson de Lemos Medeiros	2023
Perspectivas das práticas investigativas para a promoção da alfabetização científica no ensino fundamental	Rozana Rodrigues da Silva	2024

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

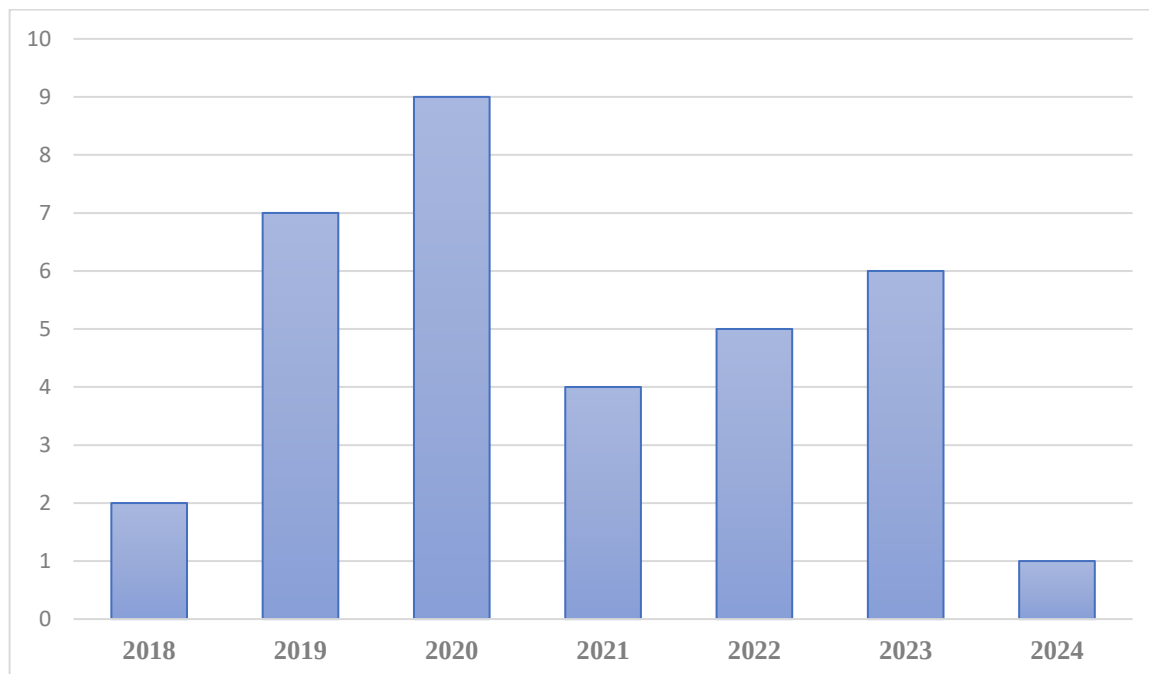
Nas subseções seguintes apresentamos e discutimos os dados produzidos por meio da realização desse levantamento bibliográfico. No primeiro momento, apresentamos os dados estatísticos e, no segundo, apresentamos as principais contribuições fornecidas pelos 34 estudos ao campo do Ensino de Ciências.

4.1 ANÁLISE DA PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO NAS DISSERTAÇÕES E TESE

Como primeiro aspecto para a análise no Estado do Conhecimento, nos preocupamos em entender como se deu a dinâmica de produção dos estudos selecionados. Desse modo, na

figura 5, a seguir, detalhamos o número total de trabalhos agrupados por ano de publicação no período analisado.

Figura 5 – Estudos sistematizados por ano de publicação (2018-2024)



Fonte: Dados da pesquisa (2026).

De acordo com o gráfico, é evidente que o total de estudos cresceu após o ano de 2018, de modo que os anos de 2019 e 2020 apresentaram os maiores números, com 07 e 08, respectivamente, representando 44% do *corpus* analisado. Inferimos que o elevado quantitativo nesses anos pode ter relação direta com a publicação da versão atual da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) publicada em 2017, que propôs que a promoção da Alfabetização Científica deve ser um dos principais objetivos do Ensino de Ciências da Natureza.

A partir do conhecimento de que dissertações de mestrado são realizadas no tempo médio de dois anos, acreditamos que os primeiros estudos impulsionados pela publicação do documento normativo começaram a surgir nos anos de 2019 e 2020, conforme indicado no gráfico. É possível observar também que, apesar de uma queda a partir do ano de 2021, o número de estudos se manteve maior que o ano de 2018, a exceção do ano de 2024 que transgrediu a tendência até então estabelecida. Uma possível explicação para isso é que a busca dos trabalhos foi feita bem no início de 2025 e algumas produções podiam ainda não estar disponíveis nos repositórios e, consequentemente, na BDTD.

Corroborando com a ideia apresentada, o estudo de Mattos, Amestoy e Tolentino Neto (2022) apontou que as pesquisas e o ensino de Ciências Naturais sofreram impactos nos âmbitos

políticos e sociais ao longo da construção da BNCC. Em razão do documento ter estabelecido competências e habilidades que devem ser asseguradas aos alunos durante sua formação na Educação Básica, é esperado que pesquisas científicas se dediquem a compreender e/ou tentar desenvolver formas de alcançar tais objetivos.

À título de comparação, novamente evocamos a dissertação de Campos (2023), que em seu estudo do tipo Estado do Conhecimento sobre a presença da Alfabetização Científica no contexto do Ensino de Ciências encontrou resultados bem próximos aos da presente pesquisa. Conforme os dados apresentados pela autora, houve um aumento das pesquisas sobre AC nos anos de 2020 e 2021, apresentando alta similaridade com o que foi apresentado no gráfico 1 deste estudo, contribuindo para a assertividade da informação apresentada.

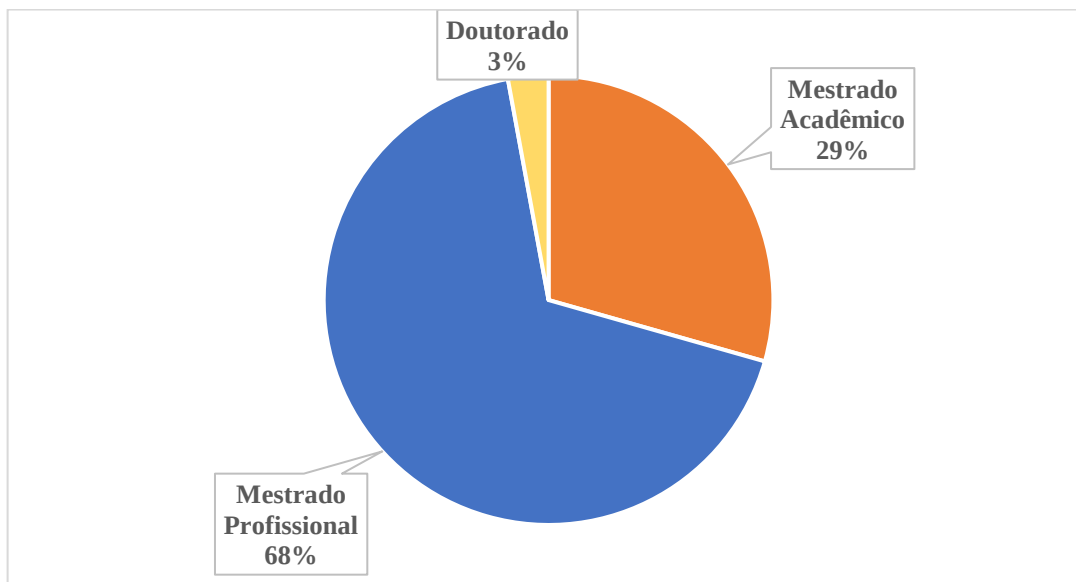
Por sua vez, em sua tese de doutoramento, Andrade (2022) se deteve a realizar uma ampla investigação do tipo Estado do Conhecimento sobre as tendências das pesquisas brasileiras relacionadas à Alfabetização Científica no Ensino de Ciências e Biologia publicadas nos dois principais eventos da área: o Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências (ENPEC) e o Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO), e no catálogo de Teses e Dissertações da Capes, compreendendo o período de 1997 a 2021. Dentre os resultados, a pesquisadora constatou que houve um aumento significativo de estudos publicados no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes, uma vez que a enquanto no período de 2012 a 2016 foram inventariados 15 estudos, no período de 2017 a 2021 foram inventariados 58 estudos relativos à AC no contexto da pesquisa em questão.

É possível notar que há uma convergência entre o nosso estudo e as pesquisas apresentadas quando levamos em consideração o crescimento do número das publicações relacionadas à AC no contexto do ensino de Ciências após o ano de 2018, apesar de uma queda a partir do ano de 2021. A similaridade dos resultados encontrados serve para reforçar a assertividade e a confiabilidade sobre a informação apresentada, diminuindo possíveis distorções e reforçando a validade da inferência. Além disso, a repetibilidade dos dados em pesquisas diversas fornece embasamento para que se possa tomar decisões mais fundamentadas quando se for agir sobre o investigado.

Entretanto, apesar do crescimento, Albuquerque e Negrão (2021) acreditam que a AC ainda tem muito para avançar no Brasil. Isso acontece porque as escolas ainda apresentam muitos alunos imaturos na resolução de problemas e no desenvolvimento do pensamento crítico com respeito às questões do dia a dia. Acreditamos que o aumento dos estudos servirá de fundamento para a implementação de práticas educativas que visem reduzir a problemática apresentada pelos autores.

Na sequência da análise, nos detemos a investigar a natureza dos estudos inventariados, de modo que foi possível elaborar o gráfico representado pela figura 6, que segue.

Figura 6 – Natureza dos estudos sistematizados (2018-2024)



Fonte: Dados da pesquisa (2026).

Os 34 estudos correspondem a 01 tese de doutorado, 10 dissertações de mestrados acadêmicos e 23 dissertações de mestrados profissionais. É evidente que o último se mostrou predominante, representando quase 70% do total inventariado. Os números apresentados revelam que há uma predominância de desenvolvimento de estudos da nossa temática investigativa no âmbito dos mestrados profissionais, apesar destes existirem em menor número no Brasil em comparação com os mestrados acadêmicos.

Em seu estudo, André (2017) se preocupa em diferenciar os mestrados acadêmicos e profissionais, destacando que o resultado do curso ou o produto resultante é o ponto central para tal diferenciação. Conforme a autora, o primeiro centra-se fundamentalmente na imersão na pesquisa, tendo o objetivo principal de formar um sujeito pesquisador a longo prazo. Em contrapartida, os mestrados profissionais também abordam a pesquisa acadêmica, mas o objetivo maior centra-se em formar um sujeito que saiba utilizar a pesquisa para contribuir diretamente com a sua atividade profissional.

Em corroboração, Fischer (2006) acrescenta que os trabalhos de conclusão dos cursos de mestrados profissionais se apresentam como dissertações com investigações que foram necessariamente aplicadas, de modo a agir para tentar solucionar um problema ou ao menos minimizá-lo. Nesse tipo de estudo, é comum haver a descrição e a discussão dos resultados, além de recomendações de aplicações práticas sustentadas por embasamentos teóricos. Desse

modo, são muito comuns desenvolvimentos, descrições e aplicações de metodologias e/ou tecnologias, estudos de casos, sequências didáticas, entre outros. Realidade essa que se fez presente no inventário.

Os mestrados profissionais em Ensino de Ciências têm ocupado espaço relevante na contribuição para a formação continuada de professores da área das Ciências da Natureza (Souza, Araújo, Veit, 2024). Esses cursos são frutos de lutas políticas no campo acadêmico de grupos de pesquisadores de Ciências, pesquisadores da Educação e dos pesquisadores de Ensino de Ciências e Matemática a partir de uma longa discussão ao longo de um período de tempo considerável (Villani, 2016).

Em sua tese de doutorado, Moraes (2017) se propôs a investigar como os mestrados profissionais em Ensino de Ciências têm se apresentado no Brasil, observando suas contribuições a partir de 119 dissertações publicadas em programas localizados em seis estados brasileiros, a saber Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Distrito Federal e Roraima. Os resultados apontaram que os PPG's atendem, sobretudo, a professores que já atuam em ambiente escolar. Ademais, foi apontado que há alta similaridade nas temáticas pesquisadas nas diferentes unidades federativas, e que a maioria dos produtos gerados pelas pesquisas podem ser considerados recursos didáticos, atendendo às propostas dos mestrados profissionais.

As sinalizações apresentadas vão ao encontro do que foi observado neste inventário, uma vez que a predominância dos estudos realizados em mestrados profissionais refletiu diretamente nos aspectos teórico-metodológicos dos mesmos. A partir da leitura dos resumos, observamos que a maioria dos autores desenvolveram pesquisas de natureza aplicada, de modo que foram gerados diversos produtos educacionais, aspecto que será mais discutido à frente.

Com relação ao número de teses de doutorado (01), já esperávamos um quantitativo menor do que os das dissertações de mestrado, uma vez que existem mais programas de mestrado do que doutorados na área de ensino. Além disso, a realização dos trabalhos dissertativos demanda tempo menor que as teses de doutoramento, realizados em um maior tempo. Logo, logicamente, o primeiro naturalmente existe em quantidades maiores que o segundo.

Dando continuidade ao levantamento, no quadro 2, nos preocupamos em sistematizar os estudos de acordo com o programa de pós-graduação (PPG) em que foram desenvolvidos, bem como estabelecer uma relação com a região e a Universidade aos quais estão associados. Na sequência, estabelecemos e discutimos as principais inferências a partir do que foi observado.

Quadro 2 – Relação PPG, Instituição e Região dos estudos inventariados

Região	Estado	Instituição ⁵	PPG	Natureza do Estudo e do PPG	Total de pesquisas
Sudeste	São Paulo	USP	Projetos Educacionais de Ciências	Dissertação (mestrado profissional)	02
		UFABC	Ensino e História das Ciências Naturais e Matemática	Dissertação (mestrado acadêmico)	02
		UNIFESP	Ensino de Ciências e Matemática	Dissertação (mestrado profissional)	02
	Espírito Santo	UFES	Ensino, Educação Básica e Formação de Professores	Dissertação (mestrado acadêmico)	01
			Educação	Dissertação (mestrado profissional)	02
	Minas Gerais	UFMG	Educação e Docência	Dissertação (mestrado profissional)	01
		UFOP	Ensino de Ciências	Dissertação (mestrado profissional)	01
Sul	Paraná	UNIOESTE	Educação em Ciências e Educação Matemática	Dissertação (mestrado acadêmico)	01
		UTFPR	Formação Científica, Educacional e Tecnológica	Dissertação (mestrado profissional)	02
			Ensino de Ciência e Tecnologia	Dissertação (mestrado profissional)	01
		UNICENTRO	Ensino de Ciências Naturais e Matemática	Dissertação (mestrado profissional)	01
	Rio Grande do Sul	UFRGS	Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde	Dissertação (mestrado acadêmico)	02
		UFSM	Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde	Tese (doutorado)	01
		UCS	Ensino de Ciências e Matemática	Dissertação (mestrado profissional)	02
		UFPEL	Ensino de Ciências e Matemática	Dissertação (mestrado profissional)	01
Nordeste	Alagoas	UFAL	Ensino de Ciências e Matemática	Dissertação (mestrado profissional)	02
	Rio Grande do Norte	UFRN	Ensino de Ciências e Matemática	Dissertação (mestrado profissional)	01
		UFERSA	Programa Nacional de Ensino de Física	Dissertação (mestrado profissional)	01
	Sergipe	UFS	Ensino de Ciências e Matemática	Dissertação (mestrado acadêmico)	02

⁵ O nome de cada instituição encontra-se escrito por extenso na seção de Abreviações e Siglas.

	Paraíba	UEPB	Ensino de Ciências e Educação Matemática	Dissertação (mestrado acadêmico)	01
			Educação	Dissertação (mestrado acadêmico)	01
Centro – Oeste	Goiás	UEG	Ensino de Ciências	Dissertação (mestrado profissional)	04
Totais	10 estados federativos	19 Instituições	22 Programas de Pós-Graduação	01 tese, 10 dissertações MA e 23 dissertações MP	34 Estudos

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

A organização do quadro nos permite observar que as regiões Sudeste e Sul concentram cada uma 11 estudos, representando juntas 64,70% do total analisado, assumindo posição de destaque. Além disso, a única tese de doutorado selecionada para o estudo foi realizada na região Sul. Na sequência, também com números relevantes, aparece o Nordeste com 08 estudos ou 23,50%, seguida pela região Centro-Oeste com 04 estudos ou 11,80% do *corpus* analisado. A região Norte do país não aparece na relação porque não foi encontrada nenhuma pesquisa associada ao nosso objeto de estudo.

Os 34 trabalhos inventariados foram desenvolvidos em 10 estados brasileiros, 22 programas de pós-graduação e em 19 instituições diferentes, onde 63% delas são federais. Além disso, também observamos que a maioria dos estudos foram desenvolvidos em PPG's em Ensino de Ciências ou Ensino de Ciências e Matemática. Isso acontece porque, historicamente, as investigações sobre a Alfabetização Científica têm sido realizadas por pesquisadores da área de Ciências da Natureza, sobretudo na Biologia, Química, Física e Ciências da Terra.

A distribuição desigual de estudos entre as regiões brasileiras acontece porque existe maior concentração de instituições de ensino superior (IES) no Sudeste e Sul, além de maior número de programas de pós-graduação. Em relação às regiões Norte e Centro-Oeste, historicamente, sofrem com o baixo número de PPG's, bem como pela falta de investimentos e financiamento nas instituições de pesquisa e ensino (Rosário, Venturieri, Gusmão, 2017). Além disso, na área de Ensino em específico, o número de cursos *strico sensu* por região brasileira aparece na seguinte ordem: Sudeste, Sul, Nordeste, Centro-Oeste e Norte (Nunes *et al.*, 2021).

A baixa produção acadêmica nas duas últimas regiões já foi apontada em outras investigações. O estudo de Garcia *et al.* (2020) se propôs a analisar as produções acadêmicas divulgadas no Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências (ENPEC) no espaço temporal de 2011 a 2019, focalizando a Alfabetização Científica. Os resultados apontaram forte concentração de produções advindas das regiões Sul e Sudeste, enquanto as regiões Norte e

Centro-Oeste apresentaram números bem inferiores, representando juntas apenas 12% do total inventariado.

Já a dissertação de Rodrigues (2020) buscou caracterizar as dissertações e teses publicadas no Brasil no espaço temporal de 2013 a 2017 que mostraram algum tipo de aproximação à Alfabetização Científica. Os resultados encontrados pelo autor apontaram a mesma tendência de publicações por região, de modo que as que apresentaram os maiores números de trabalhos de pós-graduação *stricto sensu* foram respectivamente Sudeste, Sul, Nordeste, Centro-Oeste e Norte, tal qual apontado neste levantamento.

Nesse sentido, a predominância do eixo Sul-Sudeste, bem como a tendência de estudos desenvolvidos em instituições federais já era algo esperado. O estudo de Nascimento, Medeiros e Amorim (2021) já havia destacado que em relação às instituições públicas, as pesquisas são desenvolvidas predominantemente nas de âmbito federal. Isso acontece porque as instituições de ensino superior (IESs) federais recebem mais investimentos de instâncias de apoio à pesquisa, tais como o CNPq e a CAPES. Além disso, tradicionalmente, a maioria dos PPGs brasileiros, como apontado previamente, se concentram em estados localizados nas regiões Sul e Sudeste, refletindo diretamente na quantidade de pesquisas realizadas.

O Nordeste do país se fez presente com estudos publicados em quatro unidades federativas, sendo eles Paraíba, Alagoas, Sergipe e Rio Grande do Norte. Os números revelam que a região tem crescido na produção científica. Acreditamos que tal crescimento está relacionado à expansão e à interiorização das Universidades e das instituições de pesquisa, bem como pelo aumento dos investimentos fornecidos pelas instâncias de apoio à pesquisa, essenciais para a realização de investigações científicas.

Apesar da região Centro-Oeste ter apresentado o menor número de estudos, a Universidade Estadual do Goiás (UEG) foi curiosamente a instituição que apresentou o maior quantitativo (04), desenvolvidos no âmbito do mestrado profissional em Ensino de Ciências, enquanto todas as outras instituições de ensino apresentaram um ou dois estudos. Conforme a investigação de Silva (2020), esse PPG surgiu como alternativa para problematizar a relação teoria e prática, além de aproximar os saberes produzidos na Universidade com os produzidos na Educação Básica, servindo como referência para profissionais da área de Ciências da Natureza, política que refletiu diretamente no nosso inventário.

Com relação às IES e aos programas de pós-graduação, é sabido que ambos influenciam diretamente sobre o tipo de estudo e a temática investigativa do mesmo. Essas influências partem de aspectos como fatores financeiros, acadêmicos e culturais. Além disso, os PPGs são desenvolvidos seguindo linhas de pesquisas e áreas de concentração específicas, criadas de

acordo com as demandas científico-tecnológicas das IES e com base em suas prioridades institucionais, influenciando diretamente sobre as temáticas investigativas dos trabalhos dissertativos e doutorais.

O escopo das pesquisas também sofre influências com base no fomento e financiamento que as IES recebem para desenvolver pesquisas, muitas vezes em áreas estratégicas ou com foco em causas sociais, que podem receber financiamentos específicos. Ademais, o corpo docente e a cultura acadêmica do PPG também têm influência efetiva sobre o que será explorado nos estudos acadêmicos, de modo que o interesse e as especializações dos professores orientadores é ponto forte na definição dos projetos a serem desenvolvidos.

Na continuidade da análise, consideramos ser relevante entender o olhar dos estudiosos sobre seus trabalhos e nos detemos em investigar as abordagens metodológicas utilizadas nos estudos inventariados, conforme pode ser visualizado na tabela 1.

Tabela 1 – Abordagens metodológicas dos estudos inventariados

Abordagem:	Total
Qualitativa	30
Quantitativa	0
Quali-Quantitativa	2
Não informado	2
Total geral	34

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

A grande maioria dos estudos são de abordagem qualitativa, correspondendo a 30 trabalhos ou 88% do total analisado. Apenas 02 estudos são de abordagem quali-quantitativa e em outros 02 a abordagem não foi informada. Ressaltamos que para evitar interpretações equivocadas, a abordagem metodológica de cada estudo foi registrada de acordo com o que foi informado pelo(a) autor(a) da pesquisa. Quanto às não informadas, apesar de inferirmos o seu tipo a partir da leitura feita, não as consideramos, uma vez que os autores não as declaram no corpo do seu trabalho.

É importante ressaltar que a definição de uma abordagem de pesquisa é feita a partir de uma avaliação ampla e que leva em consideração diversos aspectos, tais como os objetivos, a metodologia, o embasamento teórico e as questões da pesquisa em tela. A análise completa e profunda dessas relações é o que fornece as informações necessárias para a definição da abordagem (Pitanga, 2020). Nesse sentido, acreditamos que somente o autor do trabalho é capaz de definir sua tipologia de abordagem, uma vez que é o maior conhecedor do procedimento realizado em sua totalidade.

De acordo com Schneider, Fujii e Corazza (2017), as pesquisas com abordagem qualitativa são comuns na área da Educação, uma vez que os fenômenos envolvidos tendem a ser complexos, sendo difícil manipular as variáveis e, desse modo, é mais interessante entender o problema de forma mais holística do que simplesmente quantificar. Além disso, essa tipologia permite a obtenção de dados descritivos, o contato direto do pesquisador com a situação investigada, aborda a perspectiva dos participantes, além de enfatizar mais o processo que o produto resultante.

As autoras defendem ainda que se, em uma pesquisa científica, as abordagens qualitativas e quantitativas forem combinadas, as análises dos resultados e discussão podem ser mais ricas. A conciliação desses tratamentos fornece uma visão mais geral e completa da temática investigada. Desse modo, a pesquisa qualitativa pode ser complementada pela quantitativa ou vice-versa, possibilitando uma análise objetiva fundamentada em interpretações e inferências mais subjetivas.

Abordando a área de Ensino de Ciências em específico, a abordagem qualitativa também se mostra predominante. Belém (2023) realizou um levantamento bibliográfico sobre as abordagens metodológicas nos estudos sobre o ensino de Ciências durante o espaço temporal de 2010 a 2020 no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes. Os resultados da autora apontaram que dos 532 estudos inventariados, 413 se utilizaram da abordagem qualitativa, representando 77,63% do total selecionado.

Em adição, o estudo de Schneider, Fujii e Corazza (2017) também analisou as abordagens de pesquisa, bem como os instrumentos de constituição de dados e as metodologias de análise utilizadas nas publicações sobre ensino de Ciências em 240 artigos publicados em 2015 e 2016 em quatro periódicos científicos. Os resultados evidenciaram que a grande maioria dos autores dos artigos declaram ter se utilizado da abordagem qualitativa durante a realização da pesquisa, seguido da abordagem mista ou quali-quantitativa e, em proporção inferior, a abordagem quantitativa.

Tendo em vista que abordagem das pesquisas está estreitamente relacionada as metodologias utilizadas por elas e, desse modo, dando continuidade ao inventário, nos ocupamos em investigar o método utilizado nos 34 estudos selecionados, resultando na elaboração da tabela 2, que segue.

Tabela 2 - Estudos sistematizados por método/tipo

Tipo da pesquisa	Total
Estudo de caso	12
Pesquisa exploratória	05

Pesquisa descritiva	04
Pesquisa-ação	04
Pesquisa intervenção	04
Pesquisa documental	02
Pesquisa bibliográfica	02
Pesquisa participante	02
Pesquisa de campo	01
Pesquisa explicativa	01
Pesquisa etnográfica	01
Não Informado	06

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

É importante destacar que a catalogação dos métodos foi feita de acordo com o que foi indicado pelo (a) autor (a) no corpo do estudo, de modo que mesmo quando identificados, mas sem indicação autoral, optamos pela não catalogação com o intuito de evitar interpretações equivocadas. Além disso, ressaltamos que o número total de métodos é superior ao de estudos porque em alguns foram declarados mais de um tipo, o que é comum, pois a triangulação de métodos diferentes permite a realização de uma investigação mais detalhada e com resultados mais robustos.

Para Gerhardt (2009), selecionar o método que vai se utilizar é indispensável para a realização de uma pesquisa. As diferentes modalidades podem ser escolhidas de acordo com as características da investigação. Desse modo, a escolha do tipo de estudo é fundamental porque impacta diretamente a qualidade e a confiabilidade dos resultados a serem encontrados. Além disso, garante que a pesquisa seja realizada da forma mais eficiente e rigorosa possível, seguindo os princípios da cientificidade.

Para Medeiros *et al.* (2024), uma pesquisa pode ser definida levando-se em consideração um conjunto de características que lhes é própria. Os autores esclarecem que realizar uma pesquisa documental, por exemplo, é bem diferente de realizar outras como pesquisas narrativas ou estudo de caso, pois os procedimentos teóricos e metodológicos usados em cada tipologia possuem aspectos particulares. Nesse sentido, as pesquisas podem ser classificadas de diferentes formas nos estudos na área da Educação, levando-se em consideração a necessidade metodológica do estudo e do objeto em investigação.

Conforme a tabela 2, apesar de uma variedade de tipologias terem sido identificadas, obtivemos um destaque especial para os Estudos de Caso, que se fez presente em 12 pesquisas ou em 35,3% delas. Na sequência, também com destaque, apareceram as pesquisas exploratórias (05), Pesquisa-ação (04), pesquisa descritiva (04) e pesquisa intervenção (04). Além disso, também destacamos que em 06 dos trabalhos dissertativos e doutoral a tipologia não foi indicada de forma explícita pela autoria.

Entendemos a não explicitação do tipo do estudo como um aspecto negativo e que, apesar disso, costuma ser relativamente comum em investigações científicas. O estudo de Flores, Lima e Pescador (2019) buscou identificar e compreender as tendências relacionadas à tipologia de pesquisas vinculadas a PPG's em Ensino de Ciências e Matemática em um estado brasileiro. Os resultados apontados pelos pesquisadores mostraram que em quase 27% dos estudos inventariados os autores não declararam de maneira consciente o tipo de sua pesquisa, demonstrando pouca importância a um aspecto tão importante.

Essa realidade é um problema relevante porque a falta de definição clara de um tipo de pesquisa pode reduzir a compreensão e o entendimento da essência e dos objetivos da proposta investigativa. Além disso, a pesquisa científica tem a característica fundamental de trazer conhecimentos para a comunidade e, dessa forma, o conhecimento das características gerais é essencial para a sua divulgação e compreensão (Flores, Lima, Pescador, 2019).

Foi possível observar ainda que a maioria dos estudos tenderam a realizar pesquisas de natureza aplicada, que são as investigações científicas voltadas para a resolução de problemas práticos. Acreditamos que a tendência tem relação direta com o alto número de pesquisas realizadas no âmbito de programas de mestrado profissional em Ensino de Ciências (figura 6), que almejam aplicar o conhecimento científico na prática educativa, conforme destacado anteriormente nesse estudo.

Essa realidade já foi identificada por outros estudos na área. A tese de Doutorado de Andrade (2022) revelou que a grande maioria dos estudos relacionados à AC no contexto do Ensino de Biologia durante o período de 1997 a 2021 eram de natureza interventista, sendo classificados, principalmente como “Pesquisa-ação”, “Pesquisa experimental”, “Pesquisa descritiva” e “Estudo de caso”.

Em relação ao Estudo de Caso, método mais presente no nosso inventário, André (2013) já havia apontado que essa tipologia é uma das mais frequentes em investigações educacionais. Conforme o autor, aparecem nesses estudos com sentido abrangente de focalizar um determinado fenômeno, levando-se em consideração o contexto e as diferentes dimensões que o perpassam. Desse modo, há uma valorização do caso específico, mas sempre levando-se em consideração a análise contextualizada e em profundidade do fenômeno observado.

Gerhardt e Silveira expressam que:

Um estudo de caso pode ser caracterizado como um estudo de uma entidade bem definida como um programa, uma instituição, um sistema educativo, uma pessoa, ou uma unidade social. Visa conhecer em profundidade o como e o porquê de uma determinada situação que se supõe ser única em muitos aspectos, procurando descobrir o que há nela de mais essencial e característico. O pesquisador não pretende intervir sobre o objeto a ser estudado, mas revela-lo tal como ele o percebe. O estudo

de caso pode decorrer de acordo com uma perspectiva interpretativa, que procura compreender como é o mundo do ponto de vista dos participantes, ou uma perspectiva pragmática, que visa simplesmente apresentar uma perspectiva global, tanto quanto possível completa e coerente, do objeto do estudo do ponto de vista do investigador (Gerhardt, Silva, 2009, p. 39).

Nesse sentido, os estudos de caso se fizeram presentes nos trabalhos selecionados em que os autores se propuseram a realizar investigações em espaços escolares com o objetivo, possivelmente, de conhecer com mais profundidade uma dada realidade. Na maioria deles, os sujeitos envolvidos eram os estudantes do Ensino Fundamental anos finais, os professores de Ciências ou a combinação destes dois grupos.

Na continuidade da análise, nos ocupamos em investigar as técnicas de produção de dados utilizados pelos autores dos estudos, de modo que a tabela 3 foi elaborada. Na sequência, discutimos o encontrado.

Tabela 3 – Técnicas de produção de dados utilizadas nos estudos

Descritivo	Total
Questionário	17
Sequência didática	09
Sequência de ensino investigativa	08
Entrevista	04
Gravação áudio/vídeo	03
Grupo focal	03
Análise documental	02
Observação participante	02
Diário de bordo	02
Análise estatística	01
Observação direta	01
Unidade de ensino potencialmente significativa	01
Minicurso	01
Caderno de campo	01
Produção textual	01
Não informado	03

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

Foi observado que a principal técnica de produção de dados empregada foi o uso de questionários, que apareceu em 17 estudos, correspondendo a exatamente 50% do total. Além dessa, as sequências didáticas (09), sequência de ensino investigativa (08) e as entrevistas (04) também se destacaram nas investigações com números consideráveis. Ressaltamos ainda que em muitos estudos foram indicadas mais de uma técnica e em outros foi notado uma certa incoerência quanto à nomenclatura, havendo até casos de indicação de técnicas inexistentes ou equivocadas. Novamente cabe apontar aqui que levamos em consideração somente o que foi

indicado pelo (a) autor (a) no corpo dos textos, de modo a evitar interpretações em desacordo com a realidade.

Existem muitas técnicas de produção e tratamentos utilizadas em pesquisas ditas qualitativas, tais como as observações, entrevistas, diários de campo, entre outras. Essa grande variedade pode gerar dúvidas ao pesquisador no momento de definir qual se encaixa melhor no estudo a ser desenvolvido (Falcade *et al.*, 2019). Dessa forma, entendemos que os pesquisadores devem se preocupar em compreender as diferenças conceituais e práticas entre as diferentes técnicas, de modo a evitar inconsistências no planejamento, realização e divulgação da pesquisa científica.

O questionário, que apareceu com maior frequência na tabela, pode ser entendido como a “técnica de investigação composta por um conjunto de questões que são submetidas a pessoas com o propósito de obter informações sobre conhecimentos, crenças, sentimentos, valores, interesses, expectativas [...]” (Gil, 2008, p. 121). Nesse sentido, ainda conforme o autor, construir um questionário implica expressar os objetivos da pesquisa em forma de questionamentos específicos. As respostas para essas questões é o que vai fornecer os dados para que o pesquisador conheça as particularidades da população investigada ou para testar as hipóteses que surgiram durante a construção da pesquisa.

Barbosa (1988) já apontava que o questionário é um dos instrumentos mais utilizados para que os pesquisadores obtenham informações. Isso acontece porque o instrumento tem custo razoável e apresenta as mesmas questões para todos os envolvidos, além de garantir o anonimato e atender às finalidades específicas da pesquisa. Além disso, se aplicada corretamente, essa técnica garante elevada confiabilidade, podendo incluir questões fechadas, de múltipla escolha, abertas e entre outras.

Ainda hoje, o questionário continua a ser usado amplamente nas pesquisas educacionais devido a sua praticidade. Além de poder ser fabricado de forma física com baixo custo, também pode ser elaborado, divulgado e respondido por meios digitais utilizando plataformas como o *Google Forms*, por exemplo. Desse modo, o instrumento pode chegar a diferentes pessoas de forma rápida e fácil, sendo possível ampliar o número de participantes do estudo sem que as distâncias geográficas sejam um impedimento.

Com relação às sequências didáticas, segunda técnica mais encontrada no inventário, podem ser entendidas como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais [...]” (Zabala, 1998, p. 11). Elas objetivam fortalecer o processo de ensino-aprendizagem de um determinado conteúdo selecionado e há o entendimento de que é possível organizar os conteúdos científicos em uma sequência bem

estruturada, levando em consideração a apresentação dos mesmos em uma ordem lógica que possa facilitar o entendimento dos estudantes (Alves, Bertini, Coelho, 2024).

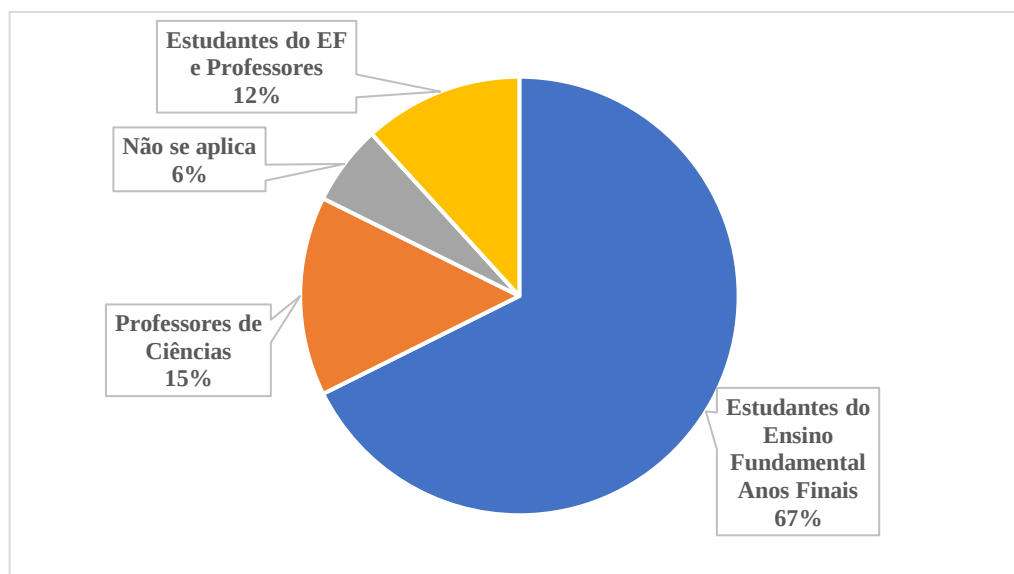
Na área da Educação e em particular no ensino de Ciências Naturais, é relativamente comum a realização de pesquisas que se utilizam das sequências didáticas para o processo de construção de conhecimento (Chapani, Jesus, Souza, 2023). Essa atividade interventiva tem servido tanto como prática comum no ensino-aprendizagem de Ciências quanto objeto de pesquisa no mesmo campo.

Em conformidade com o dito, Conceição e Lorenzetti (2021) investigaram 63 trabalhos publicados no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) que foram publicados no espaço temporal de 2013 a 2019. Entre os resultados, foi notado que nos estudos voltados para o ensino básico as sequências didáticas foi a técnica que predominou, estando presente em 81,85% das pesquisas. Ademais, os resultados ainda mostraram que as sequências didáticas são ferramentas úteis para superar o tradicionalismo presente nos processos de ensino-aprendizagem, além de contribuir com o desenvolvimento dos alunos em relação aos conceitos, procedimentos e atitudes da Alfabetização Científica.

Observamos ainda que nos estudos inventariados as sequências didáticas apareceram sempre para se trabalhar um conteúdo específico de uma das Ciências da Natureza. Os estudos se propuseram a elaborar, aplicar e avaliar a eficácia da ação realizada, de modo a contribuir diretamente para o desenvolvimento de práticas educativas com foco no desenvolvimento da aprendizagem dos estudantes de forma sistemática. Os autores acreditam que a realização de ações como essa são essenciais para o maior envolvimento e aprendizado dos estudantes.

Como última categoria de análise, observamos o que foi o foco central das investigações sobre Alfabetização Científica no Ensino Fundamental anos finais e elaboramos a figura 7. Na sequência discutimos o encontrado.

Figura 7 – Sujeitos da pesquisa



Fonte: Dados da pesquisa (2026).

Com 67% do total, os estudantes do Ensino Fundamental anos finais representaram o maior foco investigativo nos 34 estudos selecionados para a análise. Na sequência, aparecem os professores de Ciências que foram investigados em 14,70% dos estudos, seguido da combinação de estudantes e Professores de Ciências (11,76%). Embora em menor número, alguns estudos também se propuseram a investigar a presença dos processos de Alfabetização Científica nos livros didáticos do 6º ao 9º ano do componente curricular Ciências (representados no gráfico pela categoria “não se aplica”).

Em quase todos os estudos onde os estudantes do Ensino Fundamental anos finais eram o centro investigativo foram desenvolvidas ações práticas. Essas ações eram realizadas com o objetivo de desenvolver os estudantes em termos de AC através da utilização de algum conteúdo do componente curricular Ciências, de modo que foram desenvolvidas e aplicadas sequências didáticas, sequências de ensino investigativo, entre outras. Na sequência, os benefícios eram avaliados, sobretudo, com base na percepção dos alunos ou por meio da observação do desenvolvimento dos mesmos durante o processo.

As ações realizadas são muito válidas, uma vez que, de acordo com Sasseron (2013), as atividades para a AC dos alunos não devem necessariamente ser realizadas em laboratórios de Ciências, podendo ser feitas por meio do uso da argumentação e da investigação nas salas de aula convencionais. Essas atividades promovem situações onde ocorrem interações discursivas e consequentemente o aumento dos níveis de AC. Nesse sentido, tais ações desenvolvidas nas escolas, principalmente desde o Ensino Fundamental, são essenciais para que os discentes entrem em contato com as ciências desde cedo e se familiarizem com ela, de modo que a percebam enquanto elemento comum no dia a dia.

No Ensino Fundamental anos finais é esperado que os estudantes já tenham maiores compreensões sobre ciência e tecnologia, bem como suas implicações na sociedade. Essa competência deve ser proporcionada pela escola, na medida em que os discentes vivenciam situações de ensino e aprendizagem que contribuem para a construção dos conhecimentos científico-tecnológicos. Para que o objetivo seja alcançado, é necessário que os docentes adequem o ensino de acordo com a realidade do aluno por meio da contextualização e problematização, visando alcançar as metas do ensino de Ciências e da Alfabetização Científica (Costa, Lorenzetti, 2020).

Cachapuz *et al.* (2005) já apontava que o professor de Ciências deve ter a capacidade de instruir os estudantes para que se desenvolvam em perspectiva de ciência, tecnologia e sociedade. Nesse sentido, deve considerar que a promoção da AC é uma das principais metas da educação em Ciências. Na contemporaneidade não é diferente, o professor não deve apenas repassar os conteúdos de forma reproducionista, mas deve ser capaz de fazer com que os estudantes sejam reflexivos e saibam dar significação e uso aos conteúdos abordados na escola.

É nessa perspectiva que os estudos onde os sujeitos participantes eram professores de Ciências do Ensino Fundamental foram desenvolvidos. Observamos uma certa tendência dos estudos em investigar as concepções dos professores de Ciências sobre a AC e sobre formas de abordá-la no processo de ensino. Além disso, também observamos que os pesquisadores se ocuparam em estabelecer avaliações das práticas educativas desenvolvidas por esses professores. O intuito era, sobretudo, investigar se tais práticas estavam de acordo com os pressupostos da AC e, caso não, propor alternativas para ao menos minimizar o problema.

Já os autores que se dedicaram a investigar o livro didático partiram do conhecimento de que o mesmo é considerado um dos recursos pedagógicos mais utilizados nas instituições de ensino brasileiras, ocupando posição de destaque e influenciando diretamente nos conteúdos, exercícios, experimentação e avaliação utilizados nas salas de aulas pelos professores. A partir dessa realidade, é fundamental que existam avaliações sobre a qualidade dos livros que chegam às escolas. Na área do ensino de Ciências, em específico, tem se destacado que as escolhas teóricas para analisar os livros têm revelado uma certa evolução. As análises têm se dedicado a investigar elementos conceituais, concepções alternativas e aspectos da história e da filosofia das ciências (Arnaud, 2024).

Nesse sentido, as pesquisas inventariadas nesse levantamento objetivaram avaliar se os livros didáticos do componente curricular Ciências do Ensino Fundamental anos finais aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) apresentam meios que permitem o desenvolvimento da AC aos estudantes dessa etapa de ensino. Durante a análise, os

pesquisadores se preocuparam em observar se os livros apresentam os eixos estruturantes e as dimensões da AC, a saber: natureza da ciência, relação dos conhecimentos científicos com o cotidiano e as relações sociocientíficas.

4.2 CONTRIBUIÇÕES DAS DISSERTAÇÕES E TESE

Nessa subseção apresentamos a análise qualitativa das dissertações e teses que compuseram o *corpus* da presente investigação. Por meio da técnica de Análise de Conteúdo de Bardin (2011) dividimos os 34 estudos selecionados em 05 categorias de análise, a saber: 1) Estratégias diferenciadas para promoção da Alfabetização Científica (08 trabalhos); 2) Sequências didáticas (09 trabalhos); 3) Sequências de ensino investigativo (08 trabalhos); 4) Estudos com professores de Ciências (06 trabalhos) e 5) Avaliação de livros didáticos (03 trabalhos).

Na sequência, apresentamos e discutimos as principais contribuições categóricas dos estudos. A intenção aqui não é fornecer uma apresentação exaustiva, mas sim tematizar sinteticamente o conhecimento produzido pelos autores dos trabalhos dissertativos e doutoral que compuseram o *corpus* investigativo do presente levantamento bibliográfico.

4.2.1 Estratégias diferenciadas para promoção da Alfabetização Científica

A tese de doutoramento de Michelotti (2022) teve por objetivo investigar quais os benefícios de associar metodologias ativas e AC ao ensino de conceitos básicos de ciências no Ensino Fundamental e Superior. Após uma série de atividades realizadas pela autora, os resultados indicaram que as metodologias ativas são importantes aliadas no processo de desenvolvimento da AC, uma vez que possibilitam que os estudantes alinhem a teoria e a prática no estudo de Ciências.

O estudo de Chaia (2019) buscou entender como uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) criado com enfoque na Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) pode contribuir para o desenvolvimento da AC dos estudantes de uma turma de 7º ano de uma escola privada do município de Guarapuava, PR. Conforme a autora, a ação proporcionou aos estudantes o entendimento de conceitos relacionados à química, física e biologia, além de favorecer maior interesse pelo conhecimento científico.

Souza (2019), Alves (2020), Michelon (2020) e Missell (2021) objetivam em seus estudos desenvolver a AC de estudantes por meio de projetos interdisciplinares associados a questões relacionadas ao dia a dia dos mesmos. Os resultados apresentados pelos pesquisadores, de forma geral, apontaram que os projetos foram capazes de proporcionar o interesse dos alunos

pelas ações realizadas e contribuíram para que os se desenvolvessem mais em uma perspectiva de AC.

Já Silva (2024) buscou investir o processo de desenvolvimento da AC de estudantes do 8º ano de uma escola de Ensino Fundamental por meio da teoria da Aprendizagem Significativa (AS). O estudo evidenciou que a valorização dos conhecimentos prévios dos alunos é fundamental para que se desenvolvam aprendizagens significativas com relação aos conhecimentos científicos.

Conforme exposto, os estudos alocados nessa categoria objetivaram investigar como o uso de estratégias diferenciadas de ensino podem beneficiar a aprendizagem dos estudantes do Ensino Fundamental Anos Finais. Os resultados e as conclusões apresentadas pelos pesquisadores são convergentes e apontam que tais estratégias são ferramentas eficazes para o processo de ensino e aprendizagem com foco no desenvolvimento da Alfabetização Científica dos estudantes.

4.2.2 Sequências Didáticas

O estudo de Roque (2020) buscou avaliar como uma sequência didática (SD) sobre Astrobiologia associada ao conceito de “Ciência cidadã” pôde contribuir para o processo de desenvolvimento da AC de estudantes de uma turma de 6º ano. Após uma série de ações realizadas, os dados dos resultados indicaram que o desenvolvimento da SD apresentou grande potencial para aproximar os estudantes da turma aos conceitos científicos.

Skoulade (2020) se preocupou em entender quais os desafios e/ou possibilidades associados ao desenvolvimento de uma SD sobre o ensino de Ciências associado à AC no contexto da Educação de Jovens e Adultos (EJA) de uma escola pública. A pesquisa aplicada proporcionou a conclusão de que a educação não visa simplesmente a obtenção de certificados de conclusão de cursos, mas também a conscientização para a vida em sociedade.

Já Amaral (2021) procurou desenvolver e aplicar uma SD que possibilitasse a aquisição de conhecimentos relacionados à botânica e o desenvolvimento da AC de estudantes de uma turma de 7º ano de uma escola pública. O estudo evidenciou que antes da ação realizada os alunos possuíam pouco conhecimento sobre as plantas, mas a realidade foi modificada e os alunos puderam desenvolver conhecimentos mais sólidos sobre a área.

Torezin (2019) e Batista (2019) desenvolveram em seus estudos sequências didáticas associadas à “Vermicompostagem” como foco no desenvolvimento da AC de estudantes. Os resultados das duas pesquisas indicaram que a SD pôde proporcionar aos discentes mudanças

de atitudes e valores com relação aos temas científicos que se relacionaram com a vermicompostagem.

O estudo de Leite (2022) procurou investigar como promover a AC por meio de uma SD utilizando a obra literária “Procura-se um coração”. As conclusões da autora apontaram que por meio da ação foi possível verificar que a SD foi um importante instrumento norteador e de fácil aplicabilidade. Além disso, possibilitou aos estudantes envolvidas o conhecimento sobre doações de órgãos e maiores entendimentos sobre a linguagem científica associados aos conceitos presentes na obra.

Silva (2023) também buscou investigar como o desenvolvimento e aplicação de uma SD didática como foco na AC pôde contribuir para o entendimento do conteúdo de mudanças de estado físico. A ação foi realizada em uma turma de 6º ano de uma escola pública e as conclusões apresentadas pela autora apontam que os estudantes conseguiram reconhecer as transformações físicas que ocorrem no seu cotidiano. A autora entende que a SD ocorreu de forma satisfatória e atendeu aos objetivos iniciais.

De formas semelhantes, as dissertações de Silva (2022), Silva (2022) e Lopes (2023) também se propuseram a desenvolver, aplicar e avaliar os resultados proporcionados por sequências didáticas com foco no desenvolvimento da AC de estudantes do Ensino Fundamental Anos Finais. Os resultados apresentados pelos três estudos são convergentes no sentido de indicar que as ações desenvolvidas foram capazes de atrair a participação dos estudantes e lhes proporcionar conhecimento científico de acordo com os pressupostos da AC.

Conforme apresentado, todos os estudos dessa categoria utilizaram as sequências didáticas como principal técnica de produção de dados nas pesquisas realizadas. Os resultados apontados pelos trabalhos vão ao encontro uns dos outros ao entenderem que a técnica se apresenta como uma importante aliada no processo de construção de conhecimento científico e no desenvolvimento da AC de alunos da etapa final do Ensino Fundamental.

4.2.3 Sequências de Ensino Investigativo

A dissertação de Caprini (2019) objetivou analisar como uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI) sobre decompositores como foco na AC pode contribuir para a aprendizagem de estudantes do 6º ano de uma escola pública. A avaliação da SEI foi baseado nos eixos estruturantes da AC e revelou que os estudantes apresentaram indicadores do processo de AC durante as atividades realizadas.

Em sua dissertação, Lopes (2020) também se propôs a investigar as contribuições de uma SEI com foco na AC de estudantes do Ensino Fundamental de uma escola pública. O

conteúdo trabalhado foi “Cinética química” e envolveu 39 alunos. Os resultados indicaram que a ação realizada proporcionou aos alunos conhecimentos sobre as reações químicas e sobre os fatores que a influenciam. Além disso, os discentes também desenvolveram pensamento crítico sobre o tema em questão.

Pereira (2021) teve como principal objetivo investigar como o uso de uma SEI sobre o bioma Cerrado pode ser efeito no desenvolvimento do Letramento Científico de uma turma de 6º ano de uma escola pública. Os resultados foram avaliados levando-se em consideração os conhecimentos prévios e os apresentados pelos participantes no final da sequência. As conclusões apontam que a utilização de estratégias didáticas contribui de forma eficiente para a realização de aulas mais atrativas para os alunos, além de contribuir para o desenvolvimento do LC.

De forma similar, Pereira (2023) investigou as contribuições de uma SEI sobre eletricidade e eletromagnetismo para alunos do Ensino Fundamental. Os resultados obtidos pelo autor indicaram que as atividades realizadas por meio da investigação favoreceram o processo de AC de forma positiva, aprimorando as habilidades investigativas dos estudantes que participaram.

Assim como os estudos supracitados, as investigações de Lopes (2023), Lima (2023), Ramos (2020) e Teodoro (2018) se propuseram a investigar quais as contribuições que o desenvolvimento e aplicações de SEI's para o desenvolvimento da AC de estudantes do Ensino Fundamental. Os resultados apresentados pelos quatro autores convergem entre si e apontam as ações realizadas agiram de forma efetiva no processo da AC.

Todos os estudos agrupados nessa categoria se utilizaram da sequência de ensino investigativo como principal técnica de produção de dados. Conforme o exposto, os resultados dessas investigações evidenciaram que a técnica foi ferramenta útil para que os alunos pudessem construir conhecimento científico e, conseqüentemente, desenvolver aspectos relacionados aos objetivos da AC.

4.2.4 Estudos com professores de Ciências

A dissertação de Silva (2023) buscou investigar a compreensão de Letramento Científico dos professores de Ciências e Biologia que atuam no Ensino Fundamental e Médio de seis escolas públicas e privadas localizadas no município de Areia, Paraíba. O pesquisador aplicou questionários e usou a técnica de Análise de Conteúdo para analisar as respostas fornecidas pelos docentes. Os resultados indicaram que a maioria dos participantes conheciam

o termo e que tiveram acesso a ele de formas diferentes, tais como em formações continuadas, por meio de pesquisas próprias e pelo diálogo com colegas de trabalho.

Oliveira (2019) buscou investigar as práticas de professores de Ciências com o objetivo de verificar se as mesmas favorecem o desenvolvimento da AC aos alunos do Ensino Fundamental. O trabalho foi classificado como Estudo de Caso e investigou, por meio de questionários e entrevistas, 12 professores de Ciências. Os resultados apontaram que os docentes estabelecem atividades didático-metodológicas com foco na AC por meio da experimentação, aulas de campo, jogos de quis, entre outros.

Já o estudo de Bertotti (2020) buscou entender as concepções de professores de Ciências do Ensino Fundamental Anos Finais de três escolas públicas do município de Porto Alegre sobre o Letramento Científico de seus estudantes. Os dados foram produzidos por meio de entrevistas e analisados pela técnica da análise de conteúdo. O resultado do estudo indicou que, embora muitos dos docentes não tenham certeza do que seja o termo Letramento Científico, suas falas demonstram entendimento do seu sentido.

A dissertação de Silva (2020) buscou explorar a relação entre AC e a efetivação do ensino de Ciências para deficientes visuais incluídos em classes regulares do Ensino Fundamental. Foi realizado um estudo de caso etnográfico com a participação de uma aluna cega e sua professora de Ciências em uma escola estadual de Santa Cruz do Sul. O estudo concluiu que o ato de planejar aulas com foco na AC toma proporções diferentes quando se trabalha com estudantes com deficiência visual.

O estudo de Duarte (2020) teve por objetivo avaliar como as estratégias de leitura podem contribuir para a construção do conhecimento em Ciências no Ensino Fundamental Anos Finais. Os dados da pesquisa foram construídos por meio de questionários, observações, produções textuais e gravações de aulas de professores de Ciências. Os resultados indicaram que quando o professor ensina estratégias de leitura, contribui para que os estudantes se desenvolvam a leitura compreensiva e sejam capazes de construir conhecimento.

Soneghetti (2022) realizou seu estudo com uma professora e seus alunos do 8º ano de uma escola localizada em Serra, ES. O estudo evidenciou que o desenvolvimento de atividades sobre o tema “Segurança alimentar e nutricional” foi capaz de iniciar o processo de Alfabetização Científica dos estudantes da turma investigada.

Os estudos tematizados nessa categoria trazem os professores de Ciências como os principais sujeitos investigados. Os objetivos das investigações, de forma geral, era entender quais as compreensões que os docentes têm sobre Alfabetização Científica/Letramento Científico e como os docentes trabalham de modo a desenvolver tal processo nos seus alunos.

Entendemos que é primordial que os professores possuam conhecimentos sobre o processo para que, em sequência, o desenvolva em seus alunos.

4.2.5 Avaliação de livros didáticos

O estudo de Oldoni (2019) buscou investigar se a coleção de livros didáticos aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2017 apresentavam meios para o desenvolvimento da Alfabetização Científica dos estudantes. Por meio da análise textual discursiva, o autor evidenciou que as dimensões da AC são encontradas no decorrer dos textos dos capítulos e nas seções extras, caixa de textos e boxes. Foi evidenciado também que os livros apresentam discussões sobre conhecimento científico e representações da ciência, mas com foco na figura masculina.

De forma semelhante, o estudo de Medeiros (2023) buscou analisar os parâmetros e indicadores de AC presentes na abordagem do conteúdo transformações químicas presentes em livros didáticos do Ensino Fundamental Anos Finais no âmbito do Programa Nacional do Livro e Material Didático (PNLD). Os resultados da investigação apontaram que os livros apresentam condições para que a Alfabetização Científica dos alunos possa ser desenvolvida durante o estudo do tema “transformações químicas”. No entanto, a pesquisa ressalta que é necessário que os alunos vivenciem, na sala de aula, os processos necessários para que consigam se desenvolver na perspectiva da AC.

Os estudos agrupados nessa categoria, em menor número, são teóricos e objetivaram avaliar a Alfabetização Científica em livros didáticos. Os resultados apontaram que os recursos didáticos apresentam em sua composição elementos que possibilitam o desenvolvimento da AC nos estudantes. No entanto, consideramos importante ressaltar que isso por si só não é suficiente. É necessário que os docentes saibam se utilizar desses e de outros recursos pedagógicos para que efetivamente consigam promover um processo de ensino-aprendizagem de Ciências capaz de desenvolver os estudantes em uma perspectiva de AC.

5 A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA A PARTIR DE DOCUMENTOS NORMATIVOS QUE REGEM OS PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM

A técnica de construção de dados utilizada na segunda etapa dessa pesquisa foi a análise documental, entendida como um procedimento que se utiliza de materiais que ainda não receberam um tratamento analítico adequado ou que ainda podem ser reavaliados de acordo com os objetivos das pesquisas (Gil, 2002). Dessa forma, o objetivo principal dessa etapa da pesquisa foi estabelecer um diálogo entre os documentos analisados e a Alfabetização Científica no contexto do ensino de Ciências.

Na análise documental, o foco investigativo sempre é um documento ou conjunto de documentos, objetos que servem como evidência do passado, sempre testemunhando algo. As fontes documentais podem ser de diferentes tipos, sejam escritas ou não, tais como textos de órgãos públicos e privados, diários, gravações, correspondências, filmes, mapas, livros, fotografias, entre tantos outros (Cechinel *et al.*, 2016). Desse modo, entendemos que um documento é qualquer registro que contenha informações que sirvam para comunicar, provar ou armazenar dados.

O documento selecionado para ser utilizado na investigação depende do objeto da pesquisa e da problemática ao qual se buscam respostas, de modo que é tarefa do pesquisador saber selecionar e explorar os documentos que servirão de fontes para o estudo (Kripka, Bonoto, Scheller, 2015). No entanto, ainda conforme as autoras, o grande desafio na utilização da técnica está justamente relacionado à capacidade que o investigador tem para escolher, tratar e interpretar as informações advindas das fontes documentais. Destacam ainda que quando realizada da forma correta os dados obtidos apresentam maior significação e contribuição à pesquisa.

Sá-silva, Almeida e Guindani (2009) entendem que a análise documental em uma pesquisa acadêmica tem por objetivo construir ou reformular conhecimentos, de modo que surjam novas formas de entender um determinado fenômeno. Conforme os autores, nesse tipo de técnica, é necessário que o pesquisador mencione os fatos investigados, pois eles representam os objetos da investigação, mas não explicam nada por si só. Nesse lastro, o pesquisador deve ser capaz de interpretá-los, sintetizar as informações adquiridas, identificar as principais tendências e fazer as devidas inferências.

A análise documental, no contexto das pesquisas ditas qualitativas, tem se constituído como um procedimento importante, seja para complementar informações já obtidas por meio

de outras técnicas de produção de dados, seja para explorar novos aspectos da temática e/ou problemática sob investigação (Kripka, Bonoto, Scheller, 2015).

Nas pesquisas acadêmicas em que os documentos são as fontes de dados, três aspectos merecem a atenção do pesquisador: a escolha do (s) documento (s); o acesso a ele (s) e a forma como se dará sua análise. Quando escolhe os documentos, o pesquisador deve ser cauteloso nos processos de codificação e na análise dos dados obtidos (Lima Júnior *et al.*, 2021). Nesse sentido, deve manter o foco sobre um determinado aspecto da investigação realizada e buscar entender a mensagem que os dados obtidos revelam, em profundidade.

Diante do exposto, a técnica da análise documental foi utilizada nesse estudo de forma complementar aos outros procedimentos realizados nas etapas da pesquisa. Os documentos sob investigação foram: 1) partitura da Base Nacional Comum Curricular (BNCC - 2017) que trata da área de Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental e 2) Projeto Político Pedagógico (PPP) da Escola Municipal Professora Celina Guimarães Viana (Mossoró, Rio Grande do Norte). A partir da leitura a ser feita, procuramos analisar, entre outros elementos, de que forma os documentos citados abordavam (ou não) a Alfabetização Científica enquanto elemento formativo na cultura escolar. Nos utilizamos da Análise de Conteúdo de Bardin (2016) como técnica de análise de dados obtidos (subseção 3.4).

5.1 O PRIMEIRO DOCUMENTO: BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA)

De acordo com Cellard (2008), quando se trabalha com a análise documental é importante que o pesquisador leve em consideração alguns elementos, a saber: o contexto, os autores, a autenticidade, a confiabilidade, os termos-chave e a natureza do documento sob investigação na pesquisa. Isso é relevante, na nossa concepção, porque os documentos não são neutros, ao contrário, eles são dotados de intencionalidades a partir do contexto em que são escritos/construídos (Le Goff, 2003). Assim, tentamos analisar os documentos não somente por meio da descrição, mas também por meio de uma reflexão crítica sobre eles.

Conforme o próprio texto, a BNCC é “um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de **aprendizagens essenciais** que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica [...]” (Brasil, 2017, p. 7). Nesse sentido, tem por objetivo estabelecer orientações sobre o que é considerado fundamental para que as crianças e adolescentes estudem e aprendam no período escolar e aplica-se para as instituições públicas e privadas de todo o Brasil.

A partir da análise do documento utilizando a técnica proposta por Bardin (2011), o texto foi dividido em cinco categorias de análise definidas *a posteriori*, são elas: a) Fundamentos e Finalidades da área de Ciências da Natureza; b) Orientação de Estrutura Curricular da área de Ciências da Natureza; c) Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental; d) Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental e e) Integração Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. A divisão se deu a partir da observação de elementos em comum da leitura feita do documento. Na sequência, apresentamos e discutimos as principais inferências feitas em cada uma das categorias criadas.

A primeira categoria concebida foi intitulada “Fundamentos e Finalidades da área de Ciências da Natureza”, descrita no quadro 3 a seguir e discutida na sequência.

Quadro 3 – Categoria Fundamentos e Finalidades da área de Ciências da Natureza

CATEGORIA	UNIDADES DE REGISTRO
Fundamentos e Finalidades da área de Ciências da Natureza	Conhecimento Científico; Formação Integral
UNIDADES DE CONTEXTO	
“Para saber e tomar posição sobre alimentos, medicamentos, combustíveis, transportes, comunicações, contracepção, saneamento e manutenção da vida na Terra, entre muitos outros temas, são imprescindíveis tanto conhecimentos éticos, políticos e culturais quanto científicos. Isso por si só já justifica, na educação formal, a presença da área das Ciências da Natureza e de seu compromisso com a formação integral dos alunos” (Brasil, 2017, p. 321). “Portanto, ao longo do Ensino Fundamental, a área da Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências” (Brasil, 2017, p. 321). “Em outras palavras, apreender ciência não é a finalidade única do letramento, mas sim, o desenvolvimento da capacidade de atuação no e sobre o mundo, importante ao exercício pleno da cidadania” (Brasil, 2017, p. 321). “Nessa perspectiva, a área de Ciências da Natureza, por meio de um olhar articulado de diversos campos do saber, precisa assegurar aos alunos do Ensino Fundamental o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos de investigação científica” (Brasil, 2017, p. 321).	

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Conforme exposto no quadro, a categoria discute sobre as finalidades educacionais, bem como os fundamentos da presença da área de Ciências da Natureza (CN) no Ensino Fundamental. A partir da leitura atenta e análise detalhada, é possível inferir que, na BNCC, a área supracitada tem uma preocupação central com a formação integral dos alunos da Educação Básica por meio do conhecimento científico. Conforme o entendimento de Metz, Wachholz e Canan (2020), essa educação em uma perspectiva integral almeja o desenvolvimento completo dos estudantes em todas as suas dimensões, sejam elas intelectual, física, emocional, social ou cultural.

Com efeito, a formação integral dos alunos em idade escolar requer que os conteúdos sejam apresentados de forma mais holística, de modo que capacite os alunos a “enxergar” o mundo em que vivem de forma mais ampla e, porque não, interdisciplinar. Nesse sentido, os conhecimentos científicos proporcionados pelas Ciências Naturais e Geociências, tais como a Química, a Física, a Biologia, a Geologia e a Astronomia são indispensáveis para tal. Por meio da aprendizagem dos conteúdos científicos proporcionados por essas Ciências, os estudantes podem tornar-se cidadãos bem fundamentados e críticos e, por conseguinte, conseguirão atuar na vida em sociedade de forma mais consciente.

Na sequência da análise, um elemento importante observado foi que, utilizando-se da expressão “Letramento Científico”, a área de Ciências da Natureza também revela com ênfase uma preocupação com o desenvolvimento da Alfabetização Científica (AC) aos alunos do Ensino Fundamental, o objeto investigativo da presente pesquisa. Conforme já discutido nesse estudo e de acordo com Sasseron e Carvalho (2008), a Alfabetização Científica pode ser entendida como um processo que se caracteriza por desenvolver nos estudantes competências e habilidades que contribuem para o aumento da capacidade de tomar decisões e posicionamentos sobre diversos assuntos contemporâneos, que têm relação direta com as ciências, sociedade, tecnologia e ambiente.

Dessa forma, foi possível inferir que o texto evidencia que a finalidade educacional da presença da área de Ciências da Natureza na escola básica é proporcionar que os estudantes tenham acesso ao conhecimento científico que foi historicamente construído e que, além disso, a área deve proporcionar que os estudantes saibam se utilizar desses conhecimentos nas mais diversas áreas de suas vidas. Ou seja, devem se desenvolver em uma perspectiva de Alfabetização Científica, de modo que se desenvolvam integralmente e tornem-se cidadãos críticos e saibam atuar na sociedade com aporte científico.

No decorrer do texto, a BNCC fornece ainda uma listagem expressando as 08 competências específicas que os estudantes do Ensino Fundamental devem desenvolver por

meio do ensino e aprendizagem das Ciências da Natureza. Entre elas, destacamos: “compreender as Ciências da Natureza como empreendimento humano, e o conhecimento científico como provisório, cultural e histórico”; “compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza [...]”; “construir argumentos com base em dados, evidências e informações confiáveis [...]”; “[...] recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza para tomar decisões frente a questões científico-tecnológicas e socioambientais [...]”. (Brasil, 2017, p. 324).

É possível observar que as competências delineadas para a área possuem objetivos que se articulam diretamente com os da Alfabetização Científica, sobretudo, relacionando-se aos três eixos fundamentais da mesma: 1) compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais; 2) compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática e 3) entendimentos das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente (Sasseron, Carvalho, 2008). Notamos, portanto, que cada uma das competências específicas das CN expressas se “encaixam” em pelos menos um dos três eixos supracitados.

No entanto, apesar do texto documental reconhecer sua importância e expressar seu comprometimento com o desenvolvimento da Alfabetização Científica no contexto do ensino de Ciências, notamos que o mesmo não fornece os subsídios necessários para que tal desenvolvimento ocorra de forma plena. Entre alguns problemas que notamos a partir da leitura atenta do material, podemos destacar que: o texto não define claramente o conceito em questão, possibilitando interpretações equivocadas por parte dos professores; possui abordagem conteudista, indo de forma contrária aos objetivos da AC e possui pouca articulação com outras áreas do conhecimento, mesmo que afirme ter.

Além disso, também observamos que o documento não fornece nenhum tipo de orientação para que professores consigam realizar suas aulas de modo a desenvolver os alunos em uma perspectiva de AC. Quanto à forma de avaliar o processo, o documento também não fornece nenhum subsídio. Consideramos a realidade evidenciada um problema, uma vez que a maioria dos professores carecem de formação adequada para tal e, diante disso, acreditamos que no documento há uma lacuna entre o que é proposto e o que pode ser feito.

Na continuidade da análise, discorreremos sobre a segunda categoria criada: “Estrutura Curricular da área de Ciências da Natureza”, conforme pode ser visualizado no quadro 4 a seguir e discutida na sequência.

Quadro 4 – Categoria Orientação de Estrutura Curricular da área de Ciências da Natureza

CATEGORIA	UNIDADE(S) DE REGISTRO
Orientação de Estrutura Curricular da área de Ciências da Natureza	Unidades Temáticas; Matéria e Energia; Vida e Evolução; Terra e Universo
UNIDADES DE CONTEXTO	
“Para orientar a elaboração dos currículos de Ciências, as aprendizagens essenciais a ser asseguradas neste componente curricular foram organizadas em três unidades temáticas que se repetem ao longo de todo o Ensino Fundamental’ (Brasil, 2017, p. 325). “A unidade temática Matéria e Energia contempla o estudo de materiais e suas transformações, fontes e tipos de energia utilizados na vida em geral, na perspectiva de construir conhecimento sobre a natureza da matéria e os diferentes usos da energia” (Brasil, 2017, p. 325). “A unidade temática Vida e Evolução propõe o estudo de questões relacionadas aos seres vivos (incluindo os seres humanos), suas características e necessidades, e a vida como fenômeno natural e social, os elementos essenciais à sua manutenção e à compreensão dos processos evolutivos que geram a diversidade de formas de vida no planeta. Estudam-se características dos ecossistemas destacando-se as interações dos seres vivos com outros seres vivos e com os fatores não vivos do ambiente, com destaque para as interações que os seres humanos estabelecem entre si e com os demais seres vivos e elementos não vivos do ambiente. Abordam-se, ainda, a importância da preservação da biodiversidade e como ela se distribui nos principais ecossistemas brasileiros” (Brasil, 2017, p. 324). “Na unidade temática Terra e Universo, busca-se a compreensão de características da Terra, do Sol, da Lua e de outros corpos celestes – Suas dimensões, composição, localizações, movimentos e forças que atuam entre eles. Ampliam-se experiências de observação do céu, do planeta Terra, particularmente das zonas habitadas pelo ser humano e demais seres vivos, bem como de observação dos principais fenômenos celestes. Além disso, ao salientar que a construção dos conhecimentos sobre a Terra e o céu se deu de diferentes formas em distintas culturas ao longo da história da humanidade, explora-se a riqueza envolvida nesses conhecimentos, o que permite, entre outras coisas, maior valorização de outras formas de conceber o mundo, como os conhecimentos próprios dos povos indígenas originários” (Brasil, 2017, p. 326).	

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

A partir do exposto na categoria, é possível observar que no Ensino Fundamental a BNCC divide os conteúdos do componente curricular Ciências em três unidades temáticas: “Matéria e Energia”, “Vida e Evolução” e “Terra e Universo”, que se repetem de forma progressiva ao longo dos diferentes anos escolares que compõem a etapa. Por meio dessa organização, os alunos estudam de forma progressiva temáticas relacionadas aos conhecimentos científicos das áreas de Química, Biologia, Física, Geologia e Astronomia que foram historicamente construídos ao longo dos anos.

As unidades temáticas almejam desenvolver os objetos do conhecimento, as habilidades e as competências propostas pela BNCC de forma progressiva e contínua durante toda a etapa do Ensino Fundamental, de modo que todos os anos escolares se conectem uns aos outros. Assim sendo, cada unidade temática é responsável por saberes específicos que se integram às outras unidades temáticas, bem como às outras áreas do conhecimento (Mariani, Sepel, 2020).

Nesse sentido, as unidades temáticas supracitadas devem ser entendidas sob o ponto de vista da integração e da continuidade. Os objetos do conhecimento devem estar articulados às unidades ao longo de todo o Ensino Fundamental e se repetem ano após ano, de modo que não se desenvolvam isoladamente. Tal integração ocorre de fato quando temas importantes são desenvolvidos de forma interdisciplinar nas três unidades.

Conforme o próprio texto, na BNCC, as unidades temáticas se apresentam de forma organizada por um conjunto de habilidades cuja complexidade aumenta de forma progressiva ao longo da escolarização (Brasil, 2017). A ideia principal é que tais habilidades sejam capazes de estimular o desenvolvimento dos conhecimentos conceituais, linguagem científica e os principais procedimentos de investigação científica envolvidos no importante processo de produção de conhecimentos no campo das ciências, sobretudo, naturais.

Sipavini e Sessa (2019) entendem que as habilidades propostas pela BNCC se configuram como os objetivos para que os objetos de conhecimento das três unidades temáticas possam ser concretizados. No entanto, os pesquisadores entendem que por ser um documento normativo que orienta os currículos nacional, estaduais e municipais, não há na BNCC uma descrição metodológica ou orientação para aplicação de tais habilidades. A falta de orientação junto a precária infraestrutura da maioria das escolas brasileiras torna inviável que o currículo proposto pelo documento seja seguido de forma satisfatória. Indo ao encontro disso, Vieira e Feijó (2018) acreditam que todo o discurso sobre o direito à educação presente na BNCC acaba por reforçar a competitividade na formação escolar. O conhecimento, empobrecido e reduzido a simples competências, deixa de promover uma vida enriquecida pela cultura e passa a servir aos interesses do produtivismo econômico, excluindo do processo educacional dimensões éticas e estéticas essenciais.

Conforme destacado em momentos anteriores desse estudo, uma característica fundamental para que os estudantes desenvolvam o processo de Alfabetização Científica diz respeito aos conteúdos da ciência, ou seja, aos conhecimentos científicos proporcionados pelo ensino das disciplinas. As unidades temáticas destacadas na categoria estão diretamente relacionadas a esses conteúdos, de modo que cada uma delas representa uma porção deles no âmbito de cada ciência ensinada na escola. Assim, acreditamos que a abordagem eficaz dos

conteúdos concernentes a cada unidade temática pode ser elemento fundamental para o desenvolvimento da AC, haja vista que, na nossa concepção, é necessário que os estudantes aprendam os conteúdos das ciências para que, posteriormente, sejam capazes de entender a natureza da ciência e sua relação com as tecnologias e sociedade.

Ademais, cabe aqui ressaltar que a BNCC não representa o currículo escolar em si, mas sim serve como referência para a construção dos currículos dos sistemas de ensino brasileiros. Tal orientação se aplica a parte comum da aprendizagem dos estudantes de todo o Brasil. Outrossim, cabe a cada sistema de ensino definir a parte diversificada de seus currículos. Na nossa concepção, a construção da parte diversificada de cada sistema de ensino pode ser o momento oportuno para se planejar estratégias que possam ser eficazes na promoção da AC aos alunos. Um fator essencial para o desenvolvimento da AC é promover um processo de ensino e aprendizagem que leve em consideração a realidade sociocultural do educando, assim, a parte diversificada do currículo pode ser pensada de modo a considerar a realidade do corpo estudantil com foco no desenvolvimento da AC.

Na continuidade da análise, notamos que a partitura da BNCC que trata da área de Ciências da Natureza fornece dados sobre o componente curricular Ciências nas duas fases do Ensino Fundamental (anos iniciais e finais). As principais informações tratam dos objetos do conhecimento, das unidades temáticas e das habilidades previstas. Apesar do presente estudo se deter especificamente aos anos finais do Ensino Fundamental, entendemos que é importante também destinar esforços para os anos iniciais dessa etapa. Na nossa concepção, a AC deve ser pensada em uma perspectiva de construção constante e, portanto, julgamos ser importante analisar a fase anterior àquela que nos propomos a investigar, de modo a obtermos possíveis subsídios para tal. Assim, criamos as categorias três e quatro para essa discussão, conforme segue.

Quadro 5 – Categoria Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental

CATEGORIA	UNIDADE(S) DE REGISTRO
Ciências no Ensino Fundamental Anos Iniciais	Mundo Natural; Mundo Tecnológico
UNIDADES DE CONTEXTO	
“[...] ao iniciar o Ensino Fundamental, os alunos possuem vivências, saberes, interesses e curiosidades sobre o mundo natural e tecnológico que devem ser valorizados e mobilizados. Esse deve ser o ponto de partida de atividades que assegurem a eles construir conhecimentos sistematizados de Ciências, oferecendo-lhes elementos para que compreendam desde fenômenos de seu ambiente imediato até temáticas mais amplas” (Brasil, 2017, p. 331).	

“[...] não basta que os conhecimentos científicos sejam apresentados aos alunos. É preciso oferecer oportunidades para que eles, de fato, envolvam-se em processos de aprendizagem nos quais possam vivenciar momentos de investigação que lhes possibilitem exercitar e ampliar sua curiosidade, aperfeiçoar sua capacidade de observação, de raciocínio lógico e de criação, desenvolver posturas mais colaborativas e sistematizar suas primeiras explicações sobre o mundo natural e tecnológico, e sobre seu corpo, sua saúde e seu bem-estar, tendo como referência os conhecimentos, as linguagens e os procedimentos próprios das Ciências da Natureza” (Brasil, 2017, p. 331).

“É necessário destacar que, em especial nos dois primeiros anos da escolaridade básica, em que se investe prioritariamente no processo de alfabetização das crianças, as habilidades de Ciências buscam propiciar um contexto adequado para a ampliação dos contextos de letramento” (Brasil, 2017, p. 331).

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

De acordo com o exposto no quadro, é possível inferir que a BNCC já propõe que os saberes sobre o mundo natural e tecnológico dos alunos devem ser valorizados desde os primeiros anos do Ensino Fundamental, e que é a partir desses saberes que os caminhos de ensino e aprendizagem devem ser traçados para que os estudantes consigam construir conhecimentos sistematizados de Ciências.

As crianças inseridas nos primeiros anos de escolarização do Ensino Fundamental possuem naturalmente uma enorme curiosidade de entender o mundo que as rodeia. A interação ativa que possuem com o mundo a sua volta deve ser o ponto de partida para o início do processo do desenvolvimento da autonomia e da criatividade das mesmas (Foletto, Barcellos, Côgo, 2022). De acordo com isso e com as unidades de contexto apresentadas no quadro 5, entendemos que os processos de ensino-aprendizagem de Ciências devem levar em consideração os saberes, curiosidades e interesses que as crianças já possuem e, a partir disso, propor meios para que os conteúdos científicos sejam relevantes e interessantes para essas crianças.

Para Lorenzetti (2000), a primeira etapa do Ensino Fundamental representa o período em que as crianças desenvolvem a conscientização e a instrumentação para que se tornem capazes de entender melhor o mundo em que vivem. Nesse período, ainda conforme o autor, as crianças definem as primeiras concepções sobre ciência, seguido do desenvolvimento de habilidades e competências de natureza científica. Assim sendo, os estudantes conseguem adquirir os conhecimentos e outros elementos necessários para a tomada de decisões na sociedade.

De acordo com Niz, Tezani e Persicheto (2020), a relevância do ensino de Ciências nos primeiros anos do Ensino Fundamental se concentra em favorecer a formação de indivíduos que dominem as técnicas de ler e escrever, além da aquisição de conceitos fundamentais das

Ciências da Natureza, bem como entendimento das relações que existem entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente. Esses saberes capacitam os alunos para compreenderem questões relativas à sociedade e às tecnologias.

Hilário e Chagas (2020) corroboram ao defenderem que desde os anos iniciais os estudantes devem entrar em contato com a ciência e não somente nos anos posteriores mais avançados. Ou seja, desde o início do Ensino Fundamental é necessário que os alunos sejam protagonistas na construção do conhecimento, de modo que exponham suas ideias e possam compartilhar aquilo que vivenciou fora dos muros da escola.

Conforme discutido, é evidente que o processo de desenvolvimento da AC deve se iniciar ainda nos primeiros anos da escolaridade, haja vista que é o período onde começam a desenvolver suas primeiras concepções sobre o mundo em que vivem. Acreditamos que quanto mais cedo os estudantes tiverem contato com os procedimentos próprios da ciência, maiores serão as chances de desenvolver habilidades relacionadas aos processos investigativos, a criticidade e ao raciocínio.

Dando continuidade, a quarta categoria de análise foi nomeada “Ciências no Ensino Fundamental Anos Finais”. Segue a discussão.

Quadro 6 – Categoria Ciências nos Anos Finais do Ensino Fundamental

CATEGORIA	UNIDADES DE REGISTRO
Ciências no Ensino Fundamental Anos Finais	Capacidade de abstração; Autonomia; Construção de Identidade
UNIDADES DE CONTEXTO	
“Nos anos finais do Ensino Fundamental, a exploração das vivências, saberes, interesses e curiosidades dos alunos sobre o mundo natural e material continua sendo fundamental. Todavia, ao longo desse percurso, percebem-se uma ampliação progressiva da capacidade de abstração e da autonomia de ação e de pensamento, em especial nos últimos anos, e o aumento do interesse dos alunos pela vida social e pela busca de uma identidade própria. Essas características possibilitam a eles, em sua formação científica, explorar aspectos mais complexos das relações consigo mesmos, com os outros, com a natureza, com as tecnologias e com o ambiente; ter consciência dos valores éticos e políticos envolvidos nessas relações; e, cada vez mais, atuar socialmente com respeito, responsabilidade, solidariedade, cooperação e repúdio à discriminação” (Brasil, 2017, p. 343). “[...] à medida que se aproxima a conclusão do Ensino Fundamental, os alunos são capazes de estabelecer relações ainda mais profundas entre a ciência, a natureza, a tecnologia e a sociedade, o que significa lançar mão do conhecimento científico e tecnológico para compreender os fenômenos e conhecer o mundo, o ambiente, a dinâmica da natureza. Além disso, é fundamental que tenham condições de ser protagonistas na escolha de posicionamentos que valorizem as experiências pessoais e coletivas, e representem o autocuidado com seu corpo e o respeito com o	

do outro, na perspectiva do cuidado integral à saúde física, mental, sexual e reprodutiva” (Brasil, 2017, p. 343).

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

A partir dos trechos destacados nas unidades de contexto, é evidente que nos anos finais do Ensino Fundamental são ampliados os objetivos de aprendizagem propostos para os anos iniciais, levando-se em consideração o avanço da idade dos alunos e, conseqüentemente, o aumento do desenvolvimento cognitivo dos mesmos. Além disso, de forma implícita, o documento também reforça o comprometimento do ensino de Ciências com o desenvolvimento da Alfabetização Científica, de modo que os alunos venham a saber se utilizar dos conhecimentos científicos e tecnológicos para entender fenômenos e compreender melhor o mundo ao seu redor.

De acordo com Oliveira (2023), nos anos finais do componente curricular de Ciências percebe-se que os estudantes aumentam a capacidade de entender abstrações e desenvolvem mais autonomia. Nesse período, os adolescentes demonstram mais interesse pela vida social e buscam desenvolver sua identidade. Por meio disso e do estudo de Ciências, os alunos serão capazes de aumentar o conhecimento sobre si, sobre o mundo em que vivem e sobre as tecnologias. Conforme podemos observar no quadro 6, todos esses elementos são ressaltados nos trechos da BNCC de Ciências da Natureza.

Sendo assim, acreditamos que a formação dos alunos deve estar voltada para a cidadania, de modo que consigam fazer relações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade, bem como para a sua regionalidade e sua cultura. Os estudantes precisam ter conhecimentos nesses campos para que sejam capazes de serem responsáveis pelas suas escolhas. Dessa forma, entendemos que a Alfabetização Científica, novamente, tem recebido destaque no ensino de Ciências proposto para os Ensino Fundamental.

Por fim, elaboramos o quadro 7 a seguir, que trata da última categoria de análise concebida: Integração Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.

Quadro 7 – Categoria Integração Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente

CATEGORIA	UNIDADES DE REGISTRO
Integração Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente	Ciência, Tecnologia; Sociedade; Ambiente
UNIDADES DE CONTEXTO	
“A sociedade contemporânea está fortemente organizada com base no desenvolvimento científico e tecnológico. Da metalurgia, que produziu ferramentas e armas, passando por máquinas e motores automatizados, até os atuais <i>chips</i> semicondutores, ciência e tecnologia vêm	

se desenvolvendo de forma integrada com os modos de vida que as diversas sociedades humanas organizaram ao longo da história (Brasil, 2017, p. 322).

“Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza para tomar decisões frente a questões científico-tecnológicas e socioambientais e a respeito da saúde individual e coletiva, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários” (Brasil, 2017, p. 324).

“Ao estudar Ciências, as pessoas aprendem a respeito de si mesmas, da diversidade e dos processos de evolução e manutenção da vida, do mundo material – com os seus recursos naturais, suas transformações e fontes de energia –, do nosso planeta no Sistema Solar e no Universo e da aplicação dos conhecimentos científicos nas várias esferas da vida humana. Essas aprendizagens, entre outras, possibilitam que os alunos compreendam, expliquem e intervenham no mundo em que vivem” (Brasil, 2017, p. 325).

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Por meio da leitura atenta da partitura que trata das Ciências da Natureza, como destacado nas unidades de contexto desta e de outras categorias discutidas anteriormente, observamos que o texto evidencia com certa frequência a importância de que os estudantes sejam capazes de perceber as relações existentes entre os domínios da ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. A intenção, no nosso entendimento, é que os objetos do conhecimento sejam abordados de maneira interdisciplinar, perpassando os quatro domínios. A Ciência pode ser entendida como sendo o conjunto de conhecimento sistematizado, desenvolvido historicamente e coletivamente com o objetivo principal de entender e ajudar a transformar a natureza da sociedade. A Tecnologia, por sua vez, pode ser entendida como a aplicação efetiva da ciência, sendo, portanto, um produto dela. Sua produção é fortemente influenciada pela sociedade e as relações sociais que a impulsionam. Assim sendo, fica evidente que Ciência e Tecnologia estabelecem uma estreita relação, estando essencialmente articuladas à Sociedade e ao Ambiente (Francisco, 2023).

É importante ressaltar que o ensino de Ciências com enfoque na abordagem CTSA⁶ (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) já vem sendo defendido por pesquisadores da área da Educação em Ciências há algum tempo. Inferimos, inclusive, que a presença dessa abordagem no documento oficial da BNCC é reflexo direto das contribuições das pesquisas desenvolvidas por esses estudiosos. Ressaltamos que o texto documental não faz referência direta a abordagem CTSA em si, mas fornece, em muitos trechos, encaminhamentos que evidentemente vão de encontro de tal.

⁶ Há alguns anos a abordagem considerava somente as dimensões Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). No entanto, a reflexão sobre os impactos sociais e tecnológicos da ciência, incorporando as questões ecológicas e de sustentabilidade, levaram a inclusão do “A” aludindo ao ambiente.

O principal objetivo da abordagem CTSA é possibilitar aos estudantes os mecanismos de participação e facilitar o processo de tomada de decisões, desenvolvendo, assim, senso de responsabilidade para problemas socioambientais, sejam eles atuais ou futuros. Nesse sentido, possui objetivos similares aos da educação ambiental⁷. A educação CTSA está estreitamente relacionada com o comprometimento da construção de um futuro articulado com os princípios da sustentabilidade, cujo objetivo é beneficiar e preservar a sociedade e o planeta. Assim sendo, as relações ciência-tecnologia-sociedade-ambiente contribuem para a resolução de questões ambientais as quais estão inevitavelmente articuladas (Santos, 2013; Sasseron, Carvalho, 2007).

Em seu estudo, Gomes e Hussein (2025) realizam uma revisão sistemática de literatura acerca das propostas de ensino baseadas na abordagem CTSA, no Ensino de Ciências do Ensino Fundamental. As pesquisadoras utilizaram o portal de periódico da Capes para localizar os estudos inventariados no espaço temporal de vinte anos (2002 – 2022). Os principais resultados apontaram que a adoção da abordagem CTSA nos processos de ensino e aprendizagem de Ciências pode contribuir para a formação de cidadãos críticos, conscientes e participativos. Por outro lado, foi identificado que alguns fatores dificultam a inserção da abordagem nas metodologias de ensino, a saber: a indisciplina dos estudantes, a falta de tempo dos docentes para o planejamento e a resistência para a adoção de novas metodologias de ensino por parte das instituições de ensino e de grande parte dos próprios professores.

Ademais, consideramos importante destacar aqui que a abordagem CTSA apresenta forte relação com a Alfabetização Científica quanto aos objetivos formativos. Para Maestrelli (2018) não é possível pensar sobre a abordagem/enfoque CTSA sem recorrer também a AC. Portanto, estabelecem uma relação indissociável onde o enfoque CTSA se configura como sendo um próprio objetivo da AC, ou seja, é um caminho bem viável para o desenvolvimento da mesma.

Analizado a BNCC, apresentamos na próxima subseção os resultados advindos por meio da exploração do projeto político pedagógico da escola que possui a turma participante dessa pesquisa.

5.2 O SEGUNDO DOCUMENTO: PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO DA ESCOLA MUNICIPAL PROFESSORA CELINA GUIMARÃES VIANA (MOSSORÓ, RIO GRANDE DO NORTE)

⁷ A Educação Ambiental é um processo educativo que visa formar indivíduos conscientes, críticos e responsáveis em relação ao meio ambiente.

Entendemos o Projeto Político Pedagógico (PPP) como o principal documento das instituições de ensino, servindo para orientar as ações educativas. De forma geral, o documento apresenta a identidade da escola, seus princípios, finalidades, metas e também como se organiza o trabalho pedagógico. Na perspectiva de Veiga (2013), o PPP representa mais do que um simples conjunto de planos de ensino e de atividades. O projeto não pode simplesmente ser elaborado e arquivado como se representasse somente o cumprimento de uma tarefa burocrática. Pelo contrário, deve ser elaborado e vivenciado em todos os momentos por todos aqueles envolvidos com o processo educativo da instituição de ensino.

Assim, ainda de acordo com a autora, o PPP é uma direção a ser seguida pela escola. É uma ação dotada de intencionalidade com sentido explícito e com compromisso decidido de forma coletiva. Portanto, todo projeto pedagógico de uma instituição é também político por estar estreitamente articulado com os compromissos sociopolíticos e com os interesses coletivos e verdadeiros da maioria das pessoas da comunidade escolar. O PPP é político porque tem compromisso direto com a formação dos cidadãos para a sociedade. Quanto a essa dimensão, ressalta-se a intencionalidade das escolas, que, teoricamente, é a formação de cidadãos responsáveis e participativos, comprometidos, criativos e críticos. Por fim, a dimensão pedagógica refere-se às definições das ações educativas e as características que as escolas necessitam para cumprir seus propósitos e intencionalidades (Veiga, 2013).

A partir disso, julgamos ser importante avaliar o PPP da escola campo da presente dissertação e tentamos, além de outros elementos, verificar se apresenta (ou como apresenta) compromisso com o desenvolvimento da Alfabetização Científica. De pronto, destacamos que a versão mais recente do documento oficial da escola data de 2020, sendo esta a examinada neste estudo. Apesar de o PPP também apresentar metas para médio e longo prazo, entendemos que o da instituição sob investigação está desatualizado, haja vista que não recebeu alterações desde então. De acordo com Dias, Santana e Damacena (2023), o PPP é um documento por natureza inacabado, inconcluso e deve estar sempre sujeito a revisões ou modificações. Assim, deve ser revisto a cada novo fluxo de saída e chegada de estudantes, uma vez que deve ser elaborado conforme o seu público.

Por meio da técnica da análise de conteúdo, dividimos o Projeto Político Pedagógico da Escola Municipal Professora Celina Guimarães Viana (2020) em quatro categorias de análise definidas *a posteriori*, são elas: a) Dimensão Diagnóstica e Contextual da Escola; b) Fundamentos Filosóficos, Pedagógicos e Concepções de Educação; c) Planejamento e Organização do Trabalho Pedagógico e d) Gestão Escolar Democrática e Participativa. Na

continuidade apresentamos e discutimos os quatro grupos temáticos. A primeira categoria elaborada é apresentada e discutida a seguir.

Quadro 8 – Categoria Dimensão Diagnóstica e Contextual da Escola

CATEGORIA	UNIDADES DE REGISTRO
Dimensão Diagnóstica e Contextual da Escola	Infraestrutura; Inclusão; Comunidade Escolar
UNIDADES DE CONTEXTO	
“[...] A Escola Municipal Professora Celina Guimarães Viana, situada à rua Tibério Bulamarque, S/N- bairro Barrocas, Mossoró/RN, é mantida pelo poder público municipal e administrado pela Gerência Executiva de Educação (GEE). Foi criada através do decreto de nº 629/88 de 02 de fevereiro de 1988, com o nome de Escola Municipal de 1º grau Professora Celina Guimarães Viana, que foi composta por quatro salas de aula, cozinha, secretaria, direção, dois (2) banheiros, no início só havia até a quarta série (hoje chamamos de 5º ano). No ano de 1990 fica denominada Escola Municipal Professora Celina Guimarães Viana” (Escola Municipal Professora Celina Guimarães Viana, 2020, p. 6). “A Escola Municipal Professora Celina Guimarães Viana de Ensino Fundamental e modalidade de Educação de Jovens e Adultos, está localizada num bairro periférico urbano, na Rua Tibério Bulamarque S/N, na cidade de Mossoró-RN- funciona nos turnos matutino, vespertino e noturno desde do ano de 1988. A escola possui alunos com média de 6 a 65 anos de idade, o perfil socioeconômico é bem diversificado, mas a maior parte dos alunos oriundos de família de classe operária encontra-se em situação de renda mínima, e dependem de programas sociais do governo. Apesar de possuir portador de necessidades especiais, a escola não apresenta uma estrutura física adequada e profissional qualificados na área inclusiva” (Escola Municipal Professora Celina Guimarães Viana, 2020, p. 8). “A Escola tem prédio próprio, ocupa uma área de 1009.08 m². Compreendem 08 salas de aula, 01 sala de professor, 01 biblioteca que também funciona como sala de vídeo, 01 direção com um pequeno espaço para almoxarifado, 01 secretaria com um reduzido espaço para o arquivo morto, 01 laboratório de informática, 01 cozinha com um pequeno depósito, para merenda, 01 espaço coberto que serve como auditório para desenvolver as atividades sócios culturais e realização de recreação e refeitório, 05 banheiros sendo 01 na secretaria para todos os servidores da escola , 04 para alunos, sendo 02 para os alunos do sexo feminino e 02 para os alunos do sexo masculino” (Escola Municipal Professora Celina Guimarães Viana, 2020, p. 8). “A Escola caminha em busca de melhorar a cada dia a qualidade do ensino, com desenvolvimento de projetos que busquem sua integração na comunidade e vice-versa. Levando em consideração que nas reuniões pedagógicas as frequências dos pais dos alunos que tem uma maior necessidade de acompanhamento ainda estão limitadas, porém no que diz respeito aos projetos escolares contamos com a parceria da maioria. Entretanto, possui um quadro de professores que em sua grande maioria, trabalha sempre na perspectiva de melhorias para o sucesso de seus alunos e que podemos considerar uma grande força para o desenvolvimento do processo ensino-aprendizagem” (Escola Municipal Professora Celina Guimarães Viana, 2020, p. 18-19).	

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Conforme evidenciado no quadro, a primeira categoria criada discorre acerca dos elementos que caracterizam a realidade da Escola Municipal Professora Celina Guimarães Viana, bem como da comunidade a qual está inserida. Por meio da análise, detectamos que o documento da instituição apresenta, de certo modo, as principais informações necessárias para que os leitores se inteirem sobre o contexto e a realidade da instituição, em seus aspectos humanos, estruturais e financeiros. No entanto, sob a nossa percepção, tais informações são apresentadas de forma muito sucinta, fragilizando a qualidade do texto. Entendemos que elementos tão importantes como os aspectos históricos, sociais e culturais relacionados à escola e a comunidade deveriam ser mais explorados.

Mesmo assim, durante a análise, notamos que o texto é organizado em seções com sequência lógica com o intuito de caracterizar a realidade institucional. Notamos a presença de partituras que tratam da justificativa da elaboração do projeto político pedagógico; do histórico e da bibliografia da patronesse da escola; diagnóstico e situação da escola (identificação, infraestrutura, indicadores pedagógicos), horários de aula; relações de mobiliário e equipamentos; relação do material didático-escolar e acervo bibliográfico; recursos humanos e financeiros e contextualização sobre o entorno da escola, além de outros elementos que a caracterizam. Acreditamos que tais informações podem estar em desconformidade com a realidade atual da instituição, haja vista, como destacado anteriormente, que o documento analisado data de 2020.

Com relação à Alfabetização Científica, julgamos ser importante considerar as dimensões contextuais da escola para que a promoção da mesma possa ser melhor planejada e executada. A partir das discussões realizadas nesse estudo, entendemos que o diagnóstico e contexto da escola e sua relação com os estudantes pode ser o ponto de partida para que se possa conhecer os interesses, necessidades e os conhecimentos prévios dos estudantes. Por conseguinte, é possível o desenvolvimento de práticas de ensino de Ciências que dialoguem efetivamente com a realidade sociocultural da instituição e dos educandos. Ademais, reforçamos que a AC não se limita ao domínio dos conteúdos científicos, mas busca também formar estudantes capazes de atuar na sua realidade. Assim, conhecer os problemas locais, por exemplo, pode possibilitar que o processo de ensino e aprendizagem seja desenvolvido de forma a proporcionar a reflexão sobre os mesmos.

Dando continuidade a análise, nos atentamos aos princípios norteadores do projeto político pedagógico, conforme segue.

Quadro 9 – Categoria Fundamentos Filosóficos, Pedagógicos e Concepções de Educação

CATEGORIA	UNIDADES DE REGISTRO
Fundamentos Filosóficos, Pedagógicos e Concepções de Educação	Aprendizagem; Construção do Conhecimento; Diversidade
UNIDADES DE CONTEXTO	
“Um dos vários desafios que a escola vem enfrentando nos últimos anos é a interação das contribuições de diferentes paradigmas teóricos no planejamento e no dia-a-dia da sala de aula. Se até o século XX a escola considerava que as crianças aprendiam basicamente ouvindo o professor e repetindo o que ele dizia, hoje nós sabemos que essa forma de ensino-aprendizagem é muito limitada, além de desconsiderar o que a ciência nos tem ensinado o respeito dos processos de aprendizagem. Tal preocupação parece levar-nos para a questão de como se processa a escolarização” (Escola Municipal Celina Guimarães Vieira, 2020, p. 21). “É preciso que alunos e professores aprendam a aprender uns com os outros e de forma independente, numa verdadeira construção autossuficiente, mas coletiva de saberes e de sujeitos sociais competentes e atualizados, numa sociedade mais justa, solidária e não-excludente. Portanto seguimos as duas principais concepções que são, a tradicional e a construtivista. Desta forma a escola é um espaço onde podemos conhecer melhor o mundo dentro de uma perspectiva educadora, formando opiniões, sem nos desprendermos dos saberes passados, agregando valores aos existentes. Construindo no contexto escolar, formadores de opinião” (Escola Municipal Celina Guimarães Vieira, 2020, p. 21). “[...] a aprendizagem, entendida como construção de conhecimento, pressupõe entender tanto sua dimensão como produto quanto sua dimensão como processo, isto é, o caminho pelo qual os alunos elaboram pessoalmente os conhecimentos. Ao aprender, o que muda não é apenas a quantidade de informação que o aluno possui sobre um determinado tema, mas também sua competência, a qualidade do conhecimento que possui e as possibilidades pessoais de continuar aprendendo” (Escola Municipal Celina Guimarães Vieira, 2020, p. 26). “Ao enfatizar o respeito pelas diferenças e diversidade, a escola propõe o combate a todo tipo de discriminação, seja ela de cunho religioso, étnico, de gênero e cultural. Ainda que, represente para professores, pais, alunos e funcionários um grande desafio fazer da identidade cultural e social a base do currículo escolar, algumas ações apontam para a importância de tal aspecto, como por exemplo, a valorização da participação dos alunos portadores de necessidades especiais nas atividades escolares e, a atuação dos profissionais que lidam, diretamente com esses alunos, no planejamento curricular. Outro exemplo é com respeito à questão étnico-racial. Mais que um preceito legal (lei 10.639/2003), o estudo da temática história e cultura afro-brasileira tem representado a possibilidade de ampliar o debate sobre o mito da democracia racial, bem como, o desvelamento de práticas discriminatórias e preconceituosas por vezes silenciadas e naturalizadas (Escola Municipal Professora Celina Guimarães Viana, 2020, p. 19-20).	

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Durante a análise nessa categoria, notamos uma certa reflexão crítica sobre algumas práticas pedagógicas adotadas pela escola. A intenção é apontar caminhos para a busca de uma educação mais democrática e também transformadora. Mesmo que de forma implícita, notamos que o trecho da primeira unidade de contexto demonstra uma certa crítica ao modelo tradicional

de ensino, o que nos parece estranho, haja vista que posteriormente o PPP defende e expressa que a escola adota tal modelo. A segunda unidade de contexto declara explicitamente que os modelos tradicionais e construtivista são os dois principais defendidos pela escola. Apesar dessa certa incoerência, para além disso, notamos que o texto destaca que a escola respeita a pluralidade de concepções pedagógicas e entende que contribuem para o processo educativo.

Na continuidade, os trechos das unidades de contexto três e quatro, revelam uma proposta educacional comprometida com a construção do conhecimento e com a educação crítica, inclusiva e diversificada. Os trechos destacados reforçam o entendimento da instituição de que a aprendizagem significa mais que a memorização de conteúdo. Outrossim, também pudemos notar o compromisso que a escola mantém com a valorização da diversidade e combate às desigualdades e a todo tipo de discriminação. Assim, na nossa compreensão, o texto aponta para uma proposta educativa em conformidade com os princípios da democracia, humanização e transformação, reconhecendo os desafios para o pleno alcance disso.

Ademais, apesar do texto documental não explicitar compromisso com o desenvolvimento da Alfabetização Científica, notamos que em muitos trechos ressaltam o compromisso com uma forma de ensino que vai ao encontro daquilo que a AC almeja. O texto destaca, por exemplo, que a escola defende que a aprendizagem deve ser entendida como um processo contínuo e não apenas como um produto final. Além disso, também reforça a importância de entender os estudantes como sujeitos ativos no processo de aprendizagem e defende a pluralidade de concepções pedagógicas para o desenvolvimento do ensino. Tudo isso, na nossa concepção, são meios fundamentais para uma educação escolar comprometida com a AC.

Durante a análise do material, notamos ainda que em muitos momentos o texto destacava elementos referentes à operacionalização do PPP. É dado destaque especial para os objetivos do documento; estratégias e metas educacionais; teorias de aprendizagem aplicadas; propostas metodológicas e didáticas; avaliação da aprendizagem e destaque para os programas educacionais da escola, tais como o “Mais Educação”. Assim, a categoria “Planejamento e Organização do Trabalho Pedagógico” foi criada. As discussões seguem após o quadro 10.

Quadro 10 – Planejamento e Organização do Trabalho Pedagógico

CATEGORIA	UNIDADES DE REGISTRO
Planejamento e Organização do Trabalho Pedagógico	Interação; Autonomia; Desafios Institucionais
UNIDADES DE CONTEXTO	

“Todo aprendizado é necessariamente mediado – e isso torna o papel do ensino e do professor mais ativo e determinante – para quem cabe a escola facilitar um processo que só pode ser conduzido pelo próprio aluno. Entretanto a teoria que mais se aproxima da nossa realidade é a **TEORIA SÓCIO-INTERACIONISTA de LEV VYGOTSKY**” (Escola Municipal Professora Celina Guimarães Viana, 2020, p. 10).

“Diagnosticar a atual situação da escola, definindo propostas de ações que possibilitem o trabalho coletivo e eficaz, no desenvolvimento de habilidades e competências do aluno, desenvolvendo habilidades e competências básicas necessárias à sua formação ética e social e ao desenvolvimento de sua autonomia intelectual e do pensamento crítico” (Escola Municipal Professora Celina Guimarães Viana, 2020, p. 22).

“[...] melhorar o processo de ensino aprendizagem; valorizar a equipe pedagógica para melhor desempenho; efetivar a gestão participativa do processo; reduzir índice de reprovação e abandono; proporcionar condições favoráveis a um clima escolar agradável propício à aprendizagem e a harmonia entre todos (Escola Municipal Professora Celina Guimarães Viana, 2020, p. 23).

“Percebemos que a Escola Municipal Professora Celina Guimarães Viana não foge da regra da maioria das escolas onde o desenrolar de sua organização oscila entre a perspectiva de lutas e os momentos de acomodação dos que dela participam. Isso porque na maioria das vezes, as lutas para fazer valer objetivos propostos acabam entrando em confronto com a fragmentação do trabalho pedagógico e sua rotina, bem como com a dependência e os efeitos negativos do poder autoritário e centralizador dos órgãos da administração central” (Escola Municipal Professora Celina Guimarães Viana, 2020, p. 23).

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Assim, notamos que alguns trechos do PPP evidenciam de alguma forma como a instituição de ensino se organiza, bem como quais são os planejamentos futuros. Conforme o trecho da primeira unidade de contexto, podemos observar que a escola assume textualmente a teoria de aprendizagem que mais a caracteriza: a Teoria Sociointeracionista, de Vygotsky. A supracitada teoria estipula que o desenvolvimento cognitivo das crianças se dá por meio das interações sociais. Desse modo, o desenvolvimento cognitivo é construído por meio da relação com os outros. Conforme Vygotsky, a aprendizagem antecipa o desenvolvimento e é mediada pela cultura e contexto social do indivíduo (Fossile, 2010).

Nos trechos das segunda e terceira unidades de contexto dessa categoria, podemos observar que a instituição explicita claramente alguns dos objetos e metas para melhorar os processos de ensino e aprendizagem e, por conseguinte, beneficiar os estudantes. A leitura atenta evidencia que são estabelecidas metas bem pontuais para que os estudantes desenvolvam as competências básicas e necessárias para a sua formação em perspectiva ética e social, além do desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico. Outrossim, os trechos também demonstram a preocupação da instituição com a valorização da equipe pedagógica para

que apresentem melhor desempenho, além destacar o compromisso com a gestão democrática (que será discutida em momento posterior).

Ademais, a última unidade de contexto da categoria evidencia uma crítica à realidade vivenciada pela escola, apontando contradições e desafios estruturais que influenciam diretamente na sua organização e funcionamento. Ainda conforme o trecho, há na escola uma tensão contante porque, por um lado, existe o esforço de professores e outros profissionais da educação para alcançar melhorias e cumprir objetivos, mas, por outro, os esforços cedem à acomodação de forma frequente, ou seja, ao conformismo e o desânimo diante das dificuldades. Além disso, na nossa compreensão, o texto denuncia que a organização do trabalho docente é por vezes fragmentada e que a escola também, por vezes, sofre com a falta de autonomia. O que justifica isso, ainda conforme o documento, é que muitas decisões importantes já chegam “prontas e acabadas” de órgãos centrais, tais como as secretarias de educação. Isso possibilita o entendimento de que a atuação desses órgãos pode ser autoritária e centralizadora, desestimulando a iniciativa local e a capacidade de gestão da própria escola.

Quanto a essa falta de autonomia destacada na última unidade de contexto, entendemos que pode ser prejudicial para o desenvolvimento da AC, haja vista que práticas educativas para o desenvolvimento de tal requerem que a escola e, sobretudo, os docentes tenham liberdade e autonomia para que as possam planejar suas atividades didático-pedagógicas de acordo com a realidade de seus estudantes.

Por fim, observamos que o documento também fornece informações sobre como a escola se organiza institucionalmente e organizamos a categoria explicitada no quadro 11 a seguir.

Quadro 11 – Categoria Gestão Escolar Democrática e Participativa

CATEGORIA	UNIDADES DE REGISTRO
Gestão Escolar Democrática e Participativa	Gestão Democrática; Participação Comunitária; Planejamento Coletivo
UNIDADES DE CONTEXTO	
“[...] a escola promoveu discussões em sua vivência pedagógica com a sua comunidade, em busca de um projeto educacional sério e coerente com a realidade onde se insere. Sob uma dinâmica de construção coletiva, planejamos o que temos a intenção de realizar, com base no que temos e no que a nossa história já constituiu, pois sabemos que a educação é prioridade de todos os seres humanos, por isso, precisamos estabelecer metas para serem cumpridas a um espaço de curto, médio e longo prazo, onde a escola acompanhe de forma gradativa as verdadeiras necessidades da comunidade escolar (Escola Municipal Professora Celina Guimarães Viana, 2020, p. 4).	

“Entende-se que a função social da escola pública, nos seus níveis e modalidades é formar o cidadão, construir diversos conhecimentos, atitudes e valores que tornem o aluno um ser participante da sociedade, solidário, crítico, ético, frente as diversas realidades em que estão inseridos. Para isso a escola pública é um espaço de contribuição para a formação desse sujeito, espaço este privilegiado para o exercício da democracia participativa pautada na gestão democrática na escola (Escola Municipal Professora Celina Guimarães Viana, 2020, p. 29).

“O conselho escolar é um dos pilares da gestão democrática na escola por constituir em um colegiado onde diversos representantes de segmentos diferentes se encontram reunidos para tornar a instituição escolar um espaço de qualidade. A organização dos conselhos escolares e de toda a comunidade escolar para participar e fazer valer os seus direitos e deveres, democraticamente discutidos e definidos, é um exercício de democracia participativa” (Escola Municipal Professora Celina Guimarães Viana, 2020, p. 29).

“Procurando ser coerente com o processo de avaliação, o Conselho escolar se apresenta como parte importante do processo avaliativo, pelo fato de reunir diferentes pareceres profissionais, dentre os quais podemos citar: profissionais da educação, alunos e comunidade escolar, com função mediadora entre seus partícipes e a comunidade escolar em geral, assume caráter deliberativo quanto as questões político-pedagógicas, administrativas, financeiras no âmbito da escola. Pertinente aos conselhos, também, analisar as ações a empreender e os meios a utilizar para o cumprimento das finalidades da escola” (Escola Municipal Professora Celina Guimarães Viana, 2020, p. 30).

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

A categoria evidencia que a escola declara compromisso com o desenvolvimento da Gestão Escolar Democrática e Participativa. Observamos que o dito está em conformidade com o art. 14 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) de 1996. O artigo estabelece a gestão democrática como princípio que garante a participação das comunidades escolares nas decisões institucionais. Assim, é importante que a comunidade tenha participação ativa na produção dos projetos políticos pedagógicos e nos conselhos escolares, tendo assim, vez e voz.

Além disso, também notamos que o texto torna explícito e com certa ênfase preocupação com o desenvolvimento de processo educacional que seja coerente com o contexto social ao qual a escola encontra-se inserida, de modo a valorizar a história, os recursos disponíveis e as verdadeiras necessidades da comunidade escolar. Outrossim, também notamos que há no texto uma clara valorização da construção coletiva do PPP, bem como o planejamento para o cumprimento de metas de curto, médio e longo prazos, valorizando a participação ativa da comunidade do entorno escolar. Além disso, também notamos uma valorização da função social da instituição, ressaltando que a mesma deve ir para além da instrução, servindo, portanto, para a formação de sujeitos ativos na sociedade. Assim sendo, notamos novamente que os objetivos educacionais textualizados no PPP se relacionam com o que a Alfabetização Científica almeja.

Dando continuidade, conforme destacada nas unidades de contexto três e quatro dessa categoria, notamos que a escola valoriza com veemência o conselho escolar da instituição, destacando o seu papel na efetivação da gestão democrática e na melhoria dos processos de ensino e aprendizagem. No documento, o conselho é entendido como um dos principais pilares da gestão democrática porque reúne representantes de diferentes segmentos, tais como estudantes, professores, funcionários e pais. Além disso, também notamos que o conselho escolar é considerado parte essencial para o processo de avaliações e decisões. A participação ativa é característica marcante e entendida como essencial para a formação para a cidadania, proporcionando que os pais, estudantes e as famílias aprendam a reivindicar seus direitos. Assim, o conselho contribui diretamente para o planejamento participativo na instituição.

Ademais, ressaltamos que durante toda a análise do documento não foi identificado em momento algum, explicitamente, o compromisso do PPP com o desenvolvimento da Alfabetização Científica. No entanto, entendemos que mesmo de maneira não declarada, o PPP da instituição apresenta em vários momentos trechos que demonstram uma preocupação da escola com a formação cidadã crítica dos estudantes. Na nossa concepção, mesmo que de maneira involuntária, os princípios do documento, de certa forma, vão ao encontro dos objetivos da AC, mas isso não é o suficiente. Para que o processo efetivamente seja desenvolvido, deve ser plenamente entendido e objetivado de forma proposicional.

6 A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA DE ESTUDANTES DO ÚLTIMO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL DE ESCOLA PÚBLICA

Em virtude do expressivo número de estudos voltados à temática da Alfabetização Científica, diversas estratégias e instrumentos foram desenvolvidos com o propósito de identificar se esse processo estava, de fato, sendo desenvolvido entre os indivíduos. Essa preocupação é reflexo do reconhecimento da importância de formar cidadãos capazes de compreender e interpretar criticamente fenômenos científicos e tecnológicos presentes no seu cotidiano. Observa-se que o interesse por essa questão ganhou destaque especialmente a partir da década de 1980, quando a AC passou a ser vista não apenas como um objetivo do Ensino de Ciências, mas também como um indicador de qualidade da educação científica. Desde então, inúmeras pesquisas têm buscado avaliar o nível de desenvolvimento dessa competência em diferentes públicos e contextos educacionais, com o intuito de compreender suas potencialidades, limitações e implicações para o processo de ensino e aprendizagem (Coppi, Fialho, Cid, 2025).

Entre as diferentes estratégias elaboradas para mensurar esse aspecto, destaca-se o Teste de Alfabetização Científica Básica (TACB), reconhecido como um importante instrumento de coleta de dados para tal objetivo. Esse teste é composto por afirmativas curtas e contextualizadas que abordam conteúdos da área de Ciências da Natureza, articulando conhecimentos científicos a situações do cotidiano que podem ser verdadeiras ou falsas. Ao responderem o instrumento, os participantes devem manifestar seu posicionamento diante de cada afirmativa, indicando se a consideram correta, incorreta ou se não sabem a resposta (Vizzotto; Pino, 2020).

A versão original do TACB, criada por Laugksch e Spargo (1996), é composta por 110 assertivas que discorrem sobre conceitos das ciências, a natureza da ciência e sobre os impactos da ciência e da tecnologia na sociedade e no ambiente. Vizzoto e Mackedanzs (2018) acreditaram que o número grande de questões no teste poderia inviabilizar a sua aplicação em escolas de nível básico e propuseram uma redução do instrumento. Por meio de técnicas estatísticas, o questionário foi reduzido para 45 afirmativas, de modo que a validade, a confiabilidade e a capacidade de mensuração não foram prejudicadas. A versão reduzida passou a ser conhecida como Teste de Alfabetização Científica Básica Simplificado (TACB-S).

As 45 afirmativas do teste estão divididas em três subtestes ou eixos estruturantes da Alfabetização Científica, a saber: i) entendimento dos conteúdos da ciência (afirmativas de 1 a 3; 14 a 26 e 35 a 45), ii) entendimento da natureza da ciência (afirmativas de 4 a 13) e iii)

entendimento do impacto da ciência e da tecnologia na sociedade e no meio ambiente (afirmativas de 27 a 34). O número de itens por subteste difere porque durante o processo de construção da versão reduzida do TACB, os pesquisadores aplicaram análises estatísticas para selecionar apenas os itens mais representativos e discriminativos de cada subteste. Por isso, cada subteste terminou com um número diferente de questões, de acordo com a qualidade e representatividade dos itens mantidos após a análise. O objetivo foi garantir equilíbrio entre validade e brevidade, mantendo a estrutura conceitual original do TACB sem comprometer a confiabilidade do instrumento (Vizzoto, Mackdanzs, 2018).

Optamos por utilizar o teste no nosso estudo porque, embora já seja grande o número de estudos sobre a Alfabetização Científica, ainda é pequeno o número de investigações que se ocupam em tentar inferir a AC de estudantes da Educação Básica. A maioria dos estudos desenvolvidos são teóricos ou propostas metodológicas para o ensino de Ciências com foco no desenvolvimento da AC dos estudantes (Vizzoto, 2018). Assim, acreditamos que apesar de ser uma tarefa complexa, conhecer os níveis de AC dos estudantes pode representar uma importante estratégia para orientar o desenvolvimento de práticas pedagógicas e avaliativas para o ensino de Ciências da Natureza, sobretudo, com foco na AC.

Ante o exposto, a terceira etapa dessa dissertação consistiu na aplicação do TACB-S (anexo A) a 21 estudantes do 9º ano da Escola Municipal Professora Celina Guimarães (Mossoró, RN)⁸, campo da presente pesquisa (subseção 3.3). Considerando as idades e o nível educativo dos estudantes, optamos por nos utilizar da versão simplificada do teste. A medida foi tomada para que pudéssemos viabilizar a aplicação no contexto educativo dos alunos e para obtermos maior comprometimento dos participantes para com as assertivas a serem analisadas. Ademais, destacamos que os resultados obtidos serviram de fundamentação para o desenvolvimento da quarta e última etapa dessa dissertação: a oficina pedagógica.

Os concluintes do Ensino Fundamental responderam o teste no mês de outubro de 2025 em sua própria sala de aula, em papel impresso e sob a orientação do pesquisador responsável, que esclareceu os objetivos do teste e forneceu todas as instruções necessárias. Em cada uma das alternativas, os discentes tiveram três opções de resposta, assim, foram orientados a escrever “V” nas afirmativas em que julgavam ser verdadeira; “F” quando entendessem que se tratava de uma assertiva falsa e “?” quando estiverem indecisos ou incapacitados de classificar a afirmativa em verdadeiro ou falso.

⁸ O número de participantes que responderam ao TACB-S é inferior ao número total de participantes na oficina pedagógica em razão de alguns estudantes não terem comparecido a aula no dia da aplicação.

Posteriormente, utilizamos o programa *Excel* para sistematizar os dados obtidos em planilhas. Verificamos cuidadosa e individualmente cada um dos 21 testes respondidos, observando as respostas fornecidas pelos estudantes em cada uma das 45 afirmativas. Assim, foi possível obter, registrar e analisar a porcentagem de acertos, erros e dúvidas em cada uma das assertivas. Além disso, também obtivemos as referidas porcentagens, de forma mais geral, em cada um dos três eixos e individualmente para cada participante.

Com o objetivo de aproveitar da melhor forma os dados obtidos, apresentamos a análise dos resultados em dois momentos distintos. No primeiro, é exposto um panorama geral das principais inferências alcançadas e, no segundo, os resultados são detalhados individualmente, considerando cada um dos três subtestes. Para tornar a leitura mais fluida, os subtestes referentes ao entendimento dos conteúdos da ciência, à natureza da ciência e aos impactos da ciência e da tecnologia na sociedade e no ambiente serão identificados, respectivamente, como subteste 1, subteste 2 e subteste 3 em alguns momentos.

6.1 ANÁLISE GERAL DO TESTE DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA BÁSICA

De acordo com Vizzotto e Pino (2020), considera-se que um estudante está alfabetizado cientificamente quando alcança, no mínimo, 60% de acertos em cada um dos subtestes aplicados. Esse parâmetro tem como objetivo garantir uma avaliação equilibrada dos diferentes eixos que compõem a alfabetização científica, evitando que um bom desempenho em apenas um deles oculte lacunas nos demais. Assim, mesmo que o estudante obtenha um percentual superior a 60% em um ou dois subtestes, ele não será classificado como alfabetizado cientificamente caso apresente um índice inferior a esse valor em qualquer um dos outros, pois isso indicaria um desenvolvimento parcial e não total das competências que se espera averiguar.

Com base nisso, o primeiro aspecto dos dados obtidos e analisados foi a proporção de alunos considerados cientificamente alfabetizados. Por meio da estatística descritiva simples, calculamos a porcentagem de alunos que acertaram a quantidade mínima nos três subtestes, conforme pode ser visualizado na tabela 4, a seguir.

Tabela 4 – Quantidade e porcentagem de estudantes cientificamente alfabetizados

Descritor	Quantidade (%)
Cientificamente alfabetizado	06 (28,57%)
Cientificamente não alfabetizado	15 (71,43%)
Total	21 (100%)

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

A análise revelou que apenas 06 estudantes (28,57%) acertaram a quantidade mínima de assertivas nos três subtestes e foram considerados indivíduos cientificamente alfabetizados. Por outro lado, a grande maioria dos estudantes (71,43%) não acertou a quantidade mínima nos três eixos e, portanto, foram considerados não alfabetizados cientificamente, de acordo com o estabelecido pelo teste. Sob o nosso olhar, os dados obtidos são preocupantes, porque podem significar que os estudantes concluintes do Ensino Fundamental não estão desenvolvendo as competências mínimas necessárias para compreender e utilizar o conhecimento científico de forma crítica na sua realidade.

O estudo de Coppi e Sousa (2019) também se propôs a conhecer os níveis de Alfabetização Científica de estudantes da Educação Básica. Para isso, aplicaram o mesmo TACB a estudantes do Ensino Médio de uma escola do estado de São Paulo. O teste foi respondido por 123 estudantes e a análise revelou que apenas 55 ou 44,77% dos respondentes acertaram a quantidade mínima de afirmativas nos três subtestes e foram classificados como alfabetizados cientificamente.

Com objetivos semelhantes, o estudo de Medeiros e Bertini (2024) buscou analisar a proficiência de estudantes de uma escola pública cearense em termos de AC. Para isso, 40 estudantes do 1º ano do Ensino Médio responderam ao Teste de Habilidades de Letramento Científico (TOSLS), instrumento que avalia o desenvolvimento do pensamento crítico. Os resultados apontaram que a proficiência média foi de 37,6%. Além disso, também foi evidenciado que os estudantes participantes do estudo têm dificuldades de compreender os métodos científicos, avaliar informações científicas, analisar dados científicos e apresentam baixa compreensão da matemática básica.

A dissertação de Silva (2023) se preocupou em categorizar os níveis de AC de alunos do 3º ano do Ensino Médio de estudantes de uma escola da Bahia utilizando o TACB, além da utilização de indicadores de AC utilizados em pesquisas anteriores com objetivos semelhantes. A análise revelou que os estudantes foram classificados em diferentes níveis de AC, sendo eles: nível crítico, a construir, em construção e construída. Assim, entre outros números, foi destacado que apenas 39% dos estudantes possuem a AC construída.

Ainda nessa mesma linha de investigação, a pesquisa de Assunção (2020) buscou analisar as aproximações entre o tipo de práticas pedagógicas de professores de física e o nível de AC de estudantes de oito diferentes escolas de Ensino Médio. Para isso, foi utilizado o TACB como instrumento de produção de dados. A análise estatística dos principais dados obtidos

revelou que dos 481 estudantes respondentes, 203 poderiam ser considerados cientificamente alfabetizados, correspondendo a 42% da quantidade de participantes.

Assim como o nosso estudo, um outro estudo de Coppi e Sousa (2019) buscou mensurar os níveis de alfabetização científica de estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola particular de São Paulo. Para isso, 189 estudantes responderam o TACB. Os resultados evidenciaram que do grupo amostral apenas 15,3% dos respondentes atingiram os níveis mínimos de acertos e foram classificados como alfabetizados cientificamente.

Diante disso, temos notado que o baixo desempenho no teste de AC não foi realidade exclusiva do nosso estudo. Pelo contrário, temos observado, com base nessas e em outras investigações, que os níveis de AC têm sido constantemente considerados inferiores aos resultados almejados por professores e pesquisadores da área do Ensino de Ciências. Ainda com base nos estudos destacados, notamos que o percentual de estudantes alfabetizados cientificamente foi inferior aos dos estudos realizados com estudantes do Ensino Médio, porém foi superior ao estudo onde os estudantes do 9º foram os sujeitos respondentes. Tal inferência nos parece lógica e, de certo modo, previsível, uma vez que é esperado que estudantes em níveis mais avançados também apresentem maiores níveis de AC, tendo em vista que já vivenciaram o processo educativo por tempo superior aos demais.

Com base nisso, acreditamos que os níveis de AC dos estudantes do nosso estudo tenderão a aumentar nas suas etapas posteriores de escolarização, à medida que tenham acesso a práticas de ensino mais organizadas e contextualizadas. Entretanto, é importante ressaltar que esse avanço não poderá ocorrer de forma automática porque depende fortemente da qualidade do processo de ensino e aprendizagem ao qual serão submetidos, da abordagem didática adotada pelos professores e do uso de estratégias pedagógicas que proporcionem o pensamento crítico e a compreensão da ciência como construção da humanidade.

Na continuidade da análise, notamos que a grande maioria dos estudantes que não foram considerados cientificamente alfabetizados acertaram a quantidade mínima necessária em um ou dois subtestes. A partir disso, elaboramos a tabela 5 a seguir que mostra a porcentagem de estudantes cientificamente alfabetizados quando observados, individualmente, cada um dos três subtestes.

Tabela 5 – Porcentagem de estudantes cientificamente alfabetizados em cada subteste

Descritor	Quantidade (%)
1) Entendimento dos conteúdos da ciência	07 (33,33%)

2) Entendimento da natureza da ciência	14 (66,66%)
3) Impactos da ciência e tecnologia na sociedade e no ambiente	15 (71,42%)

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Conforme detalhado na tabela, notamos que o subteste 3, de entendimento dos impactos da ciência e da tecnologia na sociedade e no ambiente, foi o que tivemos a maior quantidade alunos cientificamente alfabetizados (71,42%), seguido do subteste 2 de entendimento da natureza da ciência (66,66%) e, por fim, o subteste 1 de entendimento dos conteúdos da ciência teve a menor quantidade de alunos cientificamente alfabetizados, com um total de apenas 33,33%.

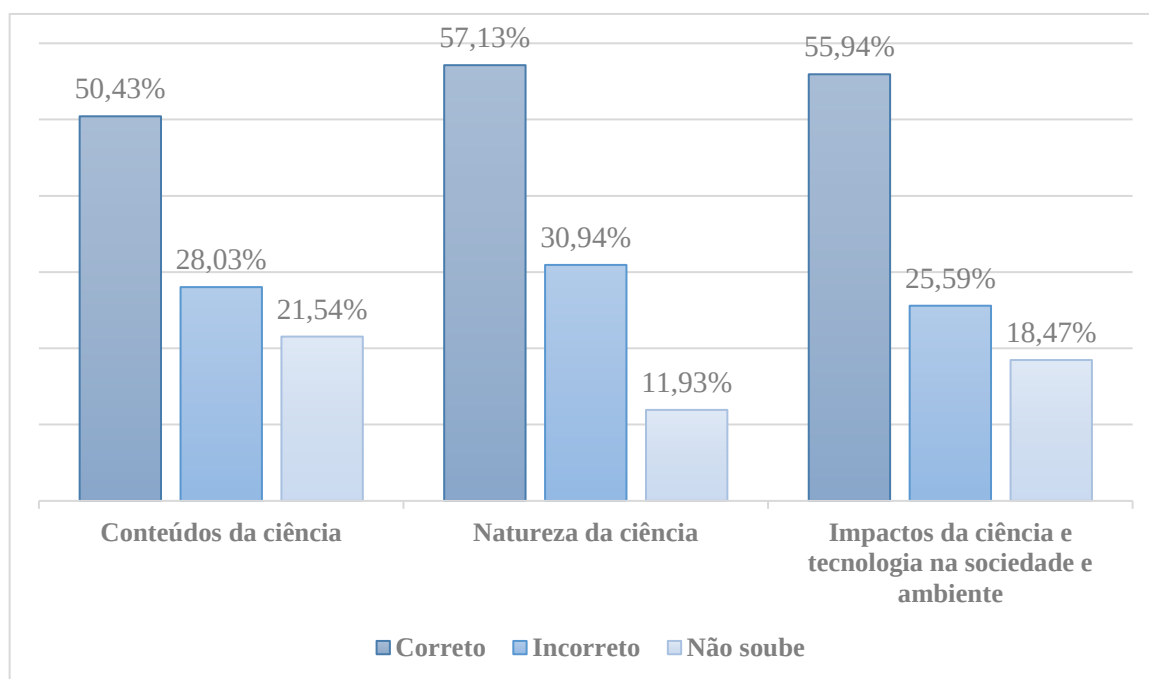
Para que os estudantes possam continuar no processo de desenvolvimento da AC, é essencial que continuem a aprender sobre os conteúdos da ciência. Tal subteste está estreitamente relacionado com o eixo 1 da AC proposto por Sasseron (2011), que se refere à compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais. Para a autora, tal eixo diz respeito ao trabalho com a construção de conhecimento científico fundamental para uso e aplicação em situações diversas do cotidiano de cada pessoa. Isso é importante porque cada vez mais a sociedade tem exigido a necessidade de se compreender os “conceitos-chave” das ciências até mesmo pra entender pequenas informações que comumente permeiam a vida cotidiana das pessoas.

Levando isso em consideração, vale ressaltar aqui que o modelo de ensino tradicional fundamentado quase que exclusivamente pela acumulação passiva de conhecimentos já é bastante questionado nas pesquisas na área de educação e ensino. As formas de entender de cada sujeito devem ser consideradas no espaço escolar, porque a escola tem como um de seus compromissos possibilitar a integração das diferentes áreas do saber para os seus estudantes, apresentando, assim, conhecimentos sistematizados, válidos e aceitos pela comunidade científica. O modo como esses saberes são selecionados, bem como a efetiva realização das atividades educativas, são determinantes para a aprendizagem dos alunos. Ressalta-se ainda que a diversidade existente de estudantes deve ser considerada, de modo a atender às peculiaridades e particularidades dos sujeitos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem (Teixeira, 2019).

Somando-se a isso, reforçamos que a Educação em Ciências, quando orientada por uma perspectiva de AC, deve favorecer a construção de conhecimentos que sejam socialmente significativos e úteis para a vida cotidiana. O aprendizado adquirido nesse processo precisa funcionar como um instrumento de compreensão e intervenção no mundo, contribuindo para que os indivíduos tomem consciência dos problemas que os cercam e compreendam as realidades em que estão inseridos. Mais do que isso, é fundamental que esse conhecimento possibilite atuar sobre essas realidades de forma ética e transformadora, em prol do bem coletivo, da promoção da paz, da tolerância e do desenvolvimento humano e social (Tenreiro-Vieira, Vieira, 2013).

Por conseguinte, nos ocupamos em verificar a quantidade e porcentagem de acertos, erros e respostas indecisas em cada um dos três subtestes que compõem o instrumento de produção de dados utilizado. Os dados foram organizados no gráfico representado pela figura 8, que segue.

Figura 8 – Porcentagem média de acertos, erros e indecisões por subteste



Fonte: Dados da pesquisa (2026).

Os dados apresentados no gráfico representam os resultados médios dos 21 estudantes nos subtestes de entendimento dos conteúdos da ciência, natureza da ciência e impactos da ciência e tecnologia na sociedade e no ambiente, respectivamente. Em cada um dos subtestes, a primeira coluna indica a porcentagem média de repostas corretas, enquanto a do meio indica a porcentagem de repostas incorretas e a última indica a porcentagem média dos itens em que

os estudantes não souberam responder. A análise quantitativa nos permitiu evidenciar que o subteste de entendimento da natureza da ciência apresentou a maior média geral de acertos (57,13%), enquanto o subteste de entendimento do impacto da ciência e tecnologia na sociedade e ambiente ocupou posição intermediária (55,94%) e, por fim, o subteste de entendimento dos conteúdos da ciência representa a menor porcentagem média de acertos (50,43%). Assim, os resultados evidenciam que a maior dificuldade dos estudantes foi revelada no subteste 1.

Conforme pode ser visualizado no gráfico, também nos preocupamos em verificar as porcentagens médias de erros e de afirmativas em que os estudantes foram incapazes de emitir julgamento quanto a sua veracidade. Notamos que, curiosamente, além de ter sido o subteste com o maior percentual médio de acertos, o entendimento da natureza da ciência também apresentou o maior percentual médio de erros (30,94%). Inferimos que essa dinâmica se deu porque tal subteste foi o que os estudantes da turma tiveram maior confiança em classificar as afirmativas quanto a sua veracidade, de modo que a quantidade de respostas indecisas representou apenas 11,93% do total, índice inferior aos outros dois subtestes. Assim, inferimos também que o subteste 2 em questão foi o que causou menor insegurança nos estudantes.

O estudo de Coppi e Silva (2019), realizado com estudantes do Ensino Médio, revelou que a maior porcentagem média de acertos foi apresentada no subteste de entendimento dos conteúdos da ciência (70,7%), seguido do entendimento da natureza da ciência (61,70%) e dos entendimentos dos impactos da ciência e da tecnologia na sociedade e no ambiente (61,00%). Em relação a essa realidade, os autores destacam que pode estar relacionada com a “extrema importância que ainda é dada ao ensino de ciências tradicional e conteudista, deixando de lado os processos da pesquisa científica e a ênfase que deveria ser dada ao conhecimento que procura relacionar a ciência e a tecnologia com a sociedade” (Coppi, Silva, 2019, p. 05).

O estudo de Rivas (2015) buscou inferir os níveis de AC de estudantes ingressantes e concluintes de um curso de Biologia. A análise dos dados obtidos revelou que não houve grande diferença estatística entre os alunos novatos e os que já estavam concluindo o curso e que a porcentagem de alunos cientificamente alfabetizados foi de 78,4%. Ademais, também foi evidenciado que o subteste de entendimento dos conteúdos da ciência apresentou a maior porcentagem média de acertos, enquanto o subteste 2 apresentou a maior quantidade de erros e, por sua vez, o subteste 3 obteve a maior quantidade de respostas marcadas como indecisas.

O estudo de Lima e Garcia também utilizou o TACB para verificar a Alfabetização Científica de estudantes de um curso de Ciências Biológicas. Os principais resultados apontaram que o subteste de entendimento dos conteúdos da ciência apresentou a maior média de acertos, enquanto os subtestes 2 e 3 apresentaram menores resultados. Em acréscimo a isso,

os autores destacam que tal resultado está atrelado a oferta do ensino que prioriza a compreensão dos conceitos científicos.

De forma semelhante, a pesquisa de Medeiros (2023) buscou compreender a AC de estudantes do 3º ano de uma escola de Ensino Médio pública por meio do TACB-S. A análise dos resultados revelou que 63,10% dos estudantes participantes podem ser considerados alfabetizados cientificamente, porque acertaram a quantidade mínima de itens nos três subtestes. Junto a isso, foi detectado que a porcentagem média de acertos no subteste 1 foi maior quando comparada aos outros subtestes.

Com base nesses e em outros estudos, temos notado que, geralmente, a dimensão do entendimento dos conteúdos da ciência tem apresentado a maior porcentagem média e individual de acertos quando comparada aos outros dois subtestes. Notamos também que, comumente, os autores justificam que a realidade supracitada tem relação direta com a realidade vivenciada pelas escolas, onde o conteúdo científico é abordado com ênfase, enquanto aspectos relacionados à natureza da ciência e da tecnologia, bem como suas relações, são deixados em segundo plano.

De encontro a essa realidade, os resultados apresentados na presente investigação apontaram que os estudantes da turma campo da presente pesquisa têm mais conhecimento sobre a natureza da ciência e dos impactos da ciência e da tecnologia na sociedade do que sobre os conteúdos da ciência. Particularmente, acreditamos que tal descompasso com a tendência revelada pelos estudos citados anteriormente tem direta relação com o nível educativo ao qual os estudantes do nosso estudo estão inseridos. Levando em consideração que os discentes ainda estão cursando o Ensino Fundamental, os mesmos ainda não estudaram determinados conteúdos das Ciências da Natureza que são abordados no teste e que, comumente, são ensinados com maior profundidade apenas no Ensino Médio. Assim, seria pouco provável que os respondentes fossem capazes de acertar as respostas de tais itens.

Ademais, destacamos que tentamos localizar mais estudos sobre o TACB realizados com estudantes do 9º ano ou outros anos da etapa final do Ensino Fundamental, no entanto, estes eram praticamente inexistentes. Desse modo, foi possível observar que as pesquisas buscaram, sobretudo, aplicar o teste com estudantes do Ensino Médio ou Ensino Superior, enquanto o Ensino Fundamental ficou em segundo plano. Acreditamos que tal realidade pode ser justificada em razão da própria natureza do teste, composto por assertivas que podem ser consideradas incoerentes com o nível do Ensino Fundamental, na concepção de alguns pesquisadores.

Conforme destacado anteriormente, a grande maioria dos estudantes respondentes da TACB-S não atingiu a quantidade mínima de acertos nos três subtestes. Diante disso, consideramos importante observar as quantidades de alunos não alfabetizados cientificamente que acertaram a quantidade mínima em dois subtestes, em um subteste e àqueles que não obtiveram a pontuação mínima em nenhum dos subteste, conforme a tabela 6, que segue.

Tabela 6 – Estudantes que acertaram o mínimo em dois, um e nenhum subteste

Alunos que conseguiram o mínimo de acertos em:					
dois subtestes		Somente em um subteste		Nenhum subteste	
n	%	n	%	n	%
6	28,57%	6	28,57%	3	14,29%

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

Desse modo, conforme tabela, notamos que a quantidade de estudantes que atingiram o mínimo de acertos em dois subtestes e e em somente um subteste foi exatamente igual a quantidade de alunos que acertaram o mínimos nos três subtestes e foram considerados cientificamente alfabetizados (6 ou 28, 57%), demonstrando que tivemos uma certa pluralidade na dinâmica de acertos. Em sequência, notamos que apenas 03 ou 14,29% dos estudantes não acertaram o mínimo de itens em nenhum dos três subtestes ao qual foram submetidos a avaliar.

Quanto aos estudantes que atingiram o mínimo em dois subtestes, notamos que em 05 dos 06 casos, a combinação era composta pelos subtestes do entendimento de natureza da ciência e do entendimento dos impactos da ciência e da tecnologia na sociedade e no meio ambiente. A observação se faz coerente, uma vez que conforme já destacado, o entendimento dos conteúdos da ciência foi o menos acertado no nosso levantamento. Assim, inferimos que os respondentes demonstram maior facilidade em refletir sobre aspectos sociais e éticos da ciência do que em compreender seus conceitos ou bases fundamentais. Acreditamos que isso também pode estar relacionado ao modo como o ensino de ciências tem sido conduzido que, possivelmente, tem priorizado abordagens gerais ou contextuais, mas sem assegurar uma base conceitual mais sólida. Com base nisso, ressalta-se a importância de integrar o ensino dos conteúdos científicos com abordagens que promovam a compreensão da natureza da ciência e das suas implicações na sociedade, favorecendo uma AC mais ampla e consistente.

Quanto ao percentual de estudantes que acertaram o mínimo necessário em apenas um subteste, destacamos que 04 foram representados pelo subteste 3 de entendimento dos impactos da ciência e tecnologia na sociedade e ambiente e 02 foi sobre o entendimento da natureza da

ciência, de modo que o entendimento dos conteúdos da ciência não se fez presente no grupo de discentes aprovados em apenas um subteste. As observações feitas aqui são coerentes e já eram esperadas, uma vez que, novamente, o entendimento do conteúdo da ciência apresentou a menor porcentagem geral de acertos.

Ademais, também observamos que 03 estudantes (14,29%) não conseguiram atingir a quantidade mínima necessária em nenhum dos três subtestes. Apesar de ser um número pequeno, acreditamos que tal observação deve ser problematizada porque revela que os discentes em questão, teoricamente, não estão tendo o processo da alfabetização científica em construção. Na nossa concepção, essa constatação pode ser indicativa de possíveis fragilidades no ensino de Ciências, seja pela ausência de práticas didático-pedagógicas que proporcionem o entendimento de conceitos da ciência e o pensamento crítico ou pela ênfase excessiva na memorização dos conteúdos. Além disso, os resultados podem sugerir uma possível necessidade de se refletir sobre as metodologias comumente utilizadas em sala de aula. Assim, é necessário que se busque estratégias que favoreçam a contextualização dos conhecimentos científicos ensinados e a formação de estudantes capazes de entender e aplicar a ciência na sua vida diária.

Além disso, é importante destacar que os padrões de acertos observados também indicam diferentes perfis de aprendizagem entre os estudantes. Enquanto alguns demonstram maior facilidade em relacionar ciência e sociedade, outros apresentam dificuldades na compreensão conceitual dos conteúdos científicos, o que evidencia, na nossa concepção, a necessidade de diversificação das estratégias pedagógicas. Esses resultados sugerem que, para promover uma AC mais completa, não basta apenas abordar aspectos sociais e éticos da ciência, mas sim é igualmente fundamental consolidar a compreensão dos conceitos centrais dessa área. Portanto, o ensino deve buscar um equilíbrio entre contextualização e fundamentação conceitual, garantindo que os estudantes desenvolvam habilidades críticas e reflexivas, assim como uma base sólida de conhecimento científico que possa ser favorável em diferentes situações do cotidiano.

Dando continuidade à análise na tentativa de uma compreensão ainda mais detalhada dos dados produzidos, observamos a quantidade de itens que tiveram um percentual médio de acertos acima de 50% em cada um dos três subtestes. Desse modo, elaboramos a tabela 7, que segue.

Tabela 7 - Quantidade de itens com percentual de acertos superior a 50% de acertos

Subtestes	
-----------	--

1) Conteúdos da ciência		2) Natureza da ciência		3) Impacto da ciência e tecnologia na Sociedade		Teste de Alfabetização Científica Básica (Geral)	
n	% de itens do Subteste	n	% de itens do Subteste	n	% de itens do Subteste	n	% de itens do Teste
18	66,66%	05	50%	07	87,50%	30	66,66%

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

Conforme pode ser visualizado, a quantidade de itens no TACB-S com porcentagem média de acertos acima de 50% (30 itens), de forma geral, foi superior à quantidade de itens com acertos abaixo da porcentagem média de 50% (15 itens). Observamos também que os subtestes 1 e 3 apresentam alto quantitativo de afirmativas que superam a porcentagem em questão, com 66,66% e 87,50% respectivamente. Em contrapartida, notamos que o subteste 2 de entendimento da natureza da ciência apresentou o menor percentual de itens em que os estudantes foram capazes de acertar, em média, a porcentagem supracitada da análise em questão.

Em relação ao subteste 3, entendimento dos impactos da ciência e da tecnologia na sociedade e no ambiente, que apresentou o alto percentual de 87,50% na análise em questão, temos notado que este parece ser o eixo do teste onde os discentes tem maior compreensão. No ensino de Ciências, a abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) tem se caracterizado por uma compreensão das dimensões sociais da ciência e da tecnologia, incluindo fatores sociais, políticos e econômicos que influenciam as mudanças tecnológicas, bem como suas implicações éticas, ambientais e culturais. Assim, surge como uma forma de repensar o uso da ciência e da tecnologia em um determinado contexto social. Essa perspectiva busca promover uma visão mais crítica nos estudantes, favorecendo o desenvolvimento de uma cidadania mais consciente, participativa e comprometida com a coletividade (Gomes, Hussein, 2025).

Embora esse movimento não tenha surgido originalmente no campo educacional, suas reflexões e aplicações na área da educação têm se ampliado de forma forte, uma vez que a escola é reconhecida como um espaço privilegiado para a formação de atitudes e valores. Ao integrar-se aos currículos escolares, a abordagem CTSA contribui para que os alunos construam conhecimentos, habilidades e valores necessários à tomada de decisões democráticas, abordando de forma interdisciplinar a relação entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente,

e incorporando aspectos sociais, históricos e contextuais no processo educativo (Gomes, Hussein, 2025).

Em relação ao subteste 2 de entendimento de natureza da ciência, novamente, os números reforçam que este eixo se apresenta como a maior dificuldade dos estudantes do 9º ano da escola *lócus*. Recomendamos o desenvolvimento de práticas pedagógicas que visem a atenuação dessa realidade, haja vista que a natureza da ciência proporciona o entendimento da construção e organização do conhecimento da ciência. Nisso estão incluídas questões internas, tais como o método científico, e externas, como por exemplo, a influências dos elementos culturais, sociais, políticos e religiosos na rejeição ou aceitação de ideais científicos (Moura, 2014).

Dessa forma, os dados evidenciam um perfil de aprendizagem que valoriza a reflexão sobre os impactos sociais e ambientais da ciência, mas que ainda apresenta lacunas quanto ao entendimento de seus fundamentos. Essa constatação, a nosso ver, reforça a necessidade de se articular de maneira equilibrada a abordagem CTSA com práticas que promovam a compreensão da natureza da ciência, de modo a consolidar o conhecimento científico e estimular o pensamento crítico dos estudantes.

Dando continuidade à análise dos resultados obtidos, apresentamos nos parágrafos que seguem uma descrição ainda mais detalhada do desempenho dos estudantes em cada um dos três subtestes que compõem o TACB-S. Essa análise individualizada tem como objetivo compreender de forma mais aprofundada as especificidades do desempenho dos alunos em cada eixo da alfabetização científica. Ao longo da discussão, apresentaremos, de forma geral, os percentuais médios de acertos em cada um dos itens que compõem o teste e destacaremos, em cada subteste, as afirmativas que apresentaram as maiores e menores porcentagens de acertos, bem como aquelas que registraram o maior número de respostas indecisas, de modo a evidenciar os principais pontos de domínio e de dificuldade demonstrados pelos estudantes. Realizamos uma discussão em torno de cada um dos itens em questão.

6.2 ANÁLISE DO SUBTESTE 1: ENTENDIMENTO DOS CONTEÚDOS DA CIÊNCIA

Seguindo a ordem do TACB-S, inicialmente, organizamos e apresentamos a tabela 8 a seguir, que detalha a porcentagem média de acertos, erros e respostas indecisas em cada um dos itens que compõem o subteste 1, que faz referência ao entendimento dos conteúdos da ciência. Informamos que em algumas afirmativas, parte da frase está em *itálico*. Isso indica que essa partitura da frase já está necessariamente correta, cabendo ao respondente levar isso em consideração e analisar somente o restante da afirmativa em que casos como esse ocorrem. Os

estudantes da turma foram devidamente orientados acerca dessa informação.

Tabela 8 – Porcentagens médias de acertos, erros e indecisões no subteste 1

ITENS DO SUBTESTE 1	A (%)	E (%)	I (%)
1) A terra é tão antiga quanto o universo	76,2%	23,8%	0%
2) A luz da estrela mais próximo ao nosso sol leva apenas alguns minutos para chegar até nós	61,9%	28,7%	9,52%
3) A maioria do nosso conhecimento sobre o universo advém da observação de fatias muito pequenas do espaço e pequenos intervalos de tempo	57,1%	4,76%	38,1%
14) <i>Os biólogos classificam os organismos em grupos e subgrupos.</i> Isso é feito de uma forma que não está relacionada com a estrutura e o comportamento dos organismos	57,1%	38,1%	4,76%
15) Ao obter a energia e a matéria necessárias para a vida, os seres humanos são independentes das teias alimentares	47,6%	47,6%	4,76%
16) Cada gene é uma sequência específica da molécula de DNA	76,2%	19,1%	4,76%
17) Muitas das funções básicas de organismos, tais como a extração de energia a partir de nutrientes, são realizadas ao nível da célula	57,1%	19,1%	4,76%
18) A informação genética codificada em moléculas de DNA não desempenha nenhum papel na montagem de moléculas de proteína	52,3%	28,5%	19,1%
19) Os processos químicos na célula são controlados de dentro e de fora da célula	76,2%	19,1%	4,76%
20) A interdependência dos organismos em um ecossistema muitas vezes resulta em um sistema quase estável durante longos períodos de tempo	57,1%	23,8%	19,1%
21) Os ecossistemas sofrem alterações quando diferentes espécies aparecem	85,7%	0	14,2%
22) Os organismos vivos não compartilham com outros sistemas naturais os mesmos princípios de conservação de matéria e energia	33,3%	42,8%	23,8%
23) Apenas uma pequena parte da vida na Terra é mantida por transformações de energia a partir do sol	38,1%	57,1%	4,76%
24) Os elementos que compõem as moléculas dos seres vivos são continuamente reciclados	23,8%	66,6%	9,52%

25) O carvão e o petróleo foram formados há milhões de anos	95,2%	4,76%	0%
26) A seleção natural costuma resultar em organismos com características bem adaptadas para sobrevivência em ambientes específicos	66,6%	9,52%	23,8%
35) A forma como os átomos se conectam é determinada pela disposição dos elétrons no exterior de cada átomo	76,2%	14,2%	9,52%
36) No universo, a energia só aparece em um formato	71,4%	14,2%	14,2%
37) Arranjos de átomos em moléculas não estão relacionados com os diferentes níveis de energia das moléculas	33,3%	33,3%	33,3%
38) As forças eletromagnéticas que atuam entre os átomos são muito mais fortes do que o as forças gravitacionais que atuam entre eles	61,9%	28,5%	9,52%
39) Na maioria dos aspectos biológicos, os seres humanos são diferentes de outros organismos vivos	23,8%	61,9%	14,2%
40) O sistema imunológico desempenha um papel importante na autoproteção dos animais em relação às doenças	85,7%	4,76%	9,52%
41) Muito do aprendizado parece ocorrer através da interação de um novo pedaço de informação com um pedaço de informação já existente	38,1%	38,1%	23,8%
42) A boa saúde independe do esforço coletivo das pessoas de tomar medidas para manter seu ar, solo e água preservados	42,8%	47,6%	14,2%
43) Os genes anormais jamais afetam o modo de funcionamento das partes do corpo humano, nem dos seus sistemas	42,8%	47,6%	14,2%
44) Uma boa saúde mental não está relacionada com a interação dos aspectos psicológicos, biológicos, fisiológicos, sociais e culturais	71,4%	23,8%	4,76%
45) As anomalias biológicas podem causar alguns tipos de perturbações psicológicas graves	61,9%	19,1%	19,1%

Legenda: %A= porcentagem média de acertos; %E= porcentagem média de erros e %I= porcentagem média de respostas indecisas.

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

Conforme pode ser visualizado, o subteste 1 em questão é o composto pelo maior número de itens avaliados pelos estudantes, tendo um total de 27 assertivas. Desse modo, tivemos uma grande quantidade de dados a serem observados e pudemos visualizar de forma mais particular e individualizada as fragilidades e potencialidades dos estudantes do 9º ano quanto ao entendimento dos conteúdos da ciência.

Inicialmente, observamos qual afirmativa do subteste apresentou a maior porcentagem média de acertos e notamos que esta está representada pelo item 25 (o carvão e o petróleo foram formados há milhões de anos), que apresentou o alto índice de 95,2% de assertividade. De acordo com Carnevalle (2018), o carvão e o petróleo são combustíveis fósseis, ou seja, são fontes de energia não renováveis formadas ao longo de milhões de anos por meio da decomposição de matéria orgânica, sob altas temperaturas e pressão. Nesse sentido, é importante que os alunos compreendam que tais recursos são limitados e entendam a importância de seu consciente para que as futuras gerações também tenham acesso a esses recursos.

Na nossa concepção, o resultado evidenciado pelo item 25, que demonstra alta compreensão dos estudantes acerca do lento processo de formação dos combustíveis fósseis, é muito importante, pois revela uma apropriação de conceitos básicos relacionados à origem e à natureza das fontes de energia. Esse entendimento pode servir como ponto de partida para a ampliação do pensamento crítico em torno de questões socioambientais, como o impacto do uso excessivo de combustíveis fósseis, a necessidade de transição energética e a busca por fontes alternativas e sustentáveis. Assim, o domínio desse conceito favorece a integração entre os eixos da AC, contribuindo para a formação de cidadãos mais conscientes e capazes de refletir sobre os desafios energéticos e ambientais do mundo contemporâneo.

Na continuidade, notamos que o item 24 (os elementos que compõem as moléculas dos seres vivos são continuamente reciclados) apresentou a maior porcentagem média de erros no subteste em questão (66,6%). O número evidencia que os estudantes não compreendem o princípio básico da conservação de matéria proposto pelo químico francês Antoine Laurent Lavoisier, que afirma que na natureza nada se cria e nada se perde, tudo se transforma (Iaquinto, 2011).

Assim, acreditamos ser importante que os discentes compreendam que as relações estabelecidas pelas espécies e o ambiente físico em que vivem são caracterizadas por constantes transformações dos elementos químicos em atividades cíclicas que compreendem etapas biológicas, físicas e químicas que estão em constante alternância. É por meio desses ciclos que os elementos e também os compostos químicos são transferidos entre os diversos organismos nas mais diferentes partes do Universo. O estudo e a compreensão desses ciclos podem, inclusive, ajudar a compreender impactos ambientais causados pela introdução de substâncias em diferentes ecossistemas.

Como último aspecto referente ao entendimento dos alunos sobre os conteúdos da ciência, nos ocupamos em observar qual foi o item que causou mais insegurança nos mesmos,

de modo que não foi classificado nem como verdadeiro e nem como falso por parte da turma. Assim, notamos que o item que atende a tal requisito está identificado na tabela pelo número 3 (a maioria do nosso conhecimento sobre o universo advém da observação de fatias muito pequenas do espaço e pequenos intervalos de tempo), que não pode ser respondido por 38,1% dos discentes.

Esse quantitativo pode indicar que os estudantes da turma possuem pouco entendimento de como uma ciência como a Astronomia produz conhecimento sobre o universo. Entendemos que se faz necessário que seja trabalhado com esses estudantes que o conhecimento produzido sobre o universo não é fruto da observação direta de todo o espaço ou de longos períodos de tempo, mas sim da análise de pequenas porções observáveis. Na sequência, apresentamos a análise referente aos outros subtestes.

6.3 ANÁLISE DO SUBTESTE 2: ENTENDIMENTO DA NATUREZA DA CIÊNCIA

Sucessivamente, nos reportamos ao subteste 2, que faz referência ao entendimento da natureza da ciência. Elaboramos a tabela 9 mostrada na sequência e fizemos a discussão em torno das principais inferências proporcionadas pela análise dos dados obtidos.

Tabela 9 - Porcentagens médias de acertos, erros e indecisões no subteste 2

ITENS DO SUBTESTE 2	A (%)	E (%)	I (%)
14) Cedo ou tarde, a validade das afirmações científicas é comprovada através da observação de fenômenos	90,4%	4,76%	4,76%
15) Os cientistas discordam sobre os princípios de raciocínio lógico que conectam as evidências com as conclusões	57,1%	38,1%	4,76%
16) O processo de propor e testar hipóteses não é uma das principais atividades dos cientistas	76,1%	14,2%	9,52%
17) <i>Os cientistas tentam dar sentido aos fenômenos dando explicações para eles. Essas explicações raramente usam princípios científicos atualmente aceitos</i>	42,8%	57,1%	0%
18) As teorias científicas devem explicar observações adicionais que não foram utilizadas no desenvolvimento das teorias anteriores	71,4%	9,52%	19,1%
19) Os cientistas tentam identificar possíveis vieses no trabalho de outros cientistas	47,6%	33,3%	19,1%

20) Ao levar a cabo uma investigação, nenhum cientista deve sentir que ele / ela deve chegar a um determinado resultado	42,8%	47,6%	9,46%
21) A disseminação da informação científica não é importante para o progresso da ciência	76,1%	19,1%	4,76%
22) Os campos científicos como a química e a biologia possuem limites ou fronteiras	28,5%	57,1%	14,2%
23) Ética científica (ou seja, sistema de moral) está preocupada, entre outras coisas, com os possíveis efeitos nocivos da aplicação dos resultados da investigação	38,1%	28,5%	33,3%

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

De acordo com o demonstrando no quadro, conseguimos organizar os dados referentes ao subteste de entendimento da natureza da ciência, de modo que obtivemos as porcentagens médias de acertos, erros e indecisões em cada um dos itens que o compõem na integralidade. Da mesma forma como feito anteriormente, destacamos nesse momento as assertivas que apresentaram os maiores percentuais quanto ao acerto, erro e indecisão.

Nesse sentido, destacamos que o item de número 14 (cedo ou tarde, a validade das afirmações científicas é comprovada através da observação de fenômenos) foi o mais acertado do subteste 2 em questão, apresentando o alto índice de 90,4% de aproveitamento. Entendemos que o resultado evidencia que os estudantes, quase em unanimidade, compreendem esse princípio básica do funcionamento da construção do conhecimento científico.

No entanto, entendemos que para um verdadeiro processo de desenvolvimento da AC dos estudantes, é importante fazer também que compreendam que não há um método científico único ou um “passo a passo” a ser seguido. Indiscutivelmente, o método científico é constituído de um ou mais métodos, mas não único (s). O conhecimento científico é construído de diferentes formas, tais como por meio da experimentação, produção e verificação de hipóteses, entre outros. Assim, é importante que as pessoas entendam que existe uma multiplicidade de formas de como construir conhecimento (Moura, 2014).

Não existe, portanto, um método científico universal. Existe, inclusive, um consenso muito grande sobre esse aspecto da natureza da ciência. Os pesquisadores (pelo menos, a maioria) concordam que existe um conjunto de “regras” universais que devem ser seguidas para se construir conhecimento. Nessa concepção, as metodologias utilizadas podem variar e os resultados também, o que pode gerar, inclusive, desacordos. Isso significa que um mesmo fenômeno pode ser investigado e entendido de formas distintas, mas todos podem ser coerentes dentro dos limites das metodologias e concepções adotadas (Moura, 2014).

Sequencialmente, notamos que o item 17 (*Os cientistas tentam dar sentido aos fenômenos dando explicações para eles*). Essas explicações raramente usam princípios científicos atualmente aceitos) foi o que apresentou o maior percentual médio de erros (57,1%). Nessa assertiva em questão, a primeira parte, destacada em itálico, já era necessariamente correta e os estudantes deveriam avaliar somente a segunda oração do período. Trata-se de um item incorreto, porém, os estudantes entenderam ser verdade que os cientistas raramente se utilizam de princípios científicos que são atualmente aceitos. O resultado nos pareceu curioso, haja vista que em outros itens semelhantes, os estudantes foram capazes de emitir julgamentos corretos. Acreditamos que a forma como o período todo foi apresentado pode ter causado confusão aos mesmos. De todo modo, consideramos ser de fundamental importância que estudantes da Educação Básica tenham conhecimento sobre a afirmativa em questão, que discorre sobre a possível mutação dos princípios científicos, entendimento extremamente necessário para que um indivíduo seja alfabetizado cientificamente.

Complementando isso, consideramos de fundamental importância o entendimento de Karl Popper relativo à teoria do conhecimento. De acordo com o autor, todo o conhecimento pode falhar e ser corrigido, dessa forma, é provisório e pode ser entendido de outra forma no futuro ou até mesmo refutado. O conhecimento científico é produzido, criado e não descoberto como uma verdade absoluta. A refutabilidade dele, portanto, demarca a ciência da não-ciência e a possibilidade de colocar sobre crítica toda e qualquer teoria possibilita a aprimoração do conhecimento da ciência (Silveira, 1996).

Como último elemento do subteste 2, notamos que o item 23 (*Ética científica está preocupada, entre outras coisas, com os possíveis efeitos nocivos da aplicação dos resultados da investigação*), foi o que apresentou a maior quantidade de respostas marcadas com “?”, sendo a assertiva que mais causou insegurança nos estudantes (33,3%). Particularmente, já esperávamos que tal assertiva fosse causar confusão aos respondentes, haja vista que tópicos relativos à ética científica não costumam ser abordados de forma consistente no nível educativos dos estudantes participantes desse estudo.

De toda maneira, para que desenvolvamos a AC dos estudantes, se faz necessário que estes saibam que a produção de conhecimento, naturalmente, envolve a participação de diversos atores e uma série de ações e comprometimentos com base na confiança mútua e no compartilhamento de responsabilidades, desde o planejamento da produção do conhecimento até a efetiva divulgação e o uso dos respectivos resultados pela população (Ventura, Oliveira, 2022).

6.4 ANÁLISE DO SUBTESTE 3: ENTENDIMENTOS DOS IMPACTOS DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA NA SOCIEDADE E NO AMBIENTE

Dando continuidade à análise do TACB-S, do mesmo modo que fizemos com os subtestes 1 e 2, também avaliamos individualmente as particularidades das respostas fornecidas pelos estudantes do 9º ano em cada um dos itens que compõem o subteste 3, que diz respeito ao entendimento dos impactos da ciência e da tecnologia na sociedade e no ambiente. Elaboramos a tabela a seguir e discutimos as inferências e interpretações advindas dela logo em seguida.

Tabela 10 - Porcentagens médias de acertos, erros e indecisões no subteste 3

ITENS DO SUBTESTE 3	A (%)	E (%)	I (%)
27) Novos instrumentos e técnicas que estão sendo desenvolvidos através da tecnologia pouco contribuem para a pesquisa científica	71,4%	19,1%	9,52%
28) A tecnologia apenas fornece ferramentas para a ciência, raramente fornece motivação e direção para as pesquisas	52,3%	38,1%	9,52%
29) <i>Os efeitos de uma grande quantidade de objetos relativamente simples podem ser individualmente pequenos. No entanto, estes efeitos podem ser significativos, coletivamente</i>	85,7%	9,52%	4,76%
30) Apesar da grande complexidade dos sistemas tecnológicos modernos, todos os efeitos colaterais de novos projetos tecnológicos são previsíveis	14,2%	76,1%	9,52%
31) Não importa quais precauções sejam tomadas ou quanto dinheiro é investido. Qualquer sistema tecnológico pode falhar	95,2%	4,76%	0%
32) As forças sociais e econômicas dentro de um país têm pouca influência sobre quais tecnologias serão desenvolvidas dentro desse país	52,3%	33,3%	14,2%
33) A tecnologia teve pouca influência sobre a natureza da sociedade humana	90,4%	9,52%	0%
34) O efeito gerado pelas decisões de um grande número de indivíduos distintos pode influenciar na utilização de tecnologia em larga escala, tanto quanto a pressão realizada pelos governos	71,4%	14,3%	14,3%

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

Entre os 08 itens do subteste 3, destacamos que o representado pelo número 31 (Não importa quais precauções sejam tomadas ou quanto dinheiro é investido. Qualquer sistema tecnológico pode falhar) apresentou a maior quantidade de acertos pelos discentes investigados, com o expressivo índice de 95,2% de aproveitamento. O resultado evidenciado indica o alto

entendimento de um aspecto muito importante para o processo de desenvolvimento da AC: a compreensão da falibilidade das tecnologias e das ações no processo de produção de conhecimento.

A frase em questão discorre sobre uma reflexão importante sobre a falibilidade inevitável dos sistemas tecnológicos. O resultado evidencia, portanto, que os respondentes compreendem que nenhuma tecnologia, por mais avançada ou cara que possa ser, está imune às falhas. Isso se dá porque todo e qualquer sistema de tecnologias é resultado de ações humanas e por isso estão sujeitos a possíveis limitações ou imprevistos.

O item 30 (apesar da grande complexidade dos sistemas tecnológicos modernos, todos os efeitos colaterais de novos projetos tecnológicos são previsíveis) trata-se de uma afirmativa incorreta, no entanto, a análise dos dados revelou que 76,1% dos estudantes acreditaram que a mesma era verdadeira, revelando um alto índice de erroneidade nas respostas fornecidas.

Como último aspecto analisado, foi detectado que a assertiva de número 34 (o efeito gerado pelas decisões de um grande número de indivíduos distintos pode influenciar na utilização de tecnologia em larga escala, tanto quanto a pressão realizada pelos governos) foi a que mais recebeu respostas marcadas com “?” (14,3%). Com base nesse resultado, aqui, emerge uma discussão de grande importância e que diz respeito a questão da compreensão da não neutralidade da ciência, aspecto este que parece não ser familiar aos respondentes do teste. Particularmente, já esperávamos um resultado semelhante a esse porque temos conhecimento de que o nível educativo ao qual os estudantes estão inseridos, comumente, não costuma ser suficiente para o desenvolvimento de uma compreensão dessa magnitude.

De todo modo, um indivíduo cientificamente alfabetizado precisa entender que a ciência é um empreendimento humano feito para outras pessoas. Assim, sendo uma atividade humana, ela não poderia ser neutra, mas influenciada pelos grupos de pessoas que se comprometem a realizar pesquisas científicas. Sem dúvidas, a ciência em conjunto com a tecnologia pode gerar inúmeros benefícios para a sociedade, no entanto, é preciso se ter pensamento crítico sobre elas, haja vista que nem sempre os resultados de trabalhos científicos são benéficos para a sociedade (Alves, Bertini, Coelho, 2024).

Para Vilela e Selles (2020), a ciência é um empreendimento permeado de valores, entretanto, a forma como tem sido apresentada nas escolas ainda tende a reproduzir o entendimento errôneo de que a atividade científica é realizada de forma neutra e detentora de verdades universais e absolutas. As instituições de ensino normalmente têm evitado discutir aspectos relacionados aos conflitos de interesses políticos, bem como os valores sociais implícitos nas atividades tecnológicas e científicas. Dessa forma, os produtos científicos são

apresentados como resultados sempre lineares e bem sucedidos. Ademais, a reconhecida omissão das relações de poder nos conteúdos científicos dificulta o desenvolvimento dos estudantes para identificar fontes confiáveis de informação e confrontar o conhecimento aprendido na escola com informações advindas de grupos de pessoas negacionistas, por exemplo.

Os resultados apresentados nesta pesquisa permitiram uma visão geral sobre os níveis de AC de estudantes concluintes do Ensino Fundamental, evidenciando avanços importantes, mas também lacunas na compreensão dos conteúdos científicos, da natureza da ciência e dos impactos da ciência e da tecnologia na sociedade. A aplicação do Teste de Alfabetização Científica Básica Simplificado demonstrou que a maioria dos estudantes não atingiu o índice mínimo de acertos exigido nos três subtestes, revelando uma situação que merece atenção acerca da forma como o Ensino de Ciências é materializado nessa etapa de ensino.

Observamos que os estudantes apresentaram melhor desempenho nos subtestes que envolvem aspectos sociais e tecnológicos da ciência, especialmente no eixo relativo aos impactos da ciência e da tecnologia na sociedade e no ambiente. Por outro lado, o subteste referente aos conteúdos científicos foi o que revelou as maiores dificuldades, possíveis déficits de entendimento de conceitos fundamentais. Além da limitação relativa ao nível educativo ao qual os estudantes estão inseridos, esse resultado pode indicar que o ensino de Ciências oferecido aos estudantes ainda se tem dado, em muitos casos, de forma fragmentada, pouco articulada ao cotidiano dos alunos e com limitada ênfase na construção conceitual do conhecimento científico.

Essas constatações reforçam a necessidade de repensar práticas pedagógicas e currículos escolares e formação inicial e continuada de professores, de modo a favorecer o desenvolvimento integral da AC. É fundamental que os processos educativos considerem a ciência como uma construção humana e provisória, superando a visão neutra e linear do conhecimento científico produzido. A implementação de abordagens de ensino contextualizadas, investigativas e interdisciplinares pode contribuir para que os estudantes compreendam não apenas os conceitos científicos, mas também os valores, implicações éticas e impactos sociais que a atividade científica envolve.

Destarte, os resultados aqui apresentados evidenciam a necessidade de ações educativas que integrem a teoria e a prática, proporcionando aprendizagens capazes de despertar a curiosidade, a reflexão crítica e a participação dos discentes com temas científicos que sejam de relevância social. Acreditamos que, ao valorizar o ensino de Ciências sob a perspectiva da AC, é possível formar cidadãos mais conscientes, capazes de participar ativamente de decisões

que envolvam ciência e tecnologia e de compreender o papel do conhecimento científico na construção da sociedade. Ademais, nos fundamentamos nos resultados evidenciados nessa seção para o desenvolvimento da parte ativa desse estudo, a oficina pedagógica, que será posteriormente apresentada e avaliada na seção seguinte.

7 OFICINA “NOÇÕES BÁSICAS DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO FUNDAMENTAL”: PROPOSIÇÃO, DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO

Essa seção da dissertação aborda a natureza aplicada da investigação, que se materializa na tipologia do presente estudo, a pesquisa-ação. Tal método de pesquisa pode ser caracterizado como a articulação entre a teoria e a prática com o objetivo principal de se produzir conhecimento. Assim, a dimensão prática se configura como elemento privilegiado para a pesquisa acadêmica. A própria investigação se transforma em ação e intervenção educacional, permitindo que o pesquisador possa ter uma ação efetiva na realidade sob investigação. Reflexão, ação e pensamento representam, nesse tipo de estudo, uma possibilidade que permite que a intervenção social seja realizada de forma prática (Miranda, Resende, 2006).

Nesse sentido, a pesquisa-ação pode ser compreendida como uma estratégia para a transformação social que fornece algumas implicações para a educação. Desse modo, a pesquisa é também entendida como uma atividade social e coletiva, onde os participantes, em igualdade de condições, trabalham conjuntamente e buscam atender necessidades compartilhadas, sempre articulando teoria e prática sob constantes reflexões coletivas acerca das ações que constituem tais práticas. Nesse interim, o processo da pesquisa-ação possibilita a transformações social de uma comunidade educativa, porque os participantes desenvolvem consciência do seu papel como cidadãos, cujas atitudes e ações são essenciais (Villegas, Gonzáles, 2023).

É importante ressaltar também que a pesquisa-ação não se fundamenta apenas no desenvolvimento de uma ação ou intervenção educativa, ou seja, não é simplesmente agir ou participar de algo, porque isso representaria somente uma atividade educacional e não uma pesquisa acadêmica sistemática. É necessário, portanto, que seja produzido conhecimento e ganho de experiência, além de uma contribuição para discussões e reflexões sobre o tema investigado. Assim, o método possibilita agir de forma planejada, reflexiva e investigativa, buscando compreender e transformar a realidade enquanto se produz conhecimento sobre ela de forma concomitante (Silva, Mentges, 2023).

Franco (2019) esclarece que o desenvolvimento de uma pesquisa-ação é uma tarefa de grande complexidade e que por isso mesmo necessita de muitos registros e sínteses elaboradas durante o desenvolvimento da investigação. Nesse contexto, é importante que haja depoimentos dos participantes, ou seja, depoimentos daqueles que viram a pesquisa acontecer, com foco nas interpretações críticas desses participantes e com a presença de evidências que demonstrem a superação de algum(uns) problema(s). Na sequência, de posse do material produzido, o

pesquisador deve tentar responder o seu problema de pesquisa e apresentar os conhecimentos evidenciados.

Com base nisso, optamos por desenvolver a pesquisa-ação a partir da implementação de uma oficina pedagógica, a principal técnica de produção de dados utilizada nessa seção, compreendida como um espaço interativo e dialógico focado em promover a aprendizagem ativa, a troca de conhecimentos e a construção coletiva de saberes entre os educandos. Essas oficinas costumam ser organizadas em contextos escolares, com o objetivo de abordar temas específicos de maneira prática, reflexiva e colaborativa. Desse modo, são uma forma de viabilizar a construção de novos conhecimentos de forma ativa, por meio de uma articulação fundamentada, mútua e orgânica entre ação e teoria (Gonçalves, 2021).

Na realização de uma oficina, é importante que o professor/pesquisador oportunize aos participantes aprendizagens segundo as quais necessitem saber e a abordagem deve ser focada no aprendiz e não no professor. A construção do conhecimento e as ações desenvolvidas devem advir, principalmente, dos conhecimentos prévios, dos interesses, das necessidades, das habilidades e dos valores dos participantes. Ademais, a oficina requer a realização de um planejamento prévio que seja flexível, podendo ajustar-se às situações-problema apresentadas pelos envolvidos (Paviani, Fontana, 2009).

Por meio dessa fundamentação, propomos e desenvolvemos a oficina pedagógica com base nos resultados advindos por meio da aplicação e análise do Teste de Alfabetização Científica Simplificado, tematizado na seção anterior. Conforme já abordado anteriormente, a análise do teste evidenciou que apenas uma pequena porcentagem dos estudantes participantes foi considerada alfabetizada cientificamente e que, além disso, notamos uma pluralidade de fragilidades dos educandos nos três subtestes, os quais fazem referência aos três eixos estruturantes da Alfabetização Científica.

Com base nisso e levando em consideração que uma parcela dos estudantes não atingiu o percentual mínimo de desempenho necessário em nenhum dos subtestes, optamos por desenvolver uma oficina que contemplasse os três eixos estruturantes da AC, de modo a beneficiar todos os estudantes da turma em questão. Essa escolha teve como objetivo promover oportunidades de aprendizagem igualitárias, a fim de favorecer o desenvolvimento das competências e habilidades da AC de todos os estudantes da turma pesquisada. Com isso esclarecido, no quadro 12, a seguir, apresentamos sinteticamente as informações gerais sobre a oficina realizada.

Quadro 12 – Síntese da oficina pedagógica

DESCRIÇÃO DA OFICINA PEDAGÓGICA	
Tema da oficina	Noções Básicas de Alfabetização Científica no Ensino Fundamental
Local de realização	Escola Municipal Professora Celina Guimarães Viana (Barrocas, Mossoró, Rio Grande do Norte).
Carga horária	10 horas (3 momentos, sendo dois em sala de aula e um a distância)
Nível de escolarização dirigida	9º ano do Ensino Fundamental (Anos Finais)
Número de participantes	26 estudantes
Materiais e recursos utilizados	Sala de aula, projetor multimídia, folhas de papel, lápis e canetas coloridas

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Levando em consideração as atividades desenvolvidas por meio da oficina, a denominamos de “Noções Básicas de Alfabetização Científica no Ensino Fundamental”, uma vez que seu principal objetivo consistiu em promover o desenvolvimento de competências e habilidades gerais relacionadas a um indivíduo cientificamente alfabetizado, com base no referencial teórico utilizado ao longo dessa dissertação. Nesse sentido, a oficina buscou proporcionar aos estudantes oportunidades de reflexão, análise e interpretação de situações do cotidiano sob a perspectiva da AC, possibilitando a construção de conhecimentos que ultrapassam a mera memorização de conceitos. Além disso, a proposta foi planejada com base nos pressupostos teóricos da AC, de modo a contribuir para uma formação mais crítica, participativa e contextualizada dos discentes do 9º ano do Ensino Fundamental.

A oficina foi realizada em três momentos distintos, sendo dois deles realizados de forma presencial junto ao pesquisador e um realizado pelos estudantes de forma semipresencial e em grupos, conforme detalhado posteriormente. Todas as atividades presenciais foram realizadas na sala de aula dos estudantes, na escola campo da pesquisa (subseção 3.3). Informamos que o número máximo de estudantes participantes foi de 26, no entanto, em razão das atividades terem sido realizadas em dias e momentos diferentes, houveram variações de número de participantes em cada uma dessas atividades. Isso ocorreu porque alguns estudantes não compareciam por vezes algumas das aulas.

As atividades desenvolvidas na oficina tiveram carga horária estimada de 10 horas de duração. A partir do conhecimento de que os professores das escolas brasileiras dispõem de pouco tempo para a plena realização de suas atividades docentes, optamos pela proposição e desenvolvimento de uma oficina que não tivesse uma carga horária muito extensa, com o

propósito de possibilitar a sua replicação ou adaptação por outros professores e/ou pesquisadores, sem que haja o comprometimento da realização de suas outras atribuições. Na nossa concepção, é essencial que se leve essa realidade em consideração para que produtos educacionais dessa natureza possam realmente ser aplicáveis e/ou adaptáveis, de modo a contribuir efetivamente para o ensino e a pesquisa.

Isso posto, a primeira etapa da oficina é apresentada concisamente no quadro, que segue.

Quadro 13 – Descrição da etapa 1 da oficina pedagógica

PARTE 1 – PRESENCIAL		
ATIVIDADE	DESCRIÇÃO	DURAÇÃO
Momento inicial	Apresentação do pesquisador e dos estudantes. Esclarecimento sobre a oficina: objetivos pedagógicos e acadêmicos e as etapas previstas	20 minutos
Atividade 1: Representação de cientista	Cada estudante recebeu uma folha em branco e foi convidado a produzir um desenho que representasse um cientista, de acordo com a sua concepção	40 minutos
Atividade 2: Cientista ou não?	Por meio da apresentação em slides, foi mostrado aos estudantes da turma várias imagens de cientistas. Usando somente a imagem dele ou dela, os estudantes foram convidados a decidir se cada pessoa é ou não um (a) cientista	25 minutos
Atividade 3: Fake ou real?	Foi apresentado aos estudantes notícias que circularam nas redes sociais nos últimos anos e os estudantes foram convidados a decidir se cada uma delas tratava-se de uma notícia real ou falsa	25 minutos
Atividade 4: Verdadeiro ou falso?	Por meio do projetor de slides, foram apresentadas aos estudantes algumas das afirmativas do Teste de Alfabetização Científica Básica anteriormente aplicado, abordando itens dos três eixos. Os estudantes foram convidados a emitir julgamentos para as assertivas.	25 minutos
Momento final	Considerações finais e encaminhamentos para as próximas atividades	15 minutos
Duração total: 2h30min		

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Inicialmente, em sua própria sala de aula, houve a acolhida dos estudantes. O professor/pesquisador novamente se apresentou e, utilizando um projetor de slides, esclareceu os objetivos pedagógicos da oficina a ser desenvolvida, bem como as etapas previstas. No mesmo momento, os participantes se apresentaram brevemente, indicando seus nomes e idades.

Essa dinâmica inicial objetivou proporcionar um entrosamento entre os alunos e o realizador da oficina.

Na sequência, iniciou-se as atividades previstas para o primeiro dia. Por meio da atividade 1 (representação de cientista), convidamos cada estudante a produzir um desenho de um cientista de acordo com seus conhecimentos prévios. No momento, foi amplamente reforçado que se tratava de uma atividade individual, a ser executada sem qualquer interação ou contato entre os colegas e suas produções, para evitar possíveis influências de um para o outro. Além disso, também foi esclarecido que os estudantes poderiam representar somente a pessoa ou a pessoa no seu local ou ambiente de trabalho. Informamos que não houve indução por qualquer forma de representação.

Na sequência, buscamos compreender mais cuidadosamente como os estudantes percebem as pessoas que produzem conhecimento. Para isso, na atividade 2 (“Cientista ou não?”), apresentamos, individualmente, por meio de slides projetados, imagens de diferentes pesquisadores e cientistas, convidando os participantes a julgar, apenas com base na aparência, se cada pessoa retratada seria ou não alguém que produz conhecimento científico.

Já a atividade 3 (“fake ou real?”) visou compreender se os participantes possuem as habilidades básicas necessárias para distinguir se notícias e informações que comumente circulam na internet são ou não verdadeiras. Para isso, apresentamos uma série de notícias e os estudantes emitiram suas opiniões acerca da veracidade do que estava sendo posto. Durante todo o momento incentivamos o pensamento crítico e a valorização do diálogo entre os integrantes da turma.

Na quarta e última atividade (“verdadeiro ou falso”), foram reapresentadas algumas das assertivas do Teste de Alfabetização Científica Básica Simplificado por meio retroprojektor. Foram selecionadas assertivas dos três subtestes, a fim de retomarmos àquelas proposições com as maiores porcentagens de acertos, erros e respostas indecisas. Por seguinte, possibilitamos a aprendizagem de alguns tópicos referentes a um indivíduo cientificamente alfabetizado, assim como retomamos a primeira ação com os estudantes proporcionando reflexões pertinentes às assertivas do teste que até então somente tinha sido aplicado.

Após realizadas todas as atividades do primeiro dia, realizamos as considerações finais e recapitulamos as atividades. Com destaque, foi feito o encaminhamento para a atividade de pesquisa, na qual os estudantes teriam que realizá-la em grupo, conforme descrito no quadro 14, em sequência.

PARTE 2 – SEMIPRESENCIAL		
ATIVIDADE	DESCRIÇÃO	DURAÇÃO
Atividade 5: Investigando um problema real	Os estudantes da turma foram divididos em cinco grupos de cinco integrantes. Cada um deles recebeu uma situação-problema e tiveram que levantar hipóteses, pensar como poderiam testar ou comprovar essas hipóteses e fornecer uma possível explicação para tal.	5h
Duração total: 5h (1 semana para realização)		

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Ainda em sala de aula, a atividade investigativa foi cuidadosamente apresentada aos estudantes, com explicações detalhadas sobre seus objetivos, etapas e formas de realização. No momento, procuramos garantir que todos compreendessem a proposta, os critérios de trabalho em grupo e a importância do desenvolvimento de cada etapa. As dúvidas levantadas pelos estudantes foram sanadas coletivamente. Essa orientação inicial objetivou garantir que os estudantes se sentissem preparados para realizar a investigação durante o período semipresencial, de modo autônomo e colaborativo, exercitando o pensamento científico e a construção de conhecimentos a partir de uma situação real do cotidiano.

Após o intervalo de uma semana para que os estudantes pudessem realizar a atividade investigativa, houve a realização da parte 3 da oficina, de forma presencial. O quadro, que segue, descreve sinteticamente o momento.

Quadro 15 – Descrição da etapa 3 da oficina pedagógica

PARTE 3 – PRESENCIAL		
ATIVIDADE	DESCRIÇÃO	DURAÇÃO
Momento inicial	Retomada das atividades desenvolvidas na semana anterior, apontamentos iniciais para as atividades do dia para as atividades do dia e socialização dos grupos acerca da atividade investigativa realizada no decorrer da semana	45 minutos
Atividade 7: Exposição dialogada	O pesquisador se responsabilizou por apresentar slides com foco no desenvolvimento dos três eixos da Alfabetização Científica: conteúdo da ciência, natureza da ciência e impactos da ciência e tecnologia na sociedade e ambiente	60 minutos
Atividade 8: Avaliação da oficina	Em papel impresso, cada estudante recebeu um questionário com perguntas fechadas e abertas para que fossem identificadas as percepções dos estudantes sobre a oficina pedagógica desenvolvida	35 minutos
Momento final	Considerações finais sobre a oficina, agradecimentos e despedida	10 minutos

A terceira e última parte da oficina foi novamente realizada na própria sala de aula dos estudantes participantes e no seu horário de aula convencional. No momento inicial recapitulamos as atividades desenvolvidas na semana anterior e apresentamos as atividades a serem realizadas no dia. Nesse momento, também houve a discussão acerca da atividade investigativa realizada pelos estudantes no decorrer da semana.

Em sequência, o pesquisador se responsabilizou por realizar uma exposição dialogada acerca dos três eixos estruturantes da Alfabetização Científica. Assim, foram apresentados tópicos e discussões sistematizadas, a exemplos: a) o conceito de ciência; b) como a ciência é construída; c) quem faz ciência; d) a natureza colaborativa da ciência; e) diversidade de áreas da ciência e dos tipos de pesquisa; f) mutabilidade da ciência; g) relações ciência, tecnologia e responsabilidade; h) tecnologia; i) relação ciência, tecnologia e sociedade; j) pontos positivos e negativos da ciência na sociedade; k) relações entre ciência, ética e responsabilidade; l) ciência no dia a dia; m) relação ciência, tecnologia e ambiente; n) visão ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, entre outros. Ressaltamos que os estudantes foram constantemente convidados a participar das discussões.

Posteriormente, cada estudante recebeu em papel impresso o questionário de percepções sobre a oficina e sobre os aprendizados por ela proporcionados (apêndice D). Os estudantes foram devidamente esclarecidos sobre a importância de preencher o questionário de forma cuidadosa e verdadeira, bem como explicitar suas aprendizagens durante a oficina. O objetivo principal dessa etapa foi produzir dados que proporcionassem a avaliação sobre a oficina realizada com base na percepção dos próprios participantes. Completadas todas as atividades, houve as considerações finais e os agradecimentos aos estudantes pela participação na oficina e na pesquisa.

Diante da descrição das etapas que compuseram a oficina pedagógica e das ações realizadas pelos estudantes ao longo do processo, apresentamos adiante a análise dos resultados produzidos durante sua execução, de modo a compreender em que medida as atividades propostas contribuíram para o desenvolvimento da AC na turma investigada.

7.1 ANÁLISE DOS RESULTADOS DA OFICINA

Em relação à atividade 1 da primeira parte (representação de cientista), obtivemos um total de 26 desenhos produzidos pelos estudantes. Com o objetivo de aprofundar a compreensão

das concepções familiares aos educandos acerca de quem é e como é um cientista, apresentamos, a seguir, algumas das imagens produzidas. A exposição desses registros visuais, acompanhada de sua análise interpretativa, busca evidenciar os aspectos mais recorrentes, as representações construídas e os estereótipos presentes nos desenhos, permitindo discutir de que maneira essas produções refletem percepções sociais amplamente disseminadas sobre a imagem de cientistas.

Com efeito, a análise das imagens revelou que os desenhos construídos pelos estudantes apresentam visões estereotipadas a cerca desses sujeitos. Nosso entendimento de estereótipo está vinculado à

[...] opinião pré-constituída sobre uma classe de indivíduos, grupos ou objetos que reproduzem formas esquemáticas de percepção de juízo. É uma caracterização convencional e simplista atribuída a membros de um grupo de pessoas com base em generalizações. Refere-se ainda a traços do comportamento caracterizados por um alto grau de fixismo e constância (Meinerz, 2019, p. 102).

Nesse caso, o estereótipo é um recurso interpretativo centrado em certos elementos únicos utilizados genericamente e generalizadamente para se referir a sujeitos, histórias, contextos, culturas e relações humanas cuja natureza complexa é uniformizada e até mesmo ignorada pelos gestos de estereotipagem.

Entre os estereótipos mais recorrentes, destacamos a percepção de que um cientista se trata, majoritariamente, de um homem descuidado com a própria imagem ou ao menos desajeitado e, comumente, com o cabelo bagunçado, como demonstra a figura 9, a seguir, que representa dois dos desenhos produzidos pelos respectivos alunos.

Figura 9 – Representações estereotipadas de cientistas descuidados



Fonte: acervo da pesquisa (2026).

Os desenhos construídos pelos estudantes, assim como os de outros que fazem parte do acervo dessa pesquisa, retratam a imagem de um cientista desajeitado ou desarrumado. Conforme pode ser observado, os sujeitos representados apresentam expressões faciais exageradas e que, de certo modo, os fazem parecer desconfortáveis ou serem pessoas atrapalhadas. Entre as características mais marcantes, destacamos o cabelo bagunçado e a desproporção de certas partes do rosto, que se manifestam com certa frequência nas produções dos adolescentes. Tal característica reforça a imagem de um sujeito estranho e, de certa forma, excêntrico. Essa observação tende a associar a atividade científica a alguém que negligencia a própria aparência em razão da intensidade e obsessão pelo trabalho que exerce, aparentando ser sua profissão a única dimensão realmente importante de sua vida.

Essa realidade não é exclusiva ao nosso estudo. A pesquisa de Novelo, Castillo e Souza (2024), analisou as concepções de ciência e cientista construídas por 23 crianças, por meio de desenhos e discursos. Entre uma série de inferências, a investigação dos autores constatou que, embora em pequena proporção, algumas das crianças fizeram desenhos de homens com cabelos desarrumados. As considerações da pesquisa realizada apontam que os cientistas costumam ser representados pelas mídias repletos de estereótipos e que isso influencia diretamente na maneira como as pessoas visualizam a ciência e as pessoas que a produzem.

Assim, é válido destacar que, no contexto do ensino, as imagens que estudantes constroem sobre os cientistas são frequentemente influenciadas pelas concepções de seus professores de ciências, pelas próprias instituições escolares e pelo imaginário social amplamente difundido. Essas representações são reforçadas por diversas fontes por meio das quais os estudantes têm acesso ao longo da vida, desde aulas em sala até filmes, séries e outras mídias, fazendo com que diferentes ideais de cientista e de ciência se mantenham e se modifiquem conforme o meio ao qual estão expostos (Martins *et al.*, 2014).

Desse modo, a repetição desses traços nos desenhos analisados confirma a nossa hipótese inicial de que as representações dos estudantes estão fortemente influenciadas pela visão social produzido por desenhos animados, filmes, séries e até mesmo pelos livros didáticos utilizados pelas escolas e/ou disponíveis nos meios de comunicação. Tal realidade contribui para o sólido entendimento público e pouco realista sobre a diversidade e a complexidade do trabalho científico. Na nossa compreensão, essa visão equivocada pode, inclusive, fazer com que os estudantes percam o interesse pelas carreiras científicas por acreditarem ser algo ruim ou muito distante de sua realidade.

Fernandes e Rodrigues (2018) corroboram com essa interpretação ao enfatizarem que as imagens estereotipadas que os estudantes carregam consigo podem interferir nas suas

relações com a ciência. Frequentemente, os adolescentes obtêm informações através dos meios de comunicação, podendo isso ocasionar transmissões de ideias falsas, exageradas ou caricaturadas sobre o que é ciência, cientista e sobre como ocorre o trabalho para se produzir conhecimento científico. Com base nisso, os estudantes podem construir uma visão distorcida do papel da ciência e de seus produtores, pois esses sujeitos são recorrentemente representados enquanto indivíduos que demonstram ter um comportamento diferente, desajustado e mesmo exótico. Tal imagem pública também pode prejudicar a relação dos alunos com o ensino de ciências e causar o desinteresse pela disciplina e pelo seguimento na pesquisa científica.

Seguindo essa mesma linha de raciocínio, também é sabido que a mídia exerce forte influência na construção do imaginário do “cientista maluco”. Essa influência pôde ser notada em algumas das produções feitas pelos estudantes, como as que seguem destacadas na figura, seguida de sua respectiva interpretação e discussão.

Figura 10 – Representações estereotipadas de cientistas malucos



Fonte: acervo da pesquisa (2026).

Conforme pode ser visualizado nas imagens selecionadas, alguns dos adolescentes representaram cientistas com características de pessoas supostamente “doidas” ou que parecem estar desenvolvendo alguma atividade caótica. O desenho da esquerda pode representar uma mulher aparentemente cansada que, em uma interpretação mais atenta, nos parece ter realizado uma série de atividades possivelmente sem sucesso, o que a estaria deixando exausta e frustrada. A expressão facial e os detalhes desenhados podem indicar desgaste físico, disseminando o entendimento de que a realização da atividade científica envolve muitas tentativas, erros sucessivos e esforço extremo para que seja possível alcançar algum resultado. Tal representação

pode reforçar o entendimento de que a ciência é uma atividade desgastante, desordenada e até mesmo desumana.

O desenho da direita, por sua vez, parece representar um cientista com estereótipos comumente presentes em desenhos animados. A representação produzida pelo estudante focaliza um homem com características animadas representado ao centro de dois objetos. Ao seu lado esquerdo, está desenhado o que nos indica ser uma espécie de placa onde está escrito a seguinte frase: “Danger! Se puxar a alavanca há chances de a terra explodir”; enquanto na sua direita temos a representação da dita alavanca com a palavra “puxe” escrita. O conjunto todo do desenho remete diretamente à ideia do “cientista maluco” que em vez de estar realizando pesquisas sistemáticas e socialmente relevantes, está envolvido em alguma espécie de invenção perigosa, experimento catastrófico ou ocupado com o desenvolvimento de uma ferramenta destrutiva capaz afetar o mundo e incentivar possíveis atos de hostilidade. A presença explícita da palavra “perigo” escrita no idioma inglês está diretamente relacionada com as narrativas presentes não só nos desenhos animados, mas também em filmes e séries.

O estudo de Gasperi, Emmel e Krul (2024) corrobora com a nossa inferência. A pesquisa realizada pelos autores revelou que parte dos estudantes investigados descrevem os cientistas como pessoas quietas, estudiosas, dedicadas e antissociais. Além disso, outra parte dos participantes têm concebido os produtores de ciência como pessoas loucas e obcecadas que querem dominar o mundo ou salvá-lo. De forma geral, esses sujeitos são rotulados como *nerds*, retratados solitariamente e compulsivamente inseridos em laboratórios. São vistos ainda como gênios e egocêntricos sem vida social.

Assim, existem muitos fatores responsáveis pelas compreensões estereotipadas de cientista e deformadas de ciência, com destaque especial para: a) as diferentes mídias de massa; b) livros de ficção voltados para crianças e adultos; c) pais e outros adultos; d) livros didáticos e e) professores de ciências (Ribeiro, Silva, 2018).

As mídias de massa exercem essa influência de formas diferentes para idealização do cientista que é internalizada pelos cidadãos, de modo que os programas de entretenimento, o noticiário, telenovelas e filmes têm papel decisivo nessas idealizações. A produção cinematográfica teve e tem grande influência na produção de imagens deformadas dos produtores de ciência. Personagens famosos do cinema contribuem de forma efetiva para que as pessoas associem o cientista ao horror, ao medo e a invenção de armas de destruição em massa, por exemplo. Do mesmo modo, a imagem do cientista atrapalhado, pouco compreendido pelos seus pares e repleto de “tiques nervosos” é observada também em diversos filmes. Tais personagens contribuem fortemente para a idealização do imaginário público que visualiza a

ciência de forma individualista e elitista. A ciência, portanto, passa a ser vista como uma atividade muito técnica e realizada por indivíduos isolados do meio social que possuem um saber especializado (Ribeiro, Silva, 2018).

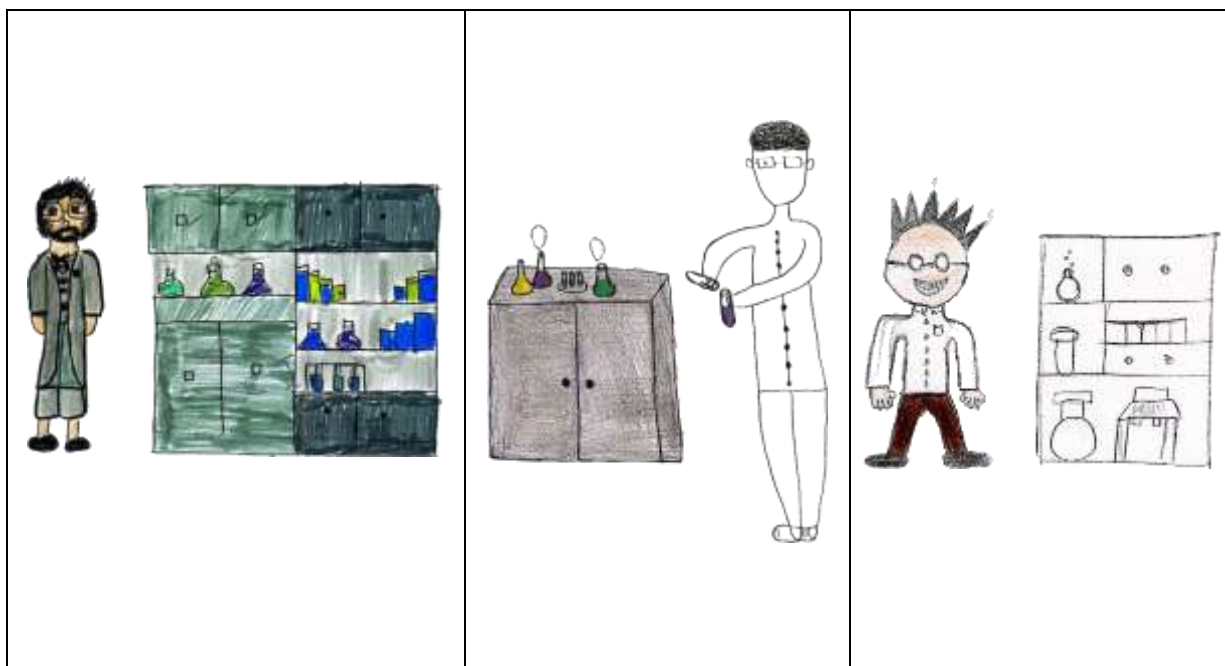
Outra mídia que recebe destaque na influência da visão pública sobre ciência e seus construtores é a televisão, em razão da sua ampla presença no mundo ocidental. Para o público infanto-juvenil tal influência é ainda maior, haja vista que o aparelho tem enorme potencial atrativo, especialmente por meio dos desenhos animados. A imagem dos cientistas nesses desenhos, por muitas vezes, aborda uma caricatura almejada com o objetivo de fornecer entretenimento às crianças e adolescentes. Ademais, os livros de ficção científica apresentam imagens estravagantes dos cientistas, e diferentes pessoas contribuem para a visibilização e perpetuação de visões descontextualizadas acerca das atividades científicas

Em adição, o ensino de ciências também pode ser responsável por esse problema quando reforça o entendimento elitista e individualista da ciência, que atribui a produção do conhecimento a pessoas consideradas gênios isolados e inacessíveis, desvalorizando, conseqüentemente, a importância do diálogo entre grupos de cientistas/pesquisadores e dos conhecimentos construídos em períodos anteriores a determinadas pesquisas (Ribeiro, Silva, 2018).

Além disso, é importante ressaltar que a formação do pensamento em relação ao cientista e a ciência é fundamental para o desenvolvimento de estudantes, e o professor, nesse contexto, desempenha função decisiva. Esse profissional é o responsável por mediar o conhecimento sobre ciência aos alunos. Dessa forma, o modo como o docente desenvolve suas aulas e como aborda o conhecimento científico atua diretamente na forma como os discentes constroem a imagem que virão a ter sobre os cientistas. O professor tem a autonomia para incentivar e possibilitar a participação dos alunos em atividades científicas, de modo a proporcionar-lhes experiências que os aproximem da ciência, fortalecendo a compreensão dos processos científicos e inspirando os alunos para que possam se visualizar como potenciais construtores de ciência (Oliveira, 2024).

Na continuidade da análise, observamos que mesmo não sendo obrigatório, parte dos estudantes optaram por acrescentar ao seu desenho o local em que o cientista trabalha, suas vestimentas e acessórios, como demonstrado em três dos desenhos destacados na figura.

Figura 11 - Representação de cientistas trabalhando em laboratório



Fonte: Acervo da pesquisa (2026).

Conforme pode ser visualizado nos desenhos representados acima e em outros que fazem parte do acervo dessa pesquisa, os cientistas desenhados apresentam sempre características em comum, tais como o uso de óculos de correção de visão, o uso de jalecos, a presença de barba e bigode, vidrarias utilizadas em laboratórios de química e biologia e o exercício da sua atividade em ambiente laboratorial, o que demonstra forte tendência na associação da pesquisa à ambientes fechados como sendo o local adequado para se produzir conhecimento.

O desenho da esquerda parece representar um homem de pele clara, com cabelos bagunçados, barba e bigode. Ele está usando uma vestimenta semelhante a um jaleco e utiliza um sapato fechado, aparentemente. Utiliza também uma espécie de calção ou calça curta, o que é inadequado para ambientes laboratoriais. Observa-se ainda que ele se encontra ao lado de uma bancada repleta de vidrarias contendo líquidos coloridos, elementos comumente associados aos laboratórios de ciências. Esses indícios permitem inferir que a cena está ambientada no interior de um laboratório.

O desenho mostrado no centro da figura também parece representar um homem utilizando jaleco e sapato fechado, manipulando tubos de ensaio e preparando algum tipo de mistura. Ao seu lado, observa-se uma espécie de bancada de laboratório sobre a qual estão dispostos outros tubos de ensaio e alguns elementos contendo outros líquidos coloridos que estão liberando uma espécie de fumaça ou gás, componentes estes que são claramente

evidências de reações químicas frequentemente realizadas em laboratório de química ou de outras ciências da natureza.

O terceiro desenho, representado à direita, contém elementos comuns aos outros dois, tais como a presença de um homem branco, utilizando roupas de laboratório e sapato fechado. Ao seu lado, também é possível observar uma espécie de bancada contendo vidrarias e outros objetos costumeiramente utilizados em pesquisas do tipo experimental. Ademais, outro elemento em comum observado nos três desenhos destacados e em outros do nosso acervo foi a utilização de óculos pelos personagens produzidos pelos concluintes do Ensino Fundamental. Essa tendência pode estar associada à ideia estereotipada e ultrapassada de que cientistas são pessoas muito inteligentes ou intelectuais, e que por isso mesmo são imaginados utilizando óculos de correção de visão.

Assim, a noção de representação nos parece pertinente no exame das representações dos educandos. Ela indica toda forma de expressão linguística articulada individual e socialmente para dar sentido e significado aos fenômenos captados pela percepção humana. Representar significa compreender e atuar sobre determinada realidade a partir da linguagem e de gestos interpretativos que forjam a cultura, comunicam as ideias e mensagens acerca de objetos e fenômenos conhecíveis. Em consonância, ao mesmo tempo que expressam experiências e interações humanas em dados contextos culturais, as representações validam certos modos e repertórios elegidos como válidos para compreender e transformar a realidade percebida e vivida (Hall, 2016).

Portanto, podemos entender que a forma como vemos o mundo é influenciada por relações de poder, que determinam como interpretamos a realidade. Isso aparece também nos desenhos analisados, pois eles mostram maneiras de identificar quem é o cientista e como a ciência é feita, reforçando imagens que já são dominantes na sociedade. Como afirma Hall (2016), a identidade de um grupo é construída a partir da linguagem. Nesse sentido, a linguagem visual e verbal usada pelos estudantes revela um conjunto de concepções que eles já conhecem sobre o que significa ser cientista e quais são suas funções. Porém, esse conjunto de imagens e ideias costuma se basear em estereótipos antigos. Por isso, ele não é suficiente para representar a diversidade e a complexidade da identidade e da prática científica atual.

O estudo de Lima e Silva (2025) vai ao encontro dos resultados até aqui apresentados. A pesquisa dos autores objetivou analisar e compreender de que forma alunos de um curso superior de Ciências da Natureza visualizam os cientistas por meio de um questionário misto, seguido da análise de conteúdo. Os resultados mais recorrentes apontaram que o cientista é entendido como um homem branco, de meia-idade e que utiliza óculos e jaleco, possuindo

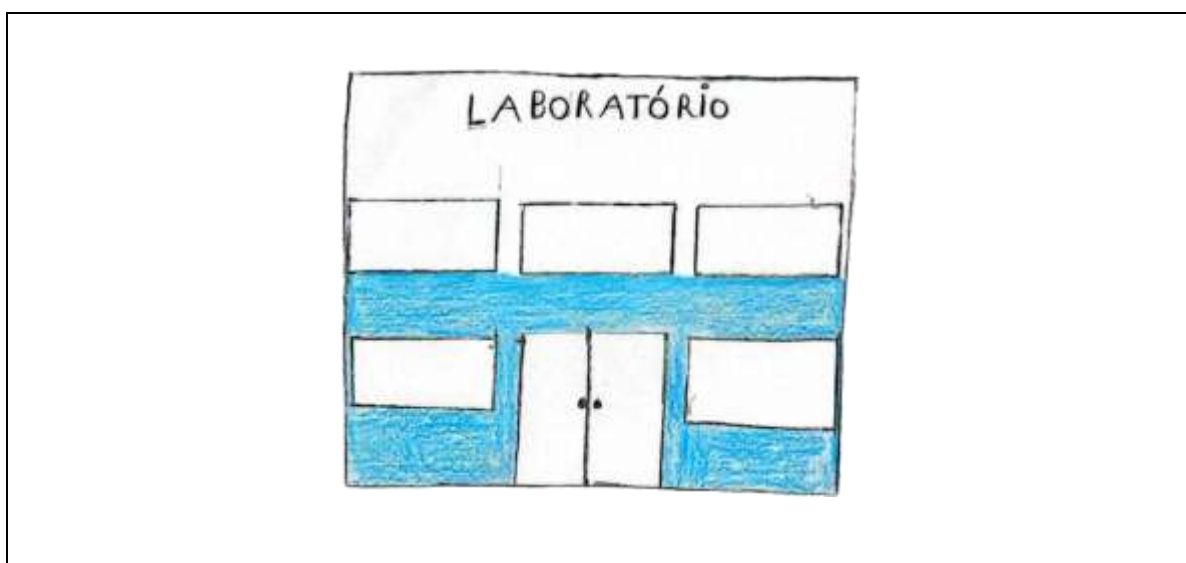
características de loucura e que desenvolve pesquisas. Quando perguntados sobre o gênero de um cientista, 54% acreditaram ser qualquer um; 29% julgaram ser do sexo masculino e 17% citaram o sexo feminino. Em relação a idade da pessoa que produz ciência, 39% acreditaram ser qualquer uma; 28% disseram que era depois dos 20 anos; 28% acreditaram ser depois dos 30 anos e 5% julgaram que só é possível ser um cientista após os 40 anos de idade.

O estudo de Santos e Valle (2023) também corrobora com essa inferência, ao destacar em seus resultados que as representações comumente associadas aos produtores de ciência tendem a uma caracterização repleta de estereótipos de um homem branco, heteronormativo e que está geralmente utilizando jalecos brancos e em contato com coisas laboratoriais, tais como os tubos de ensaio, béqueres e microscópio. Tal compreensão reforça o equivocado mito associado à profissão do pesquisador.

Costa, Silva e Arroyo (2012) fornecem uma análise simbólica e algumas considerações acerca desses elementos presentes nas representações. De acordo com o escrito, a utilização dos óculos pode estar relacionada ao cansaço visual em decorrência da intensidade da observação que se acredita que os cientistas fazem; o uso do jaleco está possivelmente atrelado ao trabalho sujo e ao trabalho experimental para a produção do conhecimento empírico; a barba, por sua vez, pode estar relacionada com as longas jornadas de trabalho intenso, representando um lapso de um padrão socialmente estabelecido ou a posse de conhecimento.

Na continuidade da análise, notamos que um dos estudantes da turma associa a atividade do cientista ao laboratório de tal forma que optou por desenhar apenas este espaço sem sequer inserir a presença da pessoa que nele trabalha. Vejamos a imagem a seguir.

Figura 12 – Desenho de laboratório produzido por estudante



Fonte: Acervo da pesquisa (2026).

Essa representação pode indicar que o estudante em questão associa fortemente a produção do conhecimento ao espaço físico do laboratório, sendo esse o principal elemento representativo da prática científica. Além disso, o desenho produzido pode sugerir que, para o adolescente, a ciência está muito mais vinculada ao local e aos seus instrumentos do que ao sujeito que produz a ciência enquanto pessoa que investiga, propõe hipóteses e produz o conhecimento.

Esse tipo de representação leva a uma forma de interpretar a ciência como algo fechado, distante e sem características humanas. Nos desenhos, a vida e a ciência parecem separadas, como se o trabalho dos cientistas ocupasse tudo, apagando qualquer indício de convivência social ou experiências que não tenham relação direta com a pesquisa. Assim, a vida do cientista é mostrada como se existisse apenas para a ciência, reduzindo toda a complexidade de sua existência a apenas um aspecto de sua vida.

Essa visão estereotipada já é algo comum há um tempo considerável. A pesquisa de Buske, Santos e Temp (2015) buscou compreender as concepções que estudantes de uma turma de 6º ano possuíam acerca da ciência e do cientista por meio do Draw-a-Scientist Test (DAST), juntamente com um questionário. Quando perguntados sobre o local em que o cientista trabalha, 91,4% dos estudantes citaram o laboratório, demonstrando a visão simplista de que a única forma de se produzir conhecimento é no espaço físico laboratorial. Reforçando isso, os autores notaram que a maioria dos desenhos produzidos pelos estudantes eram compostos por cientistas rodeados de vidrarias e tubos de ensaio, permitindo a compreensão de que esses sujeitos estão inseridos dentro do espaço físico do laboratório. Essa tendência pode estar associada a equivocada ideia de que as pesquisas científicas são somente experimentais.

Em relação a isso, o estudo de Silva e Rotta (2024) reforça que estudantes do Ensino Fundamental ainda têm uma visão equivocada de que a ciência é neutra, positivista e empírica, podendo ser isso resultado da ciência moderna que tem desconsiderado alguns aspectos do conhecimento científico recente. Algumas das principais compreensões equivocadas dizem respeito a excessiva valorização da experimentação, sendo entendida como essencial no processo de produção científica. Essa idealização de cientista faz parte da cultura ocidental há um tempo considerável. O imaginário das crianças e adolescentes está sempre associando o cientista a bancadas e vidrarias contendo líquidos coloridos, o que possibilita a interpretação que os profissionais da ciência estão associados a área da química, por exemplo. A idealização desses sujeitos também está fortemente atrelada a ideia do descobrimento e ao entendimento de que o cientista está constantemente procurando realizar uma nova descoberta.

Assim, há uma tendência de representação da ciência com um caráter excessivamente experimental, como se o laboratório e a manipulação direta de materiais fossem os únicos caminhos aceitos para a produção de conhecimento. Essa compreensão reduzida pode indicar tanto o não reconhecimento da importância das atividades teóricas, que são extremamente necessárias para o avanço científico, quanto a desvalorização das ciências não experimentais enquanto áreas produtoras de conhecimento rigoroso e relevante. Tal perspectiva, conforme discutem Kadooca e Quadros (2023), contribui para reforçar a crença equivocada de que apenas pesquisas experimentais geram ciência, o que invisibiliza campos como as ciências humanas e diversas abordagens qualitativas que desempenham papel fundamental na compreensão de diversos problemas sociais.

Observamos, portanto, que, nos desenhos em que o local de realização da atividade científica foi explicitado, predominam representações de espaços fechados, especialmente laboratórios tradicionais e com foco na pesquisa do tipo experimental. No entanto, notamos que um dos estudantes diferiu desse padrão ao representar um cientista atuando em um espaço aberto, evidenciando outra possibilidade de contexto para a prática científica. Tal representação, apresentada na figura a seguir, amplia as concepções dos alunos e sugere que, embora menos frequente, há compreensões que reconhecem a ciência para além dos limites do espaço fechado do laboratório.

Figura 13– Representação de cientista em local aberto



Fonte: Acervo da pesquisa (2026).

No desenho produzido pelo estudante, observam-se elementos distintos daqueles presentes na maioria das demais representações. O cientista é retratado em um ambiente aberto, possivelmente em atividade de pesquisa. Como o estudante o identificou explicitamente como biólogo, infere-se que a cena pode estar relacionada à observação de plantas, animais ou outros seres vivos em seu ambiente natural, onde diferentes organismos vivem e interagem. O cientista representado pelo estudante está, portanto, realizando uma pesquisa de campo e evidencia o entendimento de que nem toda ciência é realizada em laboratórios. Assim, a atividade científica também pode envolver ambientes naturais, tais como florestas, rios, mares ou as próprias cidades. Isso ajuda a desconstruir a visão errônea de que toda produção científica tem que estar necessariamente ligada à experimentação e limitada a espaços fechados, reforçando a diversidade de métodos de construção científica.

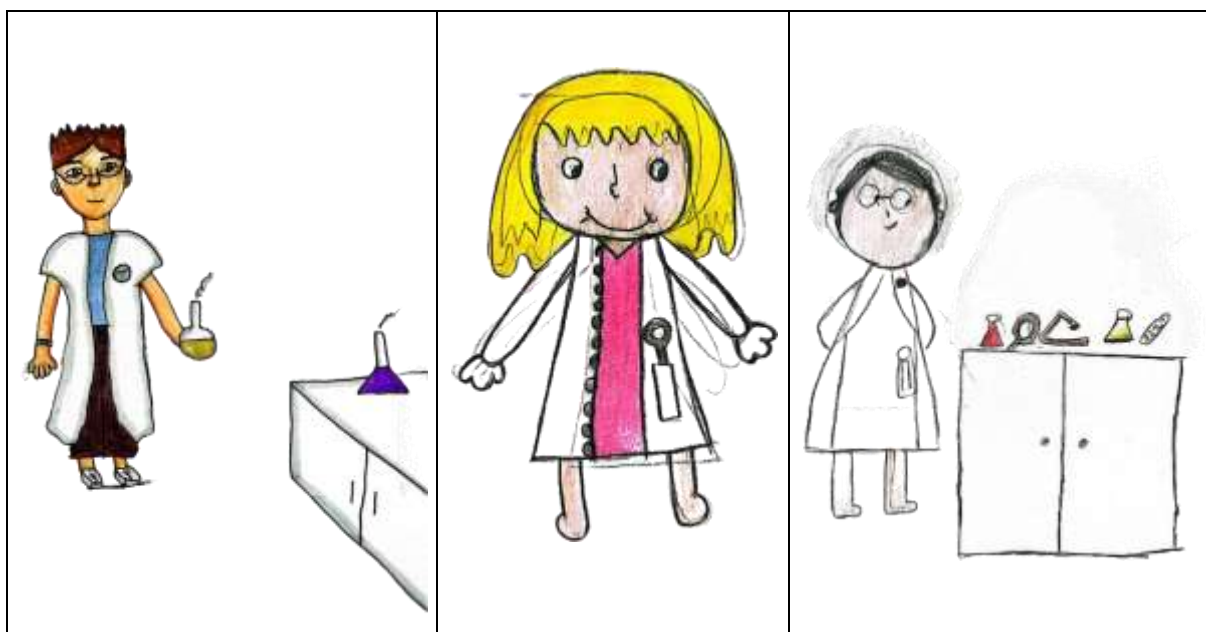
Entretanto, apesar da representação do estudante ter diferido da tendência de produções de cientistas em ambientes fechados, ainda persiste, assim como nos outros desenhos, a forte associação da pesquisa científica como sendo exclusividade da grande área das Ciências da Natureza. Conforme Santos *et al.* (2024), isso acontece porque desde muito tempo as Ciências Humanas e os cientistas da área das humanidades são julgadas quanto ao ser fazer técnico científico, em razão das representações públicas que ainda estão amplamente presentes no mundo contemporâneo. Assim, a forma como essa área do conhecimento tem produzido conhecimento e disseminada é comumente percebida como menos importante pelas pessoas, em detrimento das áreas exatas e da natureza, tais como a Química, a Física e a Biologia. Esse entendimento equivocado não é uma construção dos dias atuais, pelo contrário, possui raízes em tempos bem remotos e que ainda persistem na atualidade (Santos, 2018).

É importante que os estudantes compreendam que os cientistas não são somente aqueles que realizam cálculos matemáticos, que trabalham em laboratórios com substâncias químicas ou que viajam em espaçonaves. Existem também os cientistas das humanidades especializados em diferentes campos de formação. Esses produtores de conhecimento se dedicam a pesquisas que abordam diversas questões da humanidade, tais como a antropologia, a história, a geografia, a psicologia, a sociologia, serviço social e muitas outras. Todos esses profissionais buscam respostas para inquietações que são de interesse das pessoas. Para alcançar resultados, esses pesquisadores realizam estudos que contribuem para o avanço da ciência e seu espaço de trabalho não está necessariamente atrelado a um laboratório, uma vez que podem realizá-lo em diversos espaços, desde que os objetivos da investigação possam ser alcançados (Santos *et al.*, 2024).

Divulgar esse tipo de imagem ajuda a desmontar a ideia do método cartesiano, que durante muito tempo influenciou como a ciência era pensada e feita no Ocidente. Esse modelo defendia que o conhecimento científico era superior e organizado em uma hierarquia, enquanto os saberes do cotidiano eram vistos como comuns e sem valor para a ciência. Ele também separava radicalmente quem pesquisa (o sujeito) daquilo que é pesquisado (o objeto), como se não houvesse qualquer relação entre eles. Com o avanço das discussões científicas, essa separação rígida deixou de fazer sentido. Hoje se sabe que as fronteiras entre sujeito e objeto são frágeis, porque a prática científica não pode ser entendida sem considerar que a vida, a história pessoal e o cotidiano dos pesquisadores influenciam diretamente seu trabalho acadêmico (Certeau, 1998).

A ciência é uma construção da humanidade e por isso mesmo não está livre de diferentes formas de preconceito e discriminação de gênero, etnia e raça, geração, nacionalidade, classe social, entre outros (Silva, Ribeiro, 2014). Indo ao encontro disso, a grande maioria dos desenhos representaram cientista do sexo masculino. Apesar disso, notamos que mesmo em menores quantidades, parte dos adolescentes da turma desenharam mulheres como produtoras do conhecimento científico. Destacamos algumas dessas produções na figura que segue.

Figura 14 – Representações de cientistas mulheres



Fonte: Acervo da pesquisa (2026).

O desenho da esquerda parece representar uma mulher de óculos, de cabelos curtos, pele clara e expressões vazias. Ela está usando um jaleco branco sobre uma outra roupa e parece estar realizando alguma atividade experimental no espaço físico de um laboratório de Ciências. A imagem do centro retrata uma mulher loira, com pele e cabelos bem claros e utilizando

também um jaleco branco sobre uma outra vestimenta. A imagem da direita, por sua vez, também representa uma mulher de cabelos curtos, pele clara e jaleco. Os elementos extras do desenho nos permitem inferir que a mesma também se encontra representada em um laboratório de Ciências da Natureza.

Assim, notamos que uma parte pequena dos estudantes reproduziu alguns estereótipos acerca da vestimenta e do local de trabalho, mas transgrediu a tendência que a turma teve em desenhar cientistas do sexo masculino. A pesquisa de Cavalli e Meglhioratti (2018) buscou investigar as ideias de uma turma de alunos dos anos finais do Ensino Fundamental sobre os cientistas e sobre como visualizam as mulheres na ciência. Por meio do teste DAST (*Draw a Scientist Test*), os estudantes foram convidados a produzir um desenho que retratasse o cientista. A análise revelou que dos 15 alunos participantes, 13 representam os cientistas como homens e apenas dois desenharam mulheres, demonstrando uma ideia masculinizada de ciência. Os autores acrescentam que tal resultado se deu porque os educandos associam mais as mulheres às áreas humanas e como a ciência, por vezes, é associada apenas as ciências exatas como a Química e Física, surgiram mais representações masculinas.

A falta de visualização das mulheres na ciência também pode ser justificada em razão do apagamento de suas atividades nesse campo. Ao longo da história, as contribuições femininas para o progresso da pesquisa científica foram constantemente invisibilizadas e até mesmo apagadas da história e dos registros oficiais. Ao se pensar sobre a criação da metodologia científica durante os séculos XVI e XVII, nota-se que poucas figuras femininas são apresentadas no progresso da ciência. Tal realidade não significa que as mulheres não desenvolveram ciência, mas que seus feitos não foram reconhecidos, em razão de serem mulheres (Vilela, Furtuoso, Lima, 2025).

A hegemonia de homens, em sua maioria brancos, e a pequena parcela de mulheres, também geralmente brancas, presentes nas manifestações dos educandos, indicam a ressonância de problemas oriundas da própria constituição histórica da sociedade brasileira. O patriarcalismo e o machismo proporcionaram comportamentos, costumes e ideias que consciente e inconscientemente se multiplicaram nos mais diversos espaços da vida dos brasileiros. O racismo também veio compor a realidade estrutural e estruturante da sociedade nacional, sendo, junto ao patriarcado, um conjunto de práticas violentas que determinam parte do contexto histórico de desigualdades e de oportunidades do país (Schwarcz, 2019).

O estudo de Carvalho e Massarani (2017) buscou analisar de que forma as pessoas cientistas são representadas na programação diária nas duas principais emissoras da televisão brasileira. Os resultados obtidos indicaram que existiu uma presença de cientistas homens maior

do que mulheres. A disparidade observada na programação televisiva seguiu a tendência nacional e internacional quanto ao tipo de gênero mais comum na produção científica. Essa realidade é um problema considerável porque pode fazer com que os telespectadores subentendam que a ciência é uma atribuição masculina e diminuir o interesse feminino por ela.

Além disso, é sabido que mulheres, normalmente, possuem mais impedimentos para que possam se desenvolver na carreira científica. O estudo de Ibarra, Ramos e Oliveira (2021) se configurou como uma revisão sistematizada de literatura acerca da participação das mulheres na ciência brasileira com base em estudos publicados no espaço temporal de 2005 a 2019, nas bases de dados da Capes, *Scielo*, *Web of Science* e *Scopus*. Os resultados evidenciaram que as mulheres brasileiras enfrentaram uma série de desafios para que possam desenvolver e avançar nas pesquisas científicas. Entre esses desafios podemos citar os estereótipos sobre as mulheres na sociedade, assédio, violência verbal, sobrecarga e dificuldade para conciliar o trabalho doméstico e o profissional.

Como último elemento da análise das imagens, notamos ainda que, em proporção ainda menor, foi produzido um único desenho de uma cientista mulher e negra, conforme pode ser visualizado na figura.

Figura 15 – Representação de cientista mulher negra



Fonte: Acervo da pesquisa (2026).

A visualização da imagem nos possibilita compreender que o estudante em questão optou por representar uma mulher negra como sendo a sua cientista da atividade do desenho. É possível observar ainda que a mesma está usando algum tipo de jaleco branco de bolso e uma

outra vestimenta da cor rosa por baixo dele. Desse modo, a vestimenta seguiu a tendência dos outros desenhos, mas o gênero e a cor de pele foram diferentes das outras produções obtidas por meio da atividade. Isso indica que a/o aluno (a) em questão foi capaz de visualizar uma pessoa que produz conhecimento de forma diferente dos seus colegas de turma, demonstrando a desconstrução de alguns estereótipos apresentados até aqui, mas, mesmo assim, ainda persistem outros, como o uso do jaleco branco.

A representação em questão é algo que foge do imaginário da maioria das pessoas, porque a imagem do cientista produzida pela população reflete os preconceitos e valores da sociedade. Como já destacado em momento anterior, por muito tempo as diferentes mídias têm disseminado uma narrativa de que o cientista é um homem branco que possui características de gênio. Essa idealização invisibiliza a grande diversidade de práticas científicas proporcionadas por outros grupos, com destaque especial para as pessoas negras. Tal idealização tem demonstrado que as estruturas de poder e o racismo moldam o entendimento público sobre as pessoas que podem ser construtoras de conhecimento. A história tem mostrado que intelectuais negros foram invisibilizados, silenciados ou marginalizados e seus feitos foram desconsiderados em razão de uma visão eurocêntrica de ciência e cientista.

No contexto da pesquisa do Brasil, a presença de pesquisadores e pesquisadoras pretas ainda é bem pequena. De forma particular, as mulheres negras continuam sendo ainda mais excluídas em comparação com os homens negros. Na modalidade de produtividade em pesquisa, que tem representado o auge da carreira acadêmica, os homens pretos têm apresentado maior participação em todas as áreas do conhecimento em comparação com as mulheres. Isso pode ser reflexo também da ausência ou baixa frequência de cientistas negros e negras nas diferentes mídias (Reznik *et al.*, 2017).

É necessário que tal realidade encontre um caminho para a modificação e que as escolas e professores compreendam que a exposição a referências femininas e negras que produzem ciência em parceria com ações educativas que valorizem a identidade de gênero e raça, podem contribuir de forma eficiente para que as estudantes se sintam capazes de participar e provocar mudanças na pesquisa científica. Muitos desafios ainda necessitam de problematização e resoluções, entre eles, pode-se citar a implantação de políticas educacionais de caráter permanente que proporcionem a integração de questões raciais e de gênero. O desenvolvimento de uma educação inclusiva em que pessoas negras possam se reconhecer nas carreiras científicas pode ser uma possibilidade eficiente para o fortalecimento do interesse pela produção do conhecimento e para a construção de uma ciência mais incluyente, diversa, comprometida e representativa.

Portanto, de modo geral, a análise das representações produzidas pelos estudantes evidenciou que suas concepções sobre cientistas ainda estão fortemente fundamentadas em estereótipos historicamente construídos no imaginário social. A tendência de desenhos masculinos, brancos, utilizando jaleco, óculos e atuando em laboratórios reforça uma visão limitada da prática científica, focada na experimentação e invisibilizando outras áreas do conhecimento, como as ciências humanas e sociais. Embora algumas exceções tenham surgido, como o desenho do cientista em ambiente aberto e a representação de uma cientista negra, elas aparecem em proporção muito menor, indicando que visões mais diversificadas ainda não fazem parte das compreensões da maioria dos estudantes. Essas inferências reforçam a necessidade de ações pedagógicas que questionem visões estereotipadas e possibilitem a compreensão dos alunos sobre a diversidade de sujeitos, espaços e práticas que estão associadas com a atividade científica.

Para que parte desse impasse seja resolvido, a disputa pela desnaturalização de estereótipos necessita de ações educativas baseadas na consideração de narrativas e histórias de vida que se oponham a narração de histórias únicas presentes não só em livros didáticos e na cultura escolar, mas também nos espaços públicos e institucionais da sociedade brasileira. Se o estereótipo funciona como um modelo de recorte padronizado acerca da realidade, diversificar o regime de representação que molda a imagem e a concepção de ciência e cientista pode ajudar a amenizar consideravelmente o perigo das histórias e representações únicas.

No que se refere a atividade 2 da primeira parte (“Cientista ou não?”), foram apresentadas aos estudantes 15 imagens de pessoas (homens e mulheres) e todas elas cientistas, embora essa informação não tenha sido previamente revelada aos mesmos. Entre os indivíduos retratados, destacamos figuras amplamente reconhecidas, como Isaac Newton, Albert Einstein e Marie Curie, bem como outros menos conhecidos ou totalmente desconhecidas pelos estudantes. As imagens contemplavam ainda cientistas com diferentes tons de pele, incluindo pessoas brancas e negras para que pudéssemos evidenciar a diversidade existente na comunidade científica. Além disso, também destacamos que os cientistas apresentados eram de diferentes áreas do conhecimento.

Para que fosse mantida a organização e maior visualização dos entendimentos dos estudantes, foi solicitado que levantassem a mão sempre que concordassem que a imagem apresentada se tratava da fotografia de um cientista. Na figura 16, demonstramos um desses momentos junto aos estudantes da turma.

Figura 16 – Estudantes participando da oficina



Fonte: Acervo da pesquisa (2026).

De modo geral, as respostas dos estudantes (de forma oral e em diálogo uns com os outros) demonstraram a presença de alguns padrões e tendências semelhantes ao que aconteceu na atividade 1, do desenho do cientista. Foi observado que homens brancos, de aparência séria, com cabelos grisalhos ou visual compatível com a imagem clássica do “gênio científico”, foram prontamente identificados como cientistas. Os cientistas famosos como Isaac Newton, Einstein Marie Curie foram os que os alunos classificaram como cientista com a maior facilidade. Quando questionados sobre o porquê do grande consenso entre a turma e sobre a rapidez da resposta, a turma alegou que isso se deu porque tais cientistas já foram apresentados pelo professor através das aulas e do livro didático e afirmaram terem assistido, em sala de aula, o filme *Radioatividade*, que conta a trajetória de Marie Curie. Essa observação evidencia mais uma vez que o conteúdo escolar e a mídia influenciam na construção da imagem de como seja um cientista.

Em contrapartida, a apresentação da imagem de mulheres proporcionou dúvidas ou respostas de negação por parte dos estudantes, inclusive, uma estudante da turma declarou a seguinte frase no momento da atividade: “como é uma mulher eu acho que não é cientista não”. Tal declaração explicitou e reforçou a hipótese que tínhamos sobre as mulheres serem menos percebidas enquanto produtoras de conhecimento. De forma semelhante, a apresentação da imagem de cientistas negros e negras também apresentou a mesma tendência quando a não classificação como cientista, em detrimento dos brancos. A dificuldade dos estudantes em reconhecer esses profissionais reforça as inferências proporcionados pelos desenhos e pelo referencial teórico até aqui utilizado, de modo que os alunos não naturalizam que mulheres e pessoas negras podem ser cientistas em razão da invisibilidade que estes grupos sempre sofreram.

Outro aspecto relevante observado diz respeito às vestimentas associadas à prática científica. As pessoas que foram apresentadas vestindo jaleco, óculos, utilizando equipamentos ou inseridos em ambientes de laboratório foram considerados, com maior frequência e facilidade, como cientistas. Por outro lado, pesquisadores fotografados em ambientes informais ou utilizando roupas cotidianas foram comumente entendidos como pessoas comuns. Esses resultados, mais uma vez, corroboram com as inferências da atividade 1, uma vez que demonstram que os estudantes continuam vinculando a produção de conhecimento exclusivamente ao laboratório e a roupas específicas. Ademais, destacamos a última imagem apresentada na atividade 2 tratava-se de uma fotografia do próprio pesquisador desse estudo, de modo a fazer com o que os estudantes percebem que a produção do conhecimento está mais próxima do que eles imaginam e que percebessem que existem diferentes tipos e locais de pesquisa, inclusive, a própria sala de aula que, naquele momento, estava sendo o local de se produzir conhecimento científico.

Assim, a atividade 2 permitiu identificar que as concepções dos estudantes sobre quem é ou não um cientista permanece fundamentadas em percepções tradicionais e que não abrangem a grande diversidade das diferentes áreas científicas. A maior dificuldade em reconhecer mulheres, pessoas negras, indivíduos jovens ou pesquisadores em ambientes que não seja o laboratório, evidencia que os estudantes normalizaram uma visão estereotipada sobre o que é uma pessoa cientista. Essa compreensão reforça entendimentos errôneos e pode, inclusive, afetar o interesse de determinados estudantes pelas carreiras científicas.

Esclarecemos que após apresentadas todas as imagens dos cientistas e observados os julgamentos dos estudantes, foi esclarecido pelo pesquisador que todos tratavam-se de pesquisadores de diferentes áreas do conhecimento, com destaque para a apresentação das atividades científicas realizados por alguns deles, tudo de forma dialogada com a turma. O objetivo, portanto, foi fazer os estudantes desconstruírem alguns estereotipados e possibilitar o entendimento de que pessoas comuns, como os próprios estudantes, podem se tornar pesquisadores.

Portanto, a atividade 2 se mostrou essencial para o desenvolvimento da oficina, porque proporcionou um momento de reflexão crítica sobre estereótipos e representações sociais dos cientistas. Quando os estudantes revelaram essas concepções, foi possível retomar e desconstruir ideias equivocadas por meio do diálogo coletivo, contribuindo para ampliar a visão dos estudantes sobre a diversidade de sujeitos, tipos de pesquisa e espaços envolvidos na produção do conhecimento, que é um dos objetivos centrais da formação em perspectiva de Alfabetização Científica proposta nesta pesquisa.

Dando continuidade, abordaremos a partir de agora a atividade 3 da parte 1 da oficina (“Fake ou real?”). Entre algumas das habilidades inerentes a um indivíduo cientificamente alfabetizados está a habilidade de distinguir ciência de não ciência; compreensão da ciência e suas aplicações; conhecimento do que vem a ser ciência e habilidade para pensar cientificamente (Lorenzzeti, Delizocoiv, 2001). Assim, na atividade 3 em questão, apresentamos por meio do projetor de slides algumas imagens que retrataram notícias de portais jornalísticos e informações e imagens amplamente disseminadas nas redes sociais. Algumas dessas imagens eram verídicas e outras tratavam-se de informações falsas ou de montagens.

De pronto, destacamos que nessa atividade em específico ou estudantes da turma apresentaram alto grau de assertividade quanto a classificação em verdadeiro ou falso. Foi notado, inclusive, que eles conseguiam justificar suas escolhas com argumentos válidos e com uma certa confiança e facilidade. Em alguns momentos, os estudantes destacaram que uma outra notícia era verdadeira porque observaram os elementos extras da imagem que evidenciavam de qual portal a notícia a imagem foi retirada, por exemplo. O conhecimento sobre o site e sobre a sua confiabilidade, portanto, foi decisivo para que os estudantes conseguissem tomar um posicionamento.

Nessa mesma linha de raciocínio, quando os estudantes observaram prints de informações e imagens tiradas de contexto e publicizadas em redes sociais como o Facebook, conseguiram perceber que se tratavam de imagens contendo elementos que os faziam estar incorretas. De modo geral, os discentes conseguiram perceber que as imagens continham afirmações muito exageradas ou mal organizadas, o que contribuiu para uma melhor avaliação sobre elas. Além disso, também foram apresentadas algumas imagens construídas por meio de inteligência artificial e, do mesmo modo, os estudantes tiveram facilidade em apontar que se tratava de uma imagem falsa.

Assim, reforçamos a importância de atividades como essa que proporciona que estudantes reflitam sobre notícias e informações que são comumente e constantemente acessadas por meio das mídias digitais. O estudo de Gravina e Munk (2019) corroboram com essa inferência. As autoras propuseram uma atividade na forma de oficina de textos com estudantes do Ensino Médio. Para isso, utilizaram a estratégia da comparação de textos com informações confiáveis em confronto com textos classificados como fake news, todos relacionados à temática da vacinação. Na ação, os estudantes foram estimulados a trabalharem em grupos e produziram uma lista com características que ajudam a identificar se um texto não tem credibilidade. As pesquisadoras construíram que ação desenvolvida foi um recurso

importante para o desenvolvimento dos estudantes em uma perspectiva de Alfabetização Científica.

Assim, a Atividade 3 evidenciou que os estudantes demonstraram capacidade para avaliar criticamente informações e reconhecer indícios de veracidade ou falsidade em textos e imagens, sendo isso características essenciais a um indivíduo cientificamente alfabetizado. De todo modo, em sequência, foi feita uma discussão coletiva com o intuito de apresentar aos estudantes alguns procedimentos essenciais para decidir sobre a veracidade de uma informação, entre esses procedimentos podemos destacar ações como a) observar bem o título da notícia; b) checar a data e o contexto da informação; c) conferir quem é o autor; d) procurar evidências e e) buscar a informação em outras fontes.

Além disso, ressaltamos que é importante que os estudantes sejam formados nessa perspectiva porque, em razão do aumento da presença das tecnologias de comunicação, as crianças e adolescentes têm cada vez mais contato com os mais diferentes tipos de conteúdo, incluindo os relacionados à divulgação da ciência, por meio de telas de dispositivos eletrônicos como os telefones celulares e computadores. Essa forte presença no ambiente virtual pode proporcionar a disseminação de notícias e, por isso mesmo, é importante que o trabalho dos professores se fundamente no combate a isso e no desenvolvimento da alfabetização científica no contexto do processo de ensino e aprendizagem (Gravina, Munk, 2019).

Dando continuidade, a atividade 4 da primeira parte (“Verdadeiro ou falso?”) consistiu na reapresentação de afirmativas do Teste de Alfabetização Científica Básica Simplificado aplicadas anteriormente (seção 6), selecionadas de acordo com os índices de acertos, erros e indecisões. Essa retomada teve como objetivo principal proporcionar novos entendimentos sobre conceitos fundamentais, esclarecer dúvidas recorrentes e ampliar a compreensão dos estudantes sobre conteúdos de ciência, natureza da ciência e relações entre ciência, tecnologia e sociedade. Durante a atividade, foram destacadas as assertivas de números 3, 14, 17, 23, 24, 25, 30, 31 e 34 do TACB-S, sendo três de cada subteste. A escolha por estas em específico porque foram as que tiveram os maiores índices de acertos, erros e indecisões nos subtestes.

Durante a reapresentação das assertivas, foi notado que os estudantes, de modo geral, conseguiram entender seus erros e, conseqüentemente, construir novas aprendizagens. Percebemos também que durante a apresentação das assertivas, por meio do projetor, alguns estudantes explicaram aos seus colegas o seu ponto de vista acerca da veracidade de uma outra assertiva. Percebemos ainda, em alguns momentos, que os estudantes tiveram surpresa ao perceberem que erraram uma questão que acreditavam terem acertado.

As assertivas selecionadas foram retiradas dos três eixos do teste, assim, garantimos discussões que envolveram os três eixos da AC (conteúdos da ciência, natureza da ciência e relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente). Desse modo, mesmo que de forma básica, foi possível desenvolver discussões coletivas que, pelo menos teoricamente, contribuíram para o processo de desenvolvimento da AC dos estudantes da turma participante da pesquisa.

Realizadas as atividades do primeiro dia, foram feitos os encaminhamentos finais e as orientações para a atividade investigativa (atividade 5), que correspondeu a parte 2 da presente oficina pedagógica. A atividade foi proposta para que os estudantes a realizassem em 5 grupos compostos por 5 estudantes cada um. As situações-problema recebidas pelos grupos foram: 1) O que são, comumente, as manchas que aparecem no teto das casas e como elas são causadas?; 2) Por que alguns alimentos estragam mais rápido que outros?; 3) Como o desmatamento afeta o clima do planeta; 4) Como o sabão ajuda a limpar as mãos e eliminar os microrganismos? e 5) Como o uso de automóveis influencia na poluição do ar?. Desse modo, cabia a cada grupo propor hipóteses, pensar como poderiam testar ou comprovar, pesquisar e fornecer uma resposta para a indagação recebida.

No entanto, destacamos que, em razão dessa atividade investigativa ter sido programada para ser realizada ao longo da semana sob responsabilidade exclusiva dos grupos, tivemos uma baixa participação, de modo que apenas alguns dos grupos realizaram o que tinha sido proposto. É importante considerar que a atividade foi programada para ser realizada fora do ambiente escolar e sem acompanhamento direto do professor/pesquisador. Desse modo, mesmo que a proposta tenha sido cuidadosamente explicada em sala, esse tipo de atividade requer que os estudantes tenham autonomia, organização e responsabilidade coletiva que nem sempre está plenamente desenvolvido entre adolescentes do 9º ano do Ensino Fundamental.

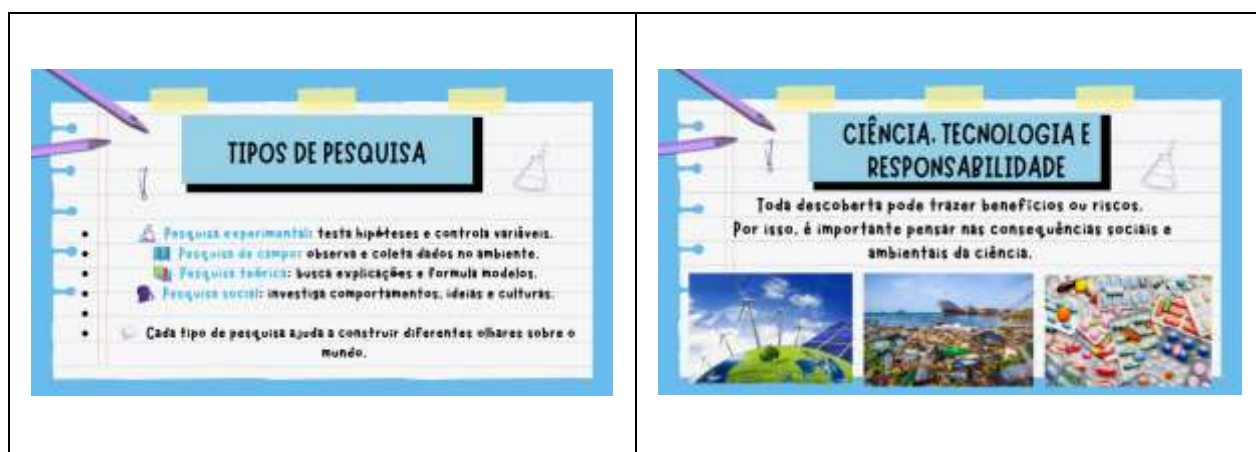
De todo modo, entendemos que a baixa participação na atividade investigativa não compromete a proposta da oficina, mas sim reforça a necessidade de fortalecer nos estudantes as habilidades de autonomia investigativa, trabalho em grupo e organização para atividades fora da sala de aula. Além disso, essa observação pode ser entendida como um dado relevante que precisa ser levado em consideração no planejamento de futuras ações em contextos reais de pesquisa em ensino, principalmente quando se trata de estudos do tipo pesquisa-ação que, conforme Dias, Oliveira e Guimarães (2024), estão sujeitos a enfrentar alguns limites e desafios quando há conflito de interesse entre os participantes. De qualquer maneira, destacamos que três dos cinco grupos realizaram a atividade e apresentaram suas respostas, informando como fizeram. Observamos que os estudantes conseguiram efetivamente fornecer uma resposta para

a situação-problema que receberam, de modo que exercitaram a atividade investigativa proposta, mesmo que não completamente da forma como foi planejada.

Uma semana após a realização presencial da parte 1, foi realizada a parte 3 da oficina pedagógica, onde após a retomada das atividades anteriores e esclarecimentos sobre as ações do dia, houve uma breve discussão acerca da atividade investigativa (atividade 5). Portanto, foi dialogado com os alunos sobre como se dá o processo da investigação científica, sobre a formulação de hipóteses, comprovação delas e posterior explicação e divulgação.

Na continuidade, a atividade 7 correspondeu a exposição dialogada por meio de slides projetados acerca de alguns tópicos básicos que são essenciais para o desenvolvimento dos estudantes com foco no desenvolvimento da AC. Na figura 17, a seguir, ilustramos alguns dos slides utilizados durante a discussão em sala de aula.

Figura 17 – Exemplificação de slides utilizados



Fonte: Acervo da pesquisa (2026).

Durante todo momento, a participação ativa e o diálogo junto aos estudantes foi constantemente incentivada e solicitada, de modo que se envolvessem de fato no momento formativo em questão. Os tópicos apresentados centravam-se principalmente em apresentar aos discentes aspectos relacionados à epistemologia da ciência e quais as relações da ciência com a sociedade, a tecnologia e o ambiente. Diante disso, foram focados na possibilidade de compreensão de como o conhecimento científico é construído, validado e também justificado. Foram realizadas também discussões acerca de como o conhecimento científico se torna confiável, suas limitações e formas de produção.

Ao longo da discussão também houve um momento mais interativo onde os estudantes tiveram que decidir se algumas frases eram mito ou verdade. Entre as questões levantadas, destacamos as seguintes afirmativas a serem julgadas: 1) a ciência é neutra; 2) a ciência é feita por pessoas e influenciada por valores e contextos; 3) só gênios fazem ciência; 4) todos

podemos ser curiosos e investigar; 5) a ciência está sempre certa e 6) a ciência se baseia em evidências, mas está aberta a revisões. Dessa forma, construímos aprendizagens coletivas e possibilitamos uma maior participação efetiva por parte dos discentes.

Essa e as outras atividades realizadas nessa oficina foram desenvolvidas também com base nos pressupostos teóricos da aprendizagem ativa, porque os métodos da aprendizagem ativa se apresentam como uma possibilidade de tornar os estudantes protagonistas do processo de aprendizagem, com base em atividades pedagógicas proporcionadas por um mediador mais experiente. No caso do ensino e da pesquisa, esse mediador desempenha papel fundamental, porque deve mediar todo o processo e possibilitar que o aluno se aproprie do conhecimento, sobretudo, por meio do diálogo (Medeiros *et al.*, 2022).

Entendemos que esse momento de interação possibilitou que a exposição não se tornasse apenas uma exposição tradicional, mas um espaço para a construção coletiva de aprendizagens. Isso foi muito importante para que os estudantes estabelecessem conexões com as atividades anteriores e pudessem repensar ou até mesmo reformular concepções equivocadas que tinham sobre o que é a ciência, os cientistas e as relações da ciência com outras esferas da sociedade. Portanto, proporcionamos a possibilidade de desconstrução de estereótipos e construção de novas aprendizagens.

Esse movimento de interação e diálogo possibilitou perceber que a exposição não se configurou como uma transmissão tradicional, mas como um espaço dinâmico de construção coletiva. Essa característica foi central para que os alunos estabelecessem conexões entre as atividades anteriores e os novos conteúdos apresentados, fortalecendo a compreensão integrada da ciência enquanto empreendimento humano, colaborativo e em constante transformação.

Após realizadas todas as atividades com os estudantes, nos preocupamos em conhecer as principais e percepções e aprendizagens dos estudantes após a partição na oficina pedagógica desenvolvida. Na subseção que segue apresentamos esses resultados junto com suas respectivas interpretações e diálogo com a literatura especializada.

7.2 AVALIAÇÃO DA OFICINA PEDAGÓGICA

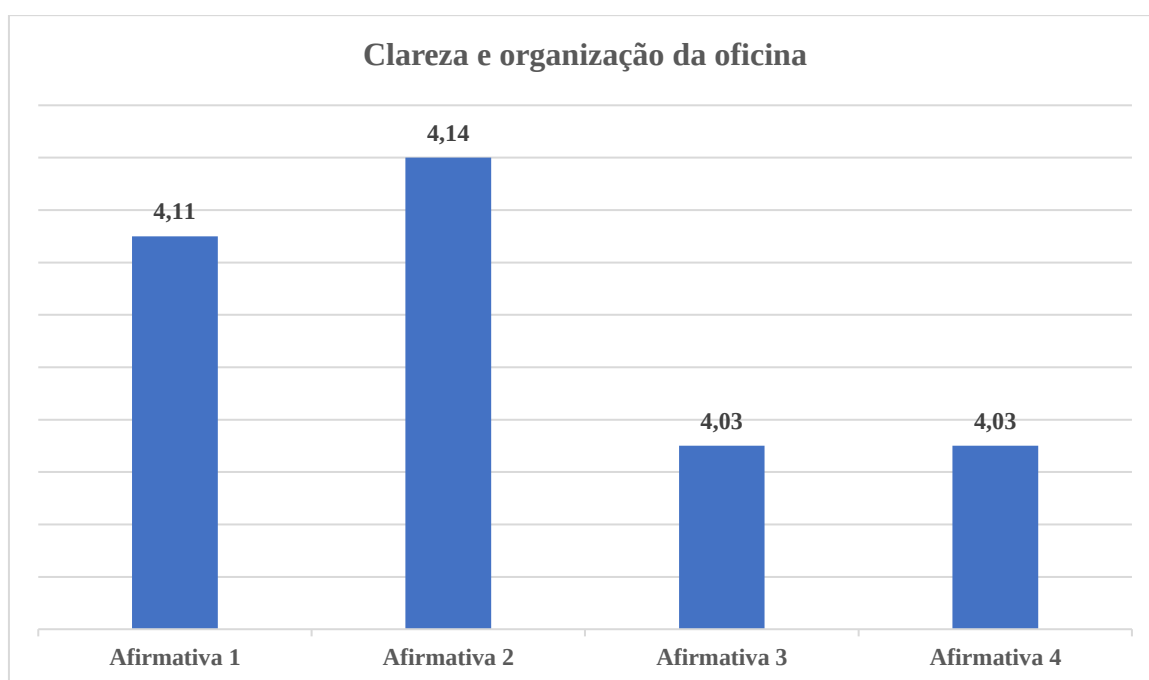
Para que obtivéssemos uma avaliação mais completa sobre a eficácia da oficina, optamos por aplicar um questionário misto, composto por perguntas fechadas e abertas (apêndice D). As 15 primeiras perguntas foram fechadas e correspondiam ao questionário do tipo escala de Likert. Tal questionário funciona como uma escala de autorrelato, onde o estudante avalia alguma coisa por si só sem a presença de influências externas, proporcionando a obtenção de opiniões e percepções objetivas sobre algo. No questionário, cada respondente

deve emitir seu grau de concordância ou discordância sobre aquilo que está sendo posto, escolhendo um ponto numa escala com cinco gradações: concordo totalmente; concordo; indeciso; discordo e discordo totalmente (Aguiar *et al.*, 2011).

Além dessas, o questionário também foi composto por mais 08 perguntas abertas para que os estudantes pudessem emitir de forma mais livre as suas percepções sobre as atividades as quais foram submetidos. Nos parágrafos que seguem, apresentados os principais resultados produzidos através desse questionário misto.

Inicialmente, destacamos as quatro primeiras perguntas do questionário que dizem respeito à organização e clareza da oficina realizada, a saber: 1) Os objetivos da oficina ficaram claros para mim; 2) As explicações e orientações da oficina foram fáceis de entender; 3) As atividades da oficina estavam bem organizadas e foram fáceis de entender e 4) A metodologia utilizada pelo professor/pesquisador facilitou a aprendizagem do que estava do que foi proposto. As respostas médias para essas afirmativas podem ser visualizadas no gráfico representado pela figura 18, a seguir.

Figura 18 – Respostas acerca da clareza e organização da oficina



Fonte: Dados da pesquisa (2026).

O número de estudantes que respondeu o questionário foi de 26, portanto, para cada resposta marcada com concordo totalmente, concordo, indeciso, discordo e discordo totalmente, foram atribuídos os valores numéricos de 5, 4, 3, 2 e 1, respectivamente. Em cada uma das afirmativas, fizemos a soma desses valores e dividimos por 26 (número de

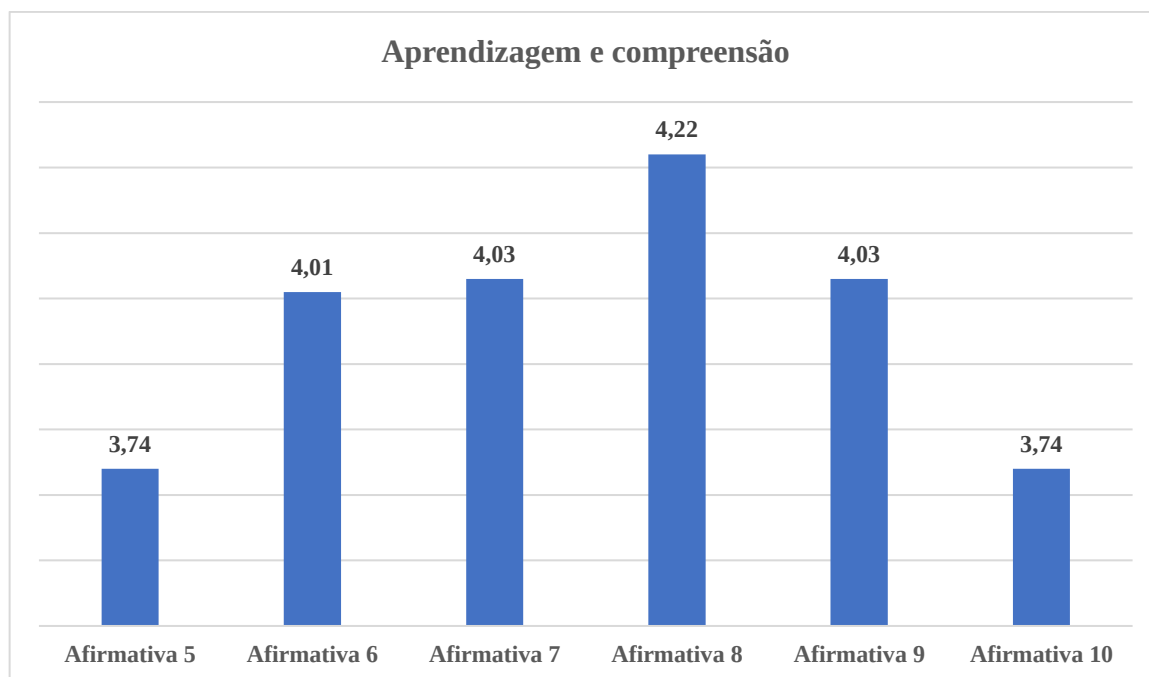
respondentes), de modo a obtermos a média aritmética do grau de concordância dos estudantes em cada uma das assertivas (Dalmoro, Vieira, 2014).

Portanto, os resultados numéricos revelam que as respostas médias ficaram acima do valor 4 em todas as afirmativas em destaque. Isso indica que a turma investigada, de maneira geral, concorda que a oficina foi clara e organizada. Além disso, entendemos o valor numérico poderia ter sido maior caso alguns estudantes não tivessem faltado a alguns momentos, o que proporcionaria um maior grau de entendimento acerca da oficina. De todo modo, o elevado grau de concordância demonstra que a forma como a oficina foi realizada contribuiu para a construção favorável de um ambiente de aprendizagem.

Com destaque especial, a afirmativa 2 (As explicações e orientações da oficina foram fáceis de entender) foi a afirmativa desse primeiro bloco que teve o maior grau de concordância, o que evidencia que os estudantes, no geral, entendem que as orientações acerca das atividades desenvolvidas foram bem esclarecidas. Isso é muito importante, porque o bom esclarecimento possibilita que os estudantes realizem as atividades da forma correta, possibilitando, conseqüentemente, uma melhor avaliação da oficina. Além disso, também corrobora como entendimento de que o pesquisador responsável conseguiu materializar a investigação de forma satisfatória.

Posteriormente, analisamos as respostas que dizem respeito a aprendizagem e compreensão acerca dos tópicos apresentados na oficina. Assim, apresentamos os resultados das respostas: 5) Consegui relacionar o que aprendi na oficina com situações do dia a dia; 6) consigo entender melhor os conteúdos da ciência depois de ter participado da oficina; 7) Sinto que possuo uma compreensão mais ampla sobre as pessoas que produzem ciência depois de ter participado da oficina; 8) A oficina me ajudou a entender melhor os impactos da ciência e da tecnologia na sociedade e no ambiente depois de ter participado da oficina; 9) Consigo entender melhor os impactos da ciência e da tecnologia na sociedade e no ambiente depois de ter participado da oficina e 10) Sinto que aprimorei minha capacidade de pensar e questionar sobre fenômenos científicos. No gráfico a seguir apresentamos os resultados médios de cada uma dessas afirmativas.

Figura 19 – Respostas acerca da aprendizagem e compreensão na oficina



Fonte: Dados da pesquisa (2026).

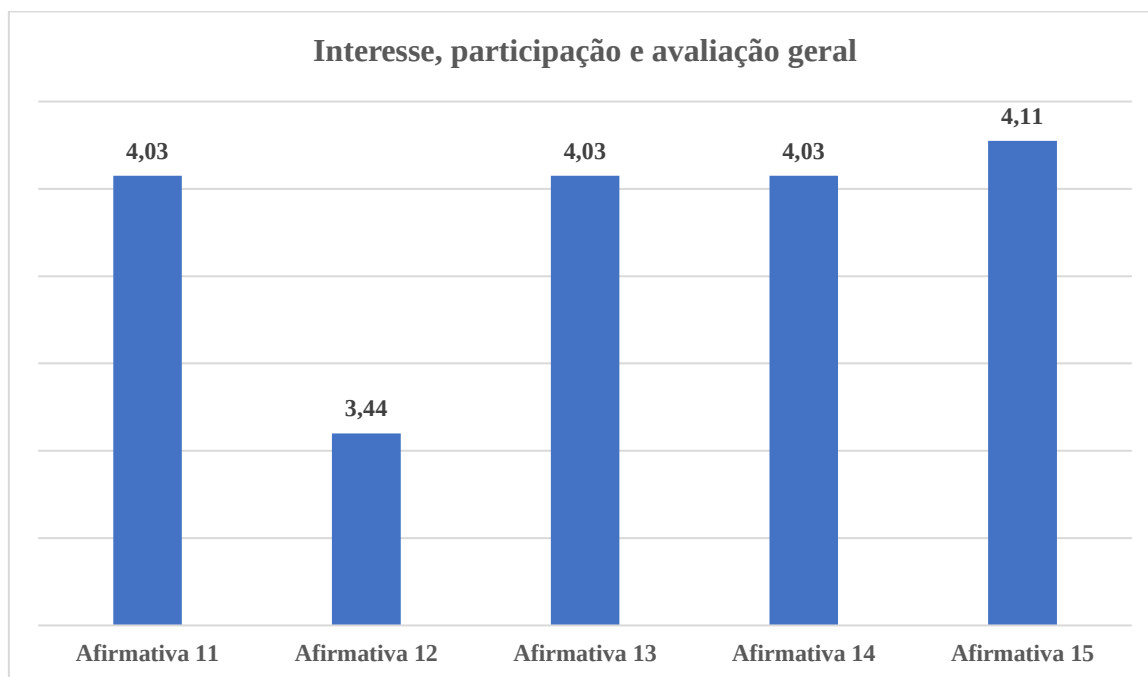
Nesse bloco em específico, notados que as afirmativas 5 (Conseguir relacionar o que aprendi na oficina com situações do dia a dia) e 10 (sinto que aprimorei minha capacidade de pensar e questionar sobre fenômenos científicos) apresentaram o valor número de 3,74, indicando que as resposta média variou entre o “indeciso” e “concordo”, mas, além dessa inferência geral, é importante levar em consideração que houveram estudantes que concordaram com o escrito nos itens, mas em razão de alguns não terem concordo, a média ficou abaixo do valor numérico 4. Tais habilidades almejadas nas afirmativas são, na nossa compreensão, bem complexas e por isso mesmo podem justificar a resistência que parte dos alunos tiveram para atribuir concordância. Relacionar situação do dia a dia com o conhecimento científico, por exemplo, pode exigir dos estudantes um nível de AC que naturalmente podem acreditar não possuir. Da mesma forma, pensar criticamente sobre fenômenos científicos também é uma habilidade bem complexa para estudantes desse nível de escolaridade. Junto a isso, temos também o caso dos estudantes que não participaram de todas as atividades e contribuíram para o baixo grau de concordância nessas alternativas.

Portanto, tais resultados não nos parecem estranhos, haja vista que a oficina se propôs a desenvolver nos estudantes apenas noções básicas de AC. Em acréscimo, é importante ressaltar que a AC é um processo sempre contínuo e que não se pode esperar que todas as habilidades inerentes a um sujeito alfabetizado cientificamente sejam desenvolvidas somente por meio de uma oficina com duração razoavelmente curta.

Ademais, destacamos que em todas as outras afirmativas que compõem esse bloco foram obtidas respostas médias acima do valor numérico 4, indicando que os alunos concordam que desenvolveram algumas aprendizagens e compreensões por meio da participação na pesquisa-ação. Com destaque, a afirmativa 8 (a oficina me ajudou a entender melhor os impactos da ciência e da tecnologia na sociedade e no ambiente) apresentou o maior grau de concordância entre todas as afirmativas que compuseram o questionário (4,22). Tal número indica que os estudantes da turma conseguiram entender de que forma a ciência se relaciona com outras instâncias como a tecnologia, sociedade e ambiente. Destacamos que tal habilidade foi abordada com muito destaque durante a realização da exposição dialogada (atividade 7).

Dando continuidade, apresentamos agora os resultados advindos das últimas perguntas objetivas que compuseram o questionário, que dizem respeito ao interesse, participação e avaliação geral da oficina. As afirmativas sob análise são: 11) as atividades da oficina foram interessantes e me motivaram a participar; 12) o tempo de duração da oficina foi adequado; 13) gostei de estudar em grupo e trocar ideia com colegas; 14) a oficina atendeu às minhas expectativas e 15) eu participaria novamente de oficinas como essa. Segue o gráfico.

Figura 20 – Respostas acerca do interesse, participação e avaliação geral



Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Conforme apresentado no gráfico, a afirmativa 12 (o tempo de duração da oficina foi adequado) apresentou o valor numérico de 3,44. Isso indica que os estudantes ficaram entre “indeciso” e “concordo”, ocorrendo novamente o caso onde parte dos estudantes concordaram,

as outros não, deixando o número inferior a 4. Esse resultado (em conjunto com os apresentados posteriormente) indicam que os estudantes podem ter considerado o tempo de duração da oficina muito extenso. Como a oficina foi estruturada com várias etapas, acreditamos ser natural que os estudantes sintam que o tempo foi intenso. Assim, o resultado médio (3,44) não necessariamente significa que o tempo estava inadequado, mas que a densidade das tarefas pode ter transmitido a sensação de longa duração aos estudantes.

Em contrapartida, obtivemos valores numéricos maiores que 4 em todas as outras afirmativas desse bloco, números esses que revelam que, de maneira geral, os alunos tiveram interesse, participaram e avaliaram bem o desenvolvimento da oficina. Com destaque, a afirmativa 15 (eu participaria novamente de oficinas como essa) apresentou a maior média de concordância nesse bloco (4,11). Acreditamos que, a partir do momento em que afirmam que participariam novamente, os participantes evidenciam que consideram que foi a participação nas atividades foi proveitosa, tanto que participariam novamente.

Com o intuito de obtermos uma análise mais aprofundada e particularizada, apresentamos a partir daqui algumas respostas de algumas das questões abertas respondidas pelos estudantes. Informamos que o objetivo aqui não é apresentar exaustivamente as respostas fornecidas por todos os estudantes em todas as questões abertas, mas destacar algumas delas para que seja possível a compreensão de algumas percepções mais subjetivas apresentadas pelos participantes.

Iniciaremos pela primeira questão aberta, que questionou aos estudantes qual foi a parte da oficina que eles mais gostaram e o porquê. Na sequência apresentamos algumas das respostas fornecidas. Informamos que para manter o anonimato e atribuir ludicidade ao estudo, identificamos os estudantes por meio do nome de cientistas e pesquisadores bem conhecidos de diferentes áreas do conhecimento. Informamos também que a identificação de um estudante por um cientista do sexo masculino não significa, necessariamente, que o estudante anonimado seja do sexo masculino e vice versa. Em alguns momentos, o nome de um mesmo cientista aparecerá em mais de uma vez, indicando discursos de um mesmo estudante.

“Eu gostei das atividades, principalmente a atividade que tinha que desenhar, porque foi muito interessante e divertido ver os desenhos, escutar as ideias e ver a perspectiva de todos” (Lavoisier)

“Gostei da forma de ensino, o motivo principal foi a interação constante com o aluno sobre o tema” (Albert Einstein)

“Os slides porque ficaram bem organizados e ajudou a entender melhor”

“Da parte dos desenhos e trabalho em equipe” (Isaac Newton)

“Das atividades serem criativas porque todos interagem e se divertiam bastante” (Charles Darwin)

Assim, as declarações destacadas, mesmo que de forma breve, evidenciam que os estudantes novamente reforçam ter gostado da participação na oficina. A maior parte dos alunos destacam que gostaram da metodologia utilizada para o desenvolvimento das atividades, com destaque especial para o constante incentivo ao diálogo e a interação em sala de aula. A análise também indicou que a atividade 1 (desenho de cientista) parece ter sido uma das que mais despertaram o gosto dos discentes. Isso pode ter se dado em razão dessa atividade em específico ter se dado de forma prática e diferente das atividades que costumam realizar.

Consideramos importante valorizar as percepções dos estudantes porque as percepções positivas dos mesmos sobre as ações desenvolvidas evidenciam a valorização da aprendizagem daquilo que foi proposto a partir da própria perspectiva dos participantes. Considerar as vozes dos estudantes nos processos de ensino e aprendizagem favorece a realização de práticas educativas mais focadas na real aprendizagem (Rocha, 2021). Tal informação corrobora com os resultados evidenciados nesse estudo.

Em contrapartida, por meio da segunda questão aberta, também perguntamos aos estudantes o que poderia ser melhorado na oficina. Algumas respostas seguem destacadas.

“O tempo, longo demais. Poderia ter realizado as atividades ocupando menos tempo” (Galileo Galilei)

“Ter mais aula prática” (Gregor Mendel)

“Melhorar o tempo” (Demitri Mendelleve)

“Ter mais partes práticas” (Nikola Tesla)

“Poderia ter atividades mais diferentes” (Lavoisier)

Por meio da análise, percebemos que alguns estudantes afirmaram que não mudariam nada na forma como a oficina foi realizada, outros, como os destaques acima indicaram algumas sugestões. Notamos que as falas se reportavam principalmente às atividades práticas que, conforme os estudantes, poderiam ser mais exploradas. Mas, em contrapartida, um número considerável de estudantes reclamou do tempo de realização da oficina. Alguns, em menor quantidade, disseram que a oficina deveria ser realizada em mais tempo e, por outro lado, em maior número, alguns estudantes afirmaram que o tempo de duração da oficina foi longo.

Nesse sentido, temos um ponto de tensão nesses resultados porque enquanto estudantes como o Gregor Mendel sugere mais atividades práticas, outros, como Galileo Galilei, acreditam que a oficina já ocupou tempo demais. Essa divergência pode ser entendida, inclusive, como um importante ponto de análise. Ela indica que, embora desejem mais momentos ativos e práticos, os estudantes também sentiram cansaço ou sobrecarga no tempo total da oficina. Isso pode indicar que o problema não está necessariamente na quantidade de atividades, mas na

distribuição delas. Assim, indicamos que outras ações educativas levem esse dado em consideração. Moura (2020) corrobora com isso ao destacar que a organização e a gestão do tempo de ações pedagógicas, intencionalmente planejadas, pode influenciar o processo de ensino e aprendizagem do que está sendo proposto, podendo oferecer condições favoráveis para o maior envolvimento dos discentes nas atividades planejadas.

Continuamente, perguntamos na questão três qual o principal aprendizado dos estudantes proporcionado na oficina. Seguem algumas das respostas.

“O meu principal aprendizado foi que a ciência é muito interessante e que temos uma ideia na nossa cabeça de como são os cientistas, mas eles podem ser diferentes de como imaginamos” (Lavoisier)

“Que qualquer pessoa pode ser um cientista, não precisa ser um doido ou um gênio” (Linus Pauling)

“Que qualquer pessoa pode se tornar um pesquisador” (Alexander Fleming)

“De como eu pensava que eram os cientistas e como eles realmente são” (Katherine Johnson)

“Que qualquer pessoa pode ser um grande cientista” (Charles Darwin)

“Que o cientista pode ser qualquer um” (Isaac Newton)

“A diferenciar que os cientistas não são como nos filmes” (Jaqueline Goes de Jesus)

Conforme pode ser visualizado, a grande maioria dos estudantes declarou que o principal aprendizado com a oficina diz respeito à desconstrução do estereótipo associado ao ser cientistas. Tais respostas acabaram por conversar diretamente com a questão aberta de número 4, que questionou aos estudantes se a oficina os fez pensar de forma diferente sobre ciência e cientista. As respostas dessa pergunta são destacadas a seguir.

“Sim, porque agora sei que existem diferentes formas de ciência e que não se tem necessariamente alguma forma ou lugar específico para ser pesquisador/cientista” (George Washington Carver)

“Sim, porque fez eu ver como os cientistas realmente são e não como eu pensava” (Gregor Mendel)

“Sim, que cientistas não são só os que ficam em laboratório” (Rosalind Frankin)

“Sim, entendi mais a ciência em si e a diferença dos cientistas dos filmes e da vida real” (Jaqueline Goes de Jesus)

“Sim, porque os cientistas usam conhecimento de outros cientistas para adquirir mais conhecimento” (Charles Darwin)

“Sim, me fez entender melhor sobre os cientistas e a ciência e me fez ficar bastante interessada sobre isso” (Lavoisier)

Portanto, as respostas advindas por meio das respostas abertas 3 e 4 evidenciam que um dos principais objetivos da oficina foi alcançado: a desconstrução de estereótipos associados a profissão do cientista e a acerca da própria atividade científica. As declarações feitas por grande parte dos estudantes explicitam claramente que houve uma mudança na visualização sobre as

atividades científicas, sobre o cientista e, além disso, outra parte dos participantes, como Lavoisier, declarou ter desenvolvida mais interesse sobre a ciência.

Esses discursos corroboram com a validade das atividades desenvolvidas por meio da pesquisa-ação e dão indícios de que atividades como essa realmente agem de forma a mudar uma dada realidade. Desse modo, os resultados reforçam que a oficina contribuiu não apenas para questionar estereótipos, mas também para romper com visões reducionistas e, conforme apontam autores da área, isso constitui um passo importante para o desenvolvimento de uma postura crítica sobre a ciência.

Almeida (2020) ressalta em seu estudo a importância da desconstrução de estereótipos. A literatura tem indicado que, no contexto escolar, é fundamental para que se promover práticas educativas emancipatórias e inclusivas. Estudos indicam que ações pedagógicas podem e devem desafiar concepções estereotipadas de diferentes assuntos, o que amplia a participação e interesse dos estudantes em áreas tradicionalmente restritas a um dado perfil. Isso tudo vai encontro aos relatos dos participantes, que indicam mudanças nas suas idealizações de cientistas, agora percebidos como sujeitos diversos e acessíveis.

Dando continuidade, por meio da pergunta 5 aberta, perguntamos como a ciência e a tecnologia ajudam ou podem ajudar a melhorar o planeta.

“Podem ajudar a melhorar o planeta criando soluções para problemas ambientais, como a poluição e o aquecimento global” (Stephen Hawking)

“Criando solução para o planeta e aquecimento global” (Niels Bohr)

“Ajuda o ambiente e a sociedade” (Marta Vanucci)

As respostas fornecidas pelos estudantes, mesmo que de forma simplista, evidenciam que eles compreendem a ciência, em conjunto com a tecnologia, como áreas capazes de gerar benefícios à sociedade e ao meio ambiente. Tal entendimento indica uma percepção dessas áreas, ou seja, os estudantes reconhecem que ciência e tecnologia produzem soluções práticas para problemas reais, como o aquecimento global, a poluição e outras temas socioambientais. Ainda que tais respostas não detalhem como isso ocorre, elas revelam uma noção de utilidade social, o que já constitui um elemento importante dentro da perspectiva da AC.

Tais compreensões aproximam os concluintes do Ensino Fundamental da perspectiva CTSA, onde a ciência é compreendida como prática social associada à resolução de problemas que afetam a todos. Quando reconhecem que a ciência e a tecnologia podem contribuir para a resolução de problemas ambientais, os alunos do 9º ano revelam indícios da compreensão social da ciência, sendo isso um aspecto fundamental da AC (Santos, 2007).

Na pergunta 6 aberta, pedimos que os estudantes, com suas palavras e pós participação na oficina, indicassem, de forma geral, como a ciência é construída.

“Primeiro observam um fenômeno, depois levantam hipóteses, depois testam e enfim chegam nos resultados” (Carlos Chagas)

“A ciência é construída através de observação, hipótese e depois chega nos resultados” (Rosalind Franklin)

“Construída por pesquisas, resultados e erros” (Rutheford)

“Primeiro procuramos um fenômeno, depois observamos, pensamos em uma hipótese, testamos ela e criamos uma solução e por último revisamos” (Charles Darwin)

As respostas dos estudantes foram simplistas, mas evidenciaram que conhecem as etapas básicas da construção do conhecimento. É importante destacar que, embora a prática científica real seja mais complexa, dinâmica e não necessariamente linear, a presença desses elementos nas respostas registradas demonstra que a oficina contribuiu para o entendimento de uma noção básica sobre pesquisa científica. Isso está de acordo com os objetivos da AC, pois evidencia que os estudantes começaram a compreender que o conhecimento científico não surge de maneira imediata, mas que envolve procedimentos sistemáticos.

Outro aspecto relevante é que alguns estudantes mencionam explicitamente a ideia de “erros” ou revisões, o que é uma percepção importante de uma compreensão mais próxima da natureza da ciência. Ao reconhecerem que o processo de construção científica envolve tentativa e erro, revisão de resultados e reconstrução constante, os estudantes demonstram certa aproximação com uma visão mais atual da ciência.

A literatura especializada no ensino de Ciências da Natureza indica que, para que os estudantes entendam a natureza da ciência, é fundamental que reconheçam que todo conhecimento científico é provisório e não segue necessariamente um processo linear de produção. Embora os respondentes tenham descrito o método científico de forma simplificada, a menção a elementos tais como hipóteses e erros indica a aproximações válidas da atividade científica. Essas evidências revelam avanços no desenvolvimento da AC, que espera que as pessoas entendam que a ciência é produzida sistematicamente (Sasseron, Carvalho, 2008).

Posteriormente, em uma tentativa mais pretensiosa, pedimos, por meio da sétima questão aberta, que os estudantes tentassem relacionar ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.

“Com a tecnologia, podemos usar a ciência para ajudar a sociedade e o ambiente” (Albert Einstein)

“A ciência sempre está presente no meio ambiente e a ciência se relaciona pela forma que ela foi construída” (Marie Curie)

“A ciência, a tecnologia, a sociedade e o ambiente se relacionam para descobrir cada vez mais” (Thompson)

Notamos que essa pergunta em específico foi a que foi mais difícil de ser respondida pelos discentes, haja vista que apresenta um nível de complexidade razoavelmente alto. Apesar dessa relação ter sido abordada na oficina, é normal que os estudantes possam apresentar dificuldade para compreender ela. Novamente, ressaltamos que a pesquisa-ação desenvolvida objetivou desenvolver noções básicas de AC aos estudantes e que o processo deve ser continuado ao longo das próximas etapas de escolarização dos estudantes.

A dificuldade observada para a articulação ciência-tecnologia-sociedade-ambiente é esperada, porque a perspectiva CTSA exige um nível mais elevado de criticidade em relação às conexões que esses campos desenvolvem. Tal entendimento não se constrói de forma imediata e programada, mas ao longo de um processo contínuo e necessariamente intencional (Santos, 2007).

Por fim, a última pergunta aberta, de número 8, representou um espaço livre para que os estudantes pudessem fazer algum elogio, crítica ou sugestão acerca da oficina pedagógica realizada. Seguem alguns dos discursos.

“Eu gostei bastante das aulas e achei as explicações sobre os assuntos muito bem feitas, gostei das atividades feitas na oficina e achei que o professor fez uma ótima aula” (Lavoisier)

“Trazer dinâmicas mais interativas” (Max Planck)

“[...] gostei bastante das aulas e do professor” (Thomas Edison)

“Aulas muito interativas e aprendemos muito” (Charles Darwin)

“Foi muito divertido e legal, aprendi muitas coisas” (Rutherford)

“Gostei da forma que o professor usou formas criativas que atraem a atenção” (Albert Einstein)

Assim, as declarações dos estudantes apontam não apenas para a aceitação e relevância da oficina pedagógica, mas também para seu potencial de aperfeiçoamento contínuo, contribuindo para novas reflexões sobre a organização e condução de práticas pedagógicas alinhadas à perspectiva da Alfabetização Científica.

Ademais, as declarações feitas pelos estudantes revelam que houve engajamento e envolvimento efetivo nas atividades da oficina pedagógica, o que é fundamental para o desenvolvimento da AC. Os discentes, como destacado nos trechos, indicam que aprenderam muito, que foi divertido e legal, além de indicar que as aulas foram interativas, evidenciando que a proposta favoreceu a compreensão de conceitos científicos e a construção de atitudes relacionadas à ciência. Esse resultado é relevante, uma vez que o interesse, a motivação e a participação dos estudantes são elementos fundamentais para que o Ensino de Ciências que almeja superar a mera transmissão de conceitos e promova a formação de sujeitos críticos, capazes de questionar, interpretar e dar sentido aos conhecimentos científicos em diferentes contextos.

De modo geral, os resultados apresentados ao longo desta seção evidenciam que a oficina “Noções Básicas de Alfabetização Científica no Ensino Fundamental” cumpriu sua finalidade formativa dentro da perspectiva da pesquisa-ação. As atividades propostas permitiram identificar concepções prévias, provocar reflexão crítica, promover aprendizagens e, sobretudo, favorecer a desconstrução de estereótipos historicamente associados à ciência e aos cientistas. A análise dos dados mostra que os estudantes não apenas ampliaram suas compreensões sobre quem produz ciência, mas também passaram a reconhecer a ciência como uma construção humana, coletiva e produzida em diferentes contextos.

Mesmo que algumas limitações tenham surgido (como a baixa participação na atividade investigativa), elas não descaracterizam os efeitos da intervenção, ao contrário, reforçam a necessidade de propostas pedagógicas contínuas que desenvolvam autonomia investigativa, trabalho colaborativo e pensamento crítico. Evidenciam também os desafios associados ao desenvolvimento de pesquisas desse tipo em contextos escolares, reforçando a pertinência da pesquisa-ação como metodologia adequada à complexidade da prática educativa.

Assim, concluímos que a oficina contribuiu para o avanço das noções de Alfabetização Científica dos estudantes envolvidos, tanto no que diz respeito à compreensão conceitual quanto à formação de atitudes e percepções mais amplas sobre a ciência. Reforçamos ainda que acreditamos que a AC deve ser um processo contínuo e que a realização da oficina almejou desenvolver noções básicas nos estudantes, sendo necessário, portanto, que novas atividades didáticas e pedagógicas sejam pensadas para todas as etapas de escolarização dos estudantes.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa tematizou a Alfabetização Científica enquanto percurso formativo no contexto do Ensino de Ciências, focalizando os Anos Finais da etapa do Ensino Fundamental. Durante todo o processo investigativo que culminou na presente dissertação de mestrado, entendemos a Alfabetização Científica como um processo necessariamente contínuo e que por isso mesmo não possui um fim ou ponto de chegada. Entendemos também que tal processo deve se constituir com um dos principais objetivos dos processos de ensino e aprendizagem de Ciências, como defendem alguns pesquisadores da área e, por conseguinte, documentos normativos oficiais que regem os processos educativos.

Por meio da fundamentação teórica que alicerçou todo esse escrito, apresentamos o que é a AC na perspectiva de diversos pesquisadores da literatura especializada e defendemos a nossa perspectiva entre as destacadas. A revisitação da bibliografia possibilitou a apresentação conceitual e o caráter amplamente polissêmico que a AC possui. Possibilitou ainda um esclarecimento acerca de como se tem dado o desenvolvimento dos estudos com foco nessa temática, bem como as principais estratégias didáticas e pedagógicas defendidas como possibilitadoras do desenvolvimento da AC de estudantes da Educação Básica, especialmente no Ensino Fundamental.

A realização do levantamento bibliográfico do tipo estado do conhecimento possibilitou a compreensão acerca da produção do conhecimento advinda dos estudos *stricto sensu* produzidos no Brasil durante o espaço temporal de 2018 a 2024 que tematizou a AC no contexto do Ensino de Ciências, focalizando especialmente os anos finais do Ensino Fundamental. Por meio dessa etapa inicial, conseguimos traçar as principais tendências teóricas e metodológicas associadas a esses estudos. Os principais resultados apontaram que houve um crescimento dos estudos sobre esse tema após a publicação da versão atual da BNCC, que indicou que o desenvolvimento da AC deve ser um dos principais objetivos do ensino de Ciências. Além disso, por meio das buscas na BDTD, notamos que a maioria dos estudos sobre AC e Ensino de Ciências priorizou os anos iniciais em detrimento dos anos finais do Ensino Fundamental, reforçando a necessidade de estudos como esse.

Ademais, evidenciamos que a maioria dos estudos foram desenvolvidos e publicados nas regiões Sul e Sudeste brasileiras, sobretudo, em universidades federais, que recebem mais financiamento para pesquisas científicas. A abordagem qualitativa foi a mais utilizada pelos pesquisadores e o estudo de caso foi o método que apareceu com maior frequência. Em relação às técnicas de produção de dados, notamos que os questionários, as sequências didáticas e as

sequências de ensino investigativo foram as mais utilizadas, de modo que a maior parte dos estudos foi de natureza aplicada. Ademais, nas pesquisas com seres humanos, os sujeitos mais investigados foram estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental, seguidos de professores de ciências. Junto a isso, os estudos inventariados puderam ser agrupados em cinco categorias diferentes, de acordo com o seu conteúdo. A saber: estratégias diferenciadas para promoção da alfabetização científica, sequências didáticas, sequências de ensino investigativo, estudos com professores de ciências e avaliações de livros didáticos foram os agrupamentos realizados. Os dados por nós produzidos, nesse sentido, contribuíram de forma teórica e eficaz ao apontar a necessidade de mais estudos que se preocupam especificamente com os anos finais do Ensino Fundamental, além de evidenciar quais métodos de pesquisas são amplamente utilizados e aqueles que necessitam ser mais explorados.

A seção de análise documental, por sua vez, proporcionou o entendimento de como os documentos da Base Nacional Comum Curricular (área de Ciências da Natureza) e o Projeto Político Pedagógico da Escola Municipal Professora Celina Guimarães Viana, campo desse estudo, entendem a AC. Por meio da análise, evidenciamos que a parte da BNCC que trata da área de Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental explicita claramente que a AC deve se constituir como elemento primordial no processo de ensino e aprendizagem. No entanto, o documento não aborda sobre o que tal processo se trata e não fornece nenhuma orientação para que tal processo possa ser efetivamente desenvolvido. Já em relação ao PPP da escola, notamos que o documento, que está desatualizado, almeja em alguns momentos o desenvolvimento de algumas habilidades e competências que se aproximam da AC, mas não menciona sequer tal processo em nenhuma partitura do texto documental. Diante disso, acreditamos que a seção teórica forneceu três importantes contribuições científicas: a) há uma lacuna entre o que é previsto na BNCC e o que realmente pode ser operacionalizado na escola; b) evidênciação da desarticulação entre uma importante política nacional e o documento oficial da instituição e c) fornece justificativa coerente para a realização da oficina pedagógica. Junto a isso, também fornece embasamento teórico para novas pesquisas.

Em relação à aplicação do Teste de Alfabetização Científica Básica aplicado aos estudantes participantes desse estudo, evidenciamos que apenas uma pequena parcela dos participantes foi classificada como alfabetizada cientificamente, de acordo com o teste. Além disso, foram detectadas diversas fragilidades nos três subtestes que fazem referência aos três eixos estruturantes da AC. Na nossa interpretação, um dos fatores que contribuiu para os baixos níveis é a etapa da escolaridade em que os alunos estão inseridos, haja vista que ainda não tiveram acesso a determinados conteúdos. De toda forma, tais resultados serviram de

fundamentação para a etapa posterior da pesquisa: a oficina pedagógica. Nesse sentido, a aplicação do Teste de Alfabetização Científica Básica contribuiu para o campo ao fornecer evidências empíricas sobre os níveis de AC em estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental, evidenciando fragilidades nos eixos estruturantes e reforçando a necessidade de intervenções pedagógicas intencionais.

Assim, a realização da oficina representou a natureza ativa da presente investigação. O objetivo principal da atividade foi proporcionar aos estudantes algumas aprendizagens básicas indispensáveis ao indivíduo cientificamente alfabetizado e, ao mesmo tempo, serviu como técnica de produção de dados para esse estudo. Os principais resultados apontaram que a oficina atingiu de forma eficiente os objetivos propostos, de modo que possibilitou a desconstrução de alguns estereótipos dos estudantes sobre ciência e cientista, além de possibilitar aprendizagem de tópicos sobre os conteúdos da ciência, natureza da ciência e impactos da ciência e da tecnologia na sociedade e no ambiente.

Portanto, acreditamos que o presente estudo alcançou o objetivo principal de analisar como o desenvolvimento de uma oficina pedagógica em uma turma de Ensino Fundamental Anos Finais pode contribuir para o aprendizado de Ciências em uma perspectiva de promoção da Alfabetização Científica, e contribuiu de forma teórica e prática para a subárea do Ensino de Ciências, de modo que as ações realizadas podem ser reproduzidas ou adaptadas por outros professores e pesquisadores que se interessam pela temática da AC. Em acréscimo, recomendamos a realização de novos estudos que levem em consideração os dados aqui apresentados. Ademais, destacamos que os resultados obtidos por meio da nossa investigação foram ao encontro dos pressupostos teóricos da literatura, uma vez que foi evidenciado que a participação ativa dos estudantes nas atividades desenvolvidas foi fator fundamental para que desenvolvessem na perspectiva formativa da Alfabetização Científica.

Quanto às limitações da pesquisa, podemos apontar a inexistência de um teste de Alfabetização Científica Básica específico para o nível educativo de estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental; o tempo limitado para a intervenção pedagógica e o número pequeno de participantes, aspectos necessários para a avaliação dos resultados em maior escala e avaliação das atividades a longo prazo. Apesar disso, entendemos que tais limitações não invalidam os resultados, mas indicam a necessidade de investigações que ampliem esses aspectos e procurem reduzir as lacunas ainda existentes.

Com base nisso, as nossas perspectivas futuras centram-se em estudos mais longitudinais sobre a Alfabetização Científica no Ensino de Ciências, de modo que as atividades e, conseqüentemente, os resultados, possam ser mais explorados. Ademais, também almejamos

avaliar o desenvolvimento da oficina em outras turmas e níveis educativos, adaptando-a de acordo com as necessidades de cada realidade. Em acréscimo, também esperamos comparar os resultados da oficina com os resultados de outras estratégias pedagógicas com foco no desenvolvimento da AC. Junto a isso, pretendemos também explorar aspectos relacionados à formação de professores no que diz respeito a preparação para o desenvolvimento de ensino com foco no desenvolvimento da AC.

Diante do percurso da investigação apresentado, reafirmamos que a AC precisa ser entendida como um processo formativo contínuo e almejado de forma intencional no Ensino Fundamental e em outras etapas da escolarização, e não como um objetivo simples ou limitado a ações isoladas. Os resultados dessa dissertação reforçaram que as práticas pedagógicas contextualizadas e com planejamento adequado, como a oficina pedagógica, possuem potencial para possibilitar o desenvolvimento do pensamento crítico e a compreensão da ciência e da sua construção histórica e também humana. Assim, o Ensino de Ciências deve assumir um papel que vá além da aprendizagem de conceitos, sendo uma possibilidade para a formação de cidadãos capazes de se posicionar em relação a questões sociocientíficas e tomar decisões conscientes no dia a dia. Ademais, esse estudo reforça o compromisso que a educação pública deve ter com a formação para a cidadania na sociedade contemporânea.

REFERÊNCIAS

- AGOSTINHO, E. O. Todo cientista é branco? Representações contemporâneas sobre “quem faz ciência” na cultura pop. **Revista Colirium: Revista de Estudos Representacionais e Representologia** v. 1, n. 1, p. 226, 2024.
- AGUIAR, B; CORREIA, W; CAMPOS, F. Uso da escala likert na análise de jogos. Salvador: **SBC-Proceedings of SBGames Anais**, v. 7, n. 2, p. 2, 2011.
- ALBUQUERQUE, K.A *et al.* A contribuição dos textos de divulgação científica para a educação científica. **Conjecturas, [S.l.]**, v. 22, n. 1, p. 1118-1140, ago. 2022.
- ALMEIDA, E. A; FRANZOLIN, F; MAIA, R. A. Intencionalidade das Ações Pedagógicas à Desconstrução de Estereótipos de Gênero nas Aulas de Ciências Naturais. **Ciência & Educação**, v. 26, 2020.
- ALVARENGA SIPAVICIUS, B. K; DA SILVA SESSA, P. A base nacional comum curricular e a área de ciências da natureza: tecendo relações e críticas. **Atas de Ciências da Saúde** (ISSN 2448-3753), v. 7, n. 1, p. 3-3, 2019.
- ALVES, L. A; BERTINI, L. M; COELHO, M. N. **O ensinar Ciências: reflexões teóricas e metodológicas**. 2024.
- ALVES, R. R. **Clube de ciências: contribuições para a alfabetização científica**. 2020.128f. Dissertação (mestrado). Universidade Estadual de Goiás. Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ensino de Ciências. Anápolis, 2020.
- AMARAL, I. S. **Aplicação de unidade didática para o ensino de botânica**. 2021. 123f. Dissertação (mestrado). Universidade Federal de Pelotas. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Pelotas, 2021.
- ANDRADE, M. J. D. **Tendências de publicações brasileiras sobre alfabetização científica no ensino de biologia (1997-2021)**. 2022. 304f. Tese (doutorado). Universidade Federal da Paraíba. Programa de Pós-Graduação em Educação. João Pessoa, 2022.
- ANDRÉ, M. E. A produção acadêmica sobre formação de professores: um estudo comparativo das dissertações e teses defendidas nos anos 1990 e 2000. **Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação de Professores**, v. 1, n. 1, p. 41-56. 2009.
- ANDRE, M. E. Mestrado profissional e mestrado acadêmico: aproximações e diferenças. **Revista Diálogo Educacional**, v. 17, n. 53, p. 823-841. 2017.
- ANDRE, M. E. O que é um estudo de caso qualitativo em educação. **Revista da FAAEBA: Educação e Contemporaneidade**, p. 95-103, 2013.
- ARNAUD, A; FERNANDEZ, C. A pesquisa sobre livros didáticos: apresentando o projeto 2061. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, v. 14, n. 1. 2024.
- ASSUNÇÃO, T. V. **A alfabetização científica dos alunos e a prática pedagógica do professor: possíveis aproximações**. 2020. 169f. Dissertação (mestrado). Universidade Federal Rural de Pernambuco. Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências. Recife, Pernambuco, 2020.

ASSUNÇÃO, T. V; SILVA, A. P. T. B. Dos pcnem à nova bncc para o ensino de ciências: um diálogo sob a ótica da alfabetização científica. **Educação, Ciência e Cultura**, Canoas, v. 25, n. 1, p. 235-251. 2020.

BARBOSA, E. F. Instrumentos de coleta de dados em pesquisas educacionais. **Educativa, out**, 1998.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BATISTA, V. G. D. **A vermicompostagem no ensino de ciências para promover a alfabetização científica e desenvolver a educação ambiental**. 2019. 170f. Dissertação (mestrado). Universidade Federal Tecnológica do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica. Curitiba, 2019.

BELÉM, S.L. **Destilações sobre as pesquisas na área de educação em ciências: um olhar voltado para os aspectos metodológicos**. 2023. 35f. Dissertação (mestrado). Universidade Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática. Curitiba, 2023.

BERTOTTI, H. F. **Letramento científico nos anos finais do ensino fundamental na perspectiva dos professores de ciências de três escolas municipais de Porto Alegre**. 2021. 146f. Dissertação (mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. Porto Alegre, 2021.

BIMBATTI, B.R; CASTRO, R.B; SILVA, A.F.G. O currículo oculto na área de ensino de ciências da natureza: análise da base nacional comum curricular à luz da pedagogia crítica freireana. **Revista Espaço do Currículo**, [S.l.], v. 16, n. 1, p. 1-12. 2023.

BOGDAN, R. C; BIKLEN, S. K. Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto Editora, 1997.

BOGDAN, R. C; BIKLEN, S. K. Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos. **Porto Editora**, 1997.

BONATTO, Al; LAUXEN, A. A. As possibilidades para a contextualização no ensino e aprendizagem de ciências da natureza: uma revisão das publicações em revistas da área de ensino. **Revista Debates em Ensino de Química**, [S.l.], v. 9, n. 1, p. 102-117. 2023.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 23 dez. 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Dispõe sobre pesquisas envolvendo seres humanos. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF. Disponível em: <https://www.gov.br/conselho-nacional-de-saude/pt-br/atos-normativos/resolucoes/2012/resolucao-no-466.pdf/view>.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 510, de 07 de abril de 2016. Dispõe sobre normas aplicáveis a pesquisa em ciências humanas e sociais cujos procedimentos metodológicos envolvam a utilização de dados diretamente obtidos com os participantes ou de informações identificáveis ou que possam acarretar riscos maiores dos que os existentes na vida cotidiana. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF. Disponível em:

<https://www.gov.br/conselho-nacional-de-saude/pt-br/atos-normativos/resolucoes/2016/resolucao-no-510.pdf/view>.

BUSKE, R; BARTHOLOMEI, M. L; TEMP, D. S. A visão sobre cientistas e ciência presentes entre alunos do Ensino Fundamental. **X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. 2015.

CACHAPUZ, A. F et al. A necessária renovação do ensino de ciências. São Paulo: Cortez, 2005.

CACHAPUZ, A; PRAIA, J; JORGE, M. Da educação em ciência às orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 10, n. 3, p. 363-381. 2004.

CAMPOS, A. F. **Alfabetização científica no ensino de ciências e biologia no Brasil: uma revisão bibliográfica 2017-2021**. 2023. 106f. Dissertação (mestrado). Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade, Rio de Janeiro, 2023.

CAMPOS, Renata Ferreira. Pegada de carbono: a relação entre mudanças climáticas e hábitos insustentáveis. **Revista Geográfica de América Central**, v. 2, p. 1-16, 2011.

CAPRINI, J. C. **Análise de uma sequência de ensino investigativo sobre decompositores na promoção da alfabetização científica de um grupo de alunos do 6º ano do ensino fundamental**. 2019. 86f. Dissertação (mestrado). Universidade Federal do Espírito Santo. Programa de Pós-Graduação de Mestrado Profissional em Educação. Vitória, 2019.

CARNEVALLE, M. R. **Araribá Mais: Ciências (Ensino Fundamental)**. 1 ed. São Paulo: Editora Moderna, 2018.

CARVALHO, E. P et al. Alfabetização científica no ensino fundamental: perspectivas e estratégias. **Lumen et Virtus**, v. 16, n. 50, p. 8820-8833, 2025.

CARVALHO, V. B; MASSARANI, L. Homens e mulheres cientistas: questões de gênero nas duas principais emissoras televisivas do Brasil. **Intercom: Revista Brasileira de Ciências da Comunicação**, v. 40, n. 1, p. 213-232, 2017.

CAVALLI, M. B; MEGLHIORATTI, F. A. A participação da mulher na ciência: um estudo da visão de estudantes por meio do teste DAST. **ACTIO: Docência em ciências**, v. 3, n. 3, p. 86-107, 2018.

CECHINEL, A. Estudo/Análise Documental: uma revisão teórica e metodológica. **Criar Educação**, [S,l.],v. 5, n.1, p.1-7. 2016.

CELLARD, A. A análise documental. In: POUPART, J. (Org.). A pesquisa qualitativa: enfoques epidemiológicos e metodológicos. Petrópolis: Vozes, 2008. p. 295-316

CERTEAU, M. **A invenção do cotidiano: artes de fazer**. Trad. Ephraim Ferreira Alves. 3 ed. Petrópolis: Editora Vozes, 1998.

CHAIA, E. **Alfabetização científica na perspectiva do movimento CTSA**. 2019. 125f. Dissertação (mestrado). Universidade Estadual do Centro-Oeste. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática. Guarapuava, 2019.

CHAPANI, D. T; JESUS, A. M. P; SOUZA, A. L. Os usos das sequências didáticas na educação em ciências: uma análise a partir de artigos publicados em periódicos brasileiros. In:

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social.** *Revista Brasileira de Educação*, p. 89-100, 2003.

CONCEIÇÃO, A. R; LORENZETTI, L. A disseminação de diferentes abordagens que envolvem sequências didáticas no enpec. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 13, 2021.

COPPI, M. A; DE SOUSA, C. P. Estudo da alfabetização científica de estudantes do 9º ano do ensino fundamental de um colégio particular da cidade de São Paulo. **Revista Debates em Educação**, v. 11, n. 23, 2019.

COPPI, M. A; DE SOUSA, C. P. Estudo da alfabetização científica de alunos do ensino médio de um colégio de São Paulo. **Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar**, v. 5, n. 15, 2019.

COPPI, M; FIALHO, I; CID, M. Literacia científica: um olhar sobre as suas diferentes interpretações. **Educação em Revista**, v. 41, p. e48737, 2025.

CORAIOLA, A. S; HIGA, I. Argumentação em Aulas de Física: Proposta de uma Ferramenta Teórico-Metodológica para Construção e Análise de Situações de Ensino na Realidade Escolar. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. e56373-21, 2025.

CORREIA, M. M. **Letramento científico na bncc: contribuições para as práticas de ensino nos anos iniciais do ensino fundamental.** 2022. 80f. Dissertação (mestrado). Universidade Federal de Campina Grande. Programa de Pós-Graduação em Educação. Mestrado em Educação. Campina Grande, 2022.

DALMORO, M; VIEIRA, K. M. Dilemas na construção de escalas Tipo Likert: o número de itens e a disposição influenciam nos resultados?. **Revista gestão organizacional**, v. 6, n. 3, 2013.

DEMO, P. Educação científica. **Boletim Técnico do Senac**, Rio de Janeiro, v. 36, n. 1, p. 15-25, 2010.

DIAS, ALINE BIANCA GARCIA; SANTANA, RONALDO HENRIQUE; DAMACENA, FABIOLA APARECIDA FERREIRA. Projeto político-pedagógico e educação do campo: interfaces identitárias entre campo e cidade na Transamazônica.

DIAS, P. F; DE OLIVEIRA, G. S; GUIMARÃES, I. V. Sinergia e desafios da pesquisa-ação no contexto educacional: caminhos para reflexão e transformação profissional. **HUMANIDADES E TECNOLOGIA (FINOM)**, v. 46, n. 1, p. 24-38, 2024.

DUARTE, S.C. **Estratégias de leitura de obra pictórica e de gráfico para o ensino de ciências nos anos finais do ensino fundamental.** 2020. 184f. Dissertação (mestrado). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Tecnologia. Ponta Grossa, 2020.

ESCOLA MUNICIPAL PROFESSORA CELINA GUIMARÃES VIANA. Projeto Político Pedagógico. Mossoró. 2020.

FALCADE, A et al. Técnicas de produção e tratamento de dados qualitativos em teses e dissertações sobre tecnologias educacionais digitais utilizando a pesquisa-ação. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 100, n. 256, p. 697-712. 2019.

FERNANDES, G. W. R; RODRIGUES, A. M; FERREIRA, C. A. R. Elaboração e validação de um instrumento de análise sobre o papel do cientista e a natureza da ciência e da tecnologia. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 23, n. 2, p. 256-290, 2018.

FERREIRA, J. S. **O ensino de ciências e a avaliação da aprendizagem: uma abordagem dialógica na escola pública por meio dos grupos interativos**. 2020. 131 p. Dissertação (Mestrado em Ensino) – Programa de Pós-graduação em Ensino, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Universidade Federal Rural do Semiárido, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Mossoró-RN, 2020.

FISCHER, T. Mestrado profissional como prática acadêmica. **Revista brasileira de pós-graduação**, v. 2, n. 4, 2005.

FLEURY, M. T. L; WERLANG, S. R C. Pesquisa aplicada: conceitos e abordagens. **Anuário de Pesquisa GVPesquisa**, 2016.

FLORES, J. B; DO ROSÁRIO LIMA, V. M; PESCADOR, C. M. Os tipos de pesquisas utilizados na pós-graduação em ensino de ciências e matemática: um olhar para tendências contemporâneas. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, v. 8, n. 16, p. 82-96. 2019.

FOLETTTO, R. G, M BARCELLOS, B. F; CÔGO, S. M. B. Sequência didática aplicada no Ensino de Ciências na perspectiva da Alfabetização Científica com foco CTS/CTSA. **Revista Prática Docente**, v. 7, n. 3, p. e22063-e22063, 2022.

FOSSILE, D. K. Construtivismo versus sócio-interacionismo: uma introdução às teorias cognitivas. **Revista Alpha**, n. 11, p. 105-117, 2010.

FRANCISCO, D. L. P. **Abordagem ctsa (ciência, tecnologia, sociedade e ambiente) nos livros didáticos de ciências (6º ao 9º anos) aprovados pelo pnld 2020**. 2023. 54f. Monografia (graduação). Universidade Federal da Paraíba. Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. João Pessoa, 2023.

FRANCO, M. A. S. Pedagogia da pesquisa-ação. **Educação e pesquisa**, São Paulo, v. 31, n.3, p. 483-502, set./dez. 2005.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1970. 129 p.

GASPERI, A. M; EMMEL, R; KRUL, A. J. As concepções de Ciência e cientista de estudantes do ensino fundamental. **Revista Semiárido De Visu**, v. 12, n. 3, p. 1350-1365, 2024.

GERHARDT, T. E; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. Plageder, 2009.

GIL, A. C Como classificar as pesquisas. **Como elaborar projetos de pesquisa**, v. 4, n. 1, p. 44-45, 2002.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008.

GIORDAN, M; GUIMARÃES, Y. A. F; MASSI, L. Uma análise das abordagens investigativas de trabalhos sobre sequências didáticas: tendências no ensino de ciências. **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 8, p. 1-12, 2011.

GOBBI, A.M. **Ilha interdisciplinar de racionalidade com o tema “churrasco saudável”: promovendo alfabetização científica e tecnológica no ensino fundamental II**. 2020. 158f. Dissertação (mestrado). Universidade de Caxias do Sul. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Caxias do Sul, 2020.

GOMES, I; FABIANA, R. G.; HUSSEIN, S. CTSA no Ensino de Ciências: uma revisão sistemática das propostas educacionais presente na literatura. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. e55152-27, 2025.

GOMES, I; FABIANA, R. G.; HUSSEIN, S. CTSA no Ensino de Ciências: uma revisão sistemática das propostas educacionais presente na literatura. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. e55152-27, 2025.

GONÇALVES, D. D. P et al. Alfabetização Científica e tecnológica: contribuições de uma sequência didática. 2024.

GONÇALVES, N. S. A. **Oficinas pedagógicas como processo formativo em gamificação: percepções sobre as contribuições para a prática docente**. 2021. 107 p. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Universidade Federal do Pampa, Uruguaiana-RS, 2021.

GONÇALVES, N. S. A. **Oficinas pedagógicas como processo formativo em gamificação: percepções sobre as contribuições para a prática docente**. 2021. 107 p. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Universidade Federal do Pampa, Uruguaiana-RS, 2021.

GRAFFUNDER, K. G et al. Alfabetização Científica e o ensino de Ciências na Educação Básica: panorama no contexto das pesquisas acadêmicas brasileiras nos últimos cinco anos de ENPEC. **Research, Society and development**, v. 9, n. 9, p. e313997122-e313997122. 2020.

GRAVINA, M. G. P; MUNK, M. Dinâmicas de oficinas de textos em Biologia: ferramentas para a alfabetização científica em tempos de fake news. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 3, p. 612-620, 2019.

HALL, S. **Cultura e representação**. Trad. Daniel Miranda e William Oliveira. Rio de Janeiro: Ed. PUC-Rio: Apicuri, 2016.

HILÁRIO, T. W; CHAGAS, H. W. K. R. S. O ensino de ciências no ensino fundamental: dos pcns à bncc. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 9, p. 65687 – 65695. 2020.

IAQUINTO, K. Na natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma. **Revista Conjuntura Econômica**, v. 65, n. 6, p. 29-32, 2011.

IBARRA, A. C. R; RAMOS, N. B; DE OLIVEIRA, M. Z. Desafios das Mulheres na Carreira Científica: Uma Revisão Sistemática?. **Revista Brasileira de Orientação Profissional**, 2021.

JUNIOR, Eduardo Brandão Lima et al. Análise documental como percurso metodológico na pesquisa qualitativa. **Cadernos da FUCAMP**, v. 20, n. 44, 2021.

KADOOCA, L; QUADROS, A. L. Cientista por um dia: concepções de estudantes do ensino fundamental. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, v. 15, n. 11, p. 14278-14302, 2023.

KRIPKA, Rosana; SCHELLER, Morgana; BONOTTO, Danusa Lara. Pesquisa Documental: considerações sobre conceitos e características na Pesquisa Qualitativa. **CIAIQ2015**, v. 2, 2015.

KRUGER, V. A. A; SUZANE, B. H. M. As contribuições das metodologias ativas no ensino de ciências para o processo de ensino e aprendizagem. **Revista Educar Mais**, [S.l.], v. 7, p. 723-738. 2023.

LAUGKSCH, Rüdiger C.; SPARGO, Peter E. Construção de um teste de alfabetização científica básica, com base em metas de alfabetização selecionadas, recomendadas pela Associação Americana para o Avanço da Ciência. **Public Understanding of Science**, v. 5, n. 4, p. 331, 1996.

LE GOFF, J et al. **História e memória**. 2003.

LEAL, J. R. R. **O ensino de astronomia na promoção da Alfabetização Científica**. 2022. 130f. Dissertação (mestrado). Universidade de São Paulo. Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas. Mestrado Profissional em Ensino de Astronomia. São Paulo, 2022.

LEITE, E. B. C. **Perspectivas das práticas investigativas para promoção da Alfabetização Científica no ensino fundamental**. 2022. 139f. Dissertação (mestrado). Universidade Estadual de Goiás. Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Ensino de Ciências. Anápolis, 2022.

LIBÂNEO, J. C. As teorias pedagógicas modernas revisitadas pelo debate contemporâneo na educação. In: LIBÂNEO, J. C.; SANTOS, A. (org.). **Educação na era do conhecimento em rede e transdisciplinaridade**. 1. ed. Campinas: Alínea. 2005. p. 19-63.

LIMA, A. M. D. L.; GARCIA, R. N. A Alfabetização Científica de estudantes de licenciatura em Ciências Biológicas: um estudo de caso no contexto da formação inicial de professores. **Anais do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**. Águas de Lindóia: Abrapec, 2015.

LIMA, A. Mulheres que inspiram: descobrindo a invisibilidade feminina na ciência por meio do protagonismo estudantil. **Revista Ceará Científico**, v. 4, n. 6, p. 98-108, 2025.

LIMA, B. M. L. **Possibilidades de Alfabetização Científica na educação básica**. 2023. 200f. Dissertação (mestrado). Universidade Federal de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Educação e Docência. Belo Horizonte, 2023.

LIMA, F. V; DA CRUZ SILVA, B. V. Concepção dos estudantes do curso de ciências da natureza sobre a imagem do cientista. **Revista Ciências & Ideias**. ISSN: 2176-1477, p. e25162741-e25162741, 2025.

LONGHI, S. R. P; BENTO, K. L. Projeto Político-Pedagógico: uma construção coletiva. **Revista de divulgação técnico-científica do ICPG**, [S. l.], v. 3, n. 9, p. 173-178, 2006.

LOPES, J. Z. **O ensino de cinética química por investigação: uma abordagem com alunos do 9º ano do ensino fundamental**. 2020. 118f. Dissertação (mestrado). Universidade Federal de Alagoas. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Maceió, 2020.

LOPES, K. F. O. **Ensino de ciências numa perspectiva investigativa: a astronomia como possibilidade para a Alfabetização Científica no ensino fundamental**. 2023. 116f. Dissertação (mestrado). Universidade de São Paulo. Programa de Pós-Graduação em Projetos Educacionais de Ciências. Lorena, 2023.

LOPES, R. S. V. **Formação continuada de professores de ciências: o ensino por investigação como estratégia pedagógica para promover a Alfabetização Científica**. 2023. 131f.

Dissertação (mestrado). Universidade Federal de Ouro Preto. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências. Ouro Preto, 2023.

LORENZETTI, L. A. Alfabetização Científica na educação em ciências. **ACTIO: Docência Em Ciências**, v. 2, n. 2, p. 1-3, 2017.

LORENZETTI, L. **Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais**. 144 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

LORENZETTI, L.; COSTA, E. M. A promoção da Alfabetização Científica nos anos finais do ensino fundamental por meio de uma sequência didática sobre crustáceos. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 3, n. 1. 2020.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), v. 3, n. 01, p. 45-61, 2001.

LORENZETTI, Leonir. Promovendo a Alfabetização Científica e tecnológica no contexto escolar. **Educação por escrito**, v. 14, n. 1, p. e45045-e45045, 2023.

MARIANI, V. C. P; SEPEL, L. M. N. Olhares docentes: caracterização do ensino de ciências em uma rede municipal de ensino perante a BNCC. **RBECM**, Passo Fundo, v. 3, n. 1, p. 48 – 75. 2020.

MARQUES, A.C. T; MARANDINO, M. Alfabetização Científica, criança e espaços de educação não formal: diálogos possíveis. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 44. 2018.

MARTINS, C. et al. A figura do cientista na visão de estudantes do ensino fundamental. V Enebio e II Erebio Regional. **Revista da SBEnBio**, n. 7, 2014.

MATTOS, K. R.C; AMESTOY, M. B; TOLENTINO NETO, L. C. B. O ensino de Ciências da Natureza nas versões da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 18, n. 40, p. 22-34. 2022.

MEDEIROS, E. A et al. Tendências metodológicas nas pesquisas sobre as licenciaturas: análise em teses e dissertações. **Linhas Críticas**, v. 30, p. e51494-e51494. 2024.

MEDEIROS, E. A; AMORIM, G. C. C. Análise textual discursiva: dispositivo analítico de dados qualitativos para a pesquisa em educação. **Laplage em revista**, v. 3, n. 3, p. 247-260, 2017.

MEDEIROS, F. V. G; BERTINI, L. M. Letramento Científico: análise da proficiência de estudantes de uma escola pública cearense. **Práticas Educativas, Memórias e Oralidades-Rev. Pemo**, v. 6, p. e13781-e13781, 2024.

MEDEIROS, J. L. **Parâmetros e Indicadores de Alfabetização Científica: Análise dos objetos do conhecimento relativo a “transformações químicas” em livros didáticos de ciências**. 2023. 119f. Dissertação (mestrado). Universidade Federal da Paraíba. Programa de Pós-Graduação em Educação. João Pessoa, 2023.

MEDEIROS, R. M. G. **Análise do nível de alfabetização científica de estudantes de escolas públicas de Bagé/RS**. 2023. 81f. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Física). Universidade Federal do Pampa. Bagé, RS, 2023.

MEDEIROS, R. O *et al.* Formação docente em metodologias de aprendizagem ativa. **Interface-Comunicação, Saúde, Educação**, v. 26, p. e210577, 2022.

METZ, G. D; WACHHOLZ, N. R; CANAN, S. R. Currículo escolar, bncc e formação integral. **Revista Cocar**, [S.l.], v. 14, n. 30, p. 1 – 16. 2020.

MICHELOTTI, A. **O uso de metodologias ativas como promotoras da Alfabetização Científica no ensino de ciências**. 2022. 118f. Tese (doutorado). Universidade Federal de Santa Maria. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. Santa Maria, 2022.

MIRANDA, M. G; RESENDE, A. C. Sobre a pesquisa-ação na educação e as armadilhas do praticismo. **Revista Brasileira de Educação**, v. 11, p. 511-518, 2006.

MOURA, F. M. T et al. Redesenhando a Gestão do Tempo Pedagógico da Aula: Desdobramentos, Desafios e Possibilidades/Redesigning the Pedagogical Class Time Management: Development, Challenges and Possibilities. ID on line. **Revista de psicologia**, v. 14, n. 49, p. 248-256, 2020.

MORAES, M. H. M. **Indicadores cientométricos dos mestrados profissionais no ensino de ciências e suas contribuições a partir das dissertações**. 2017. 138f. Tese (doutorado). Universidade Federal do Rio Grande. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química, Vida e Saúde. Rio Grande, 2017.

MOROSINI, M. C; FERNANDES, C. M. B. Estado do Conhecimento: conceitos, finalidades e interlocuções. **Educação por escrito**, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 154-164, 2014.

MOURA, B. A. O que é natureza da ciência e qual sua relação com a história e filosofia da ciência?. **Revista Brasileira de História da ciência**, v. 7, n. 1, p. 32-46, 2014.

NASCIMENTO, A. A. B; MEDEIROS, E. A; AMORIM, G. C. C. Formação de professores polivalentes: Estudo bibliográfico sobre teses e dissertações (1999–2019). **Nuances: Estudos sobre Educação**, p. e022008-e022008, 2022.

NIZ, C. A. F; TEZANI, T. C. R; PERSICHETO, A. J. O. Alfabetização e letramento científico na base nacional comum curricular (bncc): refletindo sobre os anos iniciais do ensino fundamental. **Revista Comunistas**, [S.l.], v. 4, n. 8. 2020.

NOVELLO, T. P; CASTILLO, T. V. V; DE SOUZA, N. Representação de ciências e cientistas: imagens e discursos produzidos por crianças. Amazônia: **Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 20, n. 45, p. 5-19, 2024.

OLDONI, J. F. W. B. **Aspectos de Alfabetização Científica nos livros didáticos de ciências dos anos finais do ensino fundamental**. 2019. 184f. Dissertação (mestrado). Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática. Cascavel, 2019.

OLIVEIRA, F. C. A importância das práticas e recursos didático-pedagógicos para o ensino de ciências nos anos finais do ensino fundamental da escola estadual senador cunha mello—manaus (am). **Publicações**, 2023.

OLIVEIRA, M.M. **Um estudo sobre a percepção de alunos do ensino médio acerca do trabalho do cientista**. 2024. 47f. Monografia (Licenciatura em Física) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Caicó/RN, 2024.

OLIVEIRA, S *et al.* O impacto dos desenhos animados na representação social da figura do cientista. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, v. 14, n. 1, 2024.

PAVIANI, N. M. S. Oficinas pedagógicas: relato de uma experiência. **CONJECTURA: filosofia e educação**, v. 14, n. 2, 2009.

PAVIANI, N. M. S; FONTANA, N. M. S. Oficinas pedagógicas: relato de uma experiência. **Conjectura**, v. 14, n. 2, 2009.

PEREIRA, A. A. G; SANTOS, C.A. Desinformação e negacionismo no ensino de ciências: sugestão de conhecimentos para se desenvolver uma Alfabetização Científica midiática. **Ensino e Multidisciplinaridade**, [S.l.], v. 6. n. 2, p. 21-40. 2020.

PEREIRA, E. R. **Alfabetização Científica por investigação visando o desenvolvimento de habilidades cognitivas no ensino fundamental II: energia e eletromagnetismo**. 2023. 122f. Universidade de São Paulo. Programa de Pós-Graduação em Projetos Educacionais de Ciências. Lorena, 2023.

PEREIRA, M. S. **Sequência de ensino investigativa sobre o bioma cerrado: uma proposta para o letramento científico**. 2021. 169f. Universidade Estadual de Goiás. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências. Anápolis, 2021.

PIRES, E. A. C; DA SILVA COSTA, E. P; MOREIRA, A. L. O. R. Abordagem CTS no ensinode ciências: o que dizem as publicações acadêmicas sobre a formação inicial docente para os anos iniciais do ensino fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 27, n. 2, p. 176- 196, 2022.

PITANGA, A. F. Pesquisa qualitativa ou pesquisa quantitativa: refletindo sobre as decisões na seleção de determinada abordagem. **Revista pesquisa qualitativa**, v. 8, n. 17, p. 184-201. 2020.

POLASTRELI, V. **Percepções dos alunos do 9º ano do ensino fundamental sobre o ensino de ciências**. 2020. 90f. Dissertação (mestrado). Universidade Federal do Espírito Santo. Programa de Pós-Graduação em Ensino, Educação Básica e Formação de Professores. Alegre, 2020.

PONTES, L. M. S. **Oficinas temáticas e o ensino de ciências da natureza em uma escola do campo do município de santa maria, rio grande do sul**. 2018. 90f. Dissertação (mestrado). Universidade Franciscana. Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Santa Maria, 2018.

POZO, J; CRESPO, M. **A aprendizagem e o ensino de Ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5. ed. Porto Alegre: Artemed, 2009.

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

RAMOS, R. A. **Ensino por investigação e argumentação como promotores da Alfabetização Científica: análise do desenvolvimento de uma sequência de ensino investigativa em uma turma de ciências do ensino fundamental**. 2020. 119f. Dissertação (mestrado). Universidade Federal do Sergipe. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. São Cristóvão, 2020.

RATES, Camila Maria; COSTA, Marcella Rodrigues; PESSALACIA, Juliana Dias. Caracterização de riscos em protocolos submetidos a um comitê de ética em pesquisa: análise bioética. **Revista Bioética**. v. 22, n. 3, p. 493-499, 2014.

REZNIK, G *et al.* Como adolescentes apreendem a ciência e a profissão de cientista?. **Revista Estudos Feministas**, v. 25, n. 2, p. 829-855, 2017.

RIBEIRO, G; COELHO DA SILVA, J. L. A imagem do cientista: impacto de uma intervenção pedagógica focalizada na história da ciência. 2018.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999. 334 p.

RIVAS, M. I. E. **Avaliação do nível de Alfabetização Científica de estudantes de biologia**. Trabalho de conclusão de curso (graduação em biologia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2015.

ROCHA, J. Interações aluno-professor: percepções sobre o feedback pedagógico. **Revista Psicologia em Pesquisa**, v. 14, n. 14, p. 76-95, 2020.

RODRIGUES, A. F. **A pesquisa em Alfabetização Científica no Brasil: uma análise da produção acadêmica no período de 2013 a 2017**. 2020. 178f. Dissertação (mestrado). Universidade de São Paulo. Instituto de Química, Instituto de Física, Instituto de Biociências e Faculdade de Educação. Ribeirão Preto, 2020.

RODRIGUES, D. R. **Astrobiologia e ciência cidadã: possibilidades para a Alfabetização Científica de alunos do ensino fundamental**. 2020. 151f. Dissertação (mestrado). Universidade Federal do ABC. Programa de Pós-Graduação em Ensino e História das Ciências e da Matemática. São Bernardo do Campo, 2020.

ROMANOWSKI, J.P; ENS, R.T. As pesquisas denominadas do tipo “Estado da Arte”. **Diálogos Educacionais**, Curitiba, v. 6, n. 19, p. 37 – 50, set./dez. 2006.

ROSÁRIO, K. D. S.; VENTURIERI, B.; GUSMÃO, A. Z. A formação de professores de Ciências para os anos iniciais do Ensino Fundamental: análise preliminar nas atas do ENPEC. **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 11, 2017.

ROZANA, R. S. **Perspectivas de práticas investigativas para a promoção da Alfabetização Científica no ensino fundamental**. 2024. 210f. Dissertação (mestrado). Universidade Estadual de Goiás. Programa de Pós-Graduação de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências. Anápolis, 2024.

SANTANA, U; SEDANO, L. Estruturação de perguntas no ensino de ciências por investigação: uma proposta visando a Alfabetização Científica. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 16, n. 1, p. 207-234, 2023.

SANTOS ALBUQUERQUE, E. C et al. Pesquisas sobre Alfabetização Científica em processos de formação de professores. **Revista de Estudos Interdisciplinares**, v. 3, n. 4, p. 113-127. 2021.

SANTOS, B. **Um discurso sobre as ciências**. Cortez Editora, 2018.

SANTOS, L. O. **Ensino de ciências nos anos finais do ensino fundamental, Alfabetização Científica e práticas educativas**. 2019. 141f. Dissertação (mestrado). Universidade Federal de Alagoas. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Maceió, 2019.

SANTOS, S. C. C; VALLE, M. G. Divulgação... de qual ciência? Reflexões sobre a representação de cientistas na revista Ciência Hoje das Crianças. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 29, p. e23004, 2023.

SANTOS, T. S. **Alfabetização Científica e o uso de questões sociocientíficas no ensino de ecologia: uma experiência no contexto de Largato-SE**. 2018. 182f. Dissertação (mestrado). Universidade Federal de Sergipe. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. São Cristóvão, 2018.

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista brasileira de educação**, v. 12, n. 36, p. 474-492, set./dez. 2007.

SARTORI, J; LONGO, M. Práticas investigativas no ensino de ciências na educação básica. **Revista Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, [S.l.], v. 9, n.3, set.dez. 2021.

SÁ-SILVA, J. R; ALMEIDA, C. D, GUINDANI, J. F. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. **Revista Brasileira de História & Ciências Sociais**, [S.l.], v. 1, n. 1, p. 1-15. 2009.

SASSERON, L. H. 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. 2021.

SASSERON, L. H. **Alfabetização Científica na prática: inovando a forma de ensinar física**. 1 ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2023.

SASSERON, L. H. 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.

SASSERON, L. H. Ensino de ciências por investigação e o desenvolvimento de práticas: uma mirada para a base nacional comum curricular. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 1061-1085, 2018.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Ensino por CTSA: almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. VI. **Anais...** Florianópolis. 2007.

SASSERON, L. H; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em ensino de ciências**, [S.l.], v. 16, n. 1, p. 59-77. 2011.

SASSERON, L. H; CARVALHO, A. M. P. Almejando a Alfabetização Científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, [S.l.], v. 13, n. 3, p. 333-352. 2008.

SASSERON, Lúcia Helena et al. Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, p. 41-62, 2013.

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

SCHNEIDER, E. M; FUJII, R. A. X; CORAZZA, M. J. Pesquisas quali-quantitativas: contribuições para a pesquisa em ensino de ciências. **Revista Pesquisa Qualitativa**, v. 5, n. 9, p. 569-584. 2017.

SCHWARCZ, L. **Sobre o autoritarismo brasileiro**. 1. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2019.

SHIGUNOV NETO, A; SILVA, A. C; FORTUNATO, I. **Coletâneas do Congresso Paulista de Ensino de Ciências 2023: Discutindo EC nos Países Iberoamericanos**. 1. ed. Itapetininga: Edições Hipótese, 2023. Cap. 15, p. 227-243.

SILVA, A. A. S; ALVES, L. A. O ensino de ciências para Educação do Campo: analisando os documentos que regem a escola. **Revista do Pemo, [S.l.]**, v. 6. 2024.

SILVA, A. **O ensino de ciências naturais com ênfase na Alfabetização Científica de estudantes com deficiência visual**. 2020. 132f. Dissertação (mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. Porto Alegre, 2020.

SILVA, B. M. T. **Questões sociocientíficas(qsc) sobre agrotóxicos no ensino de ciências: contribuições para Alfabetização Científica**. 2022. 197f. Dissertação (mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática. Natal, 2022.

SILVA, C. C. C; MENTGES, M. J. A pesquisa-ação como agente transformador na área da educação. **Eventos Pedagógicos**, v. 14, n. 1, p. 54-69, 2023.

SILVA, F. F; RIBEIRO, P. R. C. Trajetórias de mulheres na ciência:" ser cientista" e" ser mulher". **Ciência & Educação** (Bauru), v. 20, p. 449-466, 2014.

SILVA, F.P. **O ensino por investigação nos produtos educacionais elaborados nos mestrados profissionais em ensino de ciências no estado do Goiás**. 2020. 68f. Dissertação (mestrado). Universidade Estadual de Goiás. Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ensino de Ciências. Anápolis, 2020.

SILVA, I. M. **O ciclo da água como laboratório investigativo para a aprendizagem de física no ensino fundamental**. 2022. 76f. Dissertação (mestrado). Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ensino de Física. Mossoró, 2022.

SILVA, K. J. N. **Categorização dos níveis de alfabetização científica e do letramento científico de alunos do ensino médio utilizando o “tach” e a aplicação de casos investigativos**. 2023. 134f. Dissertação (mestrado). Universidade Estadual de Santa Cruz. Programa de Mestrado em Química em Rede Nacional. Ilhéus, 2023.

SILVA, K. V. C; SANTANA, E. R; ARROIO, A. Visões de ciências e cientistas através dos desenhos: um estudo de caso com alunos dos 8º e 9º ano do ensino fundamental de escola

pública. **Anais do XVI Encontro Nacional de Ensino de Química/X Encontro de Educações Química da Bahia**. Salvador, 2012.

SILVA, L. L; ROTTA, J. C. G. Como você imagina uma pessoa cientista? Mulheres cientistas na visão de estudantes do ensino fundamental de uma escola pública do Distrito Federal. **Revista Ciências & Ideias**, p. e24152771, 2024.

SILVA, M. B; SASSERON, L. H. 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. 2021.

SILVA, R. P. **Compreensão de professores sobre letramento científico no ensino de ciências e biologia**. 2023. 140f. Dissertação (mestrado). Universidade Estadual da Paraíba. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática. Campina Grande, 2023.

SILVA, S. R; BORDINI, S. C. A Alfabetização Científica no ensino de ciências dos anos iniciais do ensino fundamental por meio da experimentação. **Cadernos Acadêmicos Unina**, v. 2, n. 2, 2022.

SILVEIRA, F. L. A filosofia da ciência de Karl Popper: o racionalismo crítico. **Caderno catarinense de ensino de física**. Florianópolis. Vol. 13, n. 3 (dez. 1996), p. 197-218, 1996.

SONEGHETTI, E. M. **Segurança alimentar e nutricional no ensino de ciências: uma discussão na perspectiva da Alfabetização Científica**. 2022. 103f. Dissertação (mestrado). Universidade Federal do Espírito Santo. Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Educação. Vitória, 2022.

SOUSA, F. J. F; CAVALCANTE, L. V; PINO, J. C. Alfabetização Científica e/ou letramento científico: reflexões sobre o Ensino de Ciências. **Revista Educar Mais**, [S.l.], v. 5, n. 5, p. 1299-1312. 2021.

SOUSA, M. L. Mulheres negras invisíveis na ciência: promovendo o interesse científico entre discentes negras no espaço escolar. **Revista Ceará Científico**, v. 4, n. 6, p. 119-129, 2025.

SOUZA ASSAI, N. D; ARRIGO, V; BROIETTI, F. C. D. Uma proposta de mapeamento em periódicos nacionais da área de ensino de ciências. **REPPE-Revista de Produtos Educacionais e Pesquisas em Ensino**, v. 2, n. 1, p. 150-166, 2018.

SOUZA, D. G; ARAUJO, I. S; VEIT, E. A. Avanços, desafios e potencialidades: a trajetória dos Mestrados Profissionais em Ensino de Ciências no olhar da pesquisa. **Revista brasileira de pesquisa em educação em ciências**. Porto Alegre, v. 24, p. 1-31. 2024.

SOUZA, E. J. **Física forense na educação básica: uma proposta baseada na Alfabetização Científica**. 2019. 112f. Dissertação (mestrado). Universidade de São Paulo. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Diadema, 2019.

TEIXEIRA, F. M. Alfabetização Científica: questões para reflexão. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 19, n.4, p. 795-809, 2013.

TEIXEIRA, Odete Pacubi Baierl. A Ciência, a Natureza da Ciência eo Ensino de Ciências. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 25, n. 4, p. 851-854, 2019.

TENREIRO-VIEIRA, C; VIEIRA, R. M. Literacia e pensamento crítico: um referencial para a educação em ciências e em matemática. **Revista Brasileira de Educação**, v. 18, p. 163-188, 2013.

TEODORO, S. D. E. O. **A utilização do clube de ciências forenses na promoção da Alfabetização Científica: estudo de caso**. 2018. 126f. Dissertação (mestrado). Universidade Federal de São Paulo. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Diadema, 2018.

TOREZIN, A. F. **Avaliação da aplicação da vermicompostagem como temática para o desenvolvimento da Alfabetização Científica**. 2019. 249f. Dissertação (mestrado). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Formação Educacional, Científica e Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2019.

VALLE, P. R. D; FERREIRA, J. L. Análise de conteúdo na perspectiva de Bardin: contribuições e limitações para a pesquisa qualitativa em educação. **Educação em Revista**, v. 41, p. e49377, 2025.

VASCONCELOS, C. S. Coordenação do trabalho pedagógico: do projeto político-pedagógico ao cotidiano da sala de aula. **Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, São Paulo, v. 10,n.2. 2021.

VEIGA, I. P. A. **Projeto político-pedagógico da escola: uma construção possível**. Papirus Editora, 2013.

VENTURA, Miriam; OLIVEIRA, Suelen Carlos de. Integridade e ética na pesquisa e na publicação científica. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 38, p. e00283521, 2022.

VIEIRA, J. S; FEIJÓ, J. R. O. A Base Nacional Comum Curricular e o conhecimento como commodity. **Educação Unisinos**, v. 22, n. 1, p. 35-43, 2018.

VILELA, Mariana Lima; SELLES, Sandra Escovedo. É possível uma educação em ciências crítica em tempos de negacionismo científico?. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 37, n. 3, p. 1722-1747, 2020.

VILLANI, A. Mestrado profissional em ensino de ciência e matemática: uma interpretação. **Revista Ibero-americana de estudos em educação**, v. 11, n. 1, p. 418-433. 2016.

VILLEGAS, M. M; GONZALEZ, F. E. LA Investigación-acción y sus implicaciones para la educación. **Revista Internacional de Formação de Professores**, v. 8, p. e023004-e023004, 2023.

VIZZOTTO, P. A; MACKEDANZ, L. F. Teste de Alfabetização Científica básica: processos de redução e validação do instrumento na língua portuguesa. **Revista Prática Docente**, [S.l.], v. 3, n. 2. 2018.

VIZZOTTO, P. A; PINO, J. C. D. O uso do teste de Alfabetização Científica básica no Brasil: Uma revisão da literatura. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 22. 2020.

VIZZOTTO, P. A; PINO, J. C. D. O uso do teste de Alfabetização Científica básica no Brasil: Uma revisão da literatura. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 22. 2020.

WERLE, C. **Astronomia no ensino de ciências por meio de uma ilha interdisciplinar de racionalidade de acordo com a bncc**. 2021. 116f. Dissertação (mestrado). Universidade de

Caxias do Sul. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Caxias do Sul, 2021.

ZABALA, A. **A Prática Educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998

APÊNDICE A – TERMO DE CONCENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Esclarecimentos

Solicitamos a sua autorização para que o menor pelo qual você é responsável participe da pesquisa **Ensino de Ciências em uma Perspectiva de Alfabetização Científica: Desenvolvimento de Oficina Pedagógica em Turma de Ensino Fundamental Anos Finais**, que tem como pesquisador responsável **Sebastião Lino Neto**. Esta pesquisa pretende investigar como o uso de uma oficina pedagógica pode contribuir para aumentar os níveis de Alfabetização Científica de estudantes do Ensino Fundamental Anos Finais.

O motivo que nos leva a fazer este estudo é que, a partir da nossa experiência enquanto professores e pesquisadores, temos percebido que, em muitos casos, o ensino-aprendizagem de Ciência tem sido feito de forma desconexa à realidade dos estudantes e sem levar em consideração o desenvolvimento da Alfabetização Científica dos estudantes. Nesse sentido almejamos desenvolver esse estudo para contribuir com literatura especializada no Ensino de Ciências comprometida com a formação integral dos estudantes.

Caso decida participar, o participante responderá a um questionário composto por 45 afirmativas contextualizadas na área de Ciências da Natureza conhecido por Teste de Alfabetização Científica Básica (TACB) simplificado e terá que decidir se cada afirmativa é verdadeira ou falsa. Na sequência, o participante irá participar de uma oficina pedagógica, onde será submetido a estudar de forma sistematizada conteúdos que visam desenvolvê-lo enquanto indivíduo cientificamente alfabetizado, sempre sob a orientação do pesquisador/professor. Por fim, o estudante participante será convidado a responder um novo teste de Alfabetização Científica e a um questionário que visa identificar as percepções dos participantes quanto aos benefícios da oficina pedagógica. Será mantido o anonimato de todas as respostas e dados fornecidos pelos alunos participantes.

Durante a realização da pesquisa poderão ocorrer eventuais desconfortos e possíveis riscos, mesmo que mínimos, tais como ansiedade ou insegurança em participar de uma pesquisa e receio à exposição. No entanto, em todas as etapas da pesquisa, o pesquisador se responsabilizará por evitar ao máximo que tais riscos possam acontecer, tranquilizando os alunos e mediando as atividades de forma harmônica. Além disso, o estudante poderá desistir de participar da pesquisa a qualquer momento.

Como benefícios da pesquisa o menor terá a oportunidade de se desenvolver em uma perspectiva de Alfabetização Científica, de modo que aumentará seus conhecimentos sobre os conteúdos da ciência, entendimento da natureza da ciência e entendimento do impacto da ciência e tecnologia na sociedade e no ambiente.

Durante todo o período da pesquisa você poderá tirar suas dúvidas ligando para Sebastião Lino Neto (Pesquisador responsável) através do número (84) 99920-6079 ou através do e-mail sebastiaolinoneto2@gmail.com. O pesquisador responderá prontamente a todas as dúvidas.

Você tem o direito de não autorizar ou retirar o seu consentimento da participação do menor em qualquer fase da pesquisa, sem nenhum prejuízo para o mesmo.

Os dados que o menor irá fornecer serão confidenciais e serão divulgados apenas em congressos ou publicações científicas, sempre de forma anônima, não havendo divulgação de nenhum dado que possa lhe identificar. Esses dados serão guardados pelo pesquisador responsável por essa pesquisa em local seguro e por um período de 5 anos.

Nesta pesquisa você não terá nenhum gasto financeiro e se o menor sofrer qualquer dano decorrente desta pesquisa, sendo ele imediato ou tardio, previsto ou não, o será indenizado.

Em caso de dúvida sobre a ética dessa pesquisa, você deverá ligar para o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do IFRN (CEP/IFRN) – instituição que avalia a ética das pesquisas antes que elas comecem e fornece proteção aos participantes das mesmas – nos números (84) 4005-0950/4005-0951, e-mail cep@ifrn.edu.br. Você ainda pode ir pessoalmente à sede do CEP/IFRN, de segunda a sexta, das 08h00min às 12h00min, na Av. Rio Branco, 743, salas 73 e 74, Cidade Alta, Natal - RN, CEP 59025-003.

Este documento foi impresso em duas vias. Uma ficará com você e a outra com o pesquisador responsável: Sebastião Lino Neto.

Consentimento Livre e Esclarecido

Após ter sido esclarecido sobre os objetivos, importância e o modo como os dados serão coletados nessa pesquisa, além de conhecer os riscos, desconfortos e benefícios que ela trará para mim e ter ficado ciente de todos os meus direitos, concordo em participar da pesquisa **Ensino de Ciências em uma Perspectiva de Alfabetização Científica: Desenvolvimento de Oficina Pedagógica em Turma de Ensino Fundamental Anos Finais**, e autorizo a divulgação das informações por mim fornecidas em congressos e/ou publicações científicas desde que nenhum dado possa me identificar.

Mossoró-RN, 26 de setembro de 2025.

Assinatura do responsável legal

Declaração do pesquisador responsável

Como pesquisador responsável pelo estudo **Ensino de Ciências em uma Perspectiva de Alfabetização Científica: Desenvolvimento de Oficina Pedagógica em Turma de Ensino Fundamental Anos Finais**, declaro que assumo a inteira responsabilidade de cumprir fielmente os procedimentos metodologicamente e direitos que foram esclarecidos e assegurados ao participante desse estudo, assim como manter sigilo e confidencialidade sobre a identidade do mesmo.

Declaro ainda estar ciente que na inobservância do compromisso ora assumido infringirei as normas e diretrizes propostas pelas Resoluções 466/12 e 510/16 do Conselho Nacional de Saúde – CNS, que regulamentam as pesquisas envolvendo o ser humano.

Mossoró-RN, 26 de setembro de 2025.

Assinatura do pesquisador responsável

APÊNDICE B – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)

Declaro que estou ciente e concordo em participar do estudo **“Ensino de Ciências em uma Perspectiva de Alfabetização Científica: Desenvolvimento de Oficina Pedagógica em Turma de Ensino Fundamental Anos Finais”**, coordenado pelo(a) Prof(a). Sebastião Lino Neto. Declaro também que fui devidamente esclarecido quanto ao objetivo geral: “Investigar como o uso de uma oficina pedagógica em uma turma de Ensino Fundamental Anos Finais pode contribuir para o aprendizado de Ciências em uma perspectiva de Promoção da Alfabetização Científica” e quanto aos objetivos específicos: “1) Discutir a Alfabetização Científica no contexto do Ensino de Ciências com base em estudos strico sensu publicados após a promulgação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) de 2018; 2) Analisar a presença de indicadores de Alfabetização Científica na BNCC e no Projeto Político Pedagógico (PPP) da Escola Municipal Celina Guimarães; 3) Inferir o nível de Alfabetização Científica de estudantes do 9º ano da Escola Municipal Celina Guimarães e 4) Propor oficina pedagógica que possa contribuir para elevar o nível de Alfabetização Científica básica dos estudantes do 9º ano da Escola Municipal Celina Guimarães. Quanto aos procedimentos aos quais serei submetido: Responder a um questionário composto por 45 afirmativas contextualizadas na área de Ciências da Natureza conhecido por Teste de Alfabetização Científica Básica (TACB) simplificado e decidir se cada afirmativa é verdadeira ou falsa. Na sequência, participar de uma oficina pedagógica, submetido a estudar de forma sistematizada conteúdos que visam o desenvolvimento enquanto indivíduo cientificamente alfabetizado, sempre sob a orientação do pesquisador/professor. Por fim, responder um novo teste de Alfabetização Científica e a um questionário que visa identificar as percepções dos participantes quanto aos benefícios da oficina pedagógica, cujo as informações coletadas serão analisadas pelo pesquisador. Declaro também estar ciente que durante a realização da pesquisa poderá ocorrer eventuais desconfortos e possíveis riscos, mesmo que mínimos, tais como como ansiedade ou insegurança em participar de uma pesquisa e receio à exposição. No entanto, em todas as etapas da pesquisa, o pesquisador se responsabilizará por evitar ao máximo que tais riscos possam acontecer, tranquilizando os alunos e mediando as atividades de forma harmônica. Além disso, o estudante poderá desistir de participar da pesquisa a qualquer momento. Declaro estar ciente que, como benefícios da pesquisa, terei a oportunidade de me desenvolver em uma perspectiva de Alfabetização Científica, de modo que aumentarei meus conhecimentos sobre os conteúdos da ciência, entendimento da natureza da ciência e entendimento do impacto da ciência e tecnologia na sociedade e no ambiente.

Para manter o sigilo e o respeito aos participantes da pesquisa, apenas os pesquisadores responsáveis (Sebastião Lino Neto e Leonardo Alcântara Alves) aplicarão o TACB e o questionário, além de serem os únicos que poderão manusear e guardar os questionários; sigilo das informações por ocasião da publicação dos resultados, visto que não será divulgado dado que identifique o participante; garantia que o participante se sinta a vontade para responder aos questionários e anuência dos (as) diretores (as) das Instituições de ensino para a realização da pesquisa. Dessa forma, concordo em participar voluntariamente da pesquisa e autorizo sua publicação.

Assinatura do Participante Menor

Assinatura do Pesquisador

Mossoró – RN, 24 /09/2025

Sebastião Lino Neto – Aluno do Mestrado em Ensino, da Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN, Campus Mossoró, no endereço Rua Raimundo Firmino de Oliveira, n 400, Conjunto Ulrick Graff, CEP 59628- 330, Mossoró/RN. Tel. (84) 4005 – 4120.

Prof. Leonardo Alcântara Alves (Orientador da Pesquisa – Pesquisadora Responsável) – Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN, Campus Mossoró/RN, no endereço Rua Raimundo Firmino de Oliveira, n 400, Conjunto Ulrick Graff, CEP 59628- 330, Mossoró/RN. Tel. (84) 4005 – 4120.

Comitê de Ética em Pesquisa (CEP-IFRN) - Av. Rio Branco, 743, salas 73 e 74, Cidade Alta, Natal – RN, CEP 59025-003, fone: (84) 4005-0950/(84) 4005-0951, horário de atendimento: 8h às 12h de segunda-feira a sexta-feira.

APÊNDICE C – DECLARAÇÃO INSTITUCIONAL PARA USO DE DOCUMENTOS

Esclarecimentos

Solicitamos autorização para uso de documentos institucionais na pesquisa intitulada “Ensino de Ciências em uma Perspectiva de Alfabetização Científica: Desenvolvimento de Oficina Pedagógica em Turma de Ensino Fundamental Anos Finais “a ser realizada na Escola Municipal Celina Guimarães (Mossoró, RN), pelo(s) pesquisador(es) Sebastião Lino Neto e Leonardo Alcântara Alves, que tem objetivos principais de investigar como se tem dado o processo de ensino-aprendizagem de Ciências no Ensino Fundamental Anos Finais em uma perspectiva de Alfabetização Científica, de forma geral, e investigar como o uso de uma oficina pedagógica pode contribuir para o desenvolvimento da Alfabetização Científica em estudantes de uma turma de Ensino Fundamental Anos Finais, de forma específica.

A pesquisa é do tipo explicativa e exploratória e possui abordagens qualitativas e quantitativas, sendo classificada ainda como uma pesquisa-ação. O percurso metodológico será dividido em quatro etapas. A primeira etapa será a realização de um levantamento bibliográfico do tipo Estado do Conhecimento, onde serão selecionadas somente produções *stricto sensu* publicadas de 2018 a 2024 por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD). A segunda etapa consistirá em análises documentais da área de Ciências da Natureza na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e do Projeto Político Pedagógico da Escola Municipal Celina Guimarães (Mossoró, RN). A terceira etapa será a aplicação do Teste de Alfabetização Científica Básica (TACB) aos estudantes da Escola Municipal Celina Guimarães com o intuito de inferir os níveis de AC dos participantes. A quarta e última etapa dessa pesquisa será a proposição e aplicação de uma oficina pedagógica que visa aumentar os níveis de AC dos estudantes participantes desse estudo. As etapas 1, 2 e 4 serão analisadas por meio da técnica de Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2011).

Assim sendo, contamos com a sua valiosa colaboração, no sentido de autorizar o acesso e utilização do Projeto Político Pedagógico (PPP) da Escola Municipal Celina Guimarães, pelo pesquisador responsável e sua equipe (Sebastião Lino Neto e Leonardo Alcântara Alves).

Salientamos que os dados coletados serão mantidos em sigilo de acordo com as Resoluções nº 466/2012 e 510/2016 - Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde que tratam da Pesquisa envolvendo Seres Humanos, e utilizados tão somente para realização deste estudo.

Serão tomadas também as seguintes precauções para que não haja danos aos documentos: Será feita uma cópia do documento original, de modo que somente a cópia será utilizada pelo pesquisador, enquanto o documento original permanecerá sob o domínio da escola.

Os dados coletados serão guardados em local seguro, de modo que todos os termos assinados, bem como outros dados que circundam a pesquisa, serão digitalizados e armazenados no *Google Drive* do pesquisador responsável pelo estudo por um período de 05 (cinco) anos para que possam ser acessados a qualquer momento em que se fizer necessário. Além disso, as versões físicas dos termos assinados também ficarão armazenados por 05 (cinco) anos sob responsabilidade do pesquisador e a divulgação dos resultados será feita de forma a não identificar os participantes.

A instituição ficará com uma via deste documento, elaborado em duas vias, e toda dúvida que tiver a respeito desta pesquisa, poderá perguntar diretamente ao Pesquisador responsável (Sebastião Lino Neto), pelo telefone celular (84) (9920-6079) ou pelo e-mail (sebastiaolinoneto2@gmail.com).

Dúvidas a respeito da ética dessa pesquisa poderão ser questionadas ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do IFRN (CEP - IFRN).

Assinatura do pesquisador (Sebastião Lino Neto)

Consentimento para uso de documentos institucionais

Após ter sido informado verbalmente e por escrito sobre os objetivos e metodologia desta pesquisa, concordo em autorizar o manuseio e a utilização dos documentos institucionais supracitados.

Esta autorização está condicionada à aprovação prévia da pesquisa acima citada por um Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos e ao cumprimento das determinações éticas propostas nas Resoluções nº 466/2012 ou 510/2016 - Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde e suas complementares.

O descumprimento desses condicionamentos assegura-me o direito de retirar minha anuência a qualquer momento da pesquisa.

Mossoró-RN, 26 de setembro de 2025.

Kelly Cristina Alves de O. Macêdo

Carimbo responsável da Instituição*

Número do CNPJ da Instituição: 01934273000176

APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO DE PERCEPÇÕES SOBRE A OFICINA

QUESTIONÁRIO DE PERCEPÇÕES SOBRE A OFICINA PEDAGÓGICA “NOÇÕES BÁSICAS DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA COM ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL”

O presente questionário tem como objetivo obter informações sobre as suas percepções a respeito da oficina “Noções Básicas de Alfabetização Científica com Estudantes do Ensino Fundamental”, realizada em sua turma. As respostas obtidas serão utilizadas exclusivamente para fins acadêmicos, contribuindo para a análise dos resultados da pesquisa desenvolvida no âmbito do mestrado. Sua participação é voluntária e suas respostas serão tratadas de forma anônima e confidencial. Pedimos que responda com sinceridade, expressando sua opinião pessoal sobre as atividades e os aprendizados proporcionados pela oficina.

Idade:

Gênero: () masculino () feminino

PARTE 1 – PERGUNTAS OBJETIVAS

1) Os objetivos da oficina ficaram claros para mim

() Concordo totalmente () Concordo () Não sei () discordo () discordo totalmente

2) As explicações e orientações da oficina foram fáceis de entender

() Concordo totalmente () Concordo () Não sei () discordo () discordo totalmente

3) As atividades da oficina estavam bem organizadas e foram fáceis de entender

() Concordo totalmente () Concordo () Não sei () discordo () discordo totalmente

4) A metodologia utilizada pelo professor/pesquisador facilitou a aprendizagem do que foi proposto

() Concordo totalmente () Concordo () Não sei () discordo () discordo totalmente

5) Consegui relacionar o que aprendi na oficina com situações do meu dia a dia

() Concordo totalmente () Concordo () Não sei () discordo () discordo totalmente

6) Consigo entender melhor os conteúdos da ciência depois de ter participado da oficina

() Concordo totalmente () Concordo () Não sei () discordo () discordo totalmente

7) Sinto que possuo uma compreensão mais ampla sobre as pessoas que produzem ciência depois de ter participado da oficina

() Concordo totalmente () Concordo () Não sei () discordo () discordo totalmente

8) A oficina me ajudou a entender melhor como a ciência é construída (natureza da ciência)

() Concordo totalmente () Concordo () Não sei () discordo () discordo totalmente

9) Consigo entender melhor os impactos da ciência e da tecnologia na sociedade e no ambiente depois de ter participado da oficina

(☐) Concordo totalmente (☐) Concordo (☐) Não sei (☐) discordo (☐) discordo totalmente

10) Sinto que aprimorei minha capacidade de pensar e questionar sobre fenômenos científicos

(☐) Concordo totalmente (☐) Concordo (☐) Não sei (☐) discordo (☐) discordo totalmente

11) As atividades da oficina foram interessantes e me motivaram a participar

(☐) Concordo totalmente (☐) Concordo (☐) Não sei (☐) discordo (☐) discordo totalmente

12) O tempo de duração da oficina foi adequado

(☐) Concordo totalmente (☐) Concordo (☐) Não sei (☐) discordo (☐) discordo totalmente

13) Gostei de estudar em grupo e trocar ideias com colegas

(☐) Concordo totalmente (☐) Concordo (☐) Não sei (☐) discordo (☐) discordo totalmente

(☐) discordo (☐) discordo totalmente

14) A oficina atendeu às minhas expectativas

(☐) Concordo totalmente (☐) Concordo (☐) Não sei (☐) discordo (☐) discordo totalmente

15) Eu participaria novamente de outras oficinas como essa

(☐) Concordo totalmente (☐) Concordo (☐) Não sei (☐) discordo (☐) discordo totalmente

PARTE 2 – PERGUNTAS SUBJETIVAS

1) O que você mais gostou na oficina? Por quê?

2) O que poderia ser melhorado na oficina?

3) Qual foi o principal aprendizado que você teve com essa oficina?

4) A oficina fez você pensar de forma diferente sobre ciência e cientista? Explique

5) Como a ciência e a tecnologia ajuda ou pode ajudar a melhorar o planeta?

6) De acordo com os seus aprendizados na oficina, explique o que você entende sobre como a ciência é construída

7) De acordo com os seus aprendizados na oficina, explique como ciência, tecnologia, sociedade e ambiente se relacionam

8) Gostaria de deixar algum elogio, crítica ou sugestão sobre a oficina?

ANEXO A – TESTE DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA BÁSICA SIMPLIFICADO

TESTE DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA BÁSICA SIMPLIFICADO

Instruções:

1- As perguntas estão na forma de afirmações. Por favor, leia cuidadosamente cada frase e assinale se a afirmação é verdadeira (V), falsa (F), ou se você realmente não sabe a resposta, assinale (?).

2- Em algumas questões, uma frase escrita em *itálico* aparecerá antes da afirmação que você deverá analisar. Por favor, considere esta frase verdadeira! A afirmação a qual você deve responder se refere à frase que não está em *itálico*.

Por favor, responda todas as afirmações, cuidadosamente.

1. [] A Terra é tão antiga quanto o universo.
2. [] A luz da estrela mais próxima ao nosso sol leva apenas alguns minutos para chegar até nós.
3. [] A maioria do nosso conhecimento sobre o universo advém da observação de fatias muito pequenas do espaço e pequenos intervalos de tempo.
4. [] Cedo ou tarde, a validade das afirmações científicas é comprovada através da observação de fenômenos.
5. [] Os cientistas discordam sobre os princípios de raciocínio lógico que conectam as evidências com as conclusões.
6. [] O processo de propor e testar hipóteses não é uma das principais atividades dos cientistas.
7. [] *Os cientistas tentam dar sentido aos fenômenos dando explicações para eles.* Essas explicações raramente usam princípios científicos atualmente aceitos.
8. [] As teorias científicas devem explicar observações adicionais que não foram utilizadas no desenvolvimento das teorias anteriores.
9. [] Os cientistas tentam identificar possíveis vieses no trabalho de outros cientistas.
10. [] Ao levar a cabo uma investigação, nenhum cientista deve sentir que ele / ela deve chegar a um determinado resultado.
11. [] A disseminação da informação científica não é importante para o progresso da ciência.
12. [] Os campos científicos como a química e a biologia possuem limites ou fronteiras.
13. [] Ética científica (ou seja, sistema de moral) está preocupada, entre outras coisas, com os possíveis efeitos nocivos da aplicação dos resultados da investigação.
14. [] *Os biólogos classificam os organismos em grupos e subgrupos.* Isso é feito de uma forma que não está relacionada com a estrutura e o comportamento dos organismos.
15. [] Ao obter a energia e a matéria necessárias para a vida, os seres humanos são independentes das teias alimentares.
16. [] Cada gene é uma sequência específica da molécula de DNA.
17. [] Muitas das funções básicas de organismos, tais como a extração de energia a partir de nutrientes, são realizadas ao nível da célula.
18. [] A informação genética codificada em moléculas de DNA não desempenha nenhum papel na montagem de moléculas de proteína.
19. [] Os processos químicos na célula são controlados de dentro e de fora da célula.
20. [] A interdependência dos organismos em um ecossistema muitas vezes resulta em um sistema quase estável durante longos períodos de tempo.
21. [] Os ecossistemas sofrem alterações quando diferentes espécies aparecem.
22. [] Os organismos vivos não compartilham com outros sistemas naturais os mesmos princípios de conservação de matéria e energia.
23. [] Apenas uma pequena parte da vida na Terra é mantida por transformações de energia a partir do sol.
24. [] Os elementos que compõem as moléculas dos seres vivos são continuamente reciclados.
25. [] O carvão e o petróleo foram formados há milhões de anos.
26. [] A seleção natural costuma resultar em organismos com características bem adaptadas para sobrevivência em ambientes específicos.
27. [] Novos instrumentos e técnicas que estão sendo desenvolvidos através da tecnologia pouco contribuem para a pesquisa científica.
28. [] A tecnologia apenas fornece ferramentas para a ciência, raramente fornece motivação e direção para as pesquisas.

29. [] Os efeitos de uma grande quantidade de objetos relativamente simples (por exemplo, fogões solares) podem ser individualmente pequenos. No entanto, estes efeitos podem ser significativos, coletivamente.
30. [] Apesar da grande complexidade dos sistemas tecnológicos modernos, todos os efeitos colaterais de novos projetos tecnológicos são previsíveis.
31. [] Não importa quais precauções sejam tomadas ou quanto dinheiro é investido. Qualquer sistema tecnológico pode falhar.
32. [] As forças sociais e econômicas dentro de um país têm pouca influência sobre quais tecnologias serão desenvolvidas dentro desse país.
33. [] A tecnologia teve pouca influência sobre a natureza da sociedade humana.
34. [] O efeito gerado pelas decisões de um grande número de indivíduos distintos pode influenciar na utilização de tecnologia em larga escala, tanto quanto a pressão realizada pelos governos.
35. [] A forma como os átomos se conectam é determinada pela disposição dos elétrons no exterior de cada átomo.
36. [] No universo, a energia só aparece em um formato.
37. [] Arranjos de átomos em moléculas não estão relacionados com os diferentes níveis de energia das moléculas.
38. [] As forças eletromagnéticas que atuam entre os átomos são muito mais fortes do que as forças gravitacionais que atuam entre eles.
39. [] Na maioria dos aspectos biológicos, os seres humanos são diferentes de outros organismos vivos.
40. [] O sistema imunológico desempenha um papel importante na autoproteção dos animais em relação às doenças.
41. [] Muito do aprendizado parece ocorrer através da interação de um novo pedaço de informação com um pedaço de informação já existente.
42. [] A boa saúde depende do esforço coletivo das pessoas de tomar medidas para manter seu ar, solo e água preservados.
43. [] Os genes anormais jamais afetam o modo de funcionamento das partes do corpo humano, nem dos seus sistemas.
44. [] Uma boa saúde mental não está relacionada com a interação dos aspectos psicológicos, biológicos, fisiológicos, sociais e culturais.
45. [] As anomalias biológicas podem causar alguns tipos de perturbações psicológicas graves.

Obrigado - você chegou ao final do teste!

Fontes:

Questionário reduzido: Vizzotto, P., & Mackedanz, L. (2018). Teste de Alfabetização Científica Básica: Processo de Redução e Validação do Instrumento na Língua Portuguesa. *Revista Prática Docente*, 3(2), 575-594. <https://doi.org/10.23926/RPD.2526-2149.2018.v3.n2.p575-594.id251>.

Questionário integral: Laugksch, R. C., & Spargo, P. E. (1996). Construction of a paper-and-pencil Test of Basic Scientific Literacy based on selected literacy goals recommended by the American Association for the Advancement of Science. *Public Understanding of Science*, 5(4), 331-359. <https://doi.org/10.1088/0963-6625/5/4/003>.

GABARITO DO TESTE DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA BÁSICA SIMPLIFICADO

1. F	13. V	25. V	37. F
2. F	14. F	26. V	38. V
3. V	15. F	27. F	39. F
4. V	16. V	28. F	40. V
5. F	17. V	29. V	41. V
6. F	18. F	30. F	42. F
7. F	19. V	31. V	43. F
8. V	20. V	32. F	44. F
9. V	21. V	33. F	45. V
10. V	22. F	34. V	
11. F	23. F	35. V	
12. F	24. V	36. F	

ANEBO B – APROVAÇÃO DO ESTUDO PELO COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DO RIO
GRANDE DO NORTE - IFRN



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ENSINO DE CIÊNCIAS EM UMA PERSPECTIVA DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: DESENVOLVIMENTO DE OFICINA PEDAGÓGICA EM TURMA DE ENSINO FUNDAMENTAL ANOS FINAIS

Pesquisador: SEBASTIAO LINO NETO

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 87806925.4.0000.0225

Instituição Proponente: INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO, CIENCIA E TECNOLOGIA DO RIO

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 7.561.187

Apresentação do Projeto:

O projeto de pesquisa (nº do CAAE87806925.4.0000.0225), intitulado “ENSINO DE CIÊNCIAS EM UMA PERSPECTIVA DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: DESENVOLVIMENTO DE OFICINA PEDAGÓGICA EM TURMA DE ENSINO FUNDAMENTAL ANOS FINAIS”, tem como natureza uma pesquisa de mestrado da Pós-graduação em Ensino (UFRN, UFRSA, IFRN). A pesquisa se propõe a investigar como se tem dado o processo de ensino-aprendizagem de Ciências no Ensino Fundamental - Anos Finais em uma perspectiva de Alfabetização Científica. De acordo com o pesquisador a pesquisa caracteriza-se como explicativa e exploratória e possui abordagens qualitativas e quantitativas, sendo classificada ainda como uma pesquisa-ação. A primeira etapa será a realização de um levantamento bibliográfico do tipo Estado do Conhecimento; a segunda etapa consistirá em análises documentais da área de Ciências da Natureza na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e do Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola campo de pesquisa; a terceira etapa será a aplicação do Teste de Alfabetização Científica Básica (TACB) aos 30 estudantes participantes (alunos do 9º ano da Escola Escola Municipal Celina Guimarães, Mossoró/RN) com o intuito de inferir os níveis de AC dos mesmos; e a quarta e última etapa dessa pesquisa será a proposição e aplicação de uma oficina pedagógica que visa aumentar os níveis de AC dos estudantes participantes. As etapas 1, 2 e 4 serão analisadas por meio da técnica de Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2011). Espera-se

Endereço: Av. Rio Branco, 743 salas 73 e 74

Bairro: Cidade Alta

CEP: 59.025-003

UF: RN

Município: NATAL

Telefone: (84)4005-0951

Fax: (84)4005-0753

E-mail: cep@ifrn.edu.br

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DO RIO
GRANDE DO NORTE - IFRN



Continuação do Parecer: 7.561.187

com a pesquisa compreender, inventariar e discutir o que a literatura especializada na área tem apontado sobre os processos de AC no Ensino-aprendizagem de Ciências; entender de que forma os documentos BNCC e PPP abordam (ou não) a temática da AC como elemento a ser inserido nos processos de ensino; inferir o nível de AC dos estudantes participantes da pesquisa e, a partir disso, propor e aplicar uma oficina pedagógica que aumente esses níveis nos estudantes.

Objetivo da Pesquisa:

O objetivo geral da pesquisa é investigar como o uso de uma oficina pedagógica em uma turma de Ensino Fundamental Anos Finais pode contribuir para o aprendizado de Ciências em uma perspectiva de promoção da Alfabetização Científica.

E tem como objetivos específicos: discutir a Alfabetização Científica no contexto do Ensino de Ciências com base em estudos *stricto sensu* publicados após a promulgação da Base Nacional Curricular (BNCC) - 2018; analisar a presença de indicadores de Alfabetização Científica na BNCC e no Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola campo de pesquisa; inferir o nível de Alfabetização Científica de estudantes do 9º ano da escola campus de pesquisa com base no Teste de Alfabetização Científica Básica (TACB); propor oficina temática que possa contribuir para elevar o nível de Alfabetização Científica básica dos estudantes do 9º ano da escola campus de pesquisa.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos e benefícios foram descritos de forma padronizada no projeto detalhado, projeto básico, TCLE e TALE, conforme recomendado pelo CEP.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto de (nº do CAAE 87806925.4.0000.0225), intitulado ENSINO DE CIÊNCIAS EM UMA PERSPECTIVA DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: DESENVOLVIMENTO DE OFICINA PEDAGÓGICA EM TURMA DE ENSINO FUNDAMENTAL ANOS FINAIS, em sua segunda versão, e após resolução de pendências pela pesquisadora responsável, teve suas implicações éticas avaliadas. Todas as pendências foram devidamente atendidas, o que garante proteção e respeito a dignidade dos participantes da pesquisa.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Foram apresentados e avaliados os seguintes documentos: Folha de rosto; Informações Básicas do Projeto; Projeto Detalhado; Declaração de não início da pesquisa; Termo de Assentimento

Endereço: Av. Rio Branco, 743 salas 73 e 74

Bairro: Cidade Alta

CEP: 59.025-003

UF: RN

Município: NATAL

Telefone: (84)4005-0951

Fax: (84)4005-0753

E-mail: cep@ifrn.edu.br

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DO RIO
GRANDE DO NORTE - IFRN



Continuação do Parecer: 7.561.187

Livre e Esclarecido (TALE); Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para os responsáveis dos menores de 18 anos; carta de anuência; termo de confidencialidade e termo de autorização institucional para uso de documentos.

Os termos apresentados estão de acordo com a legislação e adequados ao presente protocolo.

Recomendações:

O CEP-IFRN reforça a importância do cumprimento da resolução 510/2016, a Lei Geral de proteção de dados- LGPD. Reforçamos que a aludida Lei dispõe sobre a responsabilidade na proteção e guarda dos dados sensíveis coletados e manipulados. Assim reforça-se a importância do sigilo, guarda e consentimento utilização dos dados sob pena de possíveis responsabilizações de dados extraviados ou utilizados indevidamente, bem como aqueles coletados sem a anuência e/ou ciência da sua utilização, ou utilizados para fins diversos daqueles consentidos. O presente aviso tem a finalidade de reforçar a vigência da LGPD e orientar sobre a necessidade guarda e proteção de dados, como medida precaver da possibilidade de responsabilização do pesquisador em caso dados extraviados que estejam sob sua guarda/coleta.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O protocolo apresentado atende a todas as resoluções éticas vigentes no país, sendo, portanto, aprovada o início da pesquisa ENSINO DE CIÊNCIAS EM UMA PERSPECTIVA DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: DESENVOLVIMENTO DE OFICINA PEDAGÓGICA EM TURMA DE ENSINO FUNDAMENTAL ANOS FINAIS.

Solicitamos a anexação do Relatório Final do projeto após finalizá-lo, no prazo, preferencialmente, de sessenta (60) dias.

Considerações Finais a critério do CEP:

O CEP-IFRN reforça o atendimento às legislações éticas vigentes, em especial a Lei n. 14.874/2024, a Norma Operacional n. 001/2013, a Resolução CNS n. 510/2016, a Resolução CNS n. 738/2024, o Ofício Circular CONEP n. 23/2022, o Ofício Circular CONEP n. 11/2023 e a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). O CEP-IFRN se coloca à disposição dos pesquisadores. O e-mail para contato com o CEP-IFRN é <cep@ifrn.edu.br>.

Reforçamos, ainda, a anexação do Relatório Final do projeto após finalizá-lo, no prazo, preferencialmente, de sessenta (60) dias.

Endereço: Av. Rio Branco, 743 salas 73 e 74

Bairro: Cidade Alta

CEP: 59.025-003

UF: RN

Município: NATAL

Telefone: (84)4005-0951

Fax: (84)4005-0753

E-mail: cep@ifrn.edu.br

**INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DO RIO
GRANDE DO NORTE - IFRN**



Continuação do Parecer: 7.561.187

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2497308.pdf	05/05/2025 20:05:23		Aceito
Outros	Carta_Resposta_Pendencias_sebastiaoassinado.pdf	05/05/2025 20:05:01	SEBASTIAO LINO NETO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	brochura_projetofinalizadosebastiao.docx	30/04/2025 15:56:17	SEBASTIAO LINO NETO	Aceito
Outros	autorizacaodocumentossebastiao.pdf	30/04/2025 15:53:58	SEBASTIAO LINO NETO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcle.docx	30/04/2025 15:48:59	SEBASTIAO LINO NETO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcle.docx	30/04/2025 15:47:30	SEBASTIAO LINO NETO	Aceito
Cronograma	cronogramadapesquisaparecep.docx	12/04/2025 15:11:11	SEBASTIAO LINO NETO	Aceito
Outros	cartadeanuenciassinada.pdf	26/02/2025 11:26:17	SEBASTIAO LINO NETO	Aceito
Outros	declaracaodainstituicao3.docx	14/02/2025 19:58:36	SEBASTIAO LINO NETO	Aceito
Outros	termodeconfidencialidade2.pdf	14/02/2025 19:56:28	SEBASTIAO LINO NETO	Aceito
Solicitação registrada pelo CEP	declaracaodepesquisanaoiniciada1.pdf	13/02/2025 14:12:50	SEBASTIAO LINO NETO	Aceito
Folha de Rosto	folhaderostoo.pdf	12/02/2025 16:31:52	SEBASTIAO LINO NETO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	declaracaodainstituicao.docx	10/02/2025 12:53:45	SEBASTIAO LINO NETO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Av. Rio Branco, 743 salas 73 e 74

Bairro: Cidade Alta

CEP: 59.025-003

UF: RN

Município: NATAL

Telefone: (84)4005-0951

Fax: (84)4005-0753

E-mail: cep@ifrn.edu.br

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DO RIO
GRANDE DO NORTE - IFRN



Continuação do Parecer: 7.561.187

NATAL, 12 de Maio de 2025

Assinado por:
VALDEMIRO SEVERIANO FILHO
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Rio Branco, 743 salas 73 e 74
Bairro: Cidade Alta CEP: 59.025-003
UF: RN Município: NATAL
Telefone: (84)4005-0951 Fax: (84)4005-0753 E-mail: cep@ifrn.edu.br

Página 05 de 06