

Carlos Alberto de Oliveira Magalhães Júnior
Lúcia Helena Sasseron
Organizadores

ENSINO DE CIÊNCIAS

*na educação infantil
e ensino fundamental*

PESQUISAS E PROPOSTAS



Texto e Contexto
EDITORA

Carlos Alberto de Oliveira Magalhães Júnior
Lúcia Helena Sasseron
Organizadores

ENSINO DE CIÊNCIAS

*na educação infantil
e ensino fundamental*

PESQUISAS E PROPOSTAS

Texto e Contexto

EDITORA

Copyright © 2026 by Carlos Alberto de Oliveira Magalhães Júnior e Lúcia Helena Sasseron
Todos os direitos reservados aos organizadores

Diretor: Vendelino Hauer

Projeto gráfico, revisão final de edição: Equipe Texto e Contexto Editora

Capa: feita em IA generativa com indicações de elementos pelos organizadores.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Ensino de ciências na educação infantil e ensino
fundamental [livro eletrônico] : pesquisas e
propostas / organizadores Carlos Alberto de
Oliveira Magalhães Júnior, Lúcia Helena
Sasseron. -- Ponta Grossa, PR : Texto e Contexto
Editora, 2026.
PDF

Vários autores
Bibliografia.
ISBN 978-65-6080-115-8

1. Educação 2. Ciências (Ensino fundamental)
3. Ciências (Educação infantil) 4. Planejamento
educacional 5. Prática pedagógica I. Magalhães
Júnior, Carlos Alberto de Oliveira. II. Sasseron,
Lúcia Helena.

26-373088.0

CDD-370.115

Índices para catálogo sistemático:

1. Ensino de ciências : Prática pedagógica :
Educação 370.115

Camila Aparecida Rodrigues - Bibliotecária CRB -
SP-010133/O

TEXTO E CONTEXTO EDITORA
www.textoecontextoeditora.com.br
contato@textoecontexto.com.br
Tel. (42) 98883-4226

Essa obra contou com apoio e recursos:



Agradecimentos:

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

SUMÁRIO

9

Prefácio

11

Apresentação

SEÇÃO I

20

Da educação infantil ao ensino fundamental: promovendo a educação científica através do Clube de Ciências Cajuína

*Núbia Luisa Feitosa Lopes; Isabela Barros do Nascimento;
Emily Gabriele da Costa Borges; Raquel Sousa Valois*

49

Educação não formal e o Ensino de Astronomia:
possibilidades em planetários

*Marcos Cesar Danhoni Neves; Michel Corci Batista;
Carlos Alberto de Oliveira Magalhães Júnior*

63

Caminhando na fronteira entre ser estudante e ser professor/a:
licenciandos/as construindo conhecimentos e práticas sobre ensino
de ciências por investigação

Daniela Lopes Scarpa; Máira Batistoni e Silva

SEÇÃO II

89

Intencionalidade e prática pedagógica no ensino por investigação:
diálogos no planejamento docente

Luciana Sedano

112

Registros que inspiram e revelam a intencionalidade pedagógica no
solo fértil da Educação Infantil

Josivania P. Mendonça de Souza; Celi R. Chaves Dominguez

131

**Normas sociais, práticas científicas e as perguntas docentes em uma intervenção investigativa no ensino fundamental sobre as
Paineiras de Goiabeiras**

Suzana Fiorio Cardoso Salvador; Geide Rosa Coelho

154

Rodas Investigativas para o Ensino de Ciências na Educação Infantil

Ingrid Conceição da Costa; Tatiana Galieta

179

**Ensino de Ciências no Ensino Fundamental: contribuições de uma
pesquisa longitudinal**

Elaine Soares França; Júlia de Paula Muzetti Ribeiro

199

**Da curiosidade à investigação: alfabetização científica por meio do
Clube de Ciências da UFOPA e da FECITBA no Oeste do Pará**

*Nilzilene Gomes de Figueiredo; Aline Matos de Souza; Fábio Rogério Rodrigues dos Santos;
Everaldo Almeida do Carmo; Laryssa Feitosa dos Santos; Izabela Rodrigues da Silva;
Julie Karoline Tavares da Silva; Arthur de Sousa Vasconcelos; Tainara Rodrigues da Silva*

223

**Reprodução e cuidados parentais de seres vivos na Educação
Infantil: compreensões das crianças em contextos mediados**

Samira da Silva Góis; Emilie Mello Silva; Celi Rodrigues Chaves Dominguez

SEÇÃO III

238

**Ecossistemas em Contexto: a Trilha Ecológica como instrumento de
ensino de conceitos e de educação ambiental**

Karim Francini Herlen; Victória Santos da Silva; Roque Ismael da Costa Göllich

259

**Da imaginação ao concreto: construção, investigação e
aprendizagem em paleontologia para crianças**

Ruben Alexandre Boelter; Andréa Inês Goldschmidt

279

Alfabetização científica crítica na perspectiva freireana: uma proposta elaborada para a educação infantil

Ana Paula Solino; Isaura Lays Sá F. de Souza; Simoni T. Gehlen

301

Ensino de Ciências e Música Popular Brasileira: Estratégias sócio-históricas a partir da canção “Reconvexo”

Patricia Nascimento Marques; Emerson Ferreira Gomes

SEÇÃO IV

319

Brinquedos e brincadeiras científicas na educação em ciências dos anos iniciais do ensino fundamental

Paulo Henrique Dias Menezes; Wagner da Cruz Seabra Eiras

335

Vivência e afeto-cognição no ensino de Ciências para crianças fundamentado em Questões Sociocientíficas

Bárbara Alice Piedade dos Santos; Deborah Cotta; Nilmara Braga Mozzer; Danusa Munford

351

Curiosidade em aulas de Ciências: discussões teóricas com base no ensino por investigação e pressupostos freireanos

Gabriela Rossi Viana; Lúcia Helena Sasseron

370

Mediação pedagógica e Ensino Investigativo: Desafios para o professor de crianças

Elton Casado Fireman; Jaqueline Vargas-Plaça; Tatiane Hilário de Lira

391

Domínios do Conhecimento Científico como Oportunidades de Participação no Ensino de Ciências

Fernando César Silva; Danilo Lopes dos Santos; Leonardo José Freire Cabó Martins

412

Tecendo o ensino de ciências pelo design argumentativo

Sylvia de Chiaro

437

Repensando o discurso na sala de aula de ciências: um olhar extravagante para transformar nossas práticas pedagógicas

Danusa Munford; Daniela Lopes Scarpa; Gabriela Ribeiro Souza;

Bruno Moraes; Julia Bruno Sorroche; Rafael Pelletti

465

O cenário da pesquisa sobre práticas pedagógicas promotoras da alfabetização científica e tecnológica nos Anos Iniciais (2011– 2020)

Vitória Carolina Zanatta Barroso; Iône Inês Pinsson Slongo; Leonir Lorenzetti

499

A Linguagem-Objeto e a Metalinguagem das Ciências da Natureza:
Uma Análise Curricular dos Cursos de Pedagogia das Universidades
Estaduais do Paraná

Clair de Luma Capiberibe Nunes; Denise Caroline de Souza;

Juliane Priscila Diniz Sachs; Ronaldo Adriano Ribeiro da Silva

522

Evolução no Ensino Fundamental: desafios
conceituais e curriculares

Leonardo Augusto Luvison Araujo; Rafaela Pereira Maia; Paulo Takeo Sano

541

Sexo-gênero e raça no Ensino Fundamental: alimentação como tema
e prática com foco na construção de justiça social

Rena de Paula Orofino; Máira Batistoni e Silva; João Carlos M. T. Micheletti Neto

566

Sobre os autores

Prefácio

A ciência não começa nas escolas nem nos laboratórios, começa sim na curiosidade inata. Esta surge desde cedo quando as crianças pequenas se questionam sobre tudo o que as rodeia, fazendo perguntas, por vezes para si próprias, por vezes dirigidas aos adultos e com alguma insistência: “*Por que é que temos de comer?*”, “*Por que é que às vezes chove e às vezes faz sol?*” (perguntas de causa-efeito); “*Como é que os pássaros conseguem voar?*”, “*Como é que as plantas crescem?*” (perguntas de processos ou mecanismos); “*Isto é um animal ou planta?*”, “*Qual é a raça desse cachorro?*” (perguntas de identificação ou classificação); “*Quando serei um homem crescido?*”, “*Falta muito para o Natal?*” (perguntas de tempo e sequência). Estes são simples exemplos por todos nós conhecidos e que refletem o questionamento das crianças pequenas. São os primeiros encontros com o espanto, a curiosidade, a dúvida, constituindo os primeiros alicerces da construção do pensamento científico.

As salas de aula da Educação Infantil e do Ensino Fundamental são, por isso, espaços de uma potencialidade única. É aqui que as crianças começam a estruturar melhor as suas primeiras compreensões sobre o mundo; é aqui que começam a reconhecer-se não apenas como aprendizes de conhecimento, mas também como pequenos descobridores e pensadores. Assim, este é um período crítico para as crianças e jovens poderem aprender e exercitar hábitos mentais de curiosidade, criatividade, persistência e pensamento crítico. E é por isso que o ensino eficaz das ciências a este nível é tão importante, e que não pode ser apenas a transmissão de conteúdos complexos como tem sido a prática tradicional do Ensino das Ciências.

É neste contexto que surge este importante livro sobre “*Ensino de Ciências na Educação Infantil e no Ensino Fundamental: pesquisas e propostas*” que reconhece o papel essencial dos professores como facilitadores da descoberta e do pensamento crítico. Ensinar bem ciências nos primeiros anos não significa ter todas as respostas prontas, mas sim criar ambientes onde as perguntas são bem-vindas, as investigações são significativas e os erros são vistos como oportunidades de aprendizagem. Significa inspirar confiança tanto nos alunos como nos professores, afirmando que a ciência é acessível, envolvente e relevante para todos,

e importante para a vida cotidiana. É nesta perspetiva que este livro, com 25 capítulos, está estruturado em quatro seções: (i) relatos de experiências; (ii) análise de situações de ensino; (iii) exposição de proposta de ensino; e (iv) discussão teórica.

À medida que folheamos o livro encontramos não só estratégias práticas, mas também uma nota pertinente: as sementes da alfabetização científica devem ser semeadas cedo e o seu crescimento depende de um ensino ponderado, informado e entusiasta. Na verdade, o impacto desta obra estende-se muito para além da sala de aula, ele molda a forma como as crianças e jovens irão compreender o mundo, e o lugar que nele ocupam.

No seu todo, esta obra reconhece que ensinar ciências a crianças e jovens requer um equilíbrio delicado entre estrutura e exploração, entre orientação e independência, entre conhecimento e investigação. Destaca abordagens que colocam as perguntas das crianças no centro, que valorizam a experiência prática e que ligam as ideias científicas à vida diária. Assim, o livro proporciona orientações para estudantes de graduação e de pós-graduação, docentes da Educação Infantil e do Ensino Fundamental e, ainda, pesquisadores empenhados nesta missão nobre do Ensino das Ciências.

É de realçar que o livro *“Ensino de Ciências na Educação Infantil e no Ensino Fundamental: pesquisas e propostas”* surge numa altura em que o papel da ciência na sociedade nunca foi tão essencial quando assistimos à emergência de “fake news” que se vão disseminando na sociedade atual. Também, por outro lado, os desafios universais, desde a saúde global (“One Health”) até à sustentabilidade ambiental, exigem uma elevada capacidade de pensar cientificamente (questionar, problematizar, observar, testar, interpretar, avaliar e comunicar), sendo uma competência vital para todos os cidadãos. Mas como estas capacidades não surgem espontaneamente, elas têm de ser incentivadas desde as fases mais precoces da educação, daí a nobre relevância do Ensino de Ciências na Educação Infantil e no Ensino Fundamental.

Graça S. Carvalho

Graça Simões de Carvalho
Professora Catedrática Jubilada
da Universidade do Minho, Portugal

APRESENTAÇÃO

Esta obra foi organizada para ser voltada a estudantes de graduação e de pós-graduação, a docentes da Educação Infantil e do Ensino Fundamental e a pesquisadores.

Pesquisadores brasileiros que realizam estudos nestes segmentos foram convidados para apresentar seus trabalhos mais recentes que poderiam ser tanto uma discussão teórica quanto um relato de pesquisa ou de experiência.

Os capítulos estão organizados em quatro seções: (1) relatos de experiências; (2) análise de situações de ensino; (3) exposição de proposta de ensino; e (4) discussão teórica.

A seção 1 apresenta três relatos de experiências que expõem atividades ocorridas em situação de ensino formal ou não-formal, havendo relatos de ações na formação inicial de professores.

A seção 2 é composta por sete capítulos que trazem análises de situações de ensino correspondentes a relatos de pesquisa com foco no trabalho docente, ao explorar as interações ocorridas em sala de aula ou o papel da mediação nestas ocasiões, além de relatos com foco no envolvimento de estudantes com as atividades de aulas de Ciências.

A seção 3 apresenta quatro trabalhos cujas discussões teóricas sustentam propostas sobre temáticas importantes para o ensino de Ciências.

Por fim, a seção 4 é composta por onze capítulos que abordam diferentes temáticas da pesquisa em Educação em Ciências que vão desde as brincadeiras no Ensino Fundamental, passando pelo papel do afeto e da cognição no ensino e aprendizagem, aspectos curriculares do ensino e da formação de professores de Ciências, além de discussões sobre a importância da promoção de justiça social desta disciplina.

O *Capítulo 1* explora contribuições do Clube de Ciências Cajuína para a educação científica na educação básica, a partir das experiências vivenciadas por monitoras-educadoras no desenvolvimento de atividades em escolas públicas de Floriano, Piauí. Deriva de um projeto universitário comprometido com o tripé Ensino, Pesquisa e Extensão, um atributo para o fortalecimento da educação científica dos cidadãos e o vínculo entre universidade, escola e sociedade.

O *Capítulo 2* explora os planetários como espaços não formais de Educação, visando a alfabetização científica e complementando o ensino escolar. Apresenta dois casos: i) na UEM, os planetários Circus Stellarium e Prof. Carlos Alfredo Argüello, que promovem imersão interdisciplinar e inclusão cultural; ii) na UTFPR, Polo Rodolpho Caniato, com visitas guiadas e estruturadas pelo planetário numa perspectiva da aprendizagem significativa.

O *Capítulo 3* é um convite para pessoas interessadas no ensino de ciências conhecerem as experiências, problematizações e reflexões desenvolvidas em uma disciplina de estágio supervisionado de um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, que busca construir oportunidades para o aprendizado sobre ser professora de ciências por investigação. As autoras compartilham como são criadas essas oportunidades, destacando a construção de princípios sobre o ensino de ciências por investigação, a elaboração de um planejamento de ensino pautado na articulação entre esses princípios e o contexto vivido no estágio e a realização e reflexão sobre suas experiências em atividades de docência.

O *Capítulo 4* analisa a articulação entre intencionalidade pedagógica e Ensino por Investigação no planejamento docente. Para superar modelos tradicionais no Ensino Fundamental, defende-se o planejamento colaborativo como ponte entre pesquisa acadêmica e prática escolar. O estudo debate a atuação do Grupo de Estudos e Pesquisa em Práticas Pedagógicas e a Docência (Geped) na criação de Sequências de Ensino Investigativo (SEI), enfatizando o diálogo horizontal entre pesquisadores e professores. O objetivo é demonstrar como decisões didáticas e conhecimentos sobre a investigação emergem nessa interação, reafirmando o planejamento como um território estratégico de formação continuada e produção de conhecimento docente.

O *Capítulo 5* apresenta a relevância da alfabetização científica aliada a práticas de ensino fundamentadas na investigação desde os primeiros anos da educação básica. As autoras apresentam uma sequência investigativa que favoreceu o desenvolvimento da curiosidade, da capacidade de questionamento e argumentação das crianças, e estimulou o pensamento crítico, promovendo uma aprendizagem mais significativa e articulada com a compreensão do mundo que as cerca.

O *Capítulo 6* analisa o papel das perguntas docentes no desenvolvimento de normas sociais e práticas científicas em aulas de ciências, nos anos finais do ensino fundamental, orientadas pelo ensino por investigação. Trata-se de uma pesquisa qualitativa de natureza interventiva (apresentando as Paneleiras de Goiabeiras como tema da intervenção) que evidenciou, a partir da análise de episódios de ensino, que perguntas abertas e de maior grau contribuem para o desenvolvimento de uma postura argumentativa-investigativa dos estudantes uma vez que favorecem interações discursivas em sala.

O *Capítulo 7* apresenta uma discussão acerca da constituição da identidade docente e da indissociabilidade entre trajetória pessoal e prática profissional, a partir de Marcano e Tardif. Por meio da análise de registros docentes, o texto relata a experiência da professora Elis que, ao observar o encantamento de sua turma de 35 crianças com girassóis, iniciou um projeto de plantio. A base conceitual defende que inspirações pessoais e vivências significativas modelam as ações pedagógicas. As autoras destacam a intencionalidade docente como alicerce fundamental para o planejamento de contextos investigativos promotores do protagonismo dos pequenos, dando acesso a elementos da cultura científica.

O *Capítulo 8* analisa um evento ocorrido em uma sala de aula do ensino fundamental, acompanhada ao longo de um ano, no âmbito de um estudo longitudinal de orientação etnográfica. O acompanhamento sistemático da turma ao longo do tempo permitiu evidenciar a mediação não como atributo fixo ou técnica previamente definida, mas como prática situada, processual e atravessada por saberes construídos na experiência.

O *Capítulo 9* analisa as contribuições do Clube de Ciências da UFOPA (CCIUFOPA) e da Feira de Ciências e Tecnologias Educacionais da Mesorregião do Baixo Amazonas-Pará (FECITBA-PA) para a alfabetização científica de estudantes do ensino fundamental no oeste do Pará. A experiência mostra como a curiosidade espontânea dos alunos é transformada em investigação sistemática por meio da mediação de graduandos e professores. O CCIUFOPA atua como espaço não formal de aprendizagem e laboratório pedagógico, enquanto a FECITBA consolida a socialização pública da ciência e fortalece a formação docente, promovendo cidadania científica e pensamento crítico.

O *Capítulo 10* apresenta uma análise das concepções de crianças de 5 e 6 anos sobre a reprodução, nascimento e cuidados parentais em diferentes seres vivos, incluindo humanos. A partir de uma abordagem qualitativa, mediada por atividades lúdicas, investigou-se como os pequenos constroem hipóteses e significados acerca das diferentes formas de nascer e reproduzir. Os resultados evidenciam a ampliação do repertório conceitual, incluindo a incorporação de termos científicos, além do desenvolvimento da curiosidade e do pensamento crítico. As interações com educadores reforçaram a educação infantil como espaço para construção significativa de conhecimento biológico.

O *Capítulo 11* aborda que o desenvolvimento da questão ambiental no Ensino de Ciências requer práticas que articulem teoria, pesquisas e experiências. Os autores apresentam a Trilha Ecológica como estratégia pedagógica em espaços não formais, evidenciando seu potencial para abordar conceitos como ecossistema, biodiversidade e cadeia alimentar de forma contextualizada. A experiência desenvolvida na UFFS demonstra contribuições para a aprendizagem, sensibilização ambiental e formação docente. Embora ainda existam desafios relacionados ao planejamento e à inserção dessas atividades práticas no contexto escolar, os resultados indicam que a Trilha Ecológica favorece o ensino de Ciências por meio da compreensão conceitual e desenvolvimento de atitudes voltadas à conservação da natureza e a Educação Ambiental.

O *Capítulo 12* traz uma análise do ensino de Paleontologia nos Anos Iniciais como estratégia para a promoção da Alfabetização Científica. Baseado em uma abordagem investigativa, apresenta uma sequência didática estruturada com atividades práticas, lúdicas e o uso de materiais concretos, para abordar conceitos que envolvem o tempo geológico, a evolução e os processos de fossilização e os fósseis em si. Os resultados mostram que os alunos se envolveram bastante nas propostas, desenvolveram autonomia frente à investigação e conseguiram superar ideias simplistas a respeito da paleontologia e seus fósseis, permitindo a capacidade de argumentar e interpretar evidências.

O *Capítulo 13* apresenta a construção de uma proposta didático-pedagógica de Ciências para a Educação Infantil, fundamentada em um Tema Gerador e na perspectiva da Alfabetização Científica Crítica (ACC), inspirada em Paulo Freire. Parte-se do conceito de conscientização freireana para explicitar a com-

preensão de transformação social que orienta a ACC, em articulação com a Visão III da Alfabetização Científica, que enfatiza a dimensão sociopolítica, a participação democrática e a formação de sujeitos capazes de problematizar a realidade e intervir diante das injustiças sociais. Ao final, as autoras propõem a utilização da Investigação Temática como ferramenta estruturante para a organização e implementação de práticas de Ensino de Ciências comprometidas com a transformação social.

O *Capítulo 14* investiga as possibilidades da presença da música popular brasileira no Ensino de Ciências. Para isto, foi analisada a canção “Reconvexo”, composta por Caetano Veloso e interpretada por Maria Bethânia, a partir da semiótica greimasiana, e elaborada uma sequência didática, numa perspectiva histórico-crítica, sobre o tema “Evolução”. A sequência didática foi implementada com turmas do Ensino Fundamental II, na rede pública da cidade de São Paulo, e sua investigação evidenciou o engajamento dos estudantes sobre uma leitura histórica acerca da ciência.

O *Capítulo 15* discute o papel dos brinquedos e das brincadeiras no ensino de Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental, à luz das contribuições de Piaget e Vigotski. Apresenta as Brincadeiras Científicas Investigativas (BCI) como uma estratégia didática que integra diversão e investigação científica, valorizando o protagonismo infantil, a imaginação e a mediação docente. Com base em pesquisas empíricas, analisa os fundamentos teóricos, a estrutura metodológica das BCI e seus impactos no desenvolvimento cognitivo, social e emocional das crianças, evidenciando seu potencial para promover o protagonismo autônomo, a criatividade e a criticidade.

O *Capítulo 16* debate sobre o ensino de Ciências para crianças a partir das Questões Sociocientíficas (QSC), tomando como eixo de discussão a vivência (perejivanie) e a unidade afeto-cognição à luz da Teoria Histórico-cultural. Inicialmente as autoras problematizam o papel das colisões dramáticas, vivências e afetos no desenvolvimento infantil. Em seguida, propõem um diálogo entre os objetivos formativos do ensino de Ciências fundamentado em QSC e os conceitos de afeto-cognição e vivência. Tal diálogo subsidia a compreensão dos modos pelos quais os mundos ecossociais das crianças se colidem ou se apoiam nos processos de desenvolvimento e na elaboração de conhecimentos.

O *Capítulo 17* promove uma discussão teórica sobre o papel da curiosidade em aulas de Ciências no Ensino Fundamental – anos iniciais. Articulando o ensino por investigação e pressupostos freireanos, as autoras defendem a superação do modelo tradicional transmissivo. Elas propõem uma educação problematizadora baseada na dialogicidade e no contato com objetos epistêmicos. O texto conceitua elementos reveladores de curiosidade divididos entre questionamentos e respostas, demonstrando como a intencionalidade pedagógica estimula a transição da curiosidade ingênua para a epistemológica, instrumentalizando os estudantes para uma leitura crítica do mundo.

O *Capítulo 18* analisa a importância da mediação pedagógica no Ensino de Ciências por Investigação (EnCI), com olhar centrado na Educação Infantil e Anos Iniciais. Por meio de uma revisão sistemática da literatura (PRISMA), identificam-se três eixos da atuação docente: a organização do problema, a condução do diálogo e a sistematização do conhecimento. Os resultados destacam que a mediação intencional é indispensável para a promoção da Alfabetização Científica e o engajamento em práticas epistêmicas. Conclui-se que há uma lacuna em pesquisas sobre o tema nessas etapas educacionais, reforçando a necessidade de fortalecer a formação docente mediadora.

O *Capítulo 19* apresenta as oportunidades de participação das crianças em aulas de Ciências como um construto teórico, no qual a existência das situações de ensino e aprendizagem se constitui pela mobilização integrada dos domínios conceitual, epistêmico, social e material do conhecimento científico. Para sustentar tal proposição, os autores discutem a participação infantil como condição fundamental para o exercício da cidadania, reconhecendo as crianças como atores políticos. Essas oportunidades não são abstrações ou concessões casuais do professor, mas sim condições estruturais que permitem à criança transitar de uma participação restrita para um engajamento sociopolítico.

O *Capítulo 20* discute a centralidade da argumentação como eixo estruturante do ensino de ciências, articulando fundamentos teóricos da argumentação, em uma perspectiva dialética e sociocultural, com a noção de design pedagógico argumentativo. São apresentados os conceitos de Estratégias Potencialmente Argumentativas (EPAs), habilidade mediacional em argumentação (HMA) e capacidade de desenho pedagógico argumentativo (PDCA), como ele-

mentos que orientam práticas intencionalmente voltadas ao desenvolvimento do pensamento crítico, reflexivo e científico. A discussão é ilustrada por exemplos de EPAs, evidenciando como o planejamento e a mediação docente podem viabilizar uma educação científica pautada no diálogo e na construção argumentativa do conhecimento.

O *Capítulo 21* toma como partida que a área de pesquisa em educação em ciências tem se voltado a compreender relações entre linguagem e aprendizagem de ciências há algumas décadas. Assim, os autores abordam a importância de dar visibilidade para a diversidade de formas como podemos estudar e construir essas relações. Compartilham indagações que o grupo de pesquisa construiu ao revisitar textos que recuperam e sintetizam conceitos e discussões importantes. Se orientam pela linguagem-ideia de “extravagância” e como a trajetória do grupo contribui para se questionarem e se reposicionarem diante da pesquisa em linguagem na educação em ciências e diante das salas de aulas.

O *Capítulo 22* apresenta o cenário da pesquisa sobre práticas pedagógicas que promovem a alfabetização científica e tecnológica nos anos iniciais, no período de 2011 a 2020. Essa alfabetização é entendida como fundamental para a formação cidadã crítico-emancipatória e como estratégia de transformação social. Os resultados indicam crescente relevância ao longo da década, especialmente entre 2015 e 2018, com predominância de estudos em mestrados acadêmicos da região Sudeste. Seus objetivos envolvem a formação para a cidadania, a construção da leitura de mundo e o desenvolvimento da linguagem científica, contribuindo para a participação crítica dos estudantes na sociedade contemporânea de forma consciente.

O *Capítulo 23* analisa a formação de professores de Pedagogia para o ensino de Ciências da Natureza, a partir da relação entre linguagem-objeto (conteúdos científicos) e metalinguagem (reflexão sobre a ciência). Com base na análise de currículos de universidades estaduais do Paraná, investiga como esses cursos organizam componentes voltados ao ensino de Ciências. O estudo discute a noção de “dupla episteme docente” e evidencia a predominância de abordagens metodológicas e reflexivas em relação ao aprofundamento conceitual dos conteúdos científicos.

O *Capítulo 24* discute o pensamento evolutivo como eixo integrador da biologia e problematiza sua limitada presença no ensino fundamental. Analisa obstáculos conceituais, curriculares e formativos, como a ênfase excessiva na seleção natural e a ideia de que a genética é pré-requisito para compreender a evolução. Também critica reformas curriculares como a BNCC, que diluem esse papel integrador. Por fim, apresenta possibilidades didáticas que articulam o pensamento evolutivo desde os anos iniciais, com abordagens investigativas, interdisciplinares e socialmente relevantes.

No *Capítulo 25*, os autores explicitam as relações entre as ciências biológicas e as discriminações de sexo-gênero e raça na sociedade para defender uma Educação em Ciências comprometida com a superação dessas discriminações e, portanto, com a Justiça Social. De forma a exemplificar o argumento apresentado, é proposta uma Sequência Didática sobre Alimentação Adequada e Saudável para o Ensino Fundamental, destacando os ganchos possíveis para incluir atividades que abordam sexo-gênero e raça, buscando contemplar Justiça Social como tema e processo em aulas de Ciências.

SEÇÃO I

Da educação infantil ao ensino fundamental: promovendo a educação científica através do Clube de Ciências Cajuína

Núbia Luisa Feitosa Lopes

Isabela Barros do Nascimento

Emily Gabriele da Costa Borges

Raquel Sousa Valois

Introdução

Pesquisas defendem um ensino de ciências (EC) focado no desenvolvimento de habilidades alinhadas aos princípios da alfabetização científica (Scarpa; Silva, 2013), ou seja, que leve os alunos a compreenderem conhecimentos científicos e tecnológicos e a tomarem decisões sobre questões sociocientíficas (Sasseron, 2013). Além disso, o EC deve promover a formação integral dos alunos e a aproximação à cultura científica (Santana; Cappechi; Franzolin, 2018), o que requer repensar para além de quais conteúdos são abordados, mas também como estes são trabalhados (Scarpa; Sasseron; Silva, 2017).

Considerando a importância de estratégias que promovam o engajamento de alunos em práticas e processos investigativos para a compreensão de como o trabalho científico é desenvolvido (Scarpa; Campos, 2018), entendemos que os Clubes de Ciências (CC) possuem grande potencial. Eles se mostram como alternativas para a diversificação da metodologia pedagógica aos alunos no processo de ensino-aprendizagem. Os CC são capazes de promover o interesse por temas científicos, a criatividade, a investigação, a cooperação e o pensamento crítico ao envolvê-los em atividades para além do currículo, a partir de temas de seus interesses (Tomio; Hermann, 2019).

Nesse íterim, este capítulo explora contribuições do Clube de Ciências Cajuína (CCC) para a educação científica na educação básica, a partir das experiências vivenciadas por monitoras-educadoras. Aqui, tratamos de um projeto universitário comprometido com o tripé Ensino, Pesquisa e Extensão, um atributo para o fortalecimento da educação científica dos cidadãos e o vínculo entre universidade, escola e sociedade. O Clube vem desenvolvendo ações junto à educação infantil, aos anos iniciais e finais do ensino fundamental, com o

objetivo de despertar o interesse pelas ciências e atender, majoritariamente, à comunidade escolar pública, aproximando-a de atividades científicas de caráter acessível, prático, investigativo e lúdico (Lima *et al.*, 2024).

Vale ressaltar que, embora surgido em um ambiente institucional formal, nesse caso a Universidade, o CCC configura-se como um espaço de educação não formal. Isso porque a organização de suas atividades desenvolve-se à margem da lógica curricular e das estruturas rígidas do ensino escolar. No entanto, o fato de uma iniciativa situar-se fora do sistema escolar não a torna menos educativa, pelo contrário, é uma estratégia útil para o ensino com o objetivo de garantir uma inserção social do sujeito humano (Moldovan; Bintintan, 2015).

Para apresentar este capítulo, organizamos o texto em seções que evidenciam seu caráter de relato de experiência (RE), voltado à análise crítica das ações desenvolvidas e à extração de aprendizados, considerando o período de 2023 a 2025. Deste modo, a seguir, introduzimos uma base conceitual sobre educação não formal e clubes de ciências. Em seguida, expomos o percurso metodológico que orienta esta experiência e situamos do que se trata o Clube de Ciências Cajuína. Posteriormente, dedicamo-nos a analisar as reflexões decorrentes das práticas desenvolvidas, subdividindo essa discussão em três subtópicos correspondentes às etapas da educação básica em que o CCC atua: educação infantil, anos iniciais e anos finais do ensino fundamental. Por fim, apresentaremos algumas considerações acerca das discussões tecidas neste capítulo.

Educação não formal e seus espaços

A educação, em todos os seus cenários, prepara os seres humanos para o desenvolvimento de suas atividades ao longo da vida, aproximando-os de relações promotoras de formação intelectual, cultural e política (Cascais; Fáchin-Terán, 2014; Almeida; Morais, 2024; Ferreira *et al.*, 2025). De maneira geral, os estudiosos da área classificam-na em educação formal, informal e não formal.

De acordo com Gohn (2006), a educação formal pode ser entendida como aquela que ocorre nas escolas, com conteúdos previamente selecionados e que acompanham o currículo vigente; a educação informal, como a educação que os indivíduos aprendem durante seu processo de socialização, carregado de seus

próprios valores e culturas; e a educação não formal, como aquela que ocorre por meio de processos de compartilhamento de experiências, principalmente em espaços e ações coletivas do cotidiano (Gohn, 2014), para além do espaço delimitado pelas salas de aula tradicionais. Esta última é organizada, mas flexível, voltada para objetivos específicos como cidadania, trabalho, cultura e participação social, funcionando como uma ponte entre a educação formal e a informal (Marandino *et al.*, 2008).

Historicamente, com a ampliação dessas compreensões, a escola deixou de ser a única responsável pela educação dos cidadãos, em decorrência do aprofundamento dos debates sobre educação e da necessidade de que os processos formativos estejam contextualizados com o estado real do mundo (Trilha *et al.*, 2008). Nesse cenário, a educação não formal e os espaços não formais passaram a se configurar como importantes instrumentos complementares ao processo de ensino-aprendizagem na educação formal (Barbosa *et al.*, 2021), atuando como potencializadores de diferentes componentes curriculares da educação básica.

Moldovan e Bintintan (2015) afirmam que a educação formal deve aceitar a existência da educação informal e não formal e utilizá-las de forma útil. Contudo, segundo Barbosa e colaboradores (2021), seus espaços são pouco utilizados por escolas, o que pode ser um reflexo do não lugar da educação não formal, por exemplo, nos currículos e por não fazer parte do processo de formação de professores.

À vista disso, uma pesquisa de Silva e colaboradores (2022), revela que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento normativo que define as aprendizagens essenciais que todos os estudantes devem desenvolver ao longo da Educação Básica (Brasil, 2017), não apresenta referências diretas a essa modalidade de ensino e suas contribuições para a escola. Para os autores, essa não valorização adequada é uma lacuna considerável, pois o Brasil possui enorme potencial para desenvolver práticas educativas não formais.

Clubes de Ciências

Bell e colaboradores (2009) e Phipps (2010) apontam que experiências educativas desenvolvidas fora do formato tradicional da sala de aula, favorecem aprendizagens científicas mais significativas, ao ampliar o envolvimento dos

sujeitos com a ciência e mobilizar diferentes dimensões do processo de aprendizagem. Nessa direção, são importante os projetos como Clubes de Ciências (CC), uma vez que aproximam os estudantes de ambientes não formais, possibilitando a construção do conhecimento científico de maneiras mais lúdicas, de forma a resgatar a curiosidade e o senso crítico e auxiliar no hábito de interesse pela ciência e no que ela oferece à sociedade (Barreto *et al.*, 2020).

Os CC são definidos por Schmitz e Tomio (2019) como espaços que podem ser organizados a partir de interesses comuns e que, em coletividade, os participantes compartilham e elaboram saberes em uma convivência que valoriza e ensina por meio de diversidade de perspectivas. Os autores ressaltam ainda os CC como espaços para resolver problemas, desenvolver projetos e ampliar as formas de convívio. Hamann, Capobianco e Tomio (2021), destacam que os modos como crianças e jovens compreendem e experienciam o mundo tem se modificado ao longo dos anos e, sair do cotidiano da sala de aula e usar diversas práticas educativas, como as proporcionadas pelos CC, podem proporcionar melhor entendimento do ambiente natural e fenômenos científicos.

Schmitz e Tomio (2019) apontam ainda que os CC se inserem no campo da educação não formal, ocorrendo em contextos que podem se articular com a educação formal. Nessa perspectiva, essa modalidade assume um papel relevante na formação científica e social dos participantes, ao favorecer práticas como a pesquisa, a troca de ideias, o trabalho colaborativo e a aproximação com diferentes formas de produzir e comunicar a ciência, contribuindo também para a Divulgação Científica (DC) (Rosito; Lima, 2020). Além disso, Lopes e colaboradores (2025) destacam que esses espaços constituem oportunidades para trabalhar conceitos científicos articulados à realidade dos estudantes, ao mesmo tempo em que favorecem o desenvolvimento de habilidades críticas.

A partir dessas características, os CC também se configuram como espaços para a promoção da Alfabetização Científica (AC). Sasseron e Silva (2025) compreendem a AC como uma abordagem educacional que visa expor os alunos à cultura científica, incluindo seus conhecimentos, valores e práticas. O objetivo é que eles desenvolvam a capacidade de analisar e compreender fenômenos, incorporando uma forma de pensar e agir semelhante à dos cientistas para formar opiniões e tomar decisões informadas sobre questões diversas. Nessa direção, Marques e Marandino (2018) defendem que processos educati-

vos voltados à AC devem elevar a consciência e participação social dos sujeitos. Assim, entendemos que ao promover atividades contextualizadas e socialmente significativas, os CC contribuem para a formação de sujeitos mais críticos, reflexivos e participativos.

Do ponto de vista educacional, os CC adotam abordagens pedagógicas diversificadas, com ênfase em atividades práticas, metodologias investigativas e estratégias baseadas na problematização, entre outras práticas didáticas (Lorenzi-Filho; Lima, 2022; Souza *et al.*, 2022). Segundo Oliveira e colaboradores (2013), esse tipo de abordagem torna a ciência mais acessível e atrativa. Wegner e colaboradores (2016) acrescentam que esses espaços se configuram como ambientes educativos promissores ao promoverem práticas inclusivas, colaborativas e fundamentadas em metodologias ativas, beneficiando tanto os estudantes participantes quanto os universitários em formação docente.

O Relato de Experiência como produto científico

Em relação aos caminhos metodológicos, neste trabalho buscamos construir uma narrativa científica, através do Relato de Experiência – modalidade originada no campo de pesquisas qualitativas – fundamentado nas nossas trajetórias enquanto equipe que constrói e desenvolve um projeto nomeado Clube de Ciências Cajuína, no qual exploraremos nos próximos tópicos. Nesse caso, nos propomos a contextualizar os dados e experiências com propósitos e significados.

Conforme destaca Mussi *et al.* (2021), O RE constitui uma abordagem relevante no campo da educação, por possibilitar a reflexão sistematizada sobre práticas pedagógicas, contribuindo para a produção de conhecimentos ancorados na vivência concreta em contextos educativos. Para Daltro e Faria (2019), o RE nasce de um processo de memória, em que o/a/s pesquisadore/a/s revisitam acontecimentos que os atravessaram ao longo de diferentes tempos e reinscrevem-os de maneira narrativa. As autoras apontam ainda, que essa modalidade de trabalho deve apresentar um documento pluridimensional em relação a natureza do que está sendo estudado, sendo capaz de articular diferentes camadas da realidade e com sua elaboração espera-se que surjam novos conceitos e/ou

problematizações científicas, sempre organizados pela/s experiência/s do/a/s pesquisador/a/e/s (Daltro; Faria, 2019).

Ao tratarmos da natureza deste relato, acreditamos ser importante destacar também que as reflexões contidas neste capítulo são resultado de três anos de trabalho com o CCC, atividade que atravessa diferentes indivíduos e grupos sociais. A constante reflexão sobre a *práxis* constituiu um compromisso tão fundamental quanto a execução das atividades. Dessa forma, as análises aqui tecidas não se atribuem exclusivamente às autoras deste texto, mas são, sobretudo, o resultado de um processo de construção coletiva e de um diálogo contínuo entre todos que estão comprometidos com o projeto. É dessa maneira que materializamos a nossa formação enquanto educadoras, articulando momentos de estudo teórico em formações que precedem a atuação, planejamento em reuniões semanais, desenvolvimento das atividades e reflexão sobre as experiências. Nesses momentos nos debruçamos sobre a organização do ensino e da DC, bem como sobre os desafios e potencialidades das ações, como apontam Freitas e Araújo (2012), refletir sobre as experiências aproxima a ótica junto a questões do cotidiano e direciona sobre como agir sobre elas. Além de reafirmarmos nosso comprometimento com uma comunicação científica acessível, pública e transdisciplinar.

Situando o Clube de Ciências Cajuína

O Clube de Ciências Cajuína foi criado em novembro de 2022, a partir de um projeto intitulado “Como? Por quê? O Clube de Ciências promovendo o conhecimento científico na escola” aprovado e financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) através da chamada pública do CNPq/MCTI/FNDCT nº 39/2022 - Programa de Apoio a Museus e Centros de Ciência e Tecnologia e a Espaços Científico-Culturais. O projeto é coordenado por docentes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, do *Campus* Amílcar Ferreira Sobral (CAFS), da Universidade Federal do Piauí (UFPI), em Floriano. Além disso, professores de outras instituições federais e Estados têm colaborado com as ações desenvolvidas.

O CCC possui dois objetivos principais: atender à comunidade escolar, majoritariamente, pública da cidade de Floriano, aproximando professores

(em exercício e em formação inicial) e estudantes de atividades científicas com características práticas, investigativas e lúdicas; e desenvolver ações de divulgação científica com caráter itinerante e aberta a comunidades em cidades dos Estados do Piauí e do Maranhão, com destaque a cidades dos territórios do Vale dos Rios Piauí e Itaueira e do Leste Maranhense, circunvizinhos à cidade de Floriano.

Atualmente, todo o desenvolvimento e planejamento das atividades e ações do CCC acontecem no Laboratório de Pesquisa em Ensino de Ciências e Biologia (LEnCiBio), localizado na UFPI/CAFS. Além disso, formamos uma equipe composta por, em média, 15 a 20 integrantes, sendo eles/elas professores/as universitários/as e alunos/as de graduação dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, Pedagogia e Bacharelado em Enfermagem e alunas de pós-graduação em Ensino de Ciências, da UFPI.

Dessa forma, o Clube possui dois eixos de atuação: o *Clube de Ciências Cajuína na Escola* e o *Clube de Ciências Cajuína na Estrada*. Entretanto, neste relato, daremos destaque às ações do primeiro eixo, foco central das nossas discussões. Abaixo, na figura 1, expomos uma síntese com algumas informações relativas à estrutura e funcionamento das ações do Clube de Ciências Cajuína na Escola (doravante denominado de Clube na Escola).

Figura 1: Organização do Clube de Ciências Cajuína na Escola



Fonte: elaborado pelos autores.

Antes de mais nada, cabe destacar que o CCC, em toda sua extensão, é pensado na indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, tripé que orienta as universidades públicas e se materializa nas atividades realizadas ao longo do projeto. Anualmente, são submetidos projetos a programas institucionais de fomento, como o Programa Institucional de Bolsas de Extensão (PIBEX) e o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), ambos da UFPI, além do Programa de Apoio a Projetos de Extensão (PAPE), da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Piauí (FAPEPI). Tais iniciativas possibilitam não somente o pleito de bolsas para as/os graduandas/os, mas também a aquisição de materiais de consumo e permanente para o desenvolvimento das ações. Assim, o CCC promove a participação de professores/as e graduandas/os na construção coletiva das ações, bem como o fortalecimento do papel social da universidade enquanto espaço de produção e socialização do conhecimento.

Nesse contexto, suas ações se articulam com a organização do ensino no âmbito da formação inicial docente, a reflexão sistematizada sobre as práticas pedagógicas e a aproximação da universidade com a escola e a sociedade. As experiências vivenciadas pelos/as extensionistas (i.e, graduandas/os vinculadas/os à projetos de extensão), ao serem planejadas de forma contínua e colaborativa, configuram-se como espaços formativos que trazem tanto para a aprendizagem dos clubistas (i.e, crianças e jovens que participam do clube de ciências) quanto para a produção de conhecimentos no campo da educação científica.

Organização teórica e metodológica do Clube de Ciências Cajuína na Escola

As atividades do Clube são desenvolvidas com natureza investigativa, experimental e lúdica, adequadas às diferentes faixas-etárias e etapas da escolarização e fundamentadas em características do Ensino de Ciências por Investigação (EnCI), a partir de referenciais como Carvalho (1998; 2013; 2018), Zômpero e Laburú (2011), Cardoso e Scarpa (2018) e Pedaste *et al.* (2015), nos eixos estruturantes da Alfabetização Científica (Sasseron; Carvalho, 2011) e nos Domínios do Conhecimento Científico (Duschl, 2008; Stroupe, 2015), cujo objetivo é envolver ativamente os participantes no processo de aprendizagem.

As atividades realizadas possuem seus pilares no Ciclo Investigativo de Pedaste e colaboradores (2015), possuindo, portanto, etapas principais. Sendo elas, de acordo com os autores: a *Orientação*, etapa para estímulo à curiosidade sobre um tópico; a *Conceitualização*, etapa de formulação perguntas e/ou hipóteses baseadas em teorias; a *Investigação*, etapa para planejamento da exploração ou experimentação, coleta e análise dos dados com base na experimentação ou na exploração; a *Discussão*, etapa para apresentar as conclusões de fases específicas ou de todo o ciclo de investigação, comunicando com outros sobre o processo de aprendizagem através da realização de atividades reflexivas; a *Conclusão*, etapa destinada à elaboração de conclusões a partir dos dados, comparação das inferências feitas com base nos dados com as hipóteses ou na pergunta de investigação.

Assim como apontam Góes e Valois (2023), as etapas do Ciclo não ocorrem de maneira sequencial durante a realização das atividades. As fases da investigação podem acontecer de maneira simultânea e interligadas, promovendo uma abordagem mais dinâmica e flexível ao processo de investigação. Ainda que os encontros sejam adaptados às especificidades de cada público, todas essas etapas orientam a elaboração de atividades a partir de situações-problemas, do levantamento de hipóteses, da argumentação e da coletivização e socialização das aprendizagens.

Além dos encontros com temáticas específicas de ciências e biologia, é comum propormos às turmas um momento de encerramento livre, no qual as sugestões e interesses manifestados pelas crianças ao longo dos encontros são observados e organizados para o último momento do módulo. Assim, essas atividades podem variar desde momentos de contação de histórias, visitas a espaços da universidade, como laboratórios, coleções científicas, bibliotecas e brinquedotecas, quadras esportivas, ou atividades lúdicas e recreativas, respeitando os interesses do grupo e fortalecendo o vínculo com o ambiente universitário.

Desde 2023 até o momento, o Clube na Escola atuou em 6 (seis) turmas com crianças e adolescentes de variadas séries escolares de 4 (quatro) escolas de Floriano (PI), situadas em bairros periféricos da cidade. As escolas foram escolhidas a partir de um levantamento preliminar de instituições que, geralmente, não são prioritárias no recebimento de projetos educacionais. A seleção dos/das

clubistas variou de acordo com o tamanho das turmas: em turmas maiores, realizamos uma seleção com base no interesse dos estudantes em participar de um Clube de Ciências e o interesse pela temática em si e no desempenho na disciplina de Ciências; já em turmas menores, não houve processo seletivo, sendo a participação facultativa aos alunos que manifestaram interesse.

As atividades do Clube na Escola, enquanto espaço educativo, vislumbram o desenvolvimento da educação científica nos clubistas, por isso são abordadas diversas temáticas do ensino de Ciências, majoritariamente selecionadas com base nas curiosidades manifestadas por crianças e adolescentes participantes. Nesse caso, consideramos os interesses, curiosidades e experiências prévias dos/as clubistas como ponto de partida para o planejamento das atividades. Esses interesses são identificados por meio de encontros para ambientação, rodas de conversa, registros escritos e desenhos, observações das interações durante os encontros e das questões levantadas espontaneamente pelos participantes.

Geralmente, as atividades do Clube na Escola ocorrem através de encontros semanais no LENCiBio e são realizadas no contraturno das aulas regulares dos/as clubistas. O Laboratório possui um cantinho da leitura, uma minibiблиотека com livros científicos adequados à faixa etária e decorações de diversas áreas da ciência. O LENCiBio conta ainda com um conjunto de jogos e brinquedos didáticos sobre biologia, química, astronomia e similares. Dispõe também de microscópios, telescópios, impressoras jato de tinta e 3D, projetor multimídia (*data show*), gravadores, câmeras e vidrarias, materiais esses, importantes para o desenvolvimento das atividades. Além disso, o deslocamento dos clubistas ocorre por meio do transporte oficial da UFPI, que realiza o trajeto de ida e retorno entre a escola e a universidade.

Ademais, com o objetivo de oferecer um panorama e sintetizar a evolução, a abrangência e os diferentes perfis de implementação do Clube na Escola ao longo de um período de três anos (2023-2025), organizamos o quadro a seguir:

Quadro 1: Panorama de implementação do Clube na Escola (2023-2025)

Turmas	Temáticas	Quant. de clubistas	Série escolar	Quant. de encontros	Ano
T1	Astronomia Corpo Humano Zoologia	18	6º, 7º e 8º ano do Ensino Fundamental	10	2023
T2	Astronomia Botânica	18	6º, 7º e 8º ano do Ensino Fundamental	7	2023
T3	Zoologia	25	Pré I e II da Educação Infantil	10	2024
T4	Astronomia Corpo Humano Zoologia	16	3º ano do Ensino Fundamental	10	2024
T5	Caatinga Museus Meio Ambiente Papel da ciência e do cientista	12	7º e 8º ano do Ensino Fundamental	6	2025
T6	Astronomia Química Zoologia	15	6º ano do Ensino Fundamental	10	2025

Fonte: dados do projeto.

Conforme detalhado no quadro, observa-se a diversidade de temas trabalhados; alguns deles, inclusive, se repetem, possivelmente por despertarem maior curiosidade nos clubistas, como Zoologia e Astronomia. No que se refere à quantidade de participantes nas turmas, o número variou ao longo das edições, aspecto que será discutido nas próximas seções.

Um pouco do que temos desenvolvido com a educação básica

Importante destacar que, para fins de organização, os resultados foram sistematizados em três tópicos – educação infantil, anos iniciais e anos finais do ensino fundamental, e não na ordem cronológica dos anos de atuação do Clube de Ciências. Em cada tópico, buscamos discutir as possibilidades e os limites das ações desenvolvidas, bem como as contribuições do projeto para a

formação científica dos clubistas e para a formação docente das extensionistas, evidenciando a articulação entre ensino, pesquisa e extensão.

A partir deste tópico, as experiências serão relatadas pelas 3 (três) primeiras autoras, monitoras-educadoras, que estiveram diretamente envolvidas no planejamento e execução do projeto em questão.

Educação infantil e a ciência de maneira lúdica

No primeiro semestre de 2024, destacamos a experiência com a turma T3 com clubistas da Educação Infantil (EI), a partir da parceria com professores e estudantes do curso de Ciências Biológicas e Pedagogia e uma escola com educação pré-escolar. Na oportunidade trabalhamos com crianças de 3 a 4 anos das etapas Pré I e II (em uma única turma). As ações aconteceram dentro da escola, durante as atividades regulares e de rotina da turma.

As atividades foram articuladas a partir da compreensão da criança como sujeito ativo, curioso e capaz de construir sentidos sobre o mundo por meio de suas experiências estabelecidas através da interação com o outro, com os objetos e com o meio (Brasil, 1996; Brasil, 2017). Por isso, desenvolvemos atividades lúdicas ligadas ao brincar, à contação de histórias e à exploração do meio.

As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil (DCNEI), ao reconhecerem as crianças como sujeitos de direitos e produtoras de cultura, indicam as interações e a brincadeira como eixos estruturantes das práticas pedagógicas (Brasil, 2009). Barbosa e Horn (2001) reforçam essa compreensão ao destacarem a experiência lúdica como uma das principais na produção de conhecimentos e na constituição da criança em seus processos de aprendizagem. Nessa perspectiva, o brincar torna-se uma das principais formas de aprender e desenvolver ideias sobre o mundo, pois possibilita observar, levantar hipóteses, testar possibilidades e construir explicações sobre os fenômenos vivenciados.

Com as perspectivas alinhadas com os documentos legais e referenciais da área, durante 3 meses, nós, monitoras-educadoras, estivemos inseridas dentro da sala da turma do Pré I e II, sob comando da professora de referência para observar a rotina escolar e a forma como as crianças aprendiam e se comunicavam. Barbosa e Horn (2001) destacam que esse momento de organização do

espaço-tempo é fundamental para que a prática pedagógica tenha significado e coerência com as experiências vividas pelas crianças. Assim, ao nos inserirmos na rotina da turma, esperávamos obter informações e elementos que nos possibilitassem compreender suas dinâmicas, interesses e formas de interação, a fim de definir a melhor maneira de planejar e desenvolver atividades com o grupo de 25 crianças.

Achamos importante justificar que o Clube na Escola nessa etapa, apesar de ter sido realizado 10 encontros, como na maioria das edições realizadas até o presente momento, não seguimos a lógica dividir por módulos com temáticas e/ou problemas. Compreendemos as especificidades de se trabalhar com crianças tão pequenas e em processos de desenvolvimento integral. Nessa fase, segundo as DCNEI (Brasil, 2009), a criança vivencia aprendizagens de forma indissociável entre cuidado e educação, construindo conhecimentos a partir das interações, das brincadeiras e das experiências cotidianas. Dessa forma, optamos por uma organização mais flexível, que respeitasse e valorizasse o tempo, o ritmo e as múltiplas formas de expressão das crianças, priorizando a continuidade das experiências, em vez da cobrança por respostas exatas ou científicas, sem, contudo, abrir mão da intencionalidade pedagógica e de características do ensino por investigação.

A aproximação das crianças pequenas com a ciência deve ocorrer por meio de propostas que valorizam o lúdico, a curiosidade e a exploração do ambiente. Nesse sentido, o EC na EI, apesar de não se apresentar como um componente curricular específico, deve se organizar a partir dos campos de experiências e, de acordo com a BNCC (Brasil, 2017), o trabalho na EI pautado em práticas investigativas, possibilita que as crianças iniciem processos de aproximação com a educação científica de maneira coerente com seu desenvolvimento integral e com os modos próprios de aprender na infância.

A partir de tal aproximação e das observações realizadas nesse período, identificamos que a educação científica na EI deveria assumir um caráter investigativo e lúdico, aproximando-se dos princípios do EnCI, ainda que adaptado às possibilidades cognitivas, linguísticas e sociais das crianças pequenas. As atividades buscaram estimular a curiosidade, a observação, o questionamento e a expressão de ideias, criando situações em que as crianças pudessem explorar

fenômenos do mundo natural de forma significativa, conforme defendem autores que discutem o EC na infância (Zanettin *et al.*, 2025; Costa; Almeida, 2023).

A ludicidade, nesse contexto, tem como uma de suas principais funções potencializar e despertar as curiosidades que serão investigadas e exploradas, transformando conceitos que poderiam se apresentar de forma abstrata em uma linguagem mais acessível às crianças. Desse modo, o brincar favorece a construção de sentidos e contribui para a formação de sujeitos alfabetizados cientificamente desde os primeiros anos da escolarização, na medida em que possibilita experiências iniciais de contato com o mundo natural e social.

Nessa perspectiva Zanettin e colaboradores (2025), afirmam que quando proporcionadas às crianças é uma oportunidade de conhecer o meio e vivenciar experiências significativas. A curiosidade infantil, nesse viés, se dá através da exploração do meio que, quando organizado a partir do conhecimento sobre o grupo de crianças, favorece experiências mais significativas. Calatrone e colaboradores (2026, p. 3) trazem ainda que “a curiosidade infantil se manifesta de forma mais intensa quando a criança tem acesso a ambientes que estimulam a investigação”.

No nosso contexto, não identificamos uma curiosidade em comum vinda do grupo, sendo necessário que buscássemos uma temática para que as crianças explorassem ao decorrer dos encontros, sendo “insetos” a temática escolhida. A partir disso, organizamos sequências de atividades didáticas, mantendo o máximo possível da rotina previamente estabelecida da turma. Entendemos que estimular a curiosidade infantil através dessa prática foi importante para favorecimento e fortalecimento dos primeiros movimentos de aproximação com a educação científica.

Dentre as estratégias adotadas para abordar a temática, destacamos a criação e a contação de histórias infantis, que segundo Cariman (2025), caracteriza-se como uma ferramenta que integra diversos conhecimentos de maneira lúdica. As contações, como eixo central das propostas pedagógicas, possibilitaram a articulação entre imaginação, linguagem e investigação, criando situações nas quais as crianças eram convidadas a observar, levantar hipóteses, expressar curiosidades e dialogar sobre fenômenos do mundo.

Lima e colaboradores (2025), afirmam que a criação de histórias a partir das falas, desenhos e observações das crianças constitui uma estratégia peda-

gógica capaz de integrar o Ensino de Ciências ao universo infantil de forma significativa. Ao produzirmos no âmbito desta turma, histórias a partir das narrativas das crianças, transformando-as em enredos que dialogam com conceitos científicos, como na história “*E a borboleta, produz mel?*” (Lima et al., 2025), foi possível observarmos o que foi compreendido pelas crianças, além do surgimento de novas dúvidas e curiosidades. Assim favorecemos a aprendizagem contextualizada, ao mesmo tempo que fortalecemos o protagonismo infantil e a imaginação.

Ao apresentarmos a contação, optamos por utilizar do recurso teatral com palitoches¹ feitos com desenhos das próprias crianças como forma delas reconhecerem o trabalho delas. Após esse momento, demos a oportunidade de elas assumirem e recontarem a história ao seu modo. Entendemos a importância desses movimentos, uma vez que a valorização das (re)produções infantis fortalece o sentimento de pertencimento e o reconhecimento da criança como principal sujeito participante do processo educativo. Ao se envolverem na narrativa, as crianças passaram a participar de maneira mais ativa na história, demonstrando interesse, fazendo comentários e retomando falas que haviam surgido nos encontros anteriores.

Além disso, ressaltamos que a narração de histórias com as crianças não se configurou como uma atividade isolada, mas como resultado de um conjunto de ações com características investigativas que foram realizadas. Entre as atividades, citamos: observação e exploração do meio, em ambientes internos externos da escola; visualização de caixas entomológicas, visitas a espaços da universidade, exploração de materiais científicos como lupas e microscópio didático escolar, momentos de diálogo coletivo e por fim, a teatralização com uso de palitoches criados com desenhos confeccionados pelas crianças.

Esse encadeamento de atividades contribuiu para que as crianças estabelecessem relações entre o que observam, o que narram e o que discutem, ampliando suas possibilidades de compreensão sobre os fenômenos investigados, na medida em que a AC pode ser potencializada, ainda que inicialmente, por estratégias metodológicas que incentivam a investigação, a problematiza-

1. Fantoques feitos de palito de madeira, que servem como suporte para o corpo do(a) personagem.

ção e a participação ativa das crianças na construção de explicações sobre o cotidiano (Zanettin *et al.*, 2025).

Para nós, licenciandas em formação, o Clube na Escola com estas crianças se configurou como o primeiro espaço oportuno para vivenciar a sala de aula e conhecer o cotidiano escolar na EI. Nesse processo, estivemos à face de alguns desafios, como a falta de experiência com a docência na EI, a rotina escolar pré-definida, adaptação da linguagem para crianças pequenas e a maioria das licenciandas serem oriundas do curso de Ciências Biológicas. Sendo assim, emergiu a necessidade de um processo de formação contínuo da equipe extensionista. Nesse caso, concordamos com Lima *et al.* (2024), quando afirmam que a atuação de licenciandas em Ciências Biológicas na EI apresenta desafios específicos, uma vez que esse curso prioriza, em geral, os anos finais do ensino fundamental e o ensino médio. Nesse sentido, tornou-se fundamental momentos de estudo sobre o trabalho na EI, planejamento coletivo e reflexão sobre a prática após cada ação, com o apoio de um profissional da Pedagogia, visando à adequação das propostas às necessidades das crianças pequenas.

As atividades desenvolvidas, ao mesmo tempo que despertaram o interesse, a curiosidade e o entusiasmo das crianças, contribuíram para a aproximação com a AC. Além disso, provocaram em nós, enquanto monitoras-educadoras e professoras em formação inicial, a necessidade de repensarmos nossas concepções e percepções sobre ensino e prática docente contribuindo para o desenvolvimento de uma postura reflexiva e cooperativa. Jesus e Costa, (2023) destacam a importância desses aspectos para a formação docente, pois possibilita experiências diversas e formativas.

Essa vivência nos rendeu resultados significativos, dentre eles: premiações em trabalhos apresentados, participações em eventos regionais e trabalhos completos e artigos científicos sobre nossos desafios e potencialidades e sobre a história criada em coautoria com as crianças (Lima *et al.*, 2024; Lima *et al.*, 2025; Silva *et al.*, 2025). Ao longo deste período, estivemos inseridas em um contexto que nos permitiu o despertar de noções sobre como as crianças (bem) pequenas aprendem e elaboram sentidos sobre o mundo ao seu redor. Além disso, a experiência possibilitou reconhecer desafios a serem superados e potencialidades a serem aprimoradas nas próximas edições do Clube na Escola.

Anos iniciais: as crianças vivenciando o Clube de Ciências na universidade

“[...] Isso nos vemos na escola, estamos aqui para aprender o mais difícil!”

(Nakia², clubista da turma anos iniciais)

Esta foi uma fala expressa pela Clubista Nakia, em um momento de negociação coletiva sobre a escolha das temáticas e problemas de investigação que seriam trabalhados com a turma. Um estímulo carregado de desafios, tanto para elas quanto para nós, monitoras-educadoras.

Para começar, é importante para nós situá-los sobre uma particularidade. Na turma T4, todas as crianças eram meninas, um recorte não planejado por nós, mas tornou a experiência ainda mais especial. Além disso, nossa impressão é que todas possuíam um olhar curioso sobre o mundo e seu funcionamento. Desde o início das atividades com elas, no segundo semestre de 2024, ao propormos para escola uma turma do Clube com os anos iniciais, percebemos o entusiasmo delas e da escola em participar do projeto.

Durante a ambientação com a turma, convidamo-las a apresentar o que gostariam de aprender/estudar, daí surgiram inúmeras ideias e temas: “conhecer e estudar os animais”; “descobrir como é o interior do corpo humano”; “aprender sobre os planetas, a Lua e as estrelas”. Suas curiosidades evidenciaram a diversidade de interesses das crianças e reforçaram a necessidade de um espaço que possibilitasse a exploração de diferentes temas, linguagens e experiências investigativas. Foi nesse contexto que nos deparamos com o primeiro desafio: a inexistência de um espaço físico na escola para a realização do Clube na Escola, mesmo no contraturno.

Embora essa limitação tenha causado preocupação inicial, em pouco tempo compreendemos que ela poderia se tornar um fator positivo para o crescimento e a consolidação do CCC. Como estratégia para contornar esse desafio, solicitamos à universidade a disponibilização de transporte oficial, que passou a buscar as clubistas semanalmente para a realização das atividades, agora desenvolvidas no âmbito do LEnCiBio. Essa foi a primeira turma do Clube na Escola a vivenciar suas atividades integralmente nesse espaço.

2. Pseudônimo, para manter o anonimato da estudante.

O laboratório, antes (quase) restrito à comunidade universitária, foi especialmente adaptado para receber as meninas. Para isso, foi construído um cantinho da leitura, organizada uma minibiblioteca com livros de divulgação científica e materiais adequados à faixa etária, além da ambientação do espaço com decorações relacionadas a diferentes áreas da ciência e a exposição de instrumentos e ferramentas utilizadas por cientistas, como microscópios, telescópios, entre outros. Acreditamos que foi aqui que isso se tornou mais que uma possibilidade, mas consolidou o CCC como um espaço de produção de sentidos em potencial.

Recordamos, neste momento, o entusiasmo das crianças ao saírem, ainda que temporariamente, do espaço escolar e se deslocarem até a universidade – um lugar que, infelizmente, muitas vezes, ergue muros diante a sociedade – e elas os atravessaram como quem abre uma porta para um mundo novo, repleto de possibilidades e perguntas.

Com a continuidade das atividades, íamos nos conhecendo, aprendendo umas sobre as outras, sobre esse novo espaço que as recebia e sobre o mundo ao nosso redor. Nesse ínterim, outros desafios nos atravessaram. Notamos que algumas meninas apresentaram dificuldades de aprendizagem, especialmente em leitura e escrita, o que influenciou as interações com as atividades propostas. Isso demandou que nos reorganizássemos para que todas as clubistas pudessem, de forma imediata, participar das atividades, para a longo prazo expor pensamentos e uma postura crítica, interagindo com os dados e informações, legitimando e comunicando seus resultados de forma consciente.

Para isso, planejamos atividades com diferentes abordagens, linguagens e recursos pedagógicos, como desenho, oralidade, uso de desenhos animados, contação de histórias e leitura, exploração do meio, utilização de outros espaços da universidade (biblioteca, a Exposição da Coleção de História Natural) e a trilha ecológica. Destacamos também o uso de recursos audiovisuais, como músicas e vídeos de DC. Sobretudo, as atividades guiadas por situações-problemas, que pudessem inseri-las em um contexto de investigação.

Em todos os casos, buscamos garantir que as propostas fossem significativas, contextualizadas e coerentes com o nível de desenvolvimento das estudantes. Acreditamos que esse planejamento contribui tanto para a aprendizagem das clubistas quanto para a formação inicial das extensionistas, ao

possibilitar a organização do ensino e a vivência de práticas pedagógicas fundamentadas teoricamente e contextualizadas.

Para analisar o envolvimento das crianças com as atividades, realizamos pesquisas científicas sobre Alfabetização Científica e os domínios do Conhecimento Científico (DCC), com o projeto guarda-chuva intitulado “*Alfabetização Científica e os Domínios do Conhecimento Científico no desenvolvimento de um Clube de Ciências*”, essa pesquisa gerou dados para uma Iniciação Científica e um Trabalho de Conclusão de Curso.

O envolvimento com o projeto possibilitou muito mais que um estudo teórico da temática da AC e do DCC; ele materializou esses conceitos através do planejamento, execução e avaliação de atividades investigativas significativas para o público infantil. Além dos resultados diretos da investigação, este estudo revelou-se um eixo fundamental na formação acadêmica e profissional tanto das pesquisadoras principais quanto das demais licenciandas envolvidas.

Nós desenvolvemos habilidades cruciais enquanto pesquisadoras-educadoras, o que nos tornou mais maduras e preparadas, a saber: capacidade de transposição didática, transformando conceitos abstratos em experiências palpáveis; competência para observar, registrar e analisar criticamente as interações das crianças, identificando características como curiosidade, argumentação e construção de conhecimento; e a agilidade para conduzir uma investigação real, desde a elaboração de um problema de pesquisa até a socialização dos resultados em eventos científicos a partir do desenvolvimento desta pesquisa.

Santos (2019) ao tratar da formação do professor pela pesquisa, aponta que a prática investigativa possibilita a compreensão de fenômenos complexos, na qual o futuro docente consegue observar profundamente, o local onde está inserido, problematizar suas próprias ações, analisar o perfil dos seus alunos durante os estágios e a partir disso criar suas próprias críticas e reflexões sobre o fazer docente.

De acordo com as produções científicas originadas das pesquisas, os resultados trouxeram evidências de que em diversos momentos das atividades realizadas, as crianças interagem com as/os situações/problemas propostas/os e, conseqüentemente, construíram e expuseram o conhecimento, aspecto apontado por Almeida e colaboradores (2020). Isso nos permite inferir que o Clube possibilita que as crianças se envolvam no processo de alfabetização cientí-

fica e mobilizem os domínios do conhecimento científico através da liberdade intelectual e da exposição de ideias para a resolução das situações-problema (Lima, 2024).

Com esses resultados percebemos o compromisso das crianças com as atividades propostas, mesmo diante dos desafios apresentados ao longo do percurso. Embora não possamos afirmar através de fatos que a experiência tenha sido suficiente para reduzir, de forma ampla, a distância historicamente estabelecida entre a universidade e a sociedade, é possível afirmar que, naquele contexto, conseguimos envolver essas meninas no espaço universitário e nas práticas científicas. Ao ocupar a universidade, elas não apenas participaram das atividades do CCC, mas mobilizaram curiosidade, interesse e, em muitos momentos, ampliaram suas perguntas sobre o mundo.

Ao retomarmos a fala de Nakia (*“isso nós vemos na escola, estamos aqui para aprender o mais difícil!”*) compreendemos com ainda mais clareza a potência do CCC como espaço de desafios, negociações e aprendizagens compartilhadas. Nesse percurso, tanto as crianças quanto nós, enquanto monitoras-educadoras, fomos constantemente desafiadas a aprender, perguntar e repensar nossas práticas, reafirmando o Clube na Escola como um espaço formativo que ultrapassa os limites da escola e da universidade.

Anos finais: experiências que possibilitaram mudanças

O ano de 2023 marcou o início da atuação do Clube em duas escolas públicas de Floriano (PI). Nesse primeiro momento, o projeto foi desenvolvido em duas turmas (T1 e T2) de ensino fundamental, envolvendo estudantes dos 6º, 7º e 8º anos. As ações foram organizadas em módulos temáticos construídos a partir das curiosidades dos estudantes, contemplando temas como Astronomia, Botânica, Zoologia e Corpo Humano. As propostas pedagógicas buscaram articular atividades investigativas e lúdicas, orientadas pelos princípios do EnCI, compreendido como uma abordagem que favorece a participação ativa dos alunos, a argumentação, a observação e a construção coletiva de explicações (Carvalho, 2018). Nesse contexto, a “caixinha de curiosidades” foi utilizada como estratégia para registrar interesses e questões dos estudantes, integrando seus conhecimentos prévios ao planejamento das atividades.

Para ambas as turmas disponibilizamos cadernos individuais para que os clubistas realizassem registros escritos ao longo dos encontros, anotando ideias, hipóteses, dúvidas, observações e reflexões sobre as atividades desenvolvidas. Esses registros constituíram um importante recurso pedagógico, favorecendo a organização do pensamento, a expressão das compreensões construídas coletivamente e o acompanhamento dos processos de aprendizagem ao longo do tempo. Rocha *et al.* (2019), afirmam que os registros gráficos elaborados pelos alunos desempenham papel relevante no apoio às práticas de ensino e na construção e estruturação dos conhecimentos.

Neste ano em questão, foi o primeiro de atuação do Clube na Escola. As atividades ocorreram exclusivamente no ambiente escolar. No entanto, as duas escolas apresentavam realidades bastante distintas, o que impactou diretamente o desenvolvimento das ações. Enquanto uma instituição dispunha de diferentes espaços e melhor infraestrutura, a outra enfrentava limitações relacionadas à disponibilidade de salas e recursos, o que exigiu adaptações constantes, como a realização de encontros em espaços reduzidos do pátio. Essas experiências evidenciam como a organização do espaço escolar e a disponibilidade de recursos influenciam diretamente as práticas pedagógicas em ciências (Miranda; Xavier, 2024). Além disso, em uma das escolas, a maioria dos estudantes residia na zona rural e dependia de transporte escolar para participar das atividades no contraturno, o que dificultava a frequência contínua e contribuiu para ausências ao longo dos encontros. Esses aspectos logísticos reforçam os desafios enfrentados por projetos educacionais que demandam continuidade e participação regular dos alunos.

Em contrapartida, no ano de 2025, o projeto foi retomado com ajustes construídos a partir das experiências anteriores. Assim como ocorrido com a turma dos anos iniciais em 2024, optamos por desenvolver o Clube exclusivamente no ambiente da universidade por compreender que esse espaço poderia despertar maior curiosidade nos estudantes e favorecer sua permanência no projeto. Inicialmente, realizamos visitas de ambientação à escola para conhecer as turmas, observar suas dinâmicas e apresentar a proposta do clube. A partir desse processo, para o primeiro semestre de 2025, selecionamos 20 estudantes dos 7º e 8º anos do ensino fundamental (turma T5), considerando suas motivações para participar das atividades.

Os encontros foram planejados para ocorrer de forma quinzenal e tiveram como foco a divulgação científica, articulando temas científicos a datas comemorativas e à apresentação de cientistas relacionados aos conteúdos trabalhados. Essa abordagem partiu da compreensão de que o desconhecimento sobre a Natureza da Ciência (NdC) e sobre os modos como o conhecimento científico é produzido pode gerar visões distorcidas e favorecer posturas negacionistas, como aponta Catarino e Reis (2021). Assim, ao evidenciar a ciência como uma construção humana, produzida por pessoas inseridas em contextos históricos e sociais específicos, o Clube na Escola buscou contribuir para uma compreensão mais crítica da Ciência, reconhecendo a NdC e o seu ensino como aspectos centrais para a formação de sujeitos alfabetizados cientificamente e capazes de refletir sobre a produção do conhecimento científico (Catarino; Reis 2021).

Embora o EnCI não tenha sido o eixo central dessa etapa, observamos a manifestação de características investigativas por parte dos estudantes, como a formulação de hipóteses, a observação, a discussão entre colegas, a produção de registros e a construção de explicações próprias. Esses elementos indicam que práticas investigativas podem emergir mesmo quando não constituem o foco principal das atividades, desde que os estudantes encontrem espaço para o diálogo, o questionamento e o exercício do protagonismo. Nesse sentido, a experiência de liberdade assumiu papel central no processo de aprendizagem, uma vez que, conforme destaca Freire (1996), quanto maiores são as possibilidades de autonomia, maiores também são as oportunidades para o desenvolvimento da curiosidade, elemento fundamental para a investigação científica.

No segundo semestre de 2025, o Clube na Escola passou a atuar com uma turma do 6º ano da mesma escola, contemplando inicialmente 20 estudantes. Diferentemente do semestre anterior, na turma T6 optamos por não realizar processo seletivo, uma vez que a turma já apresentava o quantitativo necessário de alunos. Foram realizadas visitas iniciais de ambientação, nas quais apresentamos a proposta do Clube na Escola e utilizamos novamente a “caixinha de curiosidades” como estratégia para identificar os interesses e as questões levantadas pelos estudantes. Planejamos nove encontros, organizados em três módulos temáticos (Animais, Química e Astronomia), desta vez, estruturados a partir de questões-problema alinhadas aos pressupostos do EnCI.

Nessa etapa, além dos registros escritos realizados pelos estudantes, optamos também pela realização de gravações de áudios e imagens dos encontros, com o objetivo de compreender de forma mais aprofundada as interações entre os alunos, as discussões que emergiram durante as atividades e os aspectos que nem sempre eram perceptíveis apenas por meio da observação direta. Esses diferentes tipos de registros ampliaram as possibilidades de análise das práticas desenvolvidas e permitiram captar nuances dos processos investigativos e das dinâmicas de participação dos estudantes.

Ao longo do desenvolvimento do projeto, enfrentamos limites e desafios que exigiram reorganizações constantes. Em 2023, dificuldades relacionadas à conciliação de horários entre famílias, escola e equipe do Clube na Escola, mudanças na organização escolar, ausência de transporte, desistências de estudantes e suspensões de aulas interferiram diretamente na continuidade das ações, resultando, inclusive, na realização de apenas dois módulos temáticos, como ocorreu com a turma T2. A evasão de participantes também se repetiu no primeiro semestre de 2025, o que associamos principalmente à distância em que os encontros ocorriam e ao formato de algumas atividades, que nem sempre conseguiram manter os estudantes engajados de forma ativa.

Com a turma T6, no segundo semestre de 2025, observamos um cenário distinto, marcado por maior interação, curiosidade e participação dos estudantes. Os alunos se mostraram mais à vontade para dialogar, levantar hipóteses e expressar suas ideias, o que pode estar relacionado à maior proximidade construída a partir do acompanhamento das aulas de Ciências e do vínculo estabelecido ao longo do tempo, já que os encontros voltaram a ser semanais.

Apesar dos desafios, o projeto revelou importantes possibilidades formativas. Para os estudantes da educação Básica, o Clube na Escola representou um espaço de vivência da ciência para além da sala de aula tradicional, ampliando horizontes e promovendo maior aproximação com o ambiente universitário. Para nós, licenciandas, as atividades do projeto se configuraram como um espaço formativo fundamental, ao possibilitar a vivência do planejamento, da execução e da avaliação de práticas pedagógicas em contextos reais, o enfrentamento de desafios próprios do EC e o desenvolvimento de uma postura reflexiva sobre a prática docente.

Esse percurso dialoga com o que aponta Moita e Andrade (2022), ao destacarem que experiências extensionistas contribuem significativamente para a formação profissional dos discentes, ao mesmo tempo em que fortalecem a inserção e a visibilidade da universidade junto à sociedade. Além disso, os registros escritos, sonoros e visuais mencionados ao longo do desenvolvimento do Clube constituíram importantes instrumentos de reflexão para as monitoras-educadoras, auxiliando na avaliação das atividades, no ajuste do planejamento e no aprimoramento das práticas pedagógicas. Esses materiais também serviram como subsídios para a produção de pesquisas acadêmicas com as turmas, como dois Trabalhos de Conclusão de Curso (Goés, 2024; Silva, 2025) e trabalhos para eventos da área (Goés; Valois, 2023), fortalecendo a articulação entre ensino, pesquisa e extensão e contribuindo para o desenvolvimento de trabalhos acadêmicos voltados à área de EC.

Considerações finais

Este capítulo, com o objetivo de explorar experiências de monitoras-educadoras do Clube na Escola e as contribuições do projeto para a educação científica, reuniu um conjunto de experiências envolvendo de forma concreta a articulação entre ensino, pesquisa e extensão. Em síntese, o *ensino* se fez presente tanto nas práticas pedagógicas realizadas com as crianças e jovens quanto na formação inicial das licenciandas. Como futuras professoras, ao planejar, executar e avaliar as atividades, construímos saberes docentes a partir da vivência direta no contexto escolar. A *pesquisa* emergiu do movimento contínuo de observação, registro e reflexão sobre as práticas desenvolvidas, possibilitando a sistematização das experiências e a produção de trabalhos acadêmicos que analisam metodologias, limites e possibilidades do EC. Enquanto a *extensão* se concretizou no diálogo permanente entre universidade, escola e comunidade, ao levar a educação científica para além dos muros da universidade e, ao mesmo tempo, permitir que a universidade se aproximasse das realidades da educação básica para além dos espaços formais.

Dessa forma, o Clube na Escola se configura como um espaço formativo que integra essas três dimensões de maneira indissociável. Ainda nesse sentido, o projeto tem se configurado como um espaço fundamental para a permanên-

cia universitária enquanto extensionistas, uma vez que por meio das bolsas de extensão e de iniciação científica, nos possibilitam o envolvimento contínuo com o projeto bem como a permanência na universidade. Assim, ao mesmo tempo em que fortalecemos nossa formação docente, contribuímos para a educação escolar e para a sociedade, ao tornar o conhecimento científico mais acessível e socialmente comprometido.

Por fim, ao expor as experiências vivenciadas por nós, destacamos que o CCC contribuiu de maneira significativa para a nossa formação inicial, pois ao planejar, acompanhar e mediar atividades científicas, estamos sempre aprendendo algo novo e em contato com a construção do conhecimento. Além disso, o envolvimento com o Clube na Escola repercutiu em nossas práticas docentes e em nossos comportamentos diante da sala e das aulas de Ciências. A atuação no projeto nos desafia a trabalhar com estudantes de diferentes faixas etárias e contextos educativos, exigindo a constante adaptação das atividades propostas, da linguagem utilizada e das estratégias pedagógicas empregadas. Nesse processo, desenvolvemos habilidades fundamentais relacionadas à DC, compreendida por Vogt e Morales (2018) como o ponto de encontro entre a ciência e a sociedade, o que implica também uma abordagem interdisciplinar dos temas trabalhados.

No CCC, os conceitos científicos não são apresentados de forma isolada, mas articulados ao cotidiano dos estudantes e às suas implicações sociais, culturais e ambientais, favorecendo uma compreensão mais ampla dos fenômenos e o despertar da curiosidade e do interesse pela ciência. Assim, ao mesmo tempo em que fortalecemos nossa formação docente, contribuímos para a educação escolar e para a sociedade, ao tornar o conhecimento científico mais acessível e socialmente comprometido.

Referências

ALMEIDA, F.; MORAIS, J. Non-formal education as a response to social problems in developing countries. *E-Learning and Digital Media*, v. 22, n. 2, p. 122–138, mar. 2025.

ALMEIDA, W. N. C. *et al.* O desenho e a escrita como elementos para o desenvolvimento da alfabetização científica: análise das produções dos estudantes de um clube de ciências. *ACTIO: Docência em Ciências*, v. 5, n. 3, p. 1, 14 nov. 2020.

BARBOSA, M. A. P. *et al.* Educação Não-Formal e seus espaços na concepção/formação de professores. In: BARBOSA, M. A. P.; GÁRCIA JUNIOR, P. J. (org.). *Panoramas e perspectivas da educação básica ao ensino superior*. São Paulo, SP: Pimenta Cultural, 2021.

BARBOSA, M. C. S; HORN, M. G. S. **Organização do espaço e do tempo na Educação Infantil**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

BARRETO, G. M. R. *et al.* Clube de Ciências: A importância da extensão universitária na formação docente de graduandos de licenciatura em química. **Rev. De Ext. e Cult.**, Florianópolis, v.4, n.1, 2020.

BELL, P. *et al.* Learning science in informal environments: People, places, and Pursuits. **National Academies Press**, 2009.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil**. Resolução CNE/CEB nº 5, de 17 de dezembro de 2009. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 dez. 2009.

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

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Base Nacional Comum Curricular: educação é a base**. Brasília, DF, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versoafinal_site.pdf. Acesso em: 26 mar. 2020.

CALATRONE, L. A. *et al.* Ambientes externos e curiosidade infantil: a escola como lugar de investigação. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 12, n. 1, p. 1–17, 2026.

CARDOSO, M; SCARPA, D. Diagnóstico de Elementos do Ensino de Ciências por Investigação: Uma Ferramenta de Análise de Propostas de Ensino Investigativas. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, 18 (3), 1025–1059, 2018.

CARIMAN, M. D. M. **A contação de história na pré-escola: potencialidades e estratégias docente**. 2025. 86 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Pedagogia) – Universidade Federal do Maranhão, Campus VII, Codó, 2025.

CARVALHO, A. M. P. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, A. M. P. *et al.* Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 1998.

CARVALHO, A. M. P. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 765–794, 15 dez. 2018.

CASCAIS, M.; FACHÍN-TERÁN, A. Educação formal, informal e não formal em ciências: contribuições dos diversos espaços educativos. In: XX Encontro de Pesquisa Educacional Norte-Nordeste, 2011, Manaus – AM. **Anais... Manaus: UFAM**, 2011. p. 1–9.

CATARINO, G. F. C; REIS, J. C. O. A pesquisa em ensino de ciências e a educação científica em tempos de pandemia: reflexões sobre natureza da ciência e interdisciplinaridade. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 27, e21033, 2021.

COSTA, E. G; ALMEIDA, A. C. P C. Ensino de Ciências na Educação Infantil: entrelaces com práticas lúdicas para uma formação cidadã. **Rev. Ensino Ciênc. Mat.**, São Paulo, v. 14, n. 1, aro, 2023.

DALTRO, M. R; FARIA, A. A. Relato de experiência: uma narrativa científica na pós-modernidade. **Estudos e Pesquisas em Psicologia**, v. 19, n. 1, p. 223–237, 2019.

DUSCHL, R. A. Science education in 3 part harmony: Balancing conceptual, epistemic, and social goals. **Review of Research in Education**, 32, 268–291, 2008.

FREITAS, L. M.; ARAÚJO, R. L. Praticando a tríade ensino-pesquisa-extensão no estágio supervisionado de licenciatura em ciências biológicas. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 8, n. 16, p. 186, 30 jun. 2012.

FERREIRA, M. *et al.* Panorama da alfabetização científica em espaços não-formais de educação no Brasil a partir de publicações científicas de impacto. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 30, n. 2, p. 194–219, 2025.

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

GÓES, A. W. S. **Clube de Ciências e Alfabetização Científica: análise dos registros de estudantes do Ensino Fundamental**. 36 f.; il. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal do Piauí, Campus Amílcar Ferreira Sobral, Licenciatura em Ciências Biológicas, 2024.

GÓES, A. W. S.; VALOIS, R. S. Clube de Ciências Cajuína: do planejamento de atividades investigativas... In: **Anais do III EnECI**. Anais...Belo Horizonte (MG) UFMG, 2024. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/iii-eneci-383547/780254-CLUBE-DE-CIENCIAS-CAJUINA--DO-PLANEJAMENTO-A-IMPLEMENTACAO-DE-ATIVIDADES-INVESTIGATIVAS>. Acesso em: 06 fev. 2026.

GOHN, M. G. Educação Não Formal, Aprendizagens e Saberes em Processos Participativos. **Revista Investigar em Educação**, v. 1, n. 1, 2014.

GOHN, M. G. Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. **Ensaio: aval. pol. públ. Educ.**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 50, p. 27–38, 2006.

HAMANN, B.; CAPOBIANCO, M.; TOMIO, D. Práticas educativas de campo em Clubes de Ciências: inventário e possibilidades de uso das tecnologias digitais. **Revista Iberoamericana de Educación**, 87(2), 67–83, 2021.

JESUS, E. C.; COSTA, F. J. Contribuições de um clube de ciências para a formação inicial de professores. **Revista Interdisciplinar Sulear**, v. 5, n. 13, p. 78–91, 2023.

LIMA, T. C. R. **Os domínios do conhecimento científico no desenvolvimento de um Clube de Ciências**. 45f.; il. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal do Piauí, Campus Amílcar Ferreira Sobral, Licenciatura em Ciências Biológicas, 2025.

LIMA, T. C. R. *et al.* A construção e uso de histórias infantis para o trabalho com Ensino de Ciências na Educação Pré-Escolar. **Debates em Educação**, [S. l.], v. 17, n. 39, p. e18243, 2025.

LIMA, T. C. R. *et al.* Clube de Ciências Cajuína: limites e possibilidades na Educação Infantil. In: **Anais da XX Semana da Educação...** v. 2, 2024, Londrina. Anais eletrônicos..., Galoá, 2024. Disponível em: <https://proceedings.science/sedu/sedu-2024/trabalhos/clube-de-ciencias-cajuina-limites-e-possibilidades-na-educacao-infantil?lang=pt-br>. Acesso em: 20 fev. 2026.

LOPES, N. L. F. *et al.* Clubes de Ciências no Nordeste: um levantamento das práticas e temáticas educacionais. In: **Anais do IX Encontro Regional de Ensino de Biologia – Regional Nordeste (SBEnBio)**. [S. l.], 2025. Disponível em: <https://publicacoes.sbenbio.org.br/trabalhos/clubes-de-ciencias-no-nordeste-um-levantamento-das-praticas-e-tematicas-educacionais/>.

LORENZI FILHO, L. A.; LIMA, V. M. R. Um olhar contemporâneo para os clubes de ciências. **Revista Interdisciplinar Sulear**, v. 5, n. 12, p. 9–23, 2022.

MARQUES, A. C. T. L.; MARANDINO, M. Alfabetização científica, criança e espaços de educação não formal: diálogos possíveis. **Educação e Pesquisa**, v. 44, 2018.

- MARANDINO, M. *et al.* **Educação em Museus: a mediação em foco.** [S.l.]: São Paulo: GEENF/FEUSP, 2008.
- MIRANDA, C. C.; XAVIER, F. P. Infraestrutura escolar e desempenho dos alunos: um estudo de caso em escolas públicas da RMBH. **Em Sociedade**, Belo Horizonte, v. 5, n. 2, p. 108–136, 2024.
- MOITA, F. M. G. S. C.; ANDRADE, F. C. B. Ensino-pesquisa-extensão: um exercício de indissociabilidade na pós-graduação. **Revista Brasileira de Educação**, v. 14, p. 269–280, 2009.
- MOLDOVAN, O.; BINȚINTĂN, V. B. The Necessity of Reconsidering the Concept of Non-formal Education. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 209, p. 337–343, dez. 2015.
- MUSSI, R. F. F. *et al.* Pressupostos para a elaboração de relato de experiência como conhecimento científico. **Práxis Educacional**, v. 17, n. 48, p. 1–18, 1 set. 2021.
- OLIVEIRA, A. J. *et al.* Clube de Ciências: uma atividade lúdica para o ensino de conceitos químicos. **Revista Didática Sistemica**, [S. l.], v. 14, n. 2, p. 46–61, 2013.
- PEDASTE, M. *et al.* Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. **Educational Research Review**, v. 14, p. 47–61, fev. 2015.
- PHIPPS, D. The Educational Value of Programs Outside the Classroom. **International Journal of Learning**, v. 17, n. 9, p. 273–284, 2010.
- ROCHA, C. J. T. *et al.* Desenho e escrita como instrumentos de avaliação na experimentação investigativa em um clube de ciências. In: BATISTA, N. L. *et al.* (orgs.). **Formação, prática e pesquisa em educação 2**. Vol. 2. Atena Editora, p. 138–151, 2019.
- ROSITO, B. A.; LIMA, V. M. R. **Conversas sobre clubes de ciências**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2020.
- SANTANA, R. S.; CAPECHI, M. C. M.; FRANZOLIN, F. O ensino de ciências por investigação nos anos iniciais: possibilidades na implementação de atividades investigativas. **REEC. Revista Electrónica De Enseñanza De Las Ciencias**, v. 17, p. 686–710, 2018.
- SANTOS, A. B. Educar pela pesquisa na formação inicial de professores. **Revista Internacional de Educação Superior**, v. 6, e020013, 2019.
- SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em ensino de ciências**, v. 16, n. 1, p. 59–77, 2011.
- SASSERON, L. H.; SILVA, F. C. Alfabetização Científica: premissas, conceitos e relevâncias para as aulas de Ciências. In: WILLEMART, R. H. (Org.). **Ciências por dentro e por fora: construção de conhecimento e a sociedade**. 1. ed. São Paulo: LF Editorial, 2025.
- SASSERON, L. H. Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. In: CARVALHO, A. M. P. de (Org.). **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.
- SCARPA, D. L.; CAMPOS, N. F. Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação. **Estud. Av.**, São Paulo, v. 32, n. 94, pág. 25–41, 2018.
- SCARPA, D. L.; SASSERON, L. H.; SILVA, M. B. O ensino por investigação e a argumentação em aulas de ciências naturais. **Tópicos Educacionais**, v. 23, n. ja/ju, p. 7–27, 2017.

SCARPA, D. L.; SILVA, M. B. A Biologia e o ensino de Ciências por investigação: dificuldades e possibilidades. In: Carvalho, A. M. P. (org.). **Ensino de ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

SCHMITZ, V; TOMIO, D. O clube de ciências como prática educativa na escola: uma revisão sistemática acerca de sua identidade educadora. **Investigações em Ensino de Ciências**, [S. l.], v. 24, n. 3, p. 305–324, 2019.

SILVA, A. A. *et al.* Clube de Ciências na Educação Infantil: relato de experiência com crianças da Pré-Escola. In: **Anais do IX Encontro Regional de Ensino de Biologia - Regional Nordeste (SBEnBio)**. [S.l.], 2025. Disponível em: <https://publicacoes.sbenbio.org.br/trabalhos/clube-de-ciencias-na-educacao-infantil-relato-de-experiencia-com-criancas-da-pre-escola/>. Acesso em 21 fev. 2026.

SILVA, A. A. **Uma análise de registros elaborados por alunos de um Clube de Ciências**: aprendizagens conceituais, procedimentais e atitudinais. 40 f.; il. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal do Piauí, Campus Amílcar Ferreira Sobral, Licenciatura em Ciências Biológicas, 2025.

SILVA, M. R. *et al.* A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o Ensino não Formal. **Cadernos Macambira**, v. 8, n. 1, p. 38–39, 2023.

SOUZA, P. B; GAMES, P. D; COSTA, F. J. Química dos carboidratos: atividade investigativa e experimental realizada em um clube de ciências durante o ensino remoto. **Revista Interdisciplinar Sulear**, v. 5, n. 12, p. 24–35, 2022.

STROUPE, D. Describing “science practice” in settings. **Science Education**, 99(6), 1033 – 1040, 2015.

TOMIO, D; HERMANN, A. P. Mapeamento dos Clubes de Ciências da América Latina e construção do site da rede internacional de clubes de ciências. **Rev. Ensaio.**, Blumenau. v.21, p. 1-23. 2019.

TRILLA, J. *et al.* Educação formal e não formal: pontos e contrapontos. São Paulo: **Summus**, 2008.

VOGT, C; MORALES, A. P. Cultura científica. In: VOGT, C. *et al.* (Org.). **Comciência e divulgação científica**. Biblioteca/Unicamp: São Paulo, p. 13-22, 2018.

WEGNER, C. *et al.* Science club – a concept. **European Journal of Science and Mathematics Education**, v. 4, n. 3, p. 413–417, 2016.

ZANETTIN, A. P. *et al.* Alfabetização Científica e a ausência de Clubes de Ciências nesta etapa de ensino: uma análise a partir de trabalhos acadêmicos. **Vivências**, 22(44), 299–319, 2025.

ZÔMPERO, A; LABURÚ, C. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Ensaio: Pesquisa Em Educação Em Ciências**, 13(n. 3), 67–80, 2011.

Educação não formal e o Ensino de Astronomia: possibilidades em planetários

Marcos Cesar Danhoni Neves

Michel Corci Batista

Carlos Alberto de Oliveira Magalhães Júnior

Introdução

Desde os primórdios das civilizações humanas, a observação do céu tem desempenhado papel central na construção do conhecimento, na organização social e na elaboração simbólica do mundo. A Astronomia, uma das ciências mais antigas da humanidade, emerge desse impulso primordial de compreender os movimentos celestes, explicar fenômenos naturais e situar a existência humana no vasto cenário do cosmos. Mais do que um campo científico específico, trata-se de um saber estruturante, cuja influência atravessa a ciência, a cultura, a história, a epistemologia e a arte, articulando razão, imaginação e sensibilidade.

Os fenômenos astronômicos, ao mesmo tempo que despertam fascínio e encantamento, funcionam como catalisadores da produção de conhecimento em múltiplas áreas científicas, conferindo à Astronomia um caráter eminentemente interdisciplinar. Ao investigar o universo e seus corpos celestes, o sujeito é convidado a mobilizar conceitos da Física, da Matemática, da Geografia, da História e da Filosofia, estabelecendo conexões que ampliam sua compreensão da realidade. Nesse sentido, o estudo e o ensino da Astronomia configuram-se como importantes contributos para a educação científica, ao favorecerem a construção de conhecimentos sobre o universo e seus fenômenos, bem como ao estimularem a curiosidade e o pensamento crítico (Batista; Diniz; Pereira, 2023).

Diversos estudos indicam que o contato sistemático com conteúdos astronômicos contribui para a ampliação da noção de mundo do indivíduo, permitindo-lhe compreender a ciência como uma construção histórica e culturalmente situada. Ao trabalhar com temas astronômicos, o sujeito é conduzido a pensar para além dos limites imediatos de sua experiência cotidiana, reconhe-

cendo a ciência como parte constitutiva da história e da cultura da humanidade (Buffon; Neves, 2017). Trata-se, portanto, de um campo privilegiado para a alfabetização científica, especialmente quando articulado a estratégias pedagógicas que valorizem a experiência, a observação e a reflexão.

O interesse pela Astronomia manifesta-se de maneira plural, englobando conhecimento científico, fascínio, encantamento, contemplação e imaginação, sempre mediado pela cultura e pelo contexto social em que o sujeito está inserido. Essa diversidade de aproximações com o saber astronômico reflete-se também nos diferentes espaços educativos em que ele é abordado. As pessoas podem entrar em contato com o ensino de Astronomia em ambientes distintos, o que permite classificar os processos educativos como formais, não formais e informais (Marandino, 2017).

A educação formal corresponde às ações organizadas, sistematizadas e institucionalizadas, desenvolvidas no âmbito escolar, orientadas por currículos, tempos e objetivos previamente definidos. A educação informal, por sua vez, permeia toda a trajetória de vida do indivíduo, manifestando-se nas interações familiares, nas relações sociais, no trabalho e nos momentos de lazer. Entre esses dois polos, a educação não formal ocupa um espaço estratégico, caracterizando-se por atividades planejadas e intencionalmente educativas realizadas fora do ambiente escolar, em locais como museus, parques, centros de ciência e planetários, respondendo a interesses específicos dos sujeitos e permitindo abordagens pedagógicas mais flexíveis e contextualizadas (Marandino, 2017).

É nesse contexto que os planetários se destacam como ambientes privilegiados para o ensino e a divulgação da Astronomia. Concebidos como espaços imersivos, os planetários possibilitam ao público vivenciar experiências educativas que articulam conhecimento científico, cultura, entretenimento e apreciação do universo. Por meio de projeções que simulam o céu e fenômenos astronômicos, esses ambientes favorecem a observação, a construção de significados e o diálogo entre ciência e sociedade, configurando-se como importantes espaços de alfabetização científica e de complementaridade ao ensino formal (Kimura; Marranghello; Irala, 2023; Lima *et al.*, 2025).

Apesar de o ensino de Astronomia ser reconhecido como relevante por documentos oficiais e diretrizes educacionais brasileiras, sua efetivação no contexto escolar ainda enfrenta limitações significativas. Entre os principais

desafios, destacam-se lacunas na formação inicial e continuada de professores, bem como a escassez de materiais didáticos adequados para os diferentes níveis de ensino. Nesse cenário, a educação não formal em Astronomia, especialmente aquela desenvolvida em planetários, apresenta-se como uma alternativa potente para aguçar a curiosidade dos estudantes, facilitar a aprendizagem de conceitos gerais sobre o cosmos e contribuir para a formação continuada de docentes (Damasceno Júnior; Romeu; Silva, 2018; Kimura; Marranghello; Irala, 2023).

Dessa forma, o planetário consolida-se como um recurso didático-pedagógico versátil, capaz de dialogar com diferentes públicos e níveis de ensino, ao mesmo tempo em que fortalece a articulação entre os ensinos formal e não formal. Neste capítulo, serão apresentados e analisados dois casos de planetários fixos, de natureza digital, estruturados em formato semiesférico, com tratamento acústico e projeções imersivas no interior da cúpula. Tais características permitem a construção de narrativas astronômicas direcionadas a públicos específicos, configurando experiências educativas que transcendem a mera transmissão de conteúdos e se afirmam como práticas significativas de educação científica.

Experiências educativas no Planetário “Prof. Carlos Alfredo Argüello” da Universidade Estadual de Maringá (UEM): entre a divulgação científica e a formação crítica

A Astronomia, desde os primórdios da humanidade, exerce fascínio e constitui-se como um dos pilares da curiosidade científica e cultural (Leakey, 1984). No contexto contemporâneo, os planetários emergem como espaços privilegiados de educação não formal, capazes de articular ciência, cultura e tecnologia em experiências imersivas que transcendem os limites da sala de aula tradicional (Romanzini; Batista, 2009).

Na Universidade Estadual de Maringá, a história dos planetários começou com o Planetário “Circus Stellarium” (Figura 1), criado em 2003, graças a recursos de um Edital do CNPq para Centros e Museus de Ciências. Este Planetário, apesar de apresentar uma estrutura simples: seis metros de diâmetro, com cúpula permanente com três camadas de lona de alta densidade (de dentro para fora: branca, preta e azul), ajustadas a uma estrutura metálica reforçada,

consolidou-se como um recurso didático inovador. Com um projetor analógico cilíndrico (na verdade, havia três cilindros: o original, com um céu de três mil estrelas, e dois que construímos com filmes de acetato — o céu profundo do Telescópio Espacial Hubble e o céu de Johannes Hevelius, do Renascimento). Em 2010, com novo edital do CNPq, conseguimos adquirir um projetor analógico nacional mais poderoso, o SPHAERA.

Figura 1. Da esquerda para a direita: Planetário “Circus Stellarium”, Planetário “Prof. Carlos A. Argüello” e “Observatório “Cortini-Vicentini”



Fonte: MCDN.

Ao longo de sua trajetória de mais de duas décadas de existência, estima-se que este Planetário tenha recebido mais de 15 mil estudantes, integrando atividades de graduação em Física, Biologia e Artes Visuais, além de visitas escolares de todos os níveis de ensino e público da comunidade. Como destacam Neves *et al.* (2024), o planetário proporcionou “uma experiência educacional enriquecedora a milhares de estudantes”, mesmo diante das dificuldades de manutenção e financiamento.

A experiência do *Circus Stellarium* evidencia o papel dos planetários como ambientes inclusivos e interdisciplinares, capazes de promover a alfabetização científica e estimular o pensamento crítico (Langhi; Nardi, 2009). Além disso, a participação dessa história no *Centennial of Planetarium* (comemoração do centenário da invenção do projetor planetário por Carl-Zeiss, em Jena e Munique, reforça a relevância internacional da iniciativa e sua inserção na história da Astronomia.

A inauguração do *Planetário Prof. Carlos Alfredo Argüello* (Figura 1), em 2024 (após recursos alocados de novo edital do CNPq no ano anterior), marca

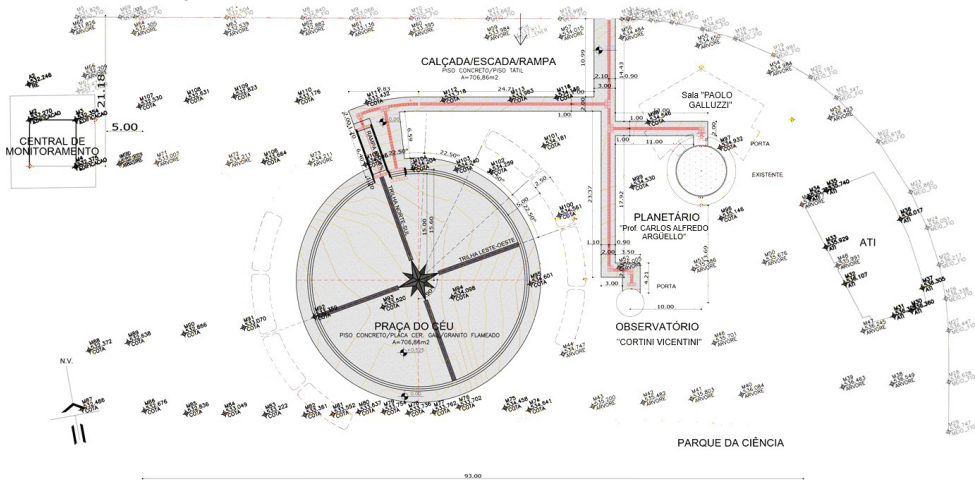
um novo capítulo para a UEM e para a cidade de Maringá e região. Com cúpula de sete metros, climatização e capacidade para quase 40 espectadores, o espaço incorpora tecnologias digitais de projeção e poltronas reclináveis, oferecendo experiências imersivas comparáveis às dos grandes centros científicos (Rigon, 2024). Este Planetário é parte de um projeto maior: um Parque da Ciência, constituído por uma Praça do Céu, o Planetário em si e um Observatório Astronômico (ver Figuras 2 e 3).

Figura 2. Planta do Parque da Ciência da UEM com o Planetário “Prof. Carlos Alfredo Argüello”, o Observatório “Cortini-Vicentini” e a Praça do Céu “Tereza-Batista”



Fonte: MCDN.

Figura 3. Planta esquemática do Parque da Ciência – UEM



Fonte: MCDN.

A homenagem ao Prof. Argüello, educador freiriano e indigenista, reforça a dimensão social e cultural da Astronomia, aproximando ciência e humanismo. Essa perspectiva dialoga com iniciativas como culturas estelares dos povos originários (Figura 4) com Planetário, que valoriza saberes indígenas e cosmologias originárias (Neves, 2022; Sahd, 2024), mostrando que o céu pode ser interpretado sob múltiplas epistemologias (Rodrigues *et al.*, 2022).

Figura 4. Constelações indígenas: do Homem Velho, do Veado, da Ema e da Anta



Fonte: SAHD, 2024.

Planetários como Ambientes Não Formais de Ensino

Pesquisas recentes demonstram que os planetários são ambientes eficazes para a aprendizagem significativa, especialmente quando articulados com currículos escolares (Almeida *et al.*, 2017). Em São João del-Rei, por exemplo, atividades com estudantes do Ensino Médio mostraram ganhos estatisticamente significativos após sessões de cúpula sobre o Sistema Solar, evidenciando o potencial pedagógico desses espaços (Almeida *et al.*, 2017).

Além disso, projetos como *Astronomia para Todos* (Marranghello, 2014) revelam a importância da extensão universitária e da itinerância dos planetários móveis, que democratizam o acesso à ciência em regiões periféricas. Essa dimensão social é reforçada pela Associação Brasileira de Planetários (ABP), que congrega mais de 70 instituições no país e defende o papel dos planetários como instrumentos de divulgação científica e formação cidadã (Steffani; Vieira, 2013).

As experiências educativas em planetários não se limitam à transmissão de conteúdos astronômicos. Elas envolvem:

- i) Imersão sensorial: projeções *full dome* que despertam fascínio e curiosidade (Romanzini; Batista, 2009).
- ii) Interdisciplinaridade: integração com artes, história e filosofia, como no Circus Stellarium (Neves; Argüello, 1986; Neves, 2022; Neves *et al.*, 2024).
- iii) Inclusão cultural: valorização de cosmologias indígenas e saberes locais (Rodrigues *et al.*, 2022).
- iv) Popularização científica: itinerância e extensão universitária, como em Bagé (Marranghello, 2011).

Essas dimensões tornam os planetários espaços privilegiados para a construção de uma educação científica crítica, que não apenas transmite conhecimento, mas também promove reflexão sobre o lugar da humanidade no cosmos.

As experiências educativas nos planetários, exemplificadas pelo *Circus Stellarium* e pelo novo *Planetário Prof. Carlos Alfredo Argüello*, demonstram que tais espaços são mais do que instrumentos de ensino: são portais de diálogo entre ciência, cultura e sociedade. Ao integrar saberes acadêmicos, populares e originários, os planetários contribuem para uma educação científica emancipadora, que prepara cidadãos para compreender e questionar o universo em que vivem.

Como sintetiza Langhi e Nardi (2009), “um planetário oferece uma oportunidade única para as crianças se envolverem com a astronomia e o espaço de

uma maneira emocionante e educativa”. Investir nesses espaços é investir na curiosidade, na imaginação e na formação crítica das futuras gerações.

Experiências Educativas no Polo Astronômico Rodolpho Caniato da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR

O ensino de Astronomia no currículo escolar brasileiro frequentemente enfrenta desafios significativos, principalmente devido à formação inadequada de professores em relação a esta ciência, especialmente nos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental. Essa lacuna impede a exploração plena do potencial da Astronomia para despertar a curiosidade científica e promover uma compreensão mais profunda do universo. Nesse cenário, ambientes de educação não formal emergem como espaços complementares importantes, capazes de oferecer experiências práticas e contextuais que enriquecem o aprendizado escolar. Nossa experiência buscou investigar o potencial de um planetário como ambiente não formal para o desenvolvimento da aprendizagem significativa de alunos do Ensino Fundamental sobre o Sistema Solar. A visita ao planetário foi concebida como uma etapa estratégica para ativar subsunçores e preparar cognitivamente os alunos para a assimilação de conceitos complexos, que seriam posteriormente aprofundados em sala de aula. Este relato descreve a concepção, implementação e análise de uma intervenção pedagógica realizada no planetário da UTFPR (Figura 5), Campus Campo Mourão, com foco na promoção da aprendizagem significativa.

Figura 5. Planetário do Polo Astronômico Rodolpho Caniato da UTFPR de Campo Mourão



Fonte: Autoria própria, 2025.

A base teórica que norteou nossa experiência e sua análise foi a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) de David Ausubel. Segundo Ausubel (2003), a aprendizagem é significativa quando novos conhecimentos são integrados de maneira substantiva e não arbitrária à estrutura cognitiva pré-existente do indivíduo. Isso ocorre por meio da interação da nova informação com um “subsunçor” – um conceito ou proposição relevante já existente na estrutura cognitiva. A TAS destaca princípios fundamentais para o planejamento eficiente dos conteúdos, que foram aplicados na estruturação da visita ao planetário, como a utilização de subsunçores, a organização avançada, a diferenciação progressiva e a reconciliação integradora. Nossa intervenção no planetário foi projetada especificamente como uma “organização avançada de transição”, visando facilitar a integração de novos conceitos astronômicos com o conhecimento prévio dos alunos.

A experiência pedagógica consistiu em uma visita estruturada ao planetário do Polo Astronômico Rodolpho Caniato, da UTFPR, Campus Campo Mourão, com um grupo de 26 alunos do 9º ano do Ensino Fundamental de uma instituição privada do interior do Paraná. A atividade teve duração de 2,5 horas e seguiu um roteiro cuidadosamente elaborado para maximizar o potencial de aprendizagem significativa. Inicialmente, os alunos foram recebidos e introduzidos ao planetário e ao tema do Sistema Solar, com uma breve revisão de conhecimentos introdutórios relevantes sobre o Sol, planetas, luas, asteroides e cometas, e a introdução de conceitos-chave como órbitas e gravidade. Em seguida, uma sessão de 45 minutos no planetário envolveu uma atividade interativa de comparação de tamanhos e distâncias, seguida por um tour detalhado pelo Sistema Solar utilizando os recursos visuais imersivos do planetário, abordando características dos planetas, cinturões de asteroides e Kuiper, e planetas anões. A experiência foi complementada por uma visita ao Relógio Solar Analemático, em que os próprios alunos atuavam como ponteiro, e ao Observatório Solar Indígena, explorando o movimento aparente do Sol e aspectos culturais. A atividade culminou com uma revisão e consolidação dos conceitos, seguida de uma sessão de perguntas e respostas e uma avaliação, em que os alunos elaboraram um breve resumo ou mapa mental do que aprenderam, destacando as conexões entre os novos e os conhecimentos prévios, e coletando suas impressões sobre as atividades.

A análise da experiência configurou-se como uma pesquisa qualitativa, do tipo descritiva e com caráter de observação participante, com dados constituídos no primeiro semestre de 2023. Para o corpus de análise, foram selecionados e analisados os documentos textuais e iconográficos produzidos pelos 26 alunos em resposta à questão “O que eu aprendi no planetário?”, aplicada imediatamente após a sessão. Esses relatos escritos e desenhos foram a principal fonte de evidências para avaliar a percepção discente e identificar a articulação entre conhecimentos prévios e os novos conceitos apresentados. A abordagem analítica foi qualitativa e interpretativa, orientada pela Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, focando na identificação da presença de conceitos-chave do Sistema Solar e evidências de que esses novos conceitos foram conectados de maneira não-arbitrária e substantiva às estruturas cognitivas prévias dos alunos, formando subsunçores. O diário de campo do pesquisador foi utilizado como fonte auxiliar para contextualizar o comportamento e o engajamento dos alunos durante as atividades, complementando a análise das produções discentes.

A análise das produções dos alunos e dos registros do diário de campo revelou um processo rico de assimilação de conceitos, indicando que a experiência no planetário funcionou efetivamente como uma organização avançada, facilitando a subsunção de novos conhecimentos astronômicos. Um dos achados mais proeminentes foi a emergência da gravidade como um subsunçor central. No questionário inicial, aplicado antes da visita pelo professor da turma, poucos alunos mencionavam espontaneamente a gravidade como a força que rege o movimento dos planetas. Após a visita, a gravidade foi amplamente reconhecida, como expresso por um aluno: “Aprendi sobre a forma como a gravidade afeta os planetas”. Esta resposta exemplifica a subsunção derivativa, em que o novo conhecimento (gravidade como força orbital) foi ancorado em um subsunçor pré-existente e mais geral (gravidade como a força que nos prende ao chão). A analogia utilizada pelo monitor, “É a mesma força que faz com que uma maçã caia da árvore, mas em uma escala muito maior,” atuou como um organizador prévio. Outro aluno reforçou: “Aprendi que a gravidade influencia os planetas em seus caminhos,” demonstrando que o ambiente imersivo do planetário, com projeções e explicações dos monitores, atuou como um material potencialmente significativo.

A experiência também promoveu a reconciliação integradora, em que os alunos resolveram questionamentos prévios. Um estudante relatou: “Aprendemos o motivo de os planetas sempre estarem em suas órbitas e [...] a forma como a gravidade afeta os planetas”. Nesse caso, a gravidade preencheu uma lacuna na compreensão do aluno, transformando uma observação em um conceito inteligível. A diferenciação progressiva foi evidente na compreensão mais refinada da gravidade, como demonstrado por: “Quanto maior a massa de um planeta ou Estrela mais força de atração ele tem por isso a terra atrai a lua e o sol atrai todos os planetas”. e “Também aprendi sobre a gravidade quanto maior a massa do planeta maior a gravidade maior a atração”. Esses excertos mostram que os estudantes não apenas entenderam a existência da gravidade, mas correlacionaram sua intensidade com a massa dos corpos celestes, revelando um refinamento conceitual. Um exemplo notável de reconciliação integradora e reorganização cognitiva mais complexa foi a percepção de Júpiter: “E que Júpiter impossibilita alguns asteroides colidirem com a terra devido sua massa, sua atração gravitacional”. Aqui, o novo conhecimento foi ancorado no subsunçor da gravidade, mas de uma forma que inverteu a expectativa inicial de colisão, levando a uma compreensão mais sofisticada.

Outro avanço cognitivo foi a diferenciação progressiva na categorização dos planetas. Antes da visita, a maioria dos alunos se limitavam a listar nomes. Após a sessão, critérios científicos mais sofisticados surgiram, com um aluno dividindo os planetas em “planetas rochosos (pequenos e sólidos)” e “gigantes gasosos (enormes e feitos de gás)”. Essa categorização demonstra que o material foi assimilado de modo não-literal, promovendo uma reorganização conceitual, facilitada pela atividade de comparação de tamanhos e densidades no planetário. A experiência também facilitou a reconciliação integradora de conceitos aparentemente distintos, como o funcionamento do Relógio Solar Analemático com o movimento aparente do Sol e a inclinação da Terra: “No relógio de sol a gente era o ponteiro e a nossa sombra mudava de lugar. Isso me fez entender melhor como a Terra é inclinada e como isso faz com que o Sol não nasça sempre no mesmo lugar”. Esta resposta sintetiza informações de Astronomia de posição, estações do ano e cultura, demonstrando uma apreensão significativa e interligada do conhecimento. A triangulação dos dados confirma que a sessão no planetário cumpriu efetivamente seu papel de organizador avançado

na estruturação do conhecimento sobre o Sistema Solar, com a experiência multissensorial facilitando a formação de subsunçores robustos para conceitos tradicionalmente abstratos.

Em considerações finais, a experiência relatada demonstra o potencial do planetário como ambiente não formal para o desenvolvimento de uma aprendizagem mais significativa em Astronomia no Ensino Fundamental. Os resultados indicam uma melhora na compreensão dos alunos sobre o Sistema Solar, evidenciada pela capacidade de conectar novos conhecimentos com suas estruturas cognitivas prévias, conforme preconizado pela Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel. A visita ao planetário, cuidadosamente planejada e executada, permitiu que os alunos fossem além da memorização de informações isoladas, iniciando processos de subsunção derivativa, diferenciação progressiva e reconciliação integradora. A utilização de recursos visuais e interativos proporcionou uma experiência que facilitou a compreensão de conceitos abstratos e promoveu uma aprendizagem mais profunda e duradoura. A abordagem interdisciplinar contribuiu para uma aprendizagem mais holística e contextualizada. Este relato reforça a importância de se investir em ambientes não formais de educação, como planetários, para complementar e enriquecer o ensino formal, desde que haja um planejamento pedagógico cuidadoso e formação continuada dos profissionais envolvidos. Concluímos que a utilização de planetários como ambientes não formais de educação é uma estratégia eficaz para o ensino de Astronomia, especialmente quando aliada a um planejamento pedagógico cuidadoso e à formação adequada dos profissionais, promovendo uma compreensão mais profunda e contextualizada dos conceitos científicos, além de estimular o interesse e a curiosidade dos alunos pela ciência.

Considerações Finais

O capítulo evidencia que os planetários, enquanto espaços de educação não formal, desempenham um papel estratégico na promoção da alfabetização científica e na formação crítica dos sujeitos. Ao articular ciência, cultura e tecnologia em experiências imersivas, esses ambientes transcendem a mera transmissão de conteúdos e se consolidam como instrumentos de diálogo entre saberes acadêmicos, populares e originários. As experiências relatadas — tanto

nos Planetários “Circus Stellarium” / “Prof. Carlos Alfredo Argüello” da UEM quanto no Polo Astronômico “Rodolpho Caniato” da UTFPR — demonstram que a aprendizagem significativa em Astronomia é potencializada quando novos conceitos são integrados às estruturas cognitivas prévias dos estudantes.

Além disso, os planetários revelam-se espaços inclusivos e interdisciplinares, capazes de valorizar cosmologias indígenas, estimular o pensamento crítico e democratizar o acesso ao conhecimento científico. Essa dimensão amplia a compreensão da ciência como construção histórica e culturalmente situada, reforçando sua relevância para a formação cidadã.

Portanto, investir em Planetários significa investir na curiosidade, na imaginação e na capacidade reflexiva das futuras gerações. Mais do que ambientes de contemplação do céu, eles se afirmam como laboratórios de educação científica emancipadora, capazes de preparar cidadãos para compreender e questionar o universo em que vivem. Essa conclusão reafirma que a complementaridade entre ensino formal e não formal é não apenas desejável, mas necessária para uma educação científica robusta, contextualizada e socialmente significativa.

Referências

- AUSUBEL, David. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Tradução: Epifânio, R., & Viegas, E. Porto Alegre: Artmed, 2003.
- ALMEIDA, G.O. *et al.* O Planetário como ambiente não formal para o ensino sobre o sistema solar. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia -RELEA**, n. 23, p. 67-86, 2017.
- BATISTA, M. C.; DINIZ, T. A.; PEREIRA, L. F. O ensino de astronomia nos anos finais do ensino fundamental: influências na formação continuada de professores. **Vitruvian Cogitationes**, Maringá, v. 4, n. extra, p. 288-300, 2023.
- BUFFON, A. D.; NEVES, M. C. D. A educação para astronomia no ensino fundamental: uma reflexão entre professores e pesquisadores. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 10, n. 1, p. 1-26, 2017.
- DAMASCENO JÚNIOR, J. A.; ROMEU, M. C.; SILVA, S. A. O uso do planetário para o ensino de astronomia em consonância com a base nacional comum curricular. **Caminhos da Educação Matemática em Revista** (online), v. 8, n. 2, p. 141-155, 2018.
- KIMURA, R. K.; MARRANGHELLO, G. F.; IRALA, C. P. O papel de um planetário na relação de complementariedade dos ensinos formal e não formal. In: IACHEL, G.; BARTELMERBS, R. C. (eds.). **Educação em Astronomia**: reflexões e práticas formativas. Chapecó: Editora UFFS, 2023, p. 160-174.
- LANGHI, R.; NARDI, R. Ensino da Astronomia no Brasil. **RBEF - Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 31, n. 4, 4402 (2009)

LIMA, G. K.; LANGHI, R.; LONGHINI, M. D.; HERPICH, F. R. Reflexões sobre o ensino de Astronomia em espaços de educação não formal: um olhar sobre as oficinas infantis do Observatório Astronômico de Bauru/SP. **Revista Conexão ComCiência**, n.2, v.5, e14454, 2025.

MARANDINO, M. Editorial: Faz sentido ainda propor a separação entre os termos educação formal, não formal e informal? **Ciência & Educação**, v. 23, n. 4, p. 811-816, 2017.

MARRANGHELLO, G.F. **Astronomia para Todos**. In: <https://sites.unipampa.edu.br/obeduc/files/2014/04/Astronomia-para-Todos-Um-Relato-de-5-anos-de-Atividades.pdf>. Acesso em: 24/02/2026.

NEVES, M. C. D.; ARGÜELLO, C. A. **Astronomia de Régua e Compasso: de Kepler a Ptolomeu**. Campinas: Papirus, 1986.

NEVES, M. C. D. Astronomia dos Antigos. In: CARUSO, F. *et al*, **Caçador de estrelas: homenagem a Rubens de Azevedo**. São Paulo: Livraria da Física, 2022.

NEVES, M. C. D. *et al*. Planetário *Circus Stellarium* no *Centennial of Planetarium*: seu uso como recurso didático e sua importância na Astronomia e na divulgação da ciência. **Revista do Professor de Física**, 8, n. 1, p. 65-79, 2024.

RIGON, A. (2024). **Maringá ganha novo planetário Prof. Carlos Alfredo Argüello**. In: <https://angelorigon.com.br/2024/10/08/maringa-ganha-novo-planetario/>. Consultado em 24/02/2026.

RODRIGUES, I.C.B. *et al*. Culturas Estelares com Planetário. **Revista Docência e Ciberultura, Redoc**. v. 6 n. 4 p. 291-294 Set./Dez. 2022.

ROMANZINI, J.; BATISTA, I.L. (2009). **Os Planetários como ambientes não-formais para o ensino de Ciências**. VII ENPEC, 2009. In <https://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/viipec/viiENPEC2009/www.foco.fae.ufmg.br/cd/pdfs/1197>. Acesso em 24/02/2026.

SAHD, G. H. **Projeções do céu indígena no Planetário *Circus Stellarium***. TCC-DFI, Universidade Estadual de Maringá.

STEFFANI, M.H.; VIEIRA, F. **Planetários no Brasil. História da Astronomia no Brasil**. In: https://web.archive.org/web/20220126201752/http://site.mast.br/pdf_volume_2/planetarios.pdf. Acesso em 24/02/2026.

Caminhando na fronteira entre ser estudante e ser professor/a: licenciandos/as construindo conhecimentos e práticas sobre ensino de ciências por investigação

*Daniela Lopes Scarpa
Maíra Batistoni e Silva*

Tornar-se professor/a é um processo complexo, contínuo e profundamente relacional, que envolve a articulação entre nossas trajetórias pessoais, a formação acadêmica e as experiências vividas nos contextos escolares, configurando-se como um movimento permanente de construção da identidade docente. A trajetória que vivenciamos como estudantes exerce papel fundamental em nossa formação como professores/as, pois é a partir dessas experiências que construímos concepções sobre ensino, aprendizagem, avaliação e relações em sala de aula. É em espaços de formação docente - inicial e continuada -, que temos oportunidades de refletir e problematizar essas práticas e concepções frente às demandas contemporâneas da educação.

No caso da disciplina escolar Ciências, no Ensino Fundamental, fomos, em grande parte, formados/as em contextos marcados por práticas transmissivas, centradas na exposição do/a professor/a e na reprodução de conteúdos. Quando ocorriam atividades práticas ou de laboratório, apesar de serem mais motivadoras do que aulas expositivas, elas tinham um caráter confirmatório, com passos fixos a serem rigorosamente seguidos e resultados previamente conhecidos, com pouco espaço para ações e criações nas quais os/as estudantes pudessem articular seus conhecimentos e experiências prévios e interagir com seus colegas para produzir perguntas, hipóteses, análises, evidências, argumentos, explicações e soluções para problemas.

Por estar profundamente enraizada em nossa trajetória escolar e formativa parece que esta forma de ensinar e aprender ciências é natural, é a única e mais adequada forma de se fazer. No entanto, como nos adverte Krasilchik (2000), as formas de ensinar estão relacionadas à concepções de ciências, ao que se pretende como objetivo do ensino de ciências na educação básica e acom-

panha as perspectivas históricas, culturais, econômicas e sociais. Para ela, ao longo do século XX, a ciência deixou de ser considerada apenas como um corpo de conhecimentos acumulados produzidos por meio de metodologia neutra e objetiva, passando a ser compreendida como um empreendimento socialmente situado, influenciado por interesses econômicos e com consequências sociais. Os objetivos do ensino de ciências também se deslocaram do simples domínio de conceitos e de técnicas para a Alfabetização Científica (AC) comprometida com a compreensão crítica do mundo, necessária à compreensão das opressões, e a participação cidadã, voltada à transformação das situações de injustiças (Valladares, 2021; Batistoni e Silva; Sasseron, 2021).

Como pessoas em constante formação, precisamos então problematizar e ressignificar nossas próprias experiências como aprendizes e professores/as de ciências para tentarmos criar oportunidades para que a nossa sala de aula seja um espaço de construção coletiva de sentidos, no qual estudantes são convidados a participar ativamente por meio do envolvimento em práticas de produção de conhecimento (Kelly; Licona, 2018).

Apenas ouvir o/a professor/a falar definições não vai possibilitar esse engajamento e ainda vai reforçar a ideia de que a ciência é pautada em definições estáticas, sem a preocupação em compreender como elas foram construídas. Assim, temos que pensar em outras configurações de sala de aula possíveis, deslocando os estudantes para o centro do processo de produção de conhecimento e do questionamento sobre os fenômenos naturais e sociais com vistas à AC comprometida com transformações sociais. Ao mesmo tempo, o nosso papel como professores/as também é desafiado a não atuar mais como expositores/as de conteúdos, mas a ampliar nosso repertório de estratégias de mediação pedagógica de modo a possibilitar o engajamento dos estudantes nas dimensões epistêmicas e sociais da aprendizagem.

Essa reconfiguração da sala de aula, em que o conhecimento é socialmente construído e a busca por solucionar problemas ou construir explicações com base em evidências passa a ser o foco, tem sido conhecida como ensino de ciências por investigação (EnCI). Aprender a ensinar ciências por investigação não é um processo fácil e não acontece sem desafios. Trata-se de uma travessia marcada por tensões, rupturas e reconstruções, que exige o deslocamento entre duas dimensões: a de estudante de ciências e a de professor/a que ensina

por investigação. Kang, Bianchini e Kelly (2013) denominam esse movimento de *border crossing*, uma travessia de fronteira entre formas distintas de pensar, agir e atribuir sentido ao ensino e à aprendizagem em ciências.

Apesar de licenciandos/as reconhecerem as potencialidades do ensino de ciências por investigação para promover uma aprendizagem centrada no/a estudante em contraposição à concepção de aprendizagem centrada no/a professor/a (Campos; Scarpa, 2018), colocar isso em ação na prática docente ainda é considerado um dos principais desafios (Strat; Henriksen; Jegstad, 2024). Essa também é uma questão que a área de formação de professores/as se debruça ao propor diversas discussões e estratégias que defendem a centralidade das experiências no contexto escolar para o desenvolvimento profissional docente (Putnam; Borko, 2000). Não raramente, ouvimos de estudantes de licenciatura que determinada teoria é muito bonita, mas na prática não funciona.

Na universidade, os estágios supervisionados e as práticas como componente curricular são espaços criados para possibilitar a articulação entre as teorias discutidas nas disciplinas teóricas e o contexto da sala de aula. No entanto, concordamos com Viana, Munford, Ferreira e Fernandes (2015) que tanto o que se considera teoria quanto o que se considera prática pode ser ampliado. Além dos conceitos, a *teoria* envolve crenças, afetos, sentimentos, valores que orientam as ações e experiências de ensino de professores/as em formação. Além do lugar de atuação profissional, *prática* envolve reflexão sobre o fazer pedagógico que possibilita a construção de sentidos para o planejar e replanejar (Viana *et al.*, 2015).

Gostaríamos então de convidar vocês, professores e professoras, a conhecer as experiências, problematizações e reflexões desenvolvidas na disciplina de Estágio Supervisionado em Ensino de Biologia (ESEB) do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade de São Paulo (USP), em que navegamos por essa fronteira e seus desafios. Na disciplina, tentamos criar oportunidades às pessoas licenciandas de construir princípios sobre o ensino de ciências por investigação, de elaborar planejamento de ensino pautado na articulação entre esses princípios e o contexto vivido no estágio e de realizar e refletir sobre suas experiências de regência com o objetivo de promover esse cruzamento de fronteiras e construir repertórios para um aprendizado constante sobre ser pessoa professora de ciências por investigação.

Contexto geral da disciplina

Nos cursos de licenciatura na USP, as horas de estágio são atreladas às unidades curriculares. Isso significa que, a partir do articulado no projeto pedagógico dos cursos, cada disciplina possui uma determinada quantidade de horas de estágio a serem cumpridas sob coordenação dos docentes das respectivas disciplinas.

As 400 horas de estágio supervisionado previstas na legislação vigente (CNE/CP 04/2024) são distribuídas em disciplinas ofertadas pela Faculdade de Educação (FEUSP) para todos os cursos de licenciatura (300 horas) e disciplinas ofertadas pelos institutos específicos (100 horas). No caso do curso Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto de Biociências (IBUSP), 50 horas são articuladas à disciplina ESEB e 50 horas são articuladas à disciplina Estágio com Pesquisa em Ensino de Biologia (EPEB) (Prestes; Silva; Scarpa, 2017).

Essa integração das horas de estágio às disciplinas dos cursos de licenciatura visa possibilitar espaços de articulação entre os aspectos teóricos desenvolvidos nas aulas com a prática vivida nos diferentes contextos de estágio, ação fundamental para a formação inicial de professores/as (Pimenta; Lima, 2011). Além disso, essa estrutura favorece experiências diversificadas de estágios às pessoas licenciandas, ampliando o olhar para a complexidade dos contextos de atuação profissional. Há disciplinas em que o estágio envolve acompanhar a gestão escolar (como coordenação e direção). Em outras, o estágio envolve entrevistas com diversos professores/as de diferentes instituições para a compreensão dos desafios enfrentados pela profissão e constituição da trajetória docente. Algumas disciplinas incentivam o estágio em locais de educação não formal, como museus, centros comunitários ou instituições culturais.

A disciplina ESEB é oferecida ao longo de um semestre letivo para licenciandos/as do último ano do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, quando espera-se que já tenham realizado as disciplinas de conteúdo específico de biologia e a maior parte das disciplinas de conteúdo pedagógico oferecidas pela FEUSP, deste modo, uma parte da turma já possui experiência com docência na educação básica, seja nos estágios supervisionados associados às outras disciplinas, seja em projetos de ensino e extensão desenvolvidos na universidade ou fora dela (como em estágios remunerados). A carga horária semanal de ESEB é distribuída da seguinte forma: 4 horas de aulas presenciais na universi-

dade, 3 horas de leituras e produção de textos em casa e aproximadamente 3,5 horas de estágio nas escolas (totalizando 50h ao longo do semestre).

Daniela Lopes Scarpa, primeira autora deste capítulo, atua como docente da disciplina desde 2013, papel que passou a compartilhar com Maíra Batistoni e Silva, segunda autora, a partir de 2019.

O Estágio Supervisionado na disciplina ESEB

Mais do que locus de aprendizagem da prática, o estágio tem sido considerado como campo de conhecimento que se produz na interação entre a teoria desenvolvida nos cursos de formação e na prática da instituição escolar, interação esta que aponta para a construção de uma atitude investigativa e reflexiva sobre a vida da escola, de professores/as, de estudantes e da sociedade (Pimenta; Lima, 2011). Considerando o compromisso com a educação pública como princípio na formação de professores/as (USP/PRG, 2023), as 50 horas de estágio em ESEB devem ser realizadas em escolas públicas da rede municipal ou estadual de ensino. A maior parte dos estágios acontece em escolas públicas da prefeitura de São Paulo ou municípios próximos (Osasco, Santo André, São Bernardo do Campo) no Ensino Fundamental.

Com essa perspectiva, o estágio nesta disciplina possui as seguintes características:

1) *A participação dos/as licenciandos/as na escola deve ser semanal e contínua ao longo do semestre:* O período de observação de sala de aula e de outros espaços e momentos da escola envolve a construção de um olhar crítico legitimado pela realidade social em que o/a licenciando/a estará imerso. Para isso, não basta às pessoas licenciandas listarem o que está sendo observado para concluir aquilo que já sabem sobre a escola, mas é importante que tenham oportunidades de participar, de estar presentes, de conversar com pessoas diferentes (estudantes, funcionários, professores/as, gestores/as) e fazer contrastes entre aquilo que esperam e aquilo que vivem, considerando as perspectivas dos participantes, de forma a compreender a construção da cultura daquele grupo (Frank, 1999). Com o objetivo de estabelecer vínculos, fazer parte da sala de aula e criar este olhar mais crítico e reflexivo da realidade vivida no estágio, consideramos importante a presença constante e frequente das pessoas

licenciandas na escola ao longo do semestre. As pessoas que supervisionam o estágio, professor/a da escola, têm um papel fundamental neste processo, ao abrir espaço informado para essa forma de participação dos/as licenciandos/as.

2) *É realizado em grupos de 3 a 5 licenciandos/as na mesma escola:* As experiências e olhares de cada um dos integrantes do grupo interagem para construir uma perspectiva crítica sobre o contexto de estágio, de maneira a problematizar as suas próprias concepções do que é uma boa aula de ciências, o que é um bom estudante, o que é um bom professor e compreenderem os fatores envolvidos na constituição da identidade docente. Trabalhar em grupo cria um ambiente rico e seguro para os/as licenciandos/as se apoiarem nos desafios que enfrentam ao vivenciar a realidade escolar, seja para lidar com a complexidade de planejar considerando os elementos do EnCI e o contexto de estágio, seja no momento da regência, ao terem que lidar com a efervescência da vida de jovens e adolescentes produzindo conhecimentos juntos.

3) *A observação participante e a regência são etapas obrigatórias:* Não são em todas as disciplinas com estágio que os/as licenciandos/as têm a oportunidade de realizar a regência de aula. Entretanto, consideramos essencial para a formação docente, que haja espaço para que as pessoas licenciandas possam conduzir aulas, sendo posicionadas como professoras na proposição de atividades, nas interações, percepção das dificuldades e avaliação dos/as estudantes. Realizar a regência a partir de um processo de planejamento em grupo, orientado pelas docentes da disciplina e supervisionado pelo/a professor/a da escola, permite que os/as licenciandos/as construam repertório para lidar com as tantas coisas que estão acontecendo simultaneamente em uma sala de aula com 30, 40 ou 50 estudantes.

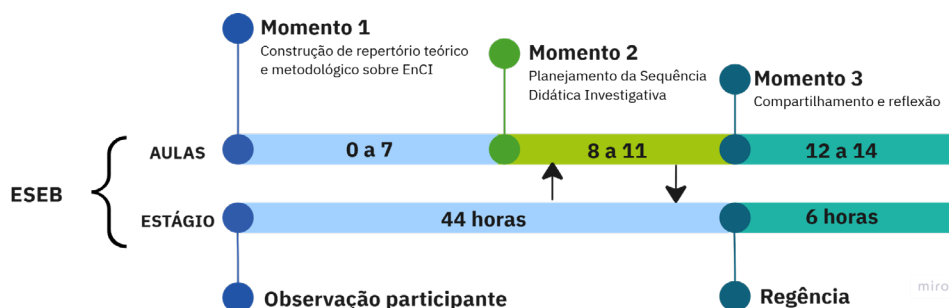
Assim, permeando toda disciplina, é entre a observação e reflexão sobre o contexto de estágio e articulação dessas experiências com as teorias discutidas nas aulas que o estágio se constitui e possibilita a experiência de se movimentar na fronteira do vir a ser e ser professor/a.

As aulas na disciplina ESEB

Um dos principais objetivos da disciplina é que as pessoas licenciandas construam um plano de ensino que leve em consideração os princípios do EnCI e o contexto de estágio.

Para isso, as aulas na universidade estão organizadas em três momentos com objetivos e atividades específicas. No momento 1, são realizadas atividades e discussões de textos que permitem que os/as licenciandos/as reflitam sobre os objetivos do ensino de ciências na educação básica; porque o EnCI é uma abordagem que pode contribuir para atingir esses objetivos e quais são seus princípios e elementos. No momento 2, destinado à prática de planejamento, a equipe docente trabalha mais de perto com cada grupo de estágio, discutindo as decisões tomadas sobre aspectos do plano da sequência didática em relação ao contexto vivido na escola-campo. Por fim, no momento 3, há atividades de compartilhamento e reflexão sobre a experiência de planejamento e regência. Esses momentos foram planejados buscando possibilitar aos estudantes enfrentar os desafios da travessia de tornar-se professor/a de ciências por investigação, a saber: 1) compreender o EnCI, 2) articular o contexto escolar no planejamento baseado no EnCI, 3) desenvolver o EnCI em sala de aula (Strat; Henriksen; Jegstad, 2024).

Figura 1 - Linha do tempo da disciplina ESEB evidenciando os três momentos do processo formativo e a articulação com o estágio



Fonte: Elaborado pelas autoras.

Momento 1 - Construção de repertório teórico e metodológico sobre EnCI

Em paralelo à realização dos estágios, as atividades desenvolvidas em aula neste momento visam a construção de repertório teórico e metodológico sobre o EnCI. Este repertório envolve a compreensão de princípios da abordagem e elementos metodológicos. Dentre os princípios são abordados: i. importância da articulação de diferentes domínios do conhecimento científico por meio da participação dos estudantes em práticas científicas, ii. importância do erro na aprendizagem, iii. valorização de conhecimentos e experiências prévias dos estudantes ao longo de todo o processo. Dentre os elementos, são abordados: i. a pergunta de investigação, ii. o trabalho com dados e informações, iii. a construção de explicações e solução de problemas com base em evidências, iv. a discussão e reflexão ao longo do processo.

Os quadros a seguir caracterizam as aulas deste momento da disciplina, citando os textos indicados para leitura dos/as licenciandos/as e posterior discussão em sala de aula, as atividades práticas desenvolvidas, o repertório teórico e metodológico que buscamos contemplar e as principais aprendizagens que observamos ao longo dos anos de docência da disciplina¹.

Quadro 1 - Caracterização da aula 1

Objetivos do Ensino de Ciências			
Textos orientador	Atividade em pequenos grupos	Repertório teórico-metodológico	Desafios e aprendizagens
BATISTONI E SILVA, M.; SASSE- RON, L.H. Alfabe- tização Científica e Domínios do Co- nhecimento Cien- tífico: Proposições para uma pers- pectiva formativa comprometida com a transformação social.	Avaliar de que forma os objetivos da Alfabetização Científica (AC) estão contemplados nas habilidades da BNCC do 9º ano do Ensino Funda- mental	- AC como propó- sito do ensino de ciências (Batistoni e Silva; Sasseron, 2021). - Articulação entre os domínios con- ceitual, epistêmico, social e material do conhecimento científico (Franco; Munford, 2020).	- Importância de articulação entre o domínio conceitual e os demais domí- nios ao longo de todo o currículo de Ciências. - Reconhecimento da importância da abordagem do/a professor/a para

1. Caso haja interesse em conhecer detalhes das atividades realizadas em sala de aula e recursos didáticos utilizados, solicitamos que entre em contato com as autoras por e-mail.

Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, v.23., 2021.		- Currículo como construção histórica e social constituído por diversas dimensões que se transformam por meio de processos sociais e por múltiplos agentes (Sacristán, 2013). - Importância do olhar crítico e reflexivo, orientado pela teoria, para todas as dimensões do currículo (Pimenta; Lima, 2011).	promover articulação entre os domínios.
---	--	---	---

Quadro 2 - Caracterização das aulas 2 e 3

O que é o EnCI? Por que usar o EnCI?			
Textos orientadores	Atividades em pequenos grupos	Repertório teórico-metodológico	Desafios e aprendizagens
CARVALHO, A.M.P.de. O ensino de Ciências e a proposição de seqüências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A.M.P. de (org.). Ensino de ciências por investigação. São Paulo: Cengage Learning, 2013, p.01-20. CARNEIRO, T.O.; MATOS, S.A.; TELES, A.P.S.S.; FRANCO, L.G. Investigando nos anos finais do ensino fundamental: uma experiência com estudantes do 8º ano. In: FRANCO, L.G.(org).	Analisar atividades investigativas de diferentes naturezas e voltadas para diferentes faixas etárias.	- O papel da pergunta de investigação. - A importância do erro na construção do conhecimento. - O caráter social da aprendizagem. - A importância da passagem da ação manipulativa para a ação intelectual. - Importância da contextualização da pergunta de investigação. - Diferentes formas de articular os domínios do conhecimento científico.	- Percepção de que iniciar a atividade com um problema a ser resolvido pelos/as estudantes é importante para atribuir centralidade aos/as estudantes. - Reconhecimento de que a investigação valoriza o erro no processo de aprendizagem. - Reconhecimento de que nem toda atividade manipulativa possibilita espaço para a construção de conhecimentos pelos/as próprios estudantes.

Ensinando Biologia por investigação: propostas para inovar a ciência na escola [livro eletrônico] São Paulo: Na Raiz, 2021.		- A importância do trabalho com dados para a construção de explicações baseadas em evidências.	- Percepção de que a realização da atividade em grupo possibilita que cada integrante contribua com suas experiências e seus conhecimentos prévios. - Percepção de que grupos diferentes vivenciam diferentes modos de resolver o problema de investigação.
---	--	---	---

Quadro 3 - Caracterização das aulas 4 e 5

Planejamento de uma Sequência Didática Investigativa (SDI)			
Textos orientadores	Atividade em pequenos grupos	Repertório teórico-metodológico	Desafios e aprendizagens
ALVES, M.; BEGO, A. M. A. Celeuma em Torno da Temática do Planejamento Didático-Pedagógico: Definição e Caracterização de seus Elementos Constituintes. Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências, v. 20, 2020. p. 71-96. SCARPA, D.L.; CAMPOS, N.F. Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação. Estudos Avançados, v. 32, n. 94, 2018, p. 25-40.	1) Analisar uma das atividades investigativas trabalhadas nas aulas anteriores para enunciar os objetivos de aprendizagem e descrever as estratégias didáticas adotadas, especificando papel de estudantes e professor/a. 2) Organizar/articular as atividades da SDI “Desigualdade de gênero: uma questão biológica ou sociocultural?” do Caderno da Cidade de SP (7º ano EF) utilizando o Ciclo Investigativo de Pedaste et al. (2015),	- Forma e função do enunciado dos objetivos de aprendizagem. - Importância da articulação entre objetivos de aprendizagem e estratégias didáticas e recursos didáticos. - Intencionalidade didática. - Sequência Didática Investigativa (SDI). - Ciclo investigativo e suas fases: orientação, conceitualização, investigação, conclusão e discussão (Pedaste et al., 2018).	- Reconhecimento de que o enunciado dos objetivos de aprendizagem explicitam tanto os objetos de conhecimento como a ação dos/as estudantes. - Compreensão de que a escolha dos verbos pode favorecer a articulação dos domínios de conhecimento. - Reconhecimento de que diferentes estratégias podem ser utilizadas para contemplar os propósitos de cada fase do Ciclo Investigativo.

	justificando as escolhas. 3) Reescrever os objetivos de aprendizagem da SDI “Desigualdade de gênero: uma questão biológica ou socio-cultural?”, buscando contemplar os diferentes domínios do conhecimento científico e tornando as ações dos estudantes nas estratégias didáticas mais explícitas.		- Importância da fase de orientação para contextualizar a pergunta de investigação, possibilitando que estudantes atribuam sentido para ela. - Percepção de que ao longo de uma SDI podem existir um ou mais ciclos de investigação.
--	---	--	--

Quadro 4 - Caracterização das aulas 6 e 7

Avaliação no EnCI			
Texto orientador	Atividade em pequenos grupos	Repertório teórico-metodológico	Desafios e aprendizagens
SANMARTÍ, N. Avaliar para aprender. Barcelona: Graó. 2009.	1) Analisar diferentes instrumentos de avaliação (fornecidos indicados pelas docentes) e discutir sobre como poderia ser utilizado no processo de ensino e aprendizagem e definir critérios que poderiam ser adotados para avaliar a produção dos estudantes. 2) Construir uma rubrica para explicitar os critérios de avaliação e comunicar para os estudantes sobre o processo de sua aprendizagem.	- Importância da avaliação para regulação do ensino e da aprendizagem. - Avaliação somativa e formativa. - Importância da coerência entre objetivos de aprendizagem, estratégias didáticas e avaliação. - Instrumentos e critérios de avaliação. - Devolutivas e rubricas.	- Reconhecimento de que a avaliação pode ser realizada utilizando diferentes instrumentos e em diferentes momentos da SDI. - Percepção de que a avaliação deve regular a ação do/a professor/a e de estudantes. - Entendimentos de que diferentes domínios do conhecimento científico exigem diferentes estratégias e instrumentos de avaliação.

			- Reconhecimento de que as atividades realizadas ao longo da SDI podem ser utilizadas como instrumentos de avaliação da aprendizagem. - Compreensão de que as rubricas são ferramentas que auxiliam o/a professor/a a explicitar os critérios de avaliação e a dar devolutivas formativas.
--	--	--	--

Trabalhos empíricos (Oliveira; Obara, 2018; Sodré; Zompero; Rodrigues, 2024) e revisões da literatura (Máximo-Pereira; Cunha, 2021; Strat; Henriksen; Jegstad, 2024) indicam que licenciandos/as enfrentam inúmeros desafios na compreensão do EnCI. Ainda que os/as licenciandos/as de ESEB estejam no final do curso de licenciatura, muitos tenham participado de laboratórios de pesquisa em ciências biológicas e vivenciado a realização de pesquisas científicas, a maior parte relata nunca ter tido experiências com o EnCI como estudantes e, tampouco, como professores/as em formação. A revisão de Strat, Henriksen e Jegstad (2024) sobre o EnCI na formação de professores/as aponta que muitas pesquisas apresentam experiências de formação inicial que envidam esforços na construção de situações de aprendizagem nas quais os/as licenciandos/as tenham a oportunidade de vivenciar o EnCI como estudantes, ou seja, nas quais participam de atividades investigativas para aprender sobre aspectos dos domínios conceitual, epistêmico, procedimental e social da ciência. Em ESEB, no entanto, o foco das aulas no primeiro momento da disciplina está voltado à aprendizagem de aspectos do domínio pedagógico do EnCI, qual seja, seus princípios e seus elementos constituintes.

Assim, quando retomamos a ideia de travessia de fronteiras abordada em Kang, Bianchini e Kelly (2013), em ESEB não estamos falando de fronteiras entre ser estudante e ser professor/a no EnCI, mas sim entre ser estudante em abordagens majoritariamente transmissivas e centradas no/a professor/a e ser

professor/a no EnCI, que busca deslocar o processo de ensino-aprendizagem para os/as estudantes e para as interações entre professores/as e estudantes. Esse cenário pode representar um alargamento dessa fronteira cultural e, consequentemente, um desafio ainda maior de compreensão sobre a abordagem.

Para superar esse desafio, buscamos, por meios de atividades nas quais os/as licenciandos/as têm a oportunidade de realizar ações e reflexões coletivas sobre o EnCI, traçar relações entre os conceitos dos textos e seus saberes e experiências como estudantes e analisar diversos materiais pedagógicos, possibilitando transições entre o papel já conhecido de estudante de ciências e o papel de professor/a. Ao mesmo tempo, durante o estágio, estão presentes em salas de aulas de ciências, observando e interagindo com professores/as e adolescentes, aprendendo a participar da cultura escolar de um novo modo e refletindo que tipo professores/as são e querem ser.

Momento 2 - Planejamento da Sequência Didática Investigativa (SDI)

Neste momento da disciplina, os/as licenciandos/as, reunidos nos grupos de estágio, têm como tarefa a construção do planejamento de uma sequência didática pautada no EnCI. Por ser um processo que exige escolhas e tomadas de decisão com relação ao o quê e como ensinar, o planejamento é considerado por nós uma ação didática fundamental para a formação docente.

O desafio que se apresenta ao se ensinar a planejar é possibilitar a articulação entre os princípios e compromissos teóricos e políticos do ensino com a complexidade das diferentes dimensões da sala de aula. A revisão de Strat, Henriksen e Jegstad (2024) indica que este desafio tem sido frequentemente reportado na literatura sobre formação de professores/as e ensino de ciências por investigação.

Buscando enfrentar esse desafio e oportunizar a travessia de fronteira mencionada por Kang, Bianchini e Kelly (2013), após a construção do repertório teórico sobre o EnCI, os encontros semanais da disciplina passam a ser destinados ao processo de planejamento de uma SDI. Embora haja uma estrutura com componentes pré-definidos para o plano da SDI (número de aulas, objetivos, pergunta de investigação, estratégias didáticas, recursos e avaliação) e a

entrega em etapas progressivas por parte dos grupos de licenciandos/as, compreendemos que o planejamento didático, entendido aqui como processo, não se dá de modo linear e não privilegia uma ordem fixa de seus componentes.

Estamos de acordo com John (2006), quando este autor afirma que o ponto de partida do processo de planejamento pode ser qualquer um dos componentes do plano e, seja qual for ele, há um movimento iterativo constante de alternância entre cada componente, à medida que mais elementos do contexto de estágio se tornam disponíveis (exigências curriculares, tema que será abordado, tamanho da turma, tempo e recursos disponíveis, conhecimentos prévios dos estudantes, modo de participação dos estudantes, etc.) e, pouco a pouco, o produto desse processo (o plano da SDI) emerge.

Para favorecer este processo, durante as aulas destinadas ao planejamento, cada grupo de licenciandos/as tem 30 minutos de reunião de orientação com uma das professoras da disciplina e ao menos um monitor para discutir os desafios enfrentados na construção de uma SDI, estruturalmente viável e socialmente relevante para a sala de aula onde vivenciam suas experiências de estágio. Assim, no decorrer das quatro aulas do momento 2, os/as licenciandos/as vão percebendo tensões entre os princípios do EnCI e as reais condições do contexto escolar e tomando decisões sobre quais princípios serão privilegiados e sobre como serão implementados em sala de aula. Neste processo, assumem a articulação teoria e prática como ação estruturante do planejamento didático.

Os excertos a seguir foram produzidos por pessoas licenciandas ao serem questionadas sobre os desafios enfrentados no processo de planejamento didático e o modo como buscaram superá-los:

Como desafio, posso destacar o tema definido pela professora supervisora para nossa SDI - Ecologia. Tive que recorrer a referências, livros-texto e aulas prévias para me re-familiarizar com os conteúdos e para relacioná-los com objetivos de aprendizagem associados à AC. Esse desafio me revelou a importância do domínio conceitual também no planejamento do EnCI, de forma que, muitas vezes, ele termina por definir algumas decisões.

Para aplicar uma sequência didática com alunos da EJA (Educação de Jovens e Adultos) que fosse associada ao EnCI, começamos pensando sobre um tema que fosse presente em seus cotidianos,

independentemente das diferenças etárias e socioeconômicas entre os alunos. Decidimos trabalhar com o tema alimentação saudável. Queríamos utilizar uma atividade prática laboratorial, na qual os alunos verificariam a presença de determinados nutrientes em amostras de alimentos. No entanto, é justamente nessa ideia em que enfrentamos um dos maiores desafios: como aplicar essa dinâmica utilizando o EnCI de uma forma que contemplasse todos os domínios do conhecimento? Fomos refletindo acerca disso conforme os encontros com as docentes e monitores iam acontecendo e compreendemos que a atividade chamaria a atenção dos alunos por ser algo que envolveria vidrarias e reagentes de laboratório, indicadores que mudam de cor etc. No entanto, a investigação em si, que era o objetivo principal, não estava contemplada.

As turmas que acompanhamos possuem um perfil bastante diferente. Uma das turmas tem alunos bastante engajados, que costumam participar ativamente das aulas e com alta taxa de entrega das atividades de casa. Já a outra turma, é bem menos engajada, mais indisciplinada e com alguns alunos com dificuldades de leitura e escrita. Reconhecer essas diferenças foi muito importante para o planejamento das regências, pois sabíamos a melhor forma de dividir os grupos e nos orientou na escolha dos textos que utilizamos nas aulas.

Ao iniciarmos o planejamento de nossa SDI, eu parti do ponto de que, de alguma maneira, deveria dar sequência à linguagem e ao tipo de recursos didáticos que já eram utilizados com os alunos dos 7^{os} que estávamos acompanhando (em parte, creio que porque a professora foi muito parceira e inspiradora em todo o nosso processo de estágio e trazer uma linguagem muito diferente daquela que os alunos conheciam me soava como um rompimento tanto dos processos de ensino-aprendizagem deles quanto dos caminhos que estávamos trilhando juntas – estagiárias e professora das turmas).

É interessante notar que ao mesmo tempo em que a prática do planejamento oportuniza aprendizagens sobre esta dimensão do trabalho docente, também possibilita a construção de entendimentos sobre o próprio EnCI.

Quando os/as licenciandos/as percebem tensões entre os elementos dos contextos de estágio com os entendimentos sobre os princípios do EnCI construídos no Momento I da disciplina, esses entendimentos são negociados e renegociados por meio da interação entre licenciandos/as do grupo, professor/a supervisor/a, professoras da disciplina e monitores.

Nos excertos acima, os/as licenciandos/as explicitam como construíram a compreensão de que: o EnCI também é moldado pelo domínio conceitual em pauta; nem sempre uma atividade prática é suficiente para promover uma investigação em sala de aula; a organização dos estudantes no trabalho em grupo pode variar de acordo com as características da turma; a escolha da linguagem e dos recursos didáticos pode caracterizar um rompimento do processo de ensino-aprendizagem ou o fortalecimento de caminho trilhado em parceria. Desse modo, quando têm a oportunidade de compartilhar o plano produzido com as demais pessoas da turma, juntos constroem o entendimento de que o EnCI não é único e que é construído na prática docente durante o planejamento e, posteriormente, na regência em sala de aula.

Entendemos que este processo configura-se como uma oportunidade explícita para que licenciandos/as naveguem pela fronteira entre o aprendizado e o ensino de ciências durante a formação inicial. Ela revela concepções sobre o que é ou não é considerado ensino por investigação e possibilita que sejam ampliadas para além daquelas moldadas inicialmente sem articulação com contextos reais de atuação profissional.

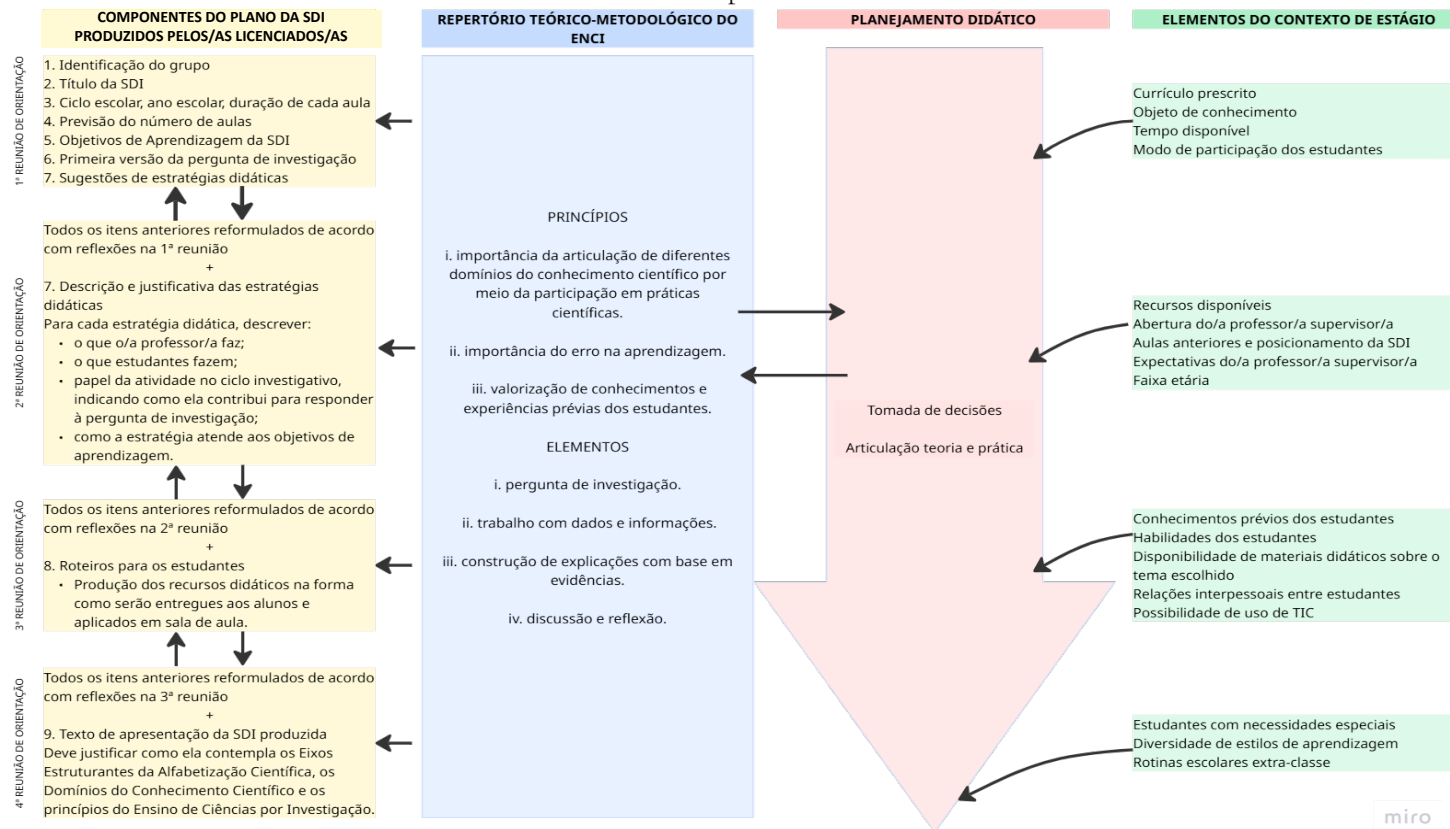
Na figura 2, representamos as dimensões abordadas no 2º momento da disciplina. À esquerda, em amarelo, está a estrutura orientadora do plano da SDI e a divisão do que deveria ser produzido e entregue pelos/as licenciandos/as antes das reuniões semanais; as setas que conectam os componentes do plano representam o movimento iterativo entre eles durante o processo. Em azul, estão indicados os princípios e os elementos do EnCI, assumidos como referência teórica para o planejamento. Em verde, à direita, estão os elementos do contexto de estágio que frequentemente representam, para os/as licenciandos/as, tensionamentos para o desenvolvimento do EnCI; nota-se que, à medida que o planejamento transcorre, juntamente com maior inserção dos/as licenciandos/as nas salas de aula, novos elementos contextuais passam a ser mobilizados para subsidiar suas escolhas em relação ao EnCI. A seta em rosa representa o

planejamento como prática docente que, processualmente, torna o plano da SDI mais concreto e socialmente relevante.

Isso geralmente ocorre somente após uma trajetória criativa, porém cuidadosa, na qual cada componente é revisitado e revisado de maneira cíclica [...] que incentiva uma constante interação entre o contexto e seus elementos e reforça a ideia de que o ensino, a aprendizagem, os recursos, as tarefas, as ferramentas, o contexto e os objetivos estão interconectados, e não separados (John, 2006, p. 492, tradução nossa).

Nesse sentido, o planejamento constitui-se como processo importante para articulação teoria e prática. Em ESEB, ao terem oportunidade de participar desta dimensão do trabalho docente, os/as licenciandos/as podem transitar a fronteira entre ser estudante e experimentar formas de ser professor/a. Ao terem oportunidade de tomar decisões de forma socialmente situada, os/as licenciandos/as aprendem sobre o ensino de ciências por investigação, sobre seus estudantes e sobre que tipo de professor/a querem ser.

Figura 2: O planejamento didático como prática docente em ESEB e as dimensões teóricas e práticas associadas



Fonte: Elaborado pelas autoras.

Momento 3 - Regência, compartilhamento e reflexão

Sasseron (2020), ao argumentar sobre a importância das interações em sala de aula para a mobilização dos domínios do conhecimento científico e desenvolvimento do EnCI, afirma que não há ensino por investigação apenas no planejamento: ele se materializa na implementação. Consideramos o planejamento e a regência como partes integrantes e integradas da prática docente. A reflexão sobre as tomadas de decisões no planejamento constrói repertórios para a regência e a reflexão da e na prática da regência propicia modificações no planejamento e na leitura do contexto em um movimento iterativo e transformador da nossa atuação como docentes. Nesse sentido, a regência não é a parte prática do aprender a ser professor/a, mas faz parte das relações entre teoria e prática no desenvolvimento dos saberes profissionais docentes (Pimenta; Lima, 2011).

Na disciplina ESEB, os momentos 1 e 2 em conjunto com as reflexões realizadas no estágio de observação têm a intenção de oferecer condições para que os/as licenciandos/as se sintam seguros para a regência da SDI elaborada para o seu contexto de estágio. E, no momento 3, o foco das aulas está na reflexão sobre a experiência de regência da SDI construída. Regência concebida como espaço que faz parte do mover-se na fronteira entre ser estudante e ser professor/a, ainda em um lugar de estagiário, na companhia de seu grupo de estágio e do/a professor/a supervisor/a, mas que possibilita viver, em uma nova posição, o acontecimento da sala de aula, com as suas interações, dinâmicas, imprevisibilidades, tensões, confrontos entre os diferentes lugares sociais ocupados pelos participantes e construindo significados compartilhados. Nas palavras de Guedes e Fontana (2006, p. 83): “o inscrever-se no contexto de uma escola singular e o experimentar-se na docência, mediado pela relação com o outro que já vive a escola, pela exposição a ele e à diversidade de modos de compreender e fazer a escola que existem no seu cotidiano.”

Ao ser questionada sobre como a experiência de regência da SDI contribuiu para a sua formação como professora, Lia nos relatou:

Ao planejar a SDI fizemos várias previsões das respostas dos alunos, então foi difícil moldar nossa fala para que não direcionássemos as ações para o que nós queríamos que fosse dito, ao invés do que eles tinham para nos dizer. Ao fim da aula, entendi

que tudo bem se os alunos não trouxessem exatamente o que eu previ, pois a SDI, com toda ajuda da equipe, foi pensada para permitir erros, mas sem fugir do campo do nosso tema, e assim aconteceu. Os alunos em diversos momentos traziam hipóteses que eram contra o nosso objetivo final, porém a própria classe discutia essas afirmações e, com os instrumentos e recursos que fornecemos, chegavam a conclusão de que essas hipóteses eram falhas. Então foi interessante ver que poderíamos sair do plano perfeito, mas ainda sim chegar aos mesmos objetivos.

Nessa reflexão, Lia relata uma tensão entre o que idealmente esperava da SDI previamente planejada para aquela sala de aula - “o plano perfeito”, e o que estava acontecendo ali. Essa tensão exigiu tomar decisões naquele momento sobre sua forma de mediação: moldar a fala dos estudantes para o que queria que fosse dito de acordo com a SDI planejada ou possibilitar que dissessem o que tinham para dizer. A experiência de regência tornou-se, portanto, em situação de articulação da prática vivenciada e a teoria aprendida anteriormente, possibilitando ressignificar o papel do planejamento didático baseado no EnCI: oportunizar a participação genuína dos estudantes e “ainda assim chegar nos mesmos objetivos”.

O relato de Iara, a seguir, nos apresenta outras contribuições que, da perspectiva de uma licencianda, a regência proporcionou:

Acredito que, unindo a experiência de estágio e os conhecimentos da disciplina de ESEB, pude me imaginar melhor em sala de aula — me sentindo, por isso, mais responsável pelo que estava observando e fazendo no estágio, diferente de experiências anteriores, em que me senti menos conectada. Uma preocupação que tive, por exemplo, foi com a nossa forma de avaliar os alunos ao fim da sequência didática, que se centrou na produção de sínteses escritas. Fiquei pensando muito sobre alunos que me mostraram de outras formas (como através de conversas comigo e das interações entre eles que observei ao longo da regência) como sabiam sobre o tema, embora não tenham se saído bem ao escrever. Então, sinto que entrei mais em contato com as ambiguidades que fazem parte do ambiente escolar e de ser uma professora: como os métodos avaliativos são apenas parcialmente

abrangentes, e precisamos sempre pensar em várias alternativas estruturadas e que possam, de fato, nos oferecer informações sobre como os alunos estão lidando com os conhecimentos, bem como oferecer espaço para que eles entendam onde erraram e regulem o próprio aprendizado.

Também refleti bastante, ao longo desses meses, sobre como os estudantes que conheci me mostraram mais uma vez na vida que as pessoas são diversas e acessam os conhecimentos de formas diferentes. Acredito que compreender os domínios do conhecimento que precisam ser contemplados em iniciativas educacionais que tenham como horizonte a alfabetização científica me ajudou nesse entendimento, pois pude entender que sempre precisarei fazer escolhas como docente — e, por isso, precisarei aprender a fazer as melhores escolhas dentro do possível. Por trás dessas escolhas, compreendo que está a noção que foi reforçada ao longo da regência, nos momentos em que assisti os alunos se ajudando a resolver a atividade que propusemos e em que os auxiliei na interpretação das questões: o aprendizado depende da interação dos alunos com os conteúdos, entre si e do intermédio do docente, de modo que cada estudante, através dessas experiências, cria sentido para aquilo que aprende.

Assim como Lia compreendeu que no ensino há mais do que “aplicar” uma SDI exatamente como planejado, pois os/as estudantes nos contam coisas que não estavam “no plano”, Iara também entendeu que durante sua atuação profissional terá que tomar decisões em tempo real (*“sempre precisarei fazer escolhas como docente”*).

Iara, ao experimentar-se no papel de professora em sala de aula, aprendeu que a docência é um trabalho cujo objeto é constituído de relações humanas e supõe, portanto, a presença de sujeitos interagindo entre si e construindo conhecimentos (Tardif; Lessard, 2008). Em seu relato, Iara posiciona tanto os/as estudantes como a si mesma como sujeitos participantes do processo de ensino-aprendizagem e reconhece aprendizagens construídas nas interações: tanto por parte dos estudantes que, com os pares, aprenderam a resolver a atividade proposta e, com ela, a interpretar questões; quanto da parte dela que, com eles, aprendeu sobre a importância de diversificar os instrumentos de avaliação e

sobre a diversidade entre as pessoas e formas de acessar o conhecimento. Iara reconhece, portanto, que as relações interativas entre professor/a e estudantes estão no âmago da atividade docente (Tardif; Lessard, 2008).

A regência durante o estágio supervisionado é um momento simbolicamente muito importante na construção da identidade docente, pois possibilita que os/as licenciandos/as se posicionem como professores em sala de aula e não mais como observadores. Ser reconhecido como um certo “tipo de pessoa” em um determinado contexto é o que Gee (2000) define como identidade. Quando uma pessoa age e interage em um determinado contexto, os outros a reconhecem como agindo e reagindo como um “certo tipo de pessoa”, reconhecimento esse definido como identidade. A identidade se constrói no próprio processo de sua determinação, ou seja, se forma na relação entre o olhar de si próprio - incompleto - e o olhar do outro sobre si mesmo - complementar (Cavarero, 2025). Ao experimentar-se no lugar de professora, Iara se sentiu mais *“responsável pelo que estava observando e fazendo”* porque pôde ser vista e reconhecida pelos estudantes (o outro complementar nas interações em sala de aula), como professora.

Fronteiras são construções situadas no espaço-tempo

Neste capítulo, buscamos descrever as ações adotadas na construção de uma disciplina de estágio supervisionado em um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, na qual buscamos criar oportunidades para que os/as licenciandos/as construíssem repertório teórico-metodológico sobre o EnCI, ao mesmo tempo em que vivenciassem o planejamento didático e a regência em sala de aula. Ao mesclar a descrição da disciplina e da organização das atividades de estágio com o relato reflexivo do/das licenciandos/as, quisemos evidenciar como as experiências na disciplina oportunizaram a articulação entre o repertório teórico-metodológico do EnCI com aspectos da prática vivenciada nas salas de aula e possibilitaram às pessoas licenciandas caminharem pela fronteira entre ser estudante de ciências e professor/a de ciências por investigação.

Como considerações finais, gostaríamos de nos posicionar cruzando a fronteira do tornar-nos formadoras de professores/as de ciências. Usamos o gerúndio para enfatizar uma ação que não finda, pois o onde queremos che-

gar está sempre em transformação. Da mesma forma que queremos que os/as licenciandos/as desenvolvam um olhar sensível aos contextos de estágio para que possam construir SDI socialmente relevantes e para que possam participar e se sentir pertencentes àquela cultura escolar, precisamos fazer o mesmo.

No campo acadêmico, as concepções de Alfabetização Científica e propósitos do Ensino de Ciências estão em constante transformação, de modo semelhante, o sentido do EnCI não é mais o mesmo de anos atrás. Ao mesmo tempo, temos vivenciado mudanças nos contextos da educação pública, que envolvem plataformização do ensino, precarização acentuada do trabalho docente, avaliações externas e situações de violências extremas. Essas mudanças têm consequências em como as pessoas vivem o cotidiano da escola e da sala de aula, o que têm tensionado as experiências de estágio na Licenciatura, assim como as nossas próprias práticas como formadoras de professores/as.

Assim, apesar de termos mostrado como a disciplina ESEB tem se configurado nos últimos anos, com seus textos e atividades que, a nosso ver, tem nos permitido criar oportunidades para aprendizagens sobre o EnCI e reflexões sobre a articulação entre teoria, princípios e as vivências de estágio, as novas demandas advindas dessas transformações sociais têm nos chamado a pensar em mudanças na disciplina que tratem de maneira mais explícita e aprofundada as relações entre o contexto específico de cada escola e cada sala de aula com o contexto mais amplo e político das mudanças educacionais, de forma a construir juntos com os/as licenciandos/as compromissos para uma educação em ciências pautada pela justiça social.

O desafio de repensar a disciplina ESEB, portanto, passa também pelo alargamento das fronteiras entre o que consideramos ser professor/a de ciências por investigação, envolvendo encorajar as futuras pessoas docentes, por meio da constante problematização das suas concepções e práticas, lerem criticamente os contextos escolares e atuarem como agentes de mudanças.

Neste sentido, a cada ano também nos reinventamos como formadoras, replanejando a disciplina a partir das considerações, sugestões e experiências vividas pelos/as licenciandos/as dos anos anteriores e os contextos escolares que acompanhamos. Algumas pessoas licenciandas relatam em seu texto reflexivo como foi sentir aquele “frio na barriga” ao se depararem pela primeira vez com dezenas de outras pessoas esperando algo acontecer. Nós, formadoras, podemos

dizer que ainda sentimos esse mesmo “frio na barriga” a cada novo início de ano, a cada novo encontro, imaginando como será a nossa turma de licenciandos/as, quais são as suas expectativas, quais são as suas trajetórias e experiências e como podemos imaginar novas formas de caminharmos juntos por essa fronteira de aprender constantemente a nos tornarmos professores/as.

Referências

CAMPOS, N.F.; SCARPA, D.L. *Que Desafios e Possibilidades Expressam os Licenciandos que Começam a Aprender sobre Ensino de Ciências por Investigação? Tensões entre Visões de Ensino Centradas no Professor e no Estudante. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 18, n. 2, p. 727–759, 2018. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2018i82727>

CAVARERO, A. *Olha-me e narra-me: Filosofia da narração*. Rio de Janeiro: Bazar do Tempo, 2025.

CNE/CP. Ministério da Educação/Conselho Nacional de Educação/Secretaria Executiva. Resolução nº 4, de 29 de maio de 2024. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial em Nível Superior de Profissionais do Magistério da Educação Escolar Básica**, 2024. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/resolucao-cne/cp-n-4-de-29-de-maio-de-2024-563084558> Acesso em: 22 fev. 2026.

FRANCO, L.G.; MUNFORD, D.O Ensino de Ciências por Investigação em Construção: Possibilidades de Articulações entre os Domínios Conceitual, Epistêmico e Social do Conhecimento Científico em Sala de Aula. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 20, p. 687–719, 2020. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2020u687719>

FRANK, C. *Ethnographic Eyes: A Teacher's Guide to Classroom Observation*. Portsmouth: Heinemann, 1999.

GEE, J. P. Identity as an Analytic Lens for Research in Education. *Review of Research in Education*, v.25, 2000, p. 99–125. <https://doi.org/10.2307/1167322>

GUEDES-PINTO, A. L.; FONTANA, R. A. C.. Apontamentos teórico-metodológicos sobre a prática de ensino na formação inicial. *Educação em Revista*, v.44, 2006, p. 69–87. <https://doi.org/10.1590/S0102-46982006000200004>

JOHN, P. D. Lesson planning and the student teacher: Re-thinking the dominant model. *Journal of Curriculum Studies*, v. 38, n. 4, p. 483–498, 2006. <https://doi.org/10.1080/00220270500363620>

KANG, E. J. S., BIANCHINI, J. A., & KELLY, G. J. Crossing the Border from Science Student to Science Teacher: Preservice Teachers' Views and Experiences Learning to Teach Inquiry. *Journal of Science Teacher Education*, v.24, n.3, p. 427–447, 2013. <https://doi.org/10.1007/s10972-012-9317-9>

KRASILCHIK, M.. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. *São Paulo em Perspectiva*, v. 14, p. 85–93, 2000. <https://doi.org/10.1590/s0102-88392000000100010>

KELLY, G. J.; LICONA, P. Epistemic Practices and Science Education. In: MATTHEWS, Michael (ed.). **History, philosophy and science teaching: New research perspectives**. Dordrecht, The Netherlands: Springer, 2018.

MAXIMO-PEREIRA, M.; CUNHA, A.M. O professor que desenvolve o ensino de ciências por investigação: O que dizem as pesquisas?. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 26, n. 3, p. 134–156, 2021. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2021v26n3p134>

OLIVEIRA, A.L.; OBARA, A.T. O ensino de ciências por investigação: vivências e práticas reflexivas de professores em formação inicial e continuada. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 23, n. 2, p. 65–87, 2018. [10.22600/1518-8795.ienci2018v23n2p65](https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2018v23n2p65).

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e docência**. 8a. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

PRESTES, M. E. B.; SILVA, R. L. F.; SCARPA, D. L. A Supervisão de Estágio da Licenciatura no IB-USP: Ensino por Investigação e Pesquisa. **Revista de Graduação USP**, v.2, n.1, 2017, p. 137–141. <https://doi.org/10.11606/issn.2525-376X.v2i1p137-141>

PUTNAM, R. T.; BORKO, H. What do new views of knowledge and thinking have to say about research on teacher learning? **Educational Researcher**, v.29, n.1, p. 4–15. <https://doi.org/10.3102/0013189X029001004>

SACRISTÁN, J. O que significa o currículo? In.: SACRISTÁN, J.G. (org.). **Saberes e incertezas do currículo**. Porto Alegre: Penso, 2013, p. 16–35.

SILVA, M.B.; SASSERON, L.H. (2021) Alfabetização Científica e Domínios do Conhecimento Científico: Proposições para uma perspectiva formativa comprometida com a transformação social. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**. <https://doi.org/10.1590/1983-21172021230129>

SODRÉ, J.S.; ZOMPERO, A.F.; RODRIGUES, I.T. Análise de atividades de investigação produzidas por licenciandos em Ciências Biológicas: implicações para formação docente. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**. v.26., n.1, 2024. <https://doi.org/10.1590/1983-21172022240191>

STRAT, T.t.S; HENRIKSEN, E.K.; JEGSTAD, K.M. Inquiry-based science education in science teacher education: a systematic review. **Studies in Science Education**, v.60, n.2, p. 191–249, 2024. <https://doi.org/10.1080/03057267.2023.2207148>

TARDIF, M.; LESSARD, C. **O trabalho docente: Elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas**. 4a ed. Rio de Janeiro: Ed. Vozes, 2008.

USP/PRG. **Programa de Formação de Professores da Universidade de São Paulo**. São Paulo, 2023.

VALLADARES, L. Scientific Literacy and Social Transformation. **Science & Education**, v. 30, p. 557–587, 2021.

VIANA, G. M., MUNFORD, D., FERREIRA, M. S., FERNANDES, P. C. Relações teoria-prática na formação de professores de Ciências: um estudo das interações discursivas no interior de uma disciplina acadêmica. **Education Policy Analysis Archives**, v.23, n.100, 2015. <https://doi.org/10.14507/epaa.v23.2049>

SEÇÃO II

Intencionalidade e prática pedagógica no ensino por investigação: diálogos no planejamento docente

Luciana Sedano

No cenário contemporâneo da Educação Básica, em especial no Ensino Fundamental, o ensino de Ciências enfrenta o desafio constante de superar modelos tradicionais de transmissão de informações para se constituir como um espaço de investigação e curiosidade. Tanto no panorama nacional quanto internacional, observa-se uma robusta produção acadêmica que defende a Alfabetização Científica como objetivo para o ensino de Ciências, visando a formação de cidadãos capazes de compreender e intervir no contexto em que vivem. No entanto, apesar do avanço dessas pesquisas e da consolidação de marcos curriculares, nota-se ainda uma persistente distância entre as proposições teóricas e a efetiva aplicação nas salas de aula. Para que essa transição ocorra de forma consistente, um dos caminhos fundamentais reside na centralidade do planejamento docente. Mais do que o acesso a recursos didáticos isolados ou a “modismos” importados e distantes da realidade, é a organização da prática pedagógica que permite articular os objetivos de aprendizagem às necessidades reais dos estudantes.

Nesse sentido, o planejamento e a organização da prática pedagógica requerem do professor uma articulação complexa entre o “que ensinar”, “como ensinar” e “como avaliar o que foi aprendido”, considerando propostas de ensino que realmente promovam a aprendizagem. Dessa forma, defendemos o Ensino por Investigação (EnI) enquanto abordagem didática (Sasseron, 2015) e, para assumir tal posicionamento nas propostas de planejamento docente, essa complexidade se acentua, pois o planejamento precisa prever a abertura para o imprevisto, para a dúvida do estudante, para a proposição de problema, levantamento e teste de hipóteses (Carvalho, 2013; 2018) e para o erro como etapa no processo de aprendizagem. É no planejamento que a intencionalidade pedagógica (Franco 2016; 2017) se materializa, transformando o ensino de ciências

inicialmente conteudista e prescritivo em uma abordagem didática capaz de mobilizar a postura investigativa e o pensamento crítico.

Nesta perspectiva, o Grupo de Estudos e Pesquisa em Práticas Pedagógicas e a Docência (Geped¹) tem atuado, desde 2017, na interação entre a pesquisa acadêmica e a ação docente, aproximando pesquisas e discussões da universidade com a realidade pedagógica da escola de educação básica. O foco dessa aproximação reside na construção colaborativa de Sequências de Ensino Investigativo (SEI), compreendendo que a melhoria do ensino de Ciências passa, necessariamente, pelo fortalecimento dos processos de planejamento. Esse trabalho colaborativo ocorre entre pesquisadores e professores em exercício, no qual as demandas reais da sala de aula dialogam horizontalmente com os referenciais teóricos da área e com os resultados das pesquisas realizadas.

As SEIs produzidas no âmbito do Geped são fruto da interlocução entre os conhecimentos didáticos e do cotidiano escolar, trazidos pelo/a professor/a da educação básica e os conhecimentos didáticos e teórico-epistemológicos trazidos pelo/a pesquisador/a do Geped no que diz respeito ao ensino de Ciências por Investigação, ao Ensino por Investigação e à organização da SEI. Essa dinâmica permite que as propostas não sejam “pacotes prontos”, mas construções autorais que respeitam a realidade de cada turma, fundamentadas em uma prática pedagógica consciente e reflexiva (Vasconcellos, 2008; Franco, 2016).

Diante desse contexto, o objetivo deste capítulo é discutir, a partir dos diálogos estabelecidos no planejamento das SEIs, como a intencionalidade pedagógica do professor se articula aos princípios e elementos do Ensino por Investigação. Ao analisarmos o acervo de transcrições de interações entre pesquisadores do Geped e docentes da educação básica em momentos de planejamento docente e de construção de SEIs, buscamos divulgar compreensões, expectativas e decisões didáticas tomadas nesse processo. O texto pretende destacar os indícios de conhecimentos sobre o Ensino por Investigação que emergem da fala docente e da troca entre universidade e escola, demonstrando que o planejamento é, em si, um território de formação e de produção de conhecimento sobre o ensinar Ciências.

1. Informações disponíveis em: <http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/634386>. Acesso em 17/02/2026.

O Ensino por Investigação e a organização das SEIs

O Ensino por Investigação (EnI) tem se consolidado na literatura da área como uma abordagem didática fundamental para a promoção da Alfabetização Científica (AC) desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, e, dessa forma, avança em relação à uma estratégia isolada. Sob essa perspectiva, o EnI configura-se como um meio de oportunizar ao estudante a inserção e interação com uma cultura científica escolar, permitindo que ele “transite entre as explicações baseadas no senso comum para explicações que utilizam conceitos e elementos das ciências” (Sasseron, 2015, p. 61).

Diferente de visões puramente metodológicas, o EnI é compreendido como uma forma de organizar o trabalho pedagógico que prioriza a atuação e interação do estudante. Sasseron (2015) defende o EnI como abordagem didática, que pode ser desenvolvido em diferentes áreas do conhecimento. Para Brito e Fireman (2016), essa abordagem facilita a AC ao convidar os estudantes a realizarem investigações semelhantes às da cultura científica, desenvolvendo conteúdos conceituais em contextos dotados de significado. Para tal, a prática pedagógica deve ser estruturada de modo a oferecer graus de liberdade intelectual que permitam ao estudante “pensar, falar, ler e escrever sobre as ciências” (Carvalho, 2018, p. 767).

A estruturação de uma prática pedagógica pautada no Ensino por Investigação (EnI) requer, primordialmente, uma compreensão profunda sobre a natureza da mediação docente. Santana e Sedano (2023) argumentam que a transição de um modelo de ensino transmissivo para um modelo investigativo depende da habilidade do professor em estruturar perguntas que funcionem como ferramentas de pensamento. No EnI, o questionamento não visa apenas a obtenção de uma resposta correta, mas atua como um dispositivo didático que provoca o desequilíbrio cognitivo e mobiliza a curiosidade do estudante. Conforme discutido por Moura, Bueno e Sedano (2023), o planejamento de uma Sequência de Ensino Investigativo (SEI) deve estabelecer conexões rigorosas entre o problema proposto e os objetivos de aprendizagem, garantindo que a atividade não se reduza a uma execução técnica, mas promova o engajamento intelectual necessário para a alfabetização científica.

Nesse contexto, a finalidade da mediação docente é o fomento de práticas epistêmicas, que são as ações realizadas pelos estudantes para produzir, comu-

nicar e legitimar conhecimentos no âmbito da cultura científica escolar. De acordo com Munford e Fernandes (2023), o construto de práticas epistêmicas em pesquisas brasileiras destaca a importância de ambientes de aprendizagem que permitam aos estudantes coordenar evidências e construir justificativas. Assim, a intencionalidade do professor deve estar voltada para a criação de espaços onde a argumentação e a investigação sejam centrais. Para que isso ocorra, o planejamento deve ser sensível à realidade social e histórica dos sujeitos, transformando a ciência em uma ferramenta de leitura de mundo que dialogue com as vivências e contradições do cotidiano escolar (Franco, 2016).

Ademais, a construção de propostas investigativas ganha maior robustez quando fundamentada na pesquisa colaborativa. Moura *et al.* (2023), ao analisarem o desenvolvimento de sequências investigativas, enfatizam que o diálogo horizontal entre pesquisadores universitários e professores da Educação Básica é o que permite a criação de caminhos colaborativos eficazes. Essa parceria não pressupõe a aplicação de roteiros teóricos rígidos, mas uma coautoria em que o saber da experiência docente redireciona a teoria acadêmica para as demandas reais da sala de aula. Como reiteram Santana e Sedano (2023), é por meio dessa interlocução crítica que o docente aprimora sua prática de mediação, consolidando uma práxis que integra o rigor científico à complexidade pedagógica, resultando em um desenvolvimento profissional docente mais reflexivo e comprometido com a transformação da realidade escolar (Sedano, 2024).

No cenário internacional, o Ensino de Ciências por Investigação é amplamente defendido como uma abordagem inovadora que prepara os estudantes para enfrentar desafios globais, embora sua efetivação dependa de uma formação docente robusta e de sistemas de avaliação que superem testes padronizados (Strat; Henriksen; Jegstad, 2024). Revisões sistemáticas recentes indicam que, apesar do aumento do suporte ao ensino por investigação nas últimas décadas, ainda há uma carência de instrumentos de avaliação validados que consigam mensurar as competências investigativas de forma integrada (UPAHI *et al.*, 2025). Essa realidade reforça a necessidade de propostas didáticas que não apenas proponham atividades práticas, mas que ofereçam suportes para que o estudante aprenda a gerir sua própria investigação e, nesse contexto, o papel do professor é fundamental.

No âmbito das pesquisas do Geped, em acordo com o referencial teórico da área, a operacionalização dessa abordagem ocorre por meio do planejamento, construção e aplicação de Sequências de Ensino Investigativo (SEI). Uma SEI não é um roteiro rígido, mas uma proposição planejada para garantir que o ciclo investigativo ocorra com intencionalidade. Segundo Carvalho (2018), a organização de uma SEI deve contemplar o levantamento de hipóteses, a manipulação de variáveis e a coordenação de evidências. Moura, Bueno e Sedano (2023, p. 4) reforçam que a SEI é um “conjunto de atividades de ensino planejadas e aplicadas sequencialmente”, cujas atividades são pensadas para superar o ensino meramente expositivo.

Assim, a organização de uma SEI, conforme defendida pelo Geped e fundamentada em Carvalho (2013, 2018), estrutura-se em torno de momentos-chave:

- **O Problema Investigativo:** É o motor da sequência. Deve ser uma pergunta de pesquisa que desperte a curiosidade e exija a construção de uma explicação, e não apenas a reprodução de um fato.
- **Levantamento de Hipóteses e Ação:** Momento em que os estudantes mobilizam seus conhecimentos prévios e interagem com materiais ou dados para buscar soluções.
- **Sistematização e Argumentação:** Etapa em que o professor exerce a mediação necessária para que as conclusões dos estudantes sejam confrontadas com o conhecimento científico sistematizado. Conforme Sasseron (2015), é nesse espaço de diálogo que a argumentação se torna o elemento central para a construção do conhecimento. Essa etapa da sistematização se desdobra em diferentes atividades que compreendem discussão em grupos, discussão coletiva, leituras sobre o tema estudado e produção escrita sobre o que aprendeu.

Portanto, a organização das SEIs permite que a investigação ocorra sob uma “orientação pedagógica segura” (Carvalho, 2018, p. 770), na qual o professor deixa de ser um transmissor para se tornar um propositor de problemas e um mediador de debates. Para o Geped, o planejamento dessas sequências é o espaço onde a teoria do EnI se materializa em propostas didáticas viáveis e

potentes para o ensino de Ciências, fundamentadas em pesquisas da de referência da área e na experiência profissional e cotidiana do professor.

Planejamento e intencionalidade na prática pedagógica: a práxis como horizonte

A transposição das abordagens investigativas para o cotidiano escolar não ocorre por geração espontânea; ela depende de um processo de organização do trabalho docente que transcende a dimensão técnica ou exclusivamente teórica. Para compreendermos como o Ensino por Investigação se materializa, desde o seu planejamento, é preciso, primeiramente, distinguir “prática docente” de “prática pedagógica”. Segundo Franco (2016), a prática docente refere-se às ações cotidianas do professor em sala de aula, enquanto a prática pedagógica configura-se como uma práxis, ou seja, uma ação consciente e refletida que se organiza em torno de finalidades educativas. Sem o amparo de uma prática pedagógica que lhe confira sentido e direção, a prática docente torna-se “avulsa, desconectada de um todo” (Franco, 2016, p. 534).

Nesse sentido, o planejamento emerge como o eixo articulador dessa práxis. Para Vasconcellos (2008), planejar é o “agir em função do que se pensa”, uma postura dialética que exige o confronto constante entre o que se deseja alcançar e a realidade concreta. O planejamento não pode ser reduzido ao preenchimento burocrático de formulários, mas deve ser um “instrumento de trabalho vivo” (Vasconcellos, 2008). Essa vitalidade é sustentada por três pilares fundamentais: a análise da realidade (o que temos), a definição da finalidade (onde queremos chegar) e a elaboração do plano de ação (como faremos).

A intencionalidade pedagógica é o que diferencia o convite à aprendizagem de uma mera execução de tarefas. Franco (2023) argumenta que a Didática deve ser entendida como um convite, onde o ensinar só se realiza na mediação com o outro. No Ensino por Investigação, essa intencionalidade manifesta-se na capacidade do professor de antecipar cenários e preparar perguntas, incentivar o levantamento e teste de hipóteses, bem como promover momentos de discussão e sistematização, mantendo, contudo, a flexibilidade necessária para acolher a escuta e a realidade da turma. Planejar, portanto, é um projeto antecipador que não engessa a prática, mas a liberta para o diálogo científico.

A perspectiva de planejamento defendida por Vasconcellos (2014) altera a natureza da atividade docente, deslocando-a de uma execução técnica para um autêntico projeto de investigação. Ao afirmar que a aula deve corresponder a um “desejo de intervenção”, o autor ressalta que o envolvimento do professor é alimentado pela sua própria curiosidade pedagógica: o interesse em prever os passos e compreender os porquês do sucesso ou do fracasso de uma proposição. No Ensino por Investigação (EnI), essa postura do professor é o espelho do que se espera do estudante. Enquanto o estudante assume o “lugar de investigador” diante dos fenômenos naturais, o professor assume esse mesmo lugar diante dos fenômenos didáticos, transformando o planejamento da Sequência de Ensino Investigativo em seu próprio campo de experimentação e análise.

Essa correspondência de posturas demonstra que a intencionalidade pedagógica não é um plano estático, mas um compromisso com o processo de investigação vivido na alteridade da sala de aula. Quando o docente se propõe a planejar uma atividade investigativa, ele não está apenas selecionando conteúdos, mas desenhando cenários de incerteza controlada. A intencionalidade, aqui, manifesta-se no rigor com que o professor antecipa as possíveis hipóteses dos estudantes e prepara as mediações necessárias. Como o professor está envolvido no seu projeto didático, o erro do estudante ou o desvio do roteiro deixam de ser obstáculos para se tornarem dados de sua investigação docente, exigindo uma reavaliação constante das decisões didáticas tomadas.

Portanto, o lugar de investigador vivido pelo professor no planejamento é a condição para a ocorrência do processo investigativo pelo estudante. Para que o estudante possa exercer sua liberdade intelectual e engajar-se na solução de um problema, ele precisa estar imerso em uma proposta didática que foi pensada para ser, simultaneamente, segura e aberta. A SEI, nesse sentido, materializa o “agir em função do que se pensa” (Vasconcellos, 2008), consolidando a prática pedagógica como uma práxis transformadora. Ao investigar a própria prática e os caminhos da aprendizagem de seus estudantes, o professor deixa de ser um instrutor de Ciências para se tornar um mediador da cultura científica, cuja autoridade nasce do seu próprio desejo de conhecer e de fazer com que o convite à aprendizagem (Franco, 2023) seja efetivamente aceito.

Sob essa ótica, o planejamento revela-se como um ato político. Ele exige que o docente tome decisões didáticas fundamentadas no contexto social e na

realidade da escola. Não se planeja uma Sequência de Ensino Investigativo no vácuo; ela é construída a partir da leitura das contradições e possibilidades que emergem do cotidiano escolar. Como ressalta Franco (2015), as práticas pedagógicas são espaços de resistência e de negociação de sentidos. Ao planejar uma investigação sobre fenômenos naturais, o professor está, ao mesmo tempo, planejando a inserção desses estudantes na cultura científica e na participação social.

Em síntese, a articulação entre o planejamento e a intencionalidade exige uma “epistemologia do conceito” (Franco, 2016), onde o professor compreende os fundamentos que regem sua ação. Ao acolher a realidade da turma e as dúvidas dos estudantes como insumos do planejamento, o docente transforma o ensino de Ciências em uma prática emancipatória. O planejamento investigativo, portanto, é o território as discussões propostas por Carvalho e Sasseron encontram a subjetividade do professor e a curiosidade do estudante, mediadas por uma intencionalidade que visa a transformação social e pedagógica.

Planejamento e diálogo pedagógico como campo de investigação: os caminhos da pesquisa

Ao propormos este capítulo, nosso objetivo vai além de descrever uma sequência didática pronta. Pretendemos indicar e discutir o contexto didático no qual o ensino de Ciências é gestado, o momento do planejamento com as reflexões sobre a intencionalidade didática do professor. Para isso, fundamentamos nosso caminhar na pesquisa colaborativa, uma abordagem que, conforme Ibiapina (2016), pressupõe a coprodução de conhecimentos por meio de uma relação horizontal entre universidade e escola. Nesta seção, detalhamos como essa parceria entre o Grupo de Estudos e Pesquisa em Práticas Pedagógicas e a Docência (Geped) e professoras da educação básica transformou o diálogo de planejamento em dados preciosos para a compreensão da prática pedagógica.

A Pesquisa Colaborativa: para Além do Olhar Externo

Diferente de modelos de pesquisa tradicionais, nos quais o pesquisador universitário observa a escola de fora, a pesquisa colaborativa (Ibiapina, 2016), que orienta as pesquisas produzidas no Geped, estabelece que o conhecimento

sobre o ensino emerge da interação entre parceiros com conhecimentos distintos e complementares. De um lado, os professores apresentam as demandas conceituais conforme a realidade de cada escola e sala de aula, os conhecimentos didáticos e do cotidiano escolar; de outro, os conhecimentos didáticos e teórico-epistemológicos trazidos pelo/a pesquisador/a do Geped no que diz respeito ao ensino de Ciências por Investigação, ao Ensino por Investigação e à organização da SEI.

Como destaca Ibiapina (2016), a colaboração ocorre quando há um processo de indagação e teorização das práticas, visando a emancipação dos participantes. No nosso contexto, os participantes da pesquisa são professoras do Ensino Fundamental que atuam como parceiras em diferentes projetos do grupo, sendo reconhecidas como intelectuais que, no ato de planejar, produzem conhecimentos didáticos fundamentais. Essa parceria universidade-escola é o que permite que as Sequências de Ensino Investigativo (SEI) não sejam meras aplicações de teorias, mas construções situadas e sensíveis à realidade escolar (Sedano, 2024).

O contexto desta pesquisa foram as reuniões de planejamento de SEIs para o Ensino Fundamental, em três situações de obtenção de dados para pesquisas de mestrado. Nesses encontros, a intencionalidade pedagógica das professoras e as premissas do Ensino por Investigação entravam em um processo de constante interlocução. Para a análise dessa construção, todos os momentos de planejamento foram registrados em áudio, com a prévia autorização das participantes, respeitando os preceitos éticos da pesquisa em educação.

Esse material, posteriormente transcrito, compõe o acervo do Geped. As transcrições funcionam como evidências da construção do conhecimento docente. Ao lermos as falas registradas, conseguimos identificar os momentos nos quais o professor declara e/ou explica o que chamamos de intencionalidade pedagógica e, em análise destacaremos em que essa intencionalidade se aproxima aos conhecimentos sobre ensino por investigação veiculados no referencial teórico da área. Nesse sentido, o diálogo, a interação professor-pesquisador deixa de ser uma conversa informal para tornar-se o dado científico que discute as expectativas, as decisões didáticas e os indícios de práticas investigativas que sustentam a aula.

Critérios de Seleção: A interação pedagógica colaborativa

Para este capítulo, selecionamos excertos dessas transcrições que melhor ilustram a articulação entre a intencionalidade do professor e os princípios do EnI. Os critérios de escolha dos recortes focaram em três eixos temáticos principais:

- A transformação do conteúdo em problema: Trechos que mostram o esforço dialógico para transformar um tema curricular em uma questão investigável.
- O lugar de investigador do professor: Falas que demonstram o docente prevendo os passos dos estudantes, antecipando hipóteses e refletindo sobre as possíveis resistências e descobertas da turma.
- A mediação entre conhecimentos: Momentos em que o conhecimento acadêmico e o conhecimento da prática se fundem para gerar uma decisão didática inédita.

Após a análise dos eixos temáticos criados a partir dos dados que emergiram da pesquisa, o diálogo dos excertos com o referencial teórico possibilitou a criação de categorias de análise, em busca da intencionalidade pedagógica e as aproximações com o ensino por investigação, em uma perspectiva colaborativa. A criação das categorias de análise também se faz intencional e permite discutir como o professor se vê como autor de sua prática. Essa parceria é valorizada não apenas por sua eficácia pedagógica, mas por entender que a aproximação entre universidade e escola é o caminho mais potente para aprimorar a formação docente e, conseqüentemente, elevar a qualidade do ensino de Ciências ofertado. Dessa forma, trabalharemos com as seguintes categorias de análise:

Categoria 1: ruptura com o ensino conteudista e a centralidade do problema investigativo

Esta categoria agrupa e discute falas que sinalizam a intencionalidade docente de transitar de um modelo transmissivo — focado na memorização de conceitos e nomenclaturas — para um modelo onde a proposição de um problema contribui para a aprendizagem. Analisamos aqui o esforço intelectual do professor em desconstruir a “aula de explicações prontas” para desenhar uma aula de “perguntas potentes”. De acordo com Carvalho (2018), essa ruptura é o

primeiro passo para o ensino investigativo, exigindo que o docente desloque o foco do conteúdo enciclopédico para a construção de um cenário onde o estudante sinta a necessidade de investigar. As evidências nesta categoria destacam o planejamento do “momento do problema” como uma decisão didática estratégica para mobilizar a curiosidade e o raciocínio das crianças.

Categoria 2: organização da prática pedagógica e contextualização social

Esta categoria foca na intenção de articular o conteúdo científico com a realidade social e as vivências dos estudantes, adequando a linguagem e os objetivos às demandas reais da sala de aula. Planejar, nesta perspectiva, é um ato de transposição didática: trata-se de traduzir os conhecimentos da ciência para o universo escolar sem perder o rigor, mas garantindo o significado. Sob o aporte de Vasconcellos (2014) e Franco (2016), examinamos como os professores utilizam o conhecimento do cotidiano escolar para dar contorno à investigação, entendendo que o ensino de Ciências é, também, uma forma de inserção social e compreensão do contexto em que o estudante vive.

Categoria 3: Pesquisa Colaborativa e a Coautoria Pesquisador-Professor

Esta categoria analisa o diálogo horizontal entre os sujeitos, evidenciando a construção conjunta do conhecimento sobre a prática. Aqui, o foco não é apenas o que será ensinado ao estudante, mas o que é aprendido pelo professor e pelo pesquisador durante o planejamento. À luz de Ibiapina (2016), destacamos a coautoria: o momento em que a teoria acadêmica e o saber da experiência se fundem para criar uma solução didática nova. Esta categoria celebra a parceria universidade-escola como um território de formação mútua, onde a intencionalidade de um se fortalece na interlocução com o outro, consolidando a SEI como um produto legítimo da colaboração.

A intencionalidade docente na construção da prática investigativa: diálogos e coautorias

A análise apresentada debruça-se sobre os processos de planejamento e construção das Sequências de Ensino Investigativo (SEIs), tomando o diálogo entre pesquisadores e professores como promotores da construção da prática pedagógica. Para compreender como a intencionalidade docente se articula aos princípios do Ensino por Investigação (EnI), as transcrições das reuniões foram submetidas a um esforço de sistematização que resultou em três eixos temáticos e em três categorias de análise, conforme explicados na seção anterior. As categorias foram construídas em consonância com o objetivo deste estudo e fundamentadas nos referenciais teóricos de Carvalho (2013; 2018), Sasseron (2015), Franco (2016) e Vasconcellos (2008), buscando discutir as transições conceituais e as decisões didáticas presentes na parceria universidade-escola.

Categoria 1: ruptura com o ensino conteudista e a centralidade do problema investigativo

A transição de um modelo de ensino meramente transmissivo para uma abordagem investigativa exige, antes de tudo, uma mudança na postura epistemológica do professor. As falas das professoras Carmem e Iracema evidenciam o impacto que a centralidade do problema causa na organização do pensamento docente, evidenciando o que Vasconcellos (2014) denomina como o “desejo de intervenção” que nasce da dúvida pedagógica.

No excerto da conversa da professora Carmem com a pesquisadora Daniela, observa-se a reflexão da professora sobre “chegar à sala já dando aula” e, se referindo aos estudantes levanta a hipótese de que vão estranhar a mudança da abordagem didática.

Daniela: A gente pode separar os dias em momentos da aula, aí, primeiro momento, segundo momento, terceiro momento, aí o primeiro momento seria levar o experimento? Fazer o experimento? Organiza os grupos né?

Carmem: É, organiza os grupos. Professora: Já que não vai ser assim como de costume né? A gente tem costume de chegar à sala já dando a aula.

Daniela: É, ou começa a falar do assunto, ou já aplica um texto com atividade.

Carmem: Isso. Acredito que até eles vão estranhar. (Acervo de pesquisa, Santos, 2019).

O excerto acima ilustra a ruptura com a “prática docente avulsa” descrita por Franco (2016), aquela que se repete sem o suporte de uma reflexão que lhe confira uma direção intencional. Em outro excerto a professora Carmem demonstra refletir sobre a mudança no seu papel, considerando o problema investigativo:

Carmem: vem cá, mas aqui o professor vai levar um problema e não vai dar a explicação eles vão chegar à conclusão sozinhos?

Daniela: isso. (Acervo de pesquisa, Santos, 2019)

Ao questionar se os estudantes “vão chegar à conclusão sozinhos”, a docente apresenta indícios atentar à mudança do seu papel: de detentora da explicação para propositora de problemas. Este “estranhar” dos estudantes, previsto pela professora, é um indício de que o planejamento considera a realidade da turma e o contrato didático estabelecido, procurando transformá-lo num “convite à aprendizagem” (Franco, 2023).

Por outro lado, a professora Iracema demonstra uma apropriação mais direta dos fundamentos do EnI ao afirmar que “normalmente quando você tem uma atividade experimental investigativa, você começa logo com o problema”, de acordo com o excerto a seguir, no qual discute com dois pesquisadores, Betânia e Lucio, o início de uma SEI:

Betania: Uma discussão?

Iracema: Pode ter uma fala antes, mas assim normalmente quando você tem uma atividade experimental investigativa, você começa logo com o problema.

Lucio: Com o problema né. (Acervo de pesquisa, Nunes; Jesus, 2021)

Adiante, em outro excerto, a professora Iracema indica sua preocupação em evitar que a atividade se torne apenas algo lançado aos estudantes.

Iracema: E também assim, além do objetivo, pensem também em cada atividade com um problema por trás... que vocês vão lançar para os meninos ali, entendeu? Vocês não vão dar resposta né. E assim, também ter muito cuidado com esse problema porque não pode ser um problema muito fácil, também que eles resolvam em dois minutos. Mas também não pode ser um problema que eles não consigam resolver na faixa etária né. (Acervo de pesquisa, Nunes; Jesus, 2021).

A reflexão apresentada por Iracema, também no contexto de planejamento de SEI, dialoga diretamente com as proposições de Carvalho (2018). Para esta autora, o problema é o que garante o grau de liberdade intelectual do estudante; sem ele, a atividade experimental corre o risco de ser apenas uma demonstração visual, mantendo a passividade do estudante. Além disso, a professora discute a importância da variação de dificuldade do problema proposto, ou como discute Santana e Sedano 2023, a importância, a tipologia e o grau de dificuldade da pergunta no ensino por investigação.

Segundo Carvalho (2013, 2018), o início de uma SEI por um problema aberto é fundamental para tirar o estudante da passividade e levá-lo à ação intelectual. A fala da professora Carmem demonstra a consciência da mudança de hábito necessária para essa prática, enquanto Iracema reforça que, sem o problema, a aula recai no modelo expositivo, falhando em promover a investigação

A intencionalidade presente nestas falas sinaliza que o planejamento no Geped não se limitou a organizar tarefas, mas sim a propor uma nova organização didática para a aula de Ciências. Ao insistir que haja “um problema por trás” de cada atividade, as professoras mostram que a finalidade da aula (Vasconcellos, 2008) já não é a transmissão de um conteúdo estático, mas a criação de uma necessidade de investigação. Esta decisão didática é o que permite a transição do senso comum para o início da construção de uma cultura científica escolar, como defende Sasseron (2015).

A análise desses excertos permite concluir que a ruptura com o modelo conteudista ocorre quando o professor, ao planejar, identifica que a sua fala explicativa pode, por vezes, silenciar a curiosidade do estudante. Assim, a centralidade do problema, discutida colaborativamente, atua como um objetivo que reorienta a prática pedagógica para a investigação.

Categoria 2: organização da prática pedagógica e contextualização social

A prática pedagógica, conforme discute Franco (2016), não deve ser uma ação isolada, mas uma práxis que adquire sentido ao reconhecer a totalidade social e histórica dos sujeitos envolvidos no processo educativo. Nesse sentido, nesta categoria, as falas das professoras Carmem e Iracema, trazem reflexões sobre intenção docente de articular o conteúdo científico às vivências dos estudantes e à realidade social em que estão inseridos.

O excerto da professora Carmem destaca a necessidade de adequar a organização do ensino às especificidades da Educação de Jovens e Adultos (EJA). Ao afirmar que “o aluno da EJA talvez ele traga algo já mais construído” e que o ensino nesta modalidade “tem que ser prático”, a docente evidencia uma intencionalidade voltada ao acolhimento dos saberes prévios e da maturidade desses estudantes. Essa postura converge com a defesa de Vasconcellos (2014) sobre a importância de o planejamento considerar a análise da realidade. Para a docente, o Ensino por Investigação (EnI) na EJA deve ser estruturado de modo a valorizar a experiência de vida do estudante, transformando a prática pedagógica em um diálogo entre o conhecimento espontâneo e o científico.

A professora Iracema, por sua vez, amplia a discussão ao manifestar a falta de “algo crítico... algo que a gente pense no social”, conforme o excerto a seguir:

Iracema: eu tava pensando outro dia, dos aspectos culturais voltados pra alimentação. Eu senti falta, é...de algo crítico... algo que a gente pense no social, sabe? Eu acho que a gente poderia pensar em algum texto voltado pra desigualdade social, pra questão da fome.

Lucio: isso pra o terceiro momento?

Iracema: não, pode ser em um outro momento, depois de distúrbio alimentar. (Acervo de pesquisa, Nunes; Jesus, 2021).

Ao citar a vulnerabilidade socioeconômica de estudantes que dependem da refeição escolar, a professora propõe que a SEI ultrapasse a dimensão estritamente conceitual das Ciências da Natureza. Essa preocupação indica uma intencionalidade vinculada ao que Franco (2015) define como práticas pedagógicas de resistência, nas quais o ensino se torna um espaço de negociação de sentidos e de denúncia das desigualdades.

A discussão teórica presente nesses diálogos indica que as professoras não compreendem a ciência como um saber neutro ou distante da realidade. Ao proporem a inclusão de temas como a fome e ao adaptarem a linguagem para a EJA, as docentes transformam a SEI em uma ferramenta de leitura de mundo. Essa decisão didática alinha-se à perspectiva da Alfabetização Científica comprometida com a transformação social (Batistoni; Sasseron, 2021), em que o conteúdo científico serve de base para o exercício da cidadania e para a compreensão das contradições sociais.

Franco (2015, 2016) defende ainda que a prática pedagógica deve ser uma ação intencional que dialogue com o contexto histórico e social dos sujeitos. As professoras demonstram essa intencionalidade ao adaptar a SEI para a maturidade da EJA e ao propor um multiculturalismo crítico que inclua a questão da fome, transformando a ciência em uma ferramenta de leitura de mundo.

Dessa forma, a organização da prática pedagógica, nesse contexto, revela-se como um ato político e intencional. As professoras demonstram que planejar o ensino de Ciências por investigação exige considerar as demandas reais da sala de aula, garantindo que o conhecimento científico seja acessível e socialmente relevante para os estudantes.

Categoria 3: Pesquisa Colaborativa e a Coautoria Pesquisador-Professor

A pesquisa colaborativa, conforme conceituada por Ibiapina (2016), constitui-se como um espaço de coautoria e reflexão compartilhada, no qual a relação entre pesquisadores universitários e professores da Educação Básica ocorre de forma horizontal. Os excertos selecionados demonstram que a Sequência de Ensino Investigativo (SEI) final não é um roteiro imposto pela universidade, mas o produto de uma interlocução crítica. Assim, esta categoria analisa o diálogo estabelecido entre os participantes da pesquisa, indicando a construção colaborativa do conhecimento sobre a prática pedagógica.

No diálogo entre o pesquisador Lucio e a professora Iracema, observa-se o movimento de negociação sobre a estrutura da atividade. Enquanto o pesquisador sugere etapas como a “*chuva de ideias*”, a professora utiliza sua experiência anterior para balizar a decisão didática: “*Pode ter uma fala antes... mas você começa logo com o problema*”, conforme o excerto a seguir:

Lucio: O experimento viria logo, ele seria logo a primeira coisa professora? Sim né, ou a gente faria uma coisa antes... chuva de ideias?

Iracema: Pode ter uma fala antes... mas você começa logo com o problema. Porque, quando fui aplicar minha sequência, eu lembro que eu queria fazer aquela contextualização, falar de sombra, aí eu poderia estar indiretamente respondendo. (Acervo de pesquisa, Nunes; Jesus, 2021).

A reflexão sobre a decisão de não realizar uma contextualização excessiva, pois “*ali eu poderia estar indiretamente respondendo*”, demonstra a apropriação dos pressupostos teóricos do Ensino por Investigação (EnI) validados pela prática de sala de aula. Nesse excerto a professora complementa a sugestão do pesquisador, retomando a importância do problema no EnI. Essa interação exemplifica o fortalecimento da autonomia docente, uma vez que a professora não apenas executa uma proposta, mas intervém nela a partir de sua vivência profissional. Vale destacar que essa discussão foi possível em um contexto de colaboração, em que os conhecimentos são respeitados e valorizados, conforme Ibiapina (2016), ao discutir que a pesquisa colaborativa se consolida na coprodução de conhecimentos, exigindo que os participantes compartilhem decisões e responsabilidades desde a concepção do problema até a análise final. Sob essa perspectiva, a parceria estabelecida entre a universidade e a escola de Educação Básica atua como um instrumento de transformação pedagógica, pois, como afirma Sedano (2024), o desenvolvimento profissional do professor é potencializado quando o diálogo entre a teoria acadêmica e a realidade escolar promove uma prática docente mais reflexiva, crítica e eficaz diante dos desafios do cotidiano.

Dando continuidade à discussão, novos excertos apontam indícios de que a horizontalidade e a negociação de sentidos são elementos estruturantes da

parceria entre o Geped e a escola. Os diálogos registrados entre a pesquisadora Daniela e a professora Carmem reforçam que o modelo teórico não é imposto, mas apresentado para que a docente o valide e o adapte às especificidades da Educação de Jovens e Adultos (EJA).

Ao discutir a estrutura do Ensino por Investigação, a pesquisadora Daniela fundamenta a possibilidade de o problema ser inserido pelo professor, citando o referencial de Carvalho e Sasseron. A professora Carmem, por sua vez, demonstra uma interlocução crítica ao confrontar essa proposta com a prática tradicional:

Daniela: [...] Carvalho e Sasseron defendem que o problema, ele pode sim ser inserido pelo professor [...] não fazendo o que a gente faz, a gente já leva pronto.

Carmem: Tudo, a aula toda.

Daniela: Então a proposta do ensino por investigação é essa: propor a produção do conhecimento pelo aluno.

Carmem: Vem cá, mas aqui o professor vai levar um problema e não vai dar a explicação, eles vão chegar à conclusão sozinhos? (Acervo de pesquisa, Santos, 2019).

A dúvida expressa pela docente é o ponto de partida para a coautoria. A colaboração se aprofunda quando o foco recai sobre o público-alvo. A professora Carmem ressalta que a maturidade e a forma de pensar na EJA exigem uma organização da prática pedagógica distinta da utilizada com crianças. Segundo a docente, o planejamento deve ser “prático”, pois os estudantes adultos possuem reações e tempos de paciência diferenciados. Essa adaptação crítica é visível quando a professora sugere a modificação de estratégias de registro para instigar o debate, e atinge o ápice da coautoria quando ela introduz uma temática nova, o uso da *Kombucha*, para tratar da produção de gás carbônico:

Carmem: A kombucha está na moda. Você já ouviu falar nisso?

Daniela: Vamos pensar se dá para usar [...] Aí da kombucha já pode puxar a questão do gás carbônico. (Acervo de pesquisa, Santos, 2019).

Nesse movimento, o conhecimento científico é contextualizado a partir de uma demanda real trazida pela professora, o que confirma a tese de Ibiapina (2016) sobre a importância de os participantes compartilharem decisões.

A relação colaborativa também é observada nos diálogos entre o pesquisador Lucio, a pesquisadora Betânia e a professora Iracema. A docente orienta os pesquisadores sobre a viabilidade das atividades, relatando como precisou adaptar materiais físicos de roteiros teóricos para a realidade de sua escola. Ela descreve a transposição de modelos de madeira para o uso de isopor, enfatizando que o planejamento deve considerar o “fazer real”:

Iracema: Eu via a sequência do livro de Carvalho [...] e eu ficava: “meu Deus, como é que vou montar isso?”. [...] Eu tive que modificar muitas coisas [...] usei a folha de isopor grossa, cortada...

Lucio: Adaptou realmente, né?

Iracema: Toda uma adaptação!! E quando vocês pensarem aí também no experimento, tem que ser toda essa adaptação aí. (Acervo de pesquisa, Nunes; Jesus, 2021).

Esses dados confirmam que a pesquisa colaborativa no Geped se sustenta na horizontalidade, em que os pesquisadores consultam constantemente a perspectiva docente. A coautoria se materializa quando a sequência final é moldada tanto pelas bases teóricas de Carvalho e Sasseron quanto pelo conhecimento prático-contextual das professoras Carmem e Iracema. O planejamento, portanto, deixa de ser um ato meramente técnico para se tornar um espaço de reflexão compartilhada, onde o roteiro acadêmico é ajustado para que faça sentido ao estudante real, respeitando a complexidade da prática pedagógica defendida por Franco (2016) e potencializando o desenvolvimento profissional conforme apontado por Sedano (2024).

A análise das categorias demonstra que a intencionalidade docente, no contexto do planejamento colaborativo, atua na transformação da prática pedagógica. Ao problematizarem um modelo de ensino conteudista indicando a mudança didática a centralidade do problema investigativo, as professoras Carmem e Iracema demonstram que a construção de uma aula investigativa exige mais do que a aplicação de técnicas; requer uma reorientação epistemológica

que valorize a dúvida e a autonomia intelectual do estudante. Essa mudança de postura é sustentada por uma sensibilidade pedagógica que reconhece as especificidades dos sujeitos, seja na adaptação da linguagem e dos materiais para a Educação de Jovens e Adultos (EJA), seja na inclusão de temas sociais críticos, como a fome e a desigualdade. Assim, o planejamento deixa de ser uma tarefa burocrática e assume sua face política e ética, em que o conteúdo científico é mobilizado para que o estudante possa ler e interpretar sua própria realidade.

Em última análise, os diálogos estabelecidos entre pesquisadores e professoras consolidam a pesquisa colaborativa como um território de coautoria e desenvolvimento profissional mútuo. A horizontalidade nas interações permitiu que o rigor teórico das Sequências de Ensino Investigativo fosse confrontado e enriquecido pelo “saber da experiência” e pelo conhecimento do “fazer real” na escola. A parceria entre o Geped e as docentes discute que o ensino de Ciências por investigação ganha vida quando o roteiro acadêmico é flexibilizado pela interlocução crítica, resultando em propostas didáticas legítimas e viáveis. Portanto, a análise reafirma que o diálogo entre universidade e escola é o caminho necessário para a constituição de uma cultura científica escolar que seja, simultaneamente, rigorosa em seus fundamentos e profundamente humana e crítica em sua aplicação.

Algumas considerações

As discussões propostas neste capítulo também partem de intencionalidades: discutir que a transição para um ensino de Ciências pautado na investigação não é um processo técnico, mas uma construção de natureza ética e epistemológica que reside na intencionalidade do professor. Ao retomarmos o objetivo proposto — analisar como a intencionalidade pedagógica se articula aos princípios do Ensino por Investigação (EnI) a partir dos diálogos de planejamento —, confirmamos que a distância entre as proposições acadêmicas e a prática de sala de aula é reduzida quando o planejamento deixa de ser uma etapa burocrática e assume o papel de espaço de investigação da própria docência.

Os dados analisados sinalizaram que a ruptura com o modelo conteudista e transmissivo é um processo complexo de negociação de sentidos. Evidenciou-se que essa mudança ocorre quando o docente, de forma deliberada, abdica da

explicação imediata para dar lugar ao protagonismo e à curiosidade do estudante. Conforme discutido no referencial teórico deste texto, a centralidade do problema e o fomento às práticas epistêmicas e argumentativas só se tornam viáveis por meio de uma mediação docente que planeja estrategicamente o ato de propor e “devolver a pergunta”. As falas das professoras Carmem e Iracema demonstraram que essa postura não é intuitiva, mas fruto de uma reflexão que antecipa o “estranhamento” do estudante e organiza as condições para que ele coordene evidências e construa justificativas.

Ademais, a análise aprofundou a compreensão de que a organização da prática pedagógica é um ato político. A adaptação das Sequências de Ensino Investigativo (SEI) para as particularidades da Educação de Jovens e Adultos (EJA) e a inclusão de temas sociais críticos, como a fome e a desigualdade, conferem “sentido e direção” à prática, como postulado por Franco (2016). Essas decisões didáticas evidenciam que a intencionalidade docente é capaz de transformar o conteúdo científico em uma ferramenta de leitura crítica de mundo, aproximando a ciência da realidade vivida pelos sujeitos e promovendo uma Alfabetização Científica engajada.

Conclui-se que a pesquisa colaborativa e a coautoria entre universidade e escola são elementos importantes na constituição da prática pedagógica quando considerados no exercício do planejamento. A horizontalidade nas interações entre os pesquisadores do Geped e professoras da educação básica permitiu que o aporte teórico de pesquisadores dialogasse com o “saber da experiência” e o conhecimento do “fazer real” das docentes. Como ressaltam Ibiapina (2016) e Sedano (2024), essa coprodução de conhecimentos garante que as propostas sejam simultaneamente rigorosas em seus fundamentos e viáveis em suas aplicações.

A intencionalidade em diálogo indica, portanto, que o professor é um intelectual da prática. Suas expectativas e decisões didáticas, moldadas na interlocução crítica com a universidade, indicam que o Ensino por Investigação não é um roteiro a ser seguido, mas uma práxis a ser construída. Em última instância, o fortalecimento dessa intencionalidade é o que permite ao docente mediar a cultura científica de forma situada, sensível às demandas reais da sala de aula e permanentemente comprometida com a emancipação intelectual e social de seus estudantes.

Referências

- BRITO, L. O.; FIREMAN, E. C. Ensino de ciências por investigação: uma estratégia pedagógica para promoção da alfabetização científica nos primeiros anos do ensino fundamental. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, v. 6, n. 1, p. 1-13, 2016.
- CARVALHO, A. M. P. (org.). **Ensino de Ciências por Investigação**: Condições para o ensino em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.
- CARVALHO, A. M. P. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 3, p. 765-794, 2018.
- FRANCO, M. A. S. Práticas pedagógicas de ensinar-aprender: por entre resistências e resignações. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 41, n. 3, p. 601-614, jul./set. 2015.
- FRANCO, M. A. S. Prática pedagógica e docência: um olhar a partir da epistemologia do conceito. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 97, n. 247, p. 534-551, set./dez. 2016.
- FRANCO, M. A. S. O que pode a Didática? Reflexões em torno do convite à aprendizagem. **FoPeTec - Revista Internacional de Formação de Professores**, v. 1, n. 1, p. 1-15, 2023.
- IBIAPINA, I. M. L. M.; BANDEIRA, H. M. M.; ARAUJO, F. A. M. (org.). **Pesquisa Colaborativa**: multirreferenciais e práticas convergentes. Teresina: Edufpi, 2016.
- JESUS, D. S. **A construção de uma sequência de ensino investigativo em ciências objetivando o desenvolvimento do processo argumentativo de estudantes**. 2021. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2021.
- MOURA, A. R. M.; BUENO, T. B.; SEDANO, L. Construção e análise de uma sequência de ensino investigativo: as necessárias conexões com o ensino por investigação. **REncima - Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 14, n. 3, p. 1-21, 2023.
- MOURA, A. R. M.; JESUS, D. S.; SANTANA, U. S.; FRANCO, J. T. D.; SEDANO, L. Trilhando caminhos colaborativos: construção de sequências de ensino investigativo em Ciências. **Temas & Matizes**, v. 17, n. 29, p. 103-126, 2023.
- MUNFORD, D.; FERNANDES, P. C. O construto de práticas epistêmicas em pesquisas brasileiras em Educação em Ciências. **Ienci - Investigações em Ensino de Ciências**, v. 28, n. 1, p. 227-259, abr. 2023.
- NUNES, T. B. B. **O planejamento didático de uma sequência de ensino investigativo em vista a construção da liberdade intelectual**. 2021. 129 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2021.
- SANTANA, U. S.; SEDANO, L. Estruturação de perguntas no ensino de ciências por investigação. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 16, n. 1, p. 207-234, 2023.
- SANTOS, D. F. **O ensino de ciências por investigação frente às peculiaridades da modalidade EJA: em busca da alfabetização científica**. 2021. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2021.
- 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, n. esp., p. 49-67, nov. 2015.

SEDANO, L. Diálogo entre universidade e escola: desenvolvimento profissional docente e formação continuada de professores da educação básica. In: MÜLLER, L.; ANDRADE, L. O. M.; FOLMER, I. (org.). **Reflexões e memórias docentes e suas práticas educacionais**: experiências exitosas da educação básica ao ensino superior. 1. ed. Santa Maria: Arco Editores, 2024. v. 1, p. 42-57.

STRAT, T. T. S.; HENRIKSEN, E. K.; JEGSTAD, K. M. Inquiry-based science education in science teacher education: a systematic review. **Studies in Science Education**, v. 60, n. 2, p. 191-249, 2024.

UPAHI, J. E. *et al.* A Systematic Review on Assessment in Inquiry-Based Science Education. **International Journal of Research in STEM Education (IJRSE)**, v. 7, n. 1, p. 71-91, 2025.

VASCONCELLOS, C. S. **Planejamento**: Projeto de Ensino-Aprendizagem e Projeto Político-Pedagógico. 18. ed. São Paulo: Libertad, 2008.

VASCONCELLOS, C. S. **Coordenação do Trabalho Pedagógico**: do projeto político-pedagógico ao cotidiano da sala de aula. 15. ed. São Paulo: Libertad, 2014.

Registros que inspiram e revelam a intencionalidade pedagógica no solo fértil da Educação Infantil

Josivania P. Mendonça de Souza

Celi R. Chaves Dominguez

“Os dias seguem e diariamente vejo as crianças correndo até a janela para ver se mais sementes nasceram” ... (Elis, 2022).

Adentremos no jardim de Elis¹, uma professora atenta ao olhar das crianças e apaixonada por girassóis, que em certo dia levou sua turma para conhecer um canteiro dessas flores gigantes que havia no espaço da escola. Percebendo o encantamento da turma ao observar as flores amarelas que cresciam, convidou os pequenos a cuidarem das flores. O convite se ampliou, tornando-se uma proposta para plantarem e cuidarem de sementes depositadas em dois vasos na sala.

Esses primeiros passos de cuidado com os vasos transformaram-se em uma jornada de descobertas. Os achados desse caminho pedagógico, apresentados por meio dos registros da docente, foram o objeto de estudo do mestrado em que a primeira autora ergueu sua pesquisa, tornando-se a base empírica de sua dissertação.

Iniciamos este relato dizendo que acreditamos, como Marcano (2022), que nossas inspirações são a base de nossos atos e nos impulsionam como indivíduos e, conseqüentemente, como profissionais. A autora nos convida a refletir sobre o princípio de “*sentir na prática*” o que somos como indivíduos e como isso modela nossas ações como professores. Para a autora, essa força interna é o que sustenta o início de todo o fazer docente. Ela nos dá uma perspectiva mais íntima do trabalho de professor/a conectado com nossa visão de mundo sobre o que está além da escola, influenciando o que fazemos profissionalmente. Marcano (2022), nos diz sobre a sincronicidade entre pensamento e prática, sobre o racional interligado ao emocional e seus efeitos no dia a dia educacional.

1. Para preservar a identidade da professora, estamos utilizando um nome fictício.

Podemos dizer que é impossível desassociarmos aquilo que nos constitui como seres únicos da forma com que praticamos nossa profissão docente, e nesse ponto juntamos Tardif (2014) a tal reflexão, ao dizer que o trabalho docente carrega marcas profundas de experiências individuais, familiares, amorosas, profissionais, educativas e outras, ao longo dos nossos anos de vida.

Tardif (2014; 2017) propõe que os saberes existenciais — aqueles que fazem parte de nossa história de vida, sobre quem somos e quem um dia fomos — revelam-se em nossas práticas, esculpindo a identidade docente ao longo da profissão.

Ao falarmos sobre a ideia de identidade docente, concordamos com o princípio de indissociabilidade de Tardif (2017), quando ele define que os conhecimentos oriundos de experiências vividas no trabalho cotidiano, podem ser validadas ou não, dependendo da associação que o próprio indivíduo faz com suas vivências individuais e coletivas enquanto sujeito em sua atuação no trabalho. Ou seja, a personalidade do professor se constitui como um elemento fundamental do processo de trabalho. Seu saber experiencial é personalizado, é a base de sua profissionalidade no fazer pedagógico.

Continuamos nos apoiando em Tardif (2014; 2017) para dizer que os saberes experienciais, constituintes da consciência profissional, direcionam as principais atribuições do trabalho de nossa professora, tais como o planejamento, propostas pedagógicas, reorganizações e avaliações.

Sem pretender detalhar profundamente as ideias de cada autor, utilizamos esse breve diálogo para fundamentarmos nossa ideia de que a identidade pessoal e profissional se entrelaçam na atuação docente. E, alicerçadas nos princípios dos autores acima citados, apresentaremos o trabalho da docente Elis, registrados por ela mesma, do percurso que realizou com sua turma de 35 crianças, entre 4 e 5 anos, na Zona Leste do município de São Paulo.

Durante alguns meses, a professora e o grupo observaram juntos o desenvolvimento das plantas, em alguns momentos com lupas nas mãos e olhos curiosos as crianças investigaram detalhes, em outros levantaram hipóteses e mergulharam no universo dos livros para compreender o que viam.

Antes de apresentarmos nossa leitura dos registros, faz-se necessário um adendo. Utilizando um trecho de uma entrevista com nossa professora, gostaríamos de evidenciar o que, apoiadas em Tardif (2014) e Marcano (2022)

consideramos o ponto principal que esse relato apresenta: as trajetórias pessoal e profissional docente são indissociáveis e nessa relação, práticas, história de vida, preferências, anseios, formação profissional, emoções e sentimentos constituem saberes plurais que compõem a figura dessa profissional, fortalecendo sua consciência no trabalho.

Em uma entrevista semi-aberta— antes de termos contato com seus registros— perguntamos a Elis sobre sua proximidade com a área de Ciências e como atribuía valor aos conhecimentos e à curiosidade das crianças. De uma forma muito leve, ela nos disse:

Eu penso assim. As crianças são muito curiosas. Então eu tenho que aproveitar essa curiosidade delas! E da curiosidade, vai gerar exploração. Eu fiquei pensando muito nessas questões, o que é Ciências? Como trabalhar Ciências? De onde vêm Ciências? Será que isso aqui é Ciências? [...]— Então, eu acho que ensinar Ciências é deixar as crianças pesquisarem e explorarem. [...]E assim, acho que ensinar, além da professora pesquisar, a criança também tem que ser pesquisadora (Souza, 2024²).

Analisando as narrativas de Elis, reafirmamos nossa compreensão sobre a consciência no trabalho docente, que é atravessada por aspectos profundos como anseios e emoções. Esse ‘sentir’ — aqui compreendido como uma sensibilidade estética e afetiva que permite à docente ler o mundo e o outro, deixando-se tocar pelos acontecimentos do cotidiano — constitui-se na própria natureza do trabalho pedagógico. Longe de ser um ato puramente subjetivo, tal sensibilidade torna-se um saber firmado e genuíno; um saber de experiência que, como define Tardif (2017), é personalizado e indissociável da identidade do sujeito que o produz.

Temos, como protagonista nesse relato, a relação entre saberes e práticas docentes que facilitam o trabalho de Elis. Sua história, sua experiência profes-

2. Trecho de transcrição da entrevista extraído de SOUZA, J. P. M. de. **Ciências Naturais na Educação Infantil**: práticas e saberes docentes revelados nos registros pedagógicos. 2024. Dissertação (Mestrado em Ensino de Biologia) – Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2024.

sional e suas preferências constituem a diversidade de saberes que compõem a figura dessa professora.

Como propõe Tardif (2014), esses elementos formam um saber plural, onde a trajetória pessoal e a profissional são indissociáveis. Sua prática ao longo dos anos possibilitou-lhe desenvolver um olhar responsável sobre suas demandas profissionais. O fazer docente de Elis é o fruto do que os autores Tardif (2014) e Marcano (2022) defendem: uma docente que alicerça seu trabalho na experiência e na reflexão.

Mas antes de nos debruçarmos sobre seus escritos, apoiadas em nossos estudos anteriores (Souza, 2024), precisamos destacar que a prática de registrar é algo que já faz parte de sua “demanda” pedagógica, ou seja, o ato de registrar como uma prática voluntária e frequente em seu trabalho é uma necessidade de Elis. Logo, a função de registrar, nesse caso é que estabelece o diálogo entre o vivido e o planejado.

Ao registrar, o educador se transforma em relação ao cotidiano, ao espaço, ao tempo, às descobertas e até aos contratempos. Esse exercício ativa a memória afetiva do vivido, que pode ser compreendida em dimensões tanto pessoais quanto coletivas (Proença, 2022).

Dessa forma, conforme as reflexões que apresentamos em Souza (2024), o ato de registrar permite que o educador se transforme frente ao cotidiano e às descobertas com as crianças. É através dessa escrita consciente que se ativa a memória afetiva e se define a direção do fazer pedagógico, consolidando o percurso educativo. Trata-se de uma escrita consciente, na qual os registros desempenham uma função norteadora para os próximos passos, auxiliando a docente a pensar sobre cada ação pedagógica (Mello; Barbosa; Faria, 2017; Proença, 2022).

A documentação pedagógica oriunda dos registros docentes é compreendida como um conjunto de registros — que abrange desde fotografias e vídeos até relatórios e diários — configurando-se como uma ferramenta essencial para o acompanhamento e interpretação dos processos de aprendizagem (Schneider; Silva; Schuck, 2016). Ao escrever o vivido, a docente assume um papel transformador, utilizando a documentação como um instrumento comunicativo e norteador que dá sentido às intenções pedagógicas e amplia as vivências das crianças, consolidando o que Mello, Barbosa e Faria (2017) definem como uma

pedagogia participativa. Todavia, para que essa documentação não se torne um mero depósito de imagens ou relatos burocráticos, ela precisa ser nutrida pelo que emerge das interações cotidianas. Nesse sentido, a matéria-prima do registro reflexivo é a escuta das vozes infantis, que atua como a principal fonte de conteúdo para o olhar docente. A escuta ativa exige do docente uma postura investigativa que desloca o olhar do adulto para o centro da perspectiva da criança, transformando o ouvir em um ato de profunda conexão (Staccioli, 2013; Campos; Ramos, 2023).

É nessa intersecção entre o que o professor ouve e o que ele registra que a documentação ganha sua força ética e política, revelando as crianças como sujeitos de direitos e produtoras de cultura. Nesse caminhar, a complexidade do fazer pedagógico ao registrar e a escuta das vozes infantis requer o que Ribeiro (2022) define como uma harmonização de vozes, momento em que a rigidez das demandas cotidianas cede espaço para o cuidado e para a valorização dos sujeitos envolvidos. Ao adotar essa postura de ação, a professora Elis permite que as hipóteses infantis tomem corpo sem correções imediatas, legitimando os processos investigativos das crianças como a base real de seu planejamento.

Portanto, ao amarrar esses conceitos sobre a documentação pedagógica ao materializar o vivido em diferentes suportes, a docente exerce um papel transformador, convertendo a documentação em um instrumento comunicativo e norteador que qualifica as intenções pedagógicas e potencializa as experiências infantis. Compreendemos que o registro é o alicerce que sustenta nossa investigação. É a partir de sua escrita sensível e cuidadosa que apresentamos nossa professora como a pessoa de maior experiência do grupo, responsável por construir contextos significativos que incluam as crianças, legitimando o protagonismo infantil (Campos; Ramos, 2023).

Seguindo a perspectiva de Bardin (2016), nosso percurso metodológico fundamentou-se na análise de conteúdos linguísticos escritos — produzidos pela docente em seus registros — em transcrições provenientes dos relatos obtidos em entrevista inicial com a docente. Dessa forma, pautados nos princípios defendidos pelos autores apresentados, exploraremos o conteúdo de suas falas e os episódios transcritos, a fim de compreender como a teoria e a prática se entrelaçaram no cotidiano do Projeto Girassóis.

Nossos dados

Apresentamos, a seguir, os dados organizados a partir da entrevista e dos registros escritos pela docente. O conteúdo proveniente da entrevista inicial foi organizado em seções que reúnem recortes considerados relevantes, identificados pela sigla **T.E.** (*Trecho de Entrevista*). Esta análise foi estruturada em duas frentes: a **Seção A: Entrevista-Planejamento** e a **Seção B: Entrevista-Estratégias de Registro e Documentação**. Complementarmente, o conteúdo extraído do caderno de Elis, intitulado **Diário de Bordo: Projeto Girassóis**, compõe o corpo de dados identificado pela sigla **T.R.** (*Trecho de Registro*).

O caminhar da prática pedagógica será descrito pela própria Elis, em recortes extraídos de seu Diário de Bordo. Nele, a docente preservou o que teve valor e eternizou, de forma singular, a trajetória vivida com o grupo. O olhar crítico de seu próprio trabalho foi relatado com delicadeza por ela.

A fim de apresentar o percurso educativo em sua totalidade, organizamos os trechos que julgamos pertinentes para evidenciar os marcos dessa investigação e as aprendizagens tecidas no cotidiano:

Diário de Bordo, abril de 2022.

No ano passado, foi plantado pela coordenadora “girassóis gigantes”. Ao retornar esse ano verifiquei o quanto tinham crescido. Desde então, ao levar as crianças para brincarem na área externa, observei que muitas paravam em frente dessas flores e ficavam olhando. Uma vez, cheguei perto das crianças e perguntei o que elas estavam fazendo...

- Estamos olhando.

- É tão grande essa flor, é bonita também.

Propus que cuidássemos dela e então começamos a regá-la diariamente (revezando com todas as crianças) a alegria foi geral, pois retiramos as folhas secas molhamos, e claro, conversamos muito com elas. Bom, como nada dura para sempre, os girassóis gigantes morreram. Fiquei pensando em algo que as crianças pudessem continuar cuidando e surgiu a ideia de plantarmos. Mas eu queria mais do que apenas plantar. Pensei também em elaborar um calendário grande para as crianças marcarem o processo ex: 1º dia:

plantação; 2º dia: desenhamos; 3º dia: molhamos a terra; 4º dia: observamos e molhamos etc. Acredito que dessa forma ficará mais fácil para as crianças acompanharem.

Para essa ação educativa, pensei em não contar para as crianças que plantarão girassóis, para que possam levantar hipóteses e aguçar a curiosidade sobre o que irá nascer das sementes. Queria que as crianças acompanhassem e observassem todo o processo de crescimento. Fiz pesquisa sobre a plantação de girassóis quanto tempo para nascer, quanto precisam de sol, e se precisam de água diariamente.

Confesso que fiquei bem empolgada, pois além de ser minha flor preferida, faria algo que gosto muito com os pequenos que é a observação, pesquisa de algo com a qual farão desenhos, registros, escritos, roda de leituras - livros sobre girassóis/ revistas científicas.

Acredito que dessa forma ficará mais fácil para as crianças acompanharem. Para essa ação educativa, pensei em não contar para as crianças que plantarão girassóis, para que possam levantar hipóteses e aguçar a curiosidade sobre o que irá nascer das sementes.

-E hoje vamos de plantação. Organizei os materiais na sala de aula por ser um espaço menor, no qual conseguiria escutar melhor as crianças. Trouxe terra, sementes de girassol e pedrinhas. Antes disso, conversei com as crianças que iríamos plantar sementes e observamos o crescimento, mas não contaria do que é, pois queria que descobrissem no decorrer do processo. Deixei o celular gravando para que não perdesse a fala das crianças.

Ah! Estou com medo de que não vingue essas sementes, mas pensando melhor, se caso isso acontecer, já tenho assunto para perguntar para eles, posso perguntar o porquê que as plantas não nasceram, né? Mas tomara que vingue pelo menos uma.

Maió de 2022.

- Os dias seguem e diariamente vejo as crianças correndo até a janela para ver se mais sementes nasceram principal-

mente Ane e Mirian, a Milena também está empolgada com essa história. Ane, como todos os dias, corre até a janela onde encontra o vaso e me diz com toda a alegria: - professora já nasceu mais. Ela deu um sorriso tão lindo que iluminou toda a sala. Retomei a pergunta de como as crianças pensam/ acham que se dá o crescimento da semente dentro da terra. As crianças ficaram olhando...Minha ideia é que as crianças entendam e falem que quando se coloca a água, a semente vai se rompendo, se abrindo permitindo dessa forma o crescimento.

- Chegamos hoje na sala e as crianças perceberam que havia duas plantinhas, galhos e folhas, enfim caídas. Perguntei: O que será que aconteceu? Por que estão assim?

-Será que morreu? - disse Mirian.

Milena: -Não, gente, acho que foi o vento, olha lá fora como estão as árvores-”

Junho de 2022.

As crianças já chegaram no ponto em que eu queria, ou seja, disseram que quando a água cai na terra, molhando a semente, ela quebra e germina (cresce), agora partir para outras ações/questões que possam ampliar a curiosidade delas.

Julho de 2022.

-Retornei às aulas no dia 27/07, essa data ficou para a organização da sala de aula. Quando cheguei fui direto ao girassol, e o que vejo: uma plantinha completamente seca. Pensei logo nas crianças, assim que chegassem no dia seguinte, será que iriam perceber de imediato? O que diriam?

Quando as crianças chegaram no dia seguinte após todas as novidades do retorno, Vinícius foi para a janela e disse: A planta morreu e todas correram para ver o que tinha acontecido.

- “Meus Deus! -disse Mirian- acho que ficou faltando água.”

- “Coitado do girassol”- disse Manuela.

Perguntei para cada criança o que achavam que tinha acontecido, porque estava seco e outro ainda verde. Luana falou que faltou água, muita água de um lado.

Já havia feito a revelação que a planta era um girassol, Luna ficou toda feliz, pois desde o início havia falado que seria um girassol.

-Eu não disse? - Eu não disse? tinha certeza que essa era um girassol- Eu amo girassol!! - Luna

Agosto de 2022.

-Iniciamos mais uma semana e como rotina fomos observar o girassol, havia apenas uma folha comprida e verde. Enquanto estava com as crianças, conversando sobre a planta, o coordenador Marcelo entra na sala vai até nós, observa e fala: -Elis, você está plantando mato agora?

-Oi, não Marcelo, isso é um girassol.

-Não, isso é um mato!

-Como assim gente? Vocês escutaram o que o coordenador disse? - Estamos cuidando de um mato! Comecei a dar uma risada e as crianças também.

- Por isso que nunca nasce um girassol- disse Manuela.

-Nossa Marcelo isso é notícia que se dê logo cedo? Estamos no processo de observação.

-Do mato né? -Brincou Marcelo.

Ri novamente. O bom é que não senti nenhuma criança frustrada, muito pelo contrário. Conversamos bastante sobre o processo, pois nem tudo dá certo. Mas que não é motivo para desanimar, ficar triste, já que podemos recommear quantas vezes forem necessárias.

Setembro de 2022.

[...]A cada dia, observo novas descobertas, novas curiosidades por parte das crianças, uma ideia mais incrível que a outra. As crianças possuem um poder incrível de criação e imaginação.

Em uma de nossas observações, Mirian disse:-Esse galho está muito fino, será que tá com fome?

-Mas o que comeria? Perguntei.

-Ué, terra, o mesmo que as minhocas comem, terra.

-A planta não come só terra- disse Ane- ela só bebe água.

- “Previamente separei diversos materiais, como papéis variados, rolo de papel higiênico, folhas e galhos retirados do parque pelas crianças, palitos de sorvete e churrasco. Papel crepom, levei todos esses materiais para a sala, coloquei no balcão e propus que fizessem a construção de um girassol (do jeito que quisessem) e depois colocamos no azulejo na área superior da escola. As crianças ficaram empolgadas e partiram para a escolha do material.

Observando suas construções, percebi que a grande maioria fez girassóis completamente diferentes do que de fato é real, achei maravilhoso, pois quanto as crianças são “criativas e fora do padrão”. Amei todas as produções, nenhum ficou igual ao outro (fantástico), meus pequenos arrasaram.

Outubro de 2022.

-A minha intenção quando iniciei essas observações foi de que as crianças pudessem entender /aprender que para acontecer a germinação, ou melhor o processo da germinação simplesmente é:

-Colocar a semente na terra e quando se coloca a água, a semente vai se abrindo e aí sim acontece o crescimento. Muitas vezes fiz o mesmo questionamento:- Como será que a planta cresce? E para minha felicidade as crianças perceberam que quando se coloca água, a semente abre e cresce.

Nesse momento o meu objetivo foi alcançado. É claro que gostaria que o girassol tivesse crescido e não morrido como aconteceu, mas nem tudo que fazemos dá certo. Propomos atividades em nosso planejamento, no qual, algumas vezes funciona e outras não.

Todo esse trabalho deu certo? Claro que deu. Melhorei como professora, aprendi ainda mais sobre o girassol, pes-

quisei, elaborei ações educativas que proporcionassem o aprendizado das crianças. Voltando ao cronograma inicial, não consegui fazer a plantação com as crianças na escola, mas como já mencionei, nem tudo dá certo. Fazendo um balanço, fiquei satisfeita com nosso trabalho. Objetivo alcançado: aprenderam /perceberam sobre a germinação e crianças felizes e empolgadas. **Diário de Bordo: Projeto Girassóis.** São Paulo, jan./dez. 2022. Manuscrito. Diário com anotações da professora participante da pesquisa, cedido à autora.

Nos debruçamos sobre seus escritos, a fim de entender um pouco mais sobre o trabalho inspirador dessa profissional, respeitando seu olhar sobre o percurso e sua produção. Seus registros são o resultado de uma organização pedagógica centrada, adaptável. A narrativa do processo, presente em seus escritos, revela a essência de Elis e de tudo o que ela construiu com sua turma nesse caminhar investigativo que teve início com as crianças observando as flores.

Analisando nossos dados

Podemos dizer que a escuta das vozes infantis ocorreu de várias formas neste contexto. Em alguns momentos Elis assumiu o papel de observadora atenta do comportamento; em outros, por meio de um diálogo constante, considerou os questionamentos das crianças como disparadores para a prática da escrita.

Essa articulação forma um contexto pedagógico em que a intencionalidade anda de mãos dadas com o compromisso de registrar observações, interesses e conquistas. Tal intencionalidade revela-se na clareza dos objetivos pedagógicos estabelecidos pela professora: ao criar situações de observação das plantas, por exemplo, Elis não apenas constata o interesse, mas desenha estratégias para sustentá-los e motivar o grupo.

A intencionalidade, portanto, revela-se quando a professora estabelece objetivos claros e, a partir deles, cria situações de aprendizagem — como a

observação das plantas. O registro permite que ela constata o interesse das crianças e pense em estratégias para mantê-las motivadas.

Assim, as observações e conquistas documentadas tornam-se evidências tanto do que a professora conseguiu cumprir em relação aos seus objetivos pedagógicos, quanto das vivências e aprendizagens alcançadas pelas crianças.

Essa cultura de registrar, segundo Proença (2022) fortaleceu a organização, contribuiu com seu crescimento profissional e nutriu as aprendizagens infantis. Quando a professora registra e retorna ao grupo com novas estratégias baseadas no que foi observado — como no acompanhamento do projeto das plantas —, ela valida as investigações dos pequenos e cria um ambiente onde a curiosidade é o combustível para novos conhecimentos.

Tal fortalecimento ocorreu na medida em que o registro deixou de ser uma tarefa burocrática para se tornar uma ferramenta de gestão do tempo e do espaço, permitindo que a docente estruturasse o cotidiano com base em evidências reais, e não em suposições (Lopes, 2009; Proença, 2022).

A intencionalidade vincula o que foi planejado, a observação do vivido e o replanejamento. Ela é um princípio de reflexão-na-ação: a Elis só consegue identificar suas próprias conquistas profissionais porque teve a intenção clara de alcançar determinados objetivos com as crianças. Com base em Oliveira-Formosinho (2019), Lopes (2009) e Proença (2022) o princípio da intencionalidade, portanto, alicerça-se na premissa de que a prática pedagógica é uma ação pensada e fundamentada.

No quadro a seguir, falas durante a entrevista inicial e seus registros evidenciam que a *prática de registrar* os acontecimentos cotidianos já faz parte de sua rotina há algum tempo, a escrita de Elis é racional e proposital (Lopes, 2009; Proença, 2022), seus registros desempenham a função de guiar suas ações pedagógicas:

Quadro1 -Entrevista

	Seção B: Entrevista Estratégias de registro/ documentações
Professora Elis	T.E-6: - Eu tenho um caderno que eu coloco o nome de cada criança por folha. Onde coloco as informações de como essa criança chegou ao primeiro dia de aula, se entrou chorando, entrou sorrindo, entrou abraçando. Então, eu faço pequenos registros. Temos uma pauta de observação; por exemplo. T.E-7: Costumo descer com um papelzinho, no bolso do avental [...].se tiver assim alguma observação, eu já anoto ali e depois passo para o diário e para o outro caderno. T.E-10: Eu gosto muito de fotografia! T.E-11: Na roda de conversa eu sempre gosto de colocar o meu celular para registrar. Porque depois é impossível lembrar o que as crianças falam. Meu celular fica sempre próximo [...]

Fonte: Elaborado pela autora

Notamos nos trechos do quadro, uma docente que na maioria das vezes mostra-se preparada para capturar momentos que considera importantes, com estratégias pessoais de registro.

Prosseguimos com a análise dos registros docentes, identificando indícios de que o hábito de documentar os acontecimentos fortaleceu a organização e qualificou a mediação de Elis durante as experiências proporcionadas às crianças. Observamos evidências desse movimento no seguinte fragmento:

-E hoje vamos de plantação. **Organizei os materiais na sala de aula por ser um espaço menor, no qual conseguiria escutar melhor as crianças**. Trouxe terra, sementes de girassol e pedrinhas. Antes disso, conversei com as crianças que iríamos plantar sementes e observamos o crescimento, mas não contaria do que é, pois queria que descobrissem no decorrer do processo. **Deixei o celular gravando para que não perdesse a fala das crianças** (Elis, 2022).

Quanto à organização, intencionalidade e flexibilidade de seu planejamento, constatamos que a docente demonstra segurança ao lidar com

frustrações diante de situações inesperadas. Em um recorte, a docente relata imprevistos do processo educativo com as crianças; em seguida, destaca o que lhe foi realmente válido: a construção de aprendizagens por meio da observação do fenômeno natural da germinação:

Nesse momento o meu objetivo foi alcançado. É claro que gostaria que o girassol tivesse crescido e não morrido como aconteceu, mas nem tudo que fazemos dá certo. **Propomos atividades em nosso planejamento, no qual, algumas vezes funciona e outras não.**

Todo esse trabalho deu certo? Claro que deu. Melhorei como professora, aprendi ainda mais sobre o girassol, pesquisei, elaborei ações educativas que proporcionassem o aprendizado das crianças. **Voltando ao cronograma inicial, não consegui fazer a plantação com as crianças na escola, mas como já mencionei, nem tudo dá certo. Fazendo um balanço, fiquei satisfeita com nosso trabalho. Objetivo alcançado: aprenderam /perceberam sobre a germinação e crianças felizes e empolgadas** (Elis, 2022).

A docente demonstra tranquilidade ao reconhecer que suas intenções iniciais foram modificadas e reconfiguradas por acontecimentos imprevistos. Ao registrar para preservar o vivido e refletir sobre o desenrolar do projeto — analisando o que se concretizou ou não —, Elis assume uma postura reflexiva. Se houver necessidade, ela reorganiza suas intenções e propostas pedagógicas, validando o imprevisto como parte integrante do processo de aprendizagem (Lopes, 2009; Proença, 2022).

Continuando nossa análise, compreendemos que a escrita se torna uma aliada fundamental na avaliação e na reflexão da prática docente. Os movimentos de ação e reflexão, são frutos de um saber experiencial e prático que segundo Tardif (2014), possibilita a Elis adequar-se às situações e funções sempre que necessário. Tais movimentos são indicadores de que a docente possui uma consciência latente em seu trabalho, permitindo que o saber da experiência guie suas decisões pedagógicas.

Quando a docente decide suas ações pautada em uma organização guiada por sua intencionalidade, respeitando tempos, espaços e aguçando dúvidas,

deduzimos que ela articula os conhecimentos teóricos adquiridos ao longo de sua trajetória profissional.

A escuta das vozes infantis na prática de Elis manifesta-se através de diversas linguagens, conceito que, segundo o Currículo da Cidade de São Paulo, abrange as múltiplas formas de expressão e construção de pensamento das crianças — como o gesto, o movimento, o traço, o som e a oralidade (São Paulo, 2019).

Essa escuta ocorre tanto na observação atenta quanto no diálogo constante, formando um contexto onde a prática da escrita e a intencionalidade caminham juntas. As ações docentes adotadas pela professora foram baseadas em seus saberes sobre linguagens infantis, acolhimento e escuta em suas diversas formas, os quais permitiram a construção de planejamentos prévios à proposição de vivências para as crianças. Para suas ações, conforme as vivências com o grupo aconteciam.

A seguir traremos elementos da entrevista, a fim de explicitar em seu depoimento, algumas articulações com conhecimentos teóricos relacionados a suas funções profissionais.

Quadro 2- Entrevista

	Seção A: Entrevista Planejamento
Professora Elis	T.E-1: - Olha, eu gosto muito de trabalhar com a questão das rodas de conversas, gosto muito de escutar as crianças. E eu acho que sai, seu projeto, seu planejamento. T.E-3: [...]-Então, em fevereiro faço um planejamento de acolhimento, escuto a criança, conto histórias, trabalho movimento [...] conheço o pensamento deles. T.E-4: -Depois de fazer um registro inicial daquilo que eles querem fazer na escola, conversamos sobre o que pode e o que não pode ser feito.” T.E-5: -[...] Escutar. Não tem como você fazer seu trabalho sem escutar os pequenos! Não adianta. [...], mas eu gosto muito da escuta.

Fonte: Elaborado pela autora.

Os grifos por nós destacados, evidenciam no trabalho de Elis o valor dado à roda de conversa e ao acolhimento das crianças. São como eixos centrais de

sua prática. Identificamos aqui segundo Tardif (2014), a união entre os saberes *sociais* — construídos nas interações e na cultura escolar — e os saberes *curriculares*, que abrangem os objetivos e metodologias da instituição.

Falaremos agora das estratégias pedagógicas de Elis. O maior indício de sua intencionalidade no trabalho é seu planejamento. Ele deixa de ser apenas uma obrigação burocrática, para se tornar uma ferramenta flexível, em que a docente projeta suas intenções educativas legitimando o protagonismo infantil.

Suas ações não foram casuais, mas pautadas por intencionalidade no planejamento, indicando que a docente possuía objetivos bem delineados durante sua mediação na construção de aprendizagens com a turma:

Quadro 3 – Cronograma inicial *versus* ações realizadas

Mês	Intenção inicial	Ações realizadas
Abril	Apresentação da proposta	-Conversa inicial com a turma; -Plantio.
Maio	Observação da planta.	- Registro inicial - (Desenho das crianças) -Observação.
Junho	Observação da plantação.	-Registro dos diálogos das crianças; -Reflexão sobre seus registros
Julho	Observação	-Envio das sementes para o plantio em casa; -Observação do plantio.
Agosto	Observação	-Retorno das famílias sobre o plantio.
Setembro	Verificação da plantação	-Construção do painel; -Desenhos livres.
Outubro	Plantação na área externa	-Abordagem do tema na rotina diária / Leitura/ Músicas, rodas de conversas etc.
Novembro	Observação	-Abordagem do tema na rotina diária / Leitura/ Músicas, rodas de conversas etc.
Dezembro	Observação e fechamento	-Final do ano letivo.

Fonte: Elaborado pela autora.

E assim, Elis propôs às crianças mais do que o ato de plantar: de forma intencional e consciente, ela organizou contextos que facilitaram aprendiza-

gens múltiplas, respeitando sempre o espaço de segurança e protagonismo dos pequenos, reorganizando a rota inicial, quando foi preciso.

Destacamos que a professora produziu uma documentação pedagógica que apresentou não só suas propostas ou um produto, mas uma organização flexível, esclarecida, responsável; o seu saber experiencial ofereceu a segurança necessária para conduzir e sustentar os avanços nas aprendizagens das crianças.

Considerações finais

Posicionando-nos como telespectadoras de um espetáculo cujo enredo não se limitou à plantação de girassóis, mas abrangeu, sobretudo, as trocas entre a professora e seus pequenos, é possível afirmar que tal percurso foi tecido por perspectivas, afetos, erros, anseios e acertos.

De maneira direta e indireta, as ações educativas evidenciam a forma como a docente encara suas vivências. Sua dúvida pessoal serviu de inspiração para planejar contextos significativos, permitindo a criação de situações promotoras do crescimento individual e coletivo. Ao oferecer às crianças um ambiente acolhedor e motivador, a docente conferiu fluidez ao processo educativo proposto.

Colocar a semente na terra e quando se coloca a água, a semente vai se abrindo e aí sim acontece o crescimento. Muitas vezes fiz o mesmo questionamento: como será que a planta cresce? E, para minha felicidade, as crianças perceberam que, quando se coloca água, a semente abre e cresce (Elis, 2022).

Esse questionamento pessoal inspirou um processo tecido pelas aprendizagens surgidas nos encontros entre professora e crianças. Essa relação alicerça-se na perspectiva de Tardif (2014), que afirma que o saber docente é plural, integrando a própria história de vida e as subjetividades do educador. Assim, o gosto por girassóis e a crença na investigação não são elementos isolados, mas constituem saberes da experiência que permitiram a Elis mediar trocas que validaram as vozes infantis. Esse movimento confirma que a identidade docente é indissociável da trajetória biográfica do sujeito. Como aponta Marcano (2022), as inspirações e anseios pessoais se materializam no desempe-

nho da vida profissional, transformando vivências individuais em conhecimento compartilhado no encontro com as crianças. A ação pedagógica, portanto, cabe na bagagem histórica do sujeito, trata-se de um saber experiencial, ligado à consciência no trabalho. O “fazer docente” torna-se o palco onde são reveladas crenças, trajetórias e transformações. Elis fez uso de suas competências profissionais organizando e planejando métodos de trabalho de forma única. Mantendo ligação estreita com seus registros, a docente planejou as propostas apoiada em suas intenções: desenvolveu o que idealizou, registrou o acontecido, julgou o que era importante e resinificou a rota sempre que necessário.

Essa consciência pode ser vista quando Elis vive a germinação com as crianças, traduzindo suas vozes. Ao validar o interesse pelos girassóis, ela não seguiu apenas um cronograma rígido, mas garantiu o acesso à cultura científica, estimulando curiosidades e elaborações.

O andamento dessa jornada não foi linear. Houve intercorrências, como o encontro com as folhas murchas ou a descoberta de que o que crescia no vaso não era, de fato, um girassol. Tais momentos revelaram o saber heterogêneo da docente, que buscou formas diversas de organização para manter sua intencionalidade. Elis registrou as falas com o zelo de quem protege algo valioso para que não se perca. No chão da escola infantil, em ambientes cheios de sons, descobertas e afetos, as vivências éticas e estéticas manifestam-se. É necessário que as intenções docentes e o respeito ao protagonismo dos pequenos caminhem juntos para que, em solo fértil, propostas produzam culturas e garantam o direito ao saber.

Concluimos que os estímulos e as organizações das atividades, alicerçadas na forma com que a docente acolheu os questionamentos e as vozes infantis, aproximaram as crianças de situações investigativas como: pesquisa, observação, levantamento de hipóteses, verificação e uso de instrumentos científicos.

O material produzido por Elis é um arcabouço que une teoria e prática, validando a afirmação de que as trajetórias pessoal e profissional são indissociáveis. Isso demonstra que o saber existencial está incorporado à identidade em saberes experienciais genuínos, conscientes e inspiradores.

Referências

- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.
- CAMPOS, R. K. N.; RAMOS, T. K. G. Negociando a participação nas práticas pedagógicas: formas de participação das crianças no contexto de educação infantil. **Revista Humanidades e Inovação**, Palmas, v. 10, n. 02, p. 42-51, 2023. Disponível em: <https://revista.unitins.br/index.php/humanidadeseinovacao/article/view/8408>. Acesso em: 25 nov. 2023.
- ELIS (Professora). **Diário de Bordo: Projeto Girassóis**. São Paulo, jan./dez. 2022. Manuscrito. Diário com anotações da professora participante da pesquisa, cedido à autora.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 75. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2023.
- LOPES, A. C. T. **Educação Infantil e registro de práticas**. São Paulo: Cortez, 2009.
- MARCANO, Beatriz Trueba. **Espaços em harmonia: propostas de atuação em ambientes para a infância**. Tradução: Bruna Heringer de Souza Villar. 1. ed. São Paulo: Phorte, 2022.
- MELLO, S.; BARBOSA, M. C. S.; FARIA, A. L. G. F. (org.). **Documentação pedagógica: teoria e prática**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2017.
- PROENÇA, M. A. **O registro e a documentação pedagógica: entre o real e o ideal... o possível**. 1. ed. São Paulo: Panda Educação, 2022.
- SÃO PAULO (Município). Secretaria Municipal de Educação. Coordenadoria Pedagógica. **Currículo da Cidade: Educação Infantil**. São Paulo: SME/COPED, 2019.
- SCHNEIDER, M. C.; SILVA, J. S.; SCHUCK, R. A investigação e a documentação: estratégias de ensino favorecedoras do protagonismo infantil. **Revista Contemporânea de Educação**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 21, p. 136-152, jan./jul. 2016.
- SOUZA, J. P. M. de. **Ciências Naturais na Educação Infantil: práticas e saberes docentes revelados nos registros pedagógicos**. 2024. Dissertação (Mestrado em Ensino de Biologia) – Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2024.
- STACCIOLI, G. **Diário do acolhimento na escola da infância**. Campinas: Autores Associados, 2013.
- TARDIF, Maurice. **O trabalho docente: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas**. Petrópolis: Vozes, 2014.
- **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2017.

Normas sociais, práticas científicas e as perguntas docentes em uma intervenção investigativa no ensino fundamental sobre as Paneleiras de Goiabeiras

Suzana Fiorio Cardoso Salvador

Geide Rosa Coelho

Introdução

O Ensino Fundamental representa, para a maioria dos estudantes, o primeiro contato sistematizado com a Ciência, momento em que passam a lidar com fenômenos naturais de forma estruturada e mediada por um professor. Como afirma Vidal (2017), essa etapa constitui um ponto crítico no qual o aluno encontra, pela primeira vez, oportunidades reais de se aproximar da cultura científica por meio de atividades que mobilizam observação, explicação e argumentação.

Nessa etapa escolar torna-se necessário superar o modelo transmissivo, em que o professor ocupa a centralidade do processo, em direção a um ambiente em que os alunos assumam uma maior participação contribuindo para constituição de um espaço dialógico e interativo, possibilitando uma aproximação com a cultura científica (Carvalho, 2018; Sasseron, 2015). Essa aproximação não se reduz ao contato com conceitos, mas envolve a inserção dos estudantes nas formas próprias de produzir, justificar e comunicar conhecimentos, práticas típicas das comunidades científicas. Esse reconhecimento é apresentado por Sasseron (2018) ao compreender a ciência como prática social, historicamente construída e relacionada à realidade em que vivem, a partir de abordagens didáticas, como o ensino de ciências por investigação, que favoreçam a problematização e o diálogo.

No contexto do ensino de ciências por investigação, Nascimento e Sasseron (2019) identificam algumas dessas práticas das comunidades científicas no contexto educacional, como: “Fazer perguntas”, “Desenvolver e utilizar modelos”, “Planejar e executar investigações”, “Analisar e interpretar dados”, entre outras. E as normas sendo: “Fórum”, “Receptividade à crítica”, “Padrões públi-

cos de análise” e “Constituição de igualdade moderada”, a fim de promover a problematização dos fenômenos e a construção colaborativa das explicações, como lembram Sasseron e Carvalho (2011).

Discutindo um pouco mais sobre uma dessas práticas, as perguntas dos alunos e dos professores são fundamentais nesse ambiente, ou seja, é intrínseco à própria forma de propor, comunicar e avaliar os entendimentos sobre conhecimentos científicos escolares (Machado; Sasseron, 2012). Alguns aspectos discursivos do ensino sob o enfoque do ensino de ciências por investigação, propostas por Machado e Sasseron (2012), são as perguntas problematizadoras, promovendo a explicação desses conceitos como estratégia de interpretação, construção e elaboração de ideias por meio do engajamento dos estudantes como professor.

As perguntas têm um papel ainda mais decisivo na investigação, como afirmam Santana e Sedano (2023), pois perguntar é um ato de mediação que amplia a curiosidade e abre discussão entre professores e estudantes, possibilitando organizar o percurso da investigação, orientando a coleta de dados, a formulação de hipóteses e a interpretação das informações. Do mesmo modo, Barcellos *et al.* (2019) demonstram que a qualidade das perguntas do professor influencia diretamente o engajamento e a profundidade das interações discursivas, constituindo um elemento central da ação mediada. Assim, compreender o papel das perguntas docentes é essencial para entender como se estrutura o ambiente investigativo e como se promove o desenvolvimento de explicações e argumentações científicas escolares.

As categorias de práticas e normas científicas escolares têm sido utilizadas em outras pesquisas para compreender como os estudantes se engajam intelectualmente quando são colocados diante de situações-problema investigativas (Ribeiro; Barcellos; Coelho, 2021; Azeredo; Coelho, 2024). As intervenções realizadas pela professora em formação inicial nesta pesquisa buscam desenvolver essas atividades investigativas desde o planejamento até a execução das aulas, propondo a comunicação, a interpretação e o desenvolvimento de argumentação entre professora-aluno e aluno-aluno.

Nesse sentido, este estudo tem como objetivo investigar como as perguntas docentes, em aulas de Ciências orientadas pelo ensino de ciências por investigação, contribuem para o desenvolvimento de normas sociais e práticas

científicas escolares na sala de aula. Para isso, identificamos os tipos de perguntas docentes presentes nos episódios de ensino e analisamos de que maneira essas perguntas mobilizam práticas científicas escolares durante as atividades investigativas e as normas sociais evidenciadas nas interações discursivas registradas ao longo das aulas.

1- Referencial Teórico

1.1 *O ensino de ciências por investigação como abordagem de ensino*

O papel social da educação, segundo Adorno (2024), reflete diretamente na formação de sujeitos críticos e reflexivos. Para tanto, os processos educativos devem promover conscientização e autonomia, possibilitando que os indivíduos não se submetam passivamente às formas de dominação e violência simbólica da sociedade contemporânea. Nesse sentido, torna-se essencial que a escola supere modelos transmissivos e insira os estudantes em práticas de argumentação, explicação e problematização que favoreçam sua participação crítica na produção de significados.

É nesse horizonte que abordagens didáticas voltadas à elaboração de hipóteses, justificativas e explicações ganham força, pois fazem do aluno um participante importante em processos de produção de entendimentos e conhecimentos na sala de aula. Assim, o ensino de ciências por investigação configura-se, neste trabalho, como uma resposta pedagógica coerente à defesa adorniana de uma educação voltada à autonomia criando condições concretas para a formação de sujeitos capazes de pensar, agir e posicionar-se criticamente diante do mundo.

Para compreender o ensino de ciências a partir da abordagem investigativa, é necessário recorrer a diferentes referenciais teóricos que discutem tanto os fundamentos metodológicos quanto os aspectos culturais e epistêmicos da abordagem. Carvalho (2002; 2018) sinaliza que essa abordagem se caracteriza pela proposição de situações-problema desafiadoras, no qual os estudantes construam explicações a partir da observação, do diálogo e da análise de evidências. Essa abordagem supera o modelo unidirecional e diretivo e coloca o aluno como

participante ativo do processo, envolvido em ações investigativas que aproximam a sala de aula da cultura científica.

A perspectiva do ensino de ciências por investigação exige compreender o papel formativo do professor na promoção de ambientes dialógicos, interativos e problematizadores. Carvalho (2013) destaca que inserir o estudante na cultura científica é um dos objetivos fundamentais do ensino de ciências por investigação, uma vez que cria condições para os alunos se aproximarem gradativamente da cultura científica. Essa aproximação envolvendo a comunidade escolar e a científica ocorre a partir da participação dos estudantes em práticas sociais próprias da ciência escolar, como, por exemplo, observar, discutir, explicar, avaliar e argumentar sobre fenômenos com a mediação docente necessária para transformar o conhecimento que aluno carrega consigo e o conhecimento científico que será compartilhado em sala de aula (Bodevan; Coelho, 2023; Barcellos; Coelho, 2025)

Nessa perspectiva de aproximação do ensino por investigação a problematização da realidade, o processo formativo não se limita à curiosidade ingênua diante de fenômenos cotidianos, mas exige um movimento de problematização que conduz à curiosidade epistemológica. Em Freire (2014), esse deslocamento envolve um processo de distanciamento crítico e reaproximação rigorosa da realidade favorecendo a passagem da observação imediata para a elaboração de hipóteses, a construção de explicações e a ampliação do vocabulário científico dos estudantes.

1.2 A articulação entre perguntas docentes e materiais mediacionais

As perguntas docentes desempenham um papel central na constituição do ambiente investigativo, pois estruturam o discurso, orientam a investigação e acionam práticas epistêmicas. Santana e Sedano (2023) destacam a importância das perguntas dos estudantes demonstrando sua curiosidade. A autora mostra que perguntar é um gesto epistêmico que provoca mobilização de conhecimentos, estimula argumentação e sustenta interações significativas, além de que aprender a perguntar está profundamente relacionado com as habilidades desenvolvidas no contexto do ensino de ciências por investigação.

Nesse cenário, as interações discursivas são elementos importantes da experiência comunicativa. As perguntas, que vem como inquietações e dúvidas,

são o reflexo direto da atenção dos estudantes sobre a aula, e é nesse momento que é estabelecido a comunicação entre alunos e/ou professor. Além das práticas científicas desenvolvidas e normas sociais que favorecem as perguntas no ensino de ciências por investigação, reconhecemos a importância de se aprender a questionar e posicionar em sala de aula forma um ambiente mais democrático possibilitando o lugar de fala de cada componente e o respeito às ideias dos colegas tornando o cenário educativo mais dialógico.

Na obra “Por uma Pedagogia da Pergunta”, a conversa entre Paulo Freire e António Faundez (2014), faz uma crítica à tradição escolar pautada por respostas prontas. Os pensadores sinalizam para a importância da ação do professor na hora de fazer um questionamento aos estudantes. Segundo ele, é essencial o uso de perguntas abertas feitas pelo professor que fazem o aluno refletir para dar uma resposta. Freire (2014) enfatiza que a preocupação com a pergunta não pode se limitar a um jogo intelectual, mas sim articular perguntas e respostas às ações concretas dos sujeitos, aos fatos que vivem e ao seu cotidiano. Assim, ao iniciar um questionamento aos estudantes, a forma como é conduzido essa pergunta pode resultar em uma resposta que articule palavra, ação e reflexão.

Essa classificação é ressaltada por Santana e Sedano(2023) ao dizerem que as perguntas possuem uma estrutura que determina o tipo de raciocínio. Por exemplo, as perguntas fechadas tendem a gerar respostas curtas e pouco elaboradas que só permitem uma resposta, como neste caso: “A argila racha quando seca?” com a única possibilidade de resposta sim ou não. Já as perguntas abertas, podem ser classificadas como de primeiro grau, quando há possibilidade de reflexão dos estudantes mas carrega uma afirmação nela, como “Por que a argila racha quando seca?” levando a diferentes respostas mas é influenciada pelo professor, a de segundo grau “O que acontece com a argila quando ela perde água?” que estimulam a formulação de hipóteses pela interpretação mais diversificada de cada um. Essa articulação torna evidente que as perguntas são instrumentos fundamentais tanto para o desenvolvimento cognitivo quanto para a formação crítica. Em uma abordagem investigativa, essa relação se dá não só por um recurso didático, mas um ato pedagógico que estabelece um ambiente de superação da observação para uma participação de estudantes (junto com seus professores) na construção da intervenção com cada percepção diferente utilizando perguntas abertas em sala de aula.

Os materiais mediacionais, como apresentado por Barcellos e Coelho (2019), também se articulam às perguntas docentes ao funcionarem como ferramentas que ampliam a ação mediada. Essa ideia não se aplica a uma restrição de um material didático, mas se relaciona diretamente com uma forma de mediação em uma aula investigativa, como utilização de perguntas que favorecem o levantamento de hipóteses e explicações até objetos que facilitem o entendimento e ajudem na visualização. Em sala de aula, os materiais mediacionais funcionam como ferramentas que organizam a ação mediada a fim de direcionar a curiosidade do aluno para estabelecer o raciocínio e possibilitando a construção de significados a partir de uma situação-problema.

As condições de aprendizagem discutidas por Carvalho (2013) destacam a importância de que a aula investigativa ofereça oportunidades para que os estudantes avancem da simples manipulação de materiais para ações intelectuais próprias da construção do conhecimento científico em atividades escolares. Para a autora, a atividade investigativa deve possibilitar a passagem da ação manipulativa para a ação intelectual na construção do conhecimento, de modo que os alunos consigam atribuir sentido ao que realizaram.

Esse movimento envolve partir do contato inicial com os fenômenos quando observam, experimentam e exploram materiais de forma concreta para sistematizar ideias, relacionar informações e refletir sobre as hipóteses construídas. A sistematização torna-se, então, o momento em que o estudante retoma suas ações, avalia evidências, compara explicações e começa a elaborar significados mais abstratos, processo no qual o professor media a construção da linguagem científica ao reconhecer e apoiar as interpretações produzidas pelos alunos.

Ribeiro, Barcellos e Coelho (2021) reforçam essa perspectiva ao reconhecerem que a Ciência deve ser tratada como um empreendimento humano, cultural e social. Ao desenvolver essa postura pedagógica, é possível analisar as práticas epistemológicas a partir de interações discursivas e entender a importância do professor no desenvolvendo de cada uma dessas práticas, seja incentivando a curiosidade até no levantamento de hipóteses dos estudantes a partir da mediação e da problematização descrita no começo da aula. Os autores evidenciam que a qualidade das interações está diretamente relacionada à natureza das perguntas e às oportunidades que elas criam para que os estudan-

tes participem da atividade investigativa, expliquem fenômenos e construam argumentos.

Assim, a articulação entre perguntas docentes e materiais mediacionais constitui um eixo central para compreender como se desenvolvem normas e práticas científicas escolares em atividades didáticas estruturadas por meio do ensino de ciências por Investigação. Perguntar, nesse contexto, não é apenas um ato comunicativo, mas um movimento epistêmico que organiza a investigação e a produção de entendimentos resultantes dela.

1.3 Construção do conhecimento científico como prática social

Silva *et al* (2022) descreve a ciência como prática social, possibilitando compreender como foi o processo de construção do conhecimento. Os autores defendem as ideias da filósofa Helen Longino que discute as dimensões sociais do conhecimento como uma prática social feita no coletivo com normas, regras e valores a serem guiados pelo grupo. Desse modo, a construção do conhecimento científico não é derivado de pensamentos individuais, mas pelas ideias de todos os participantes envolvidos que são discutidas e avaliadas até que se chegue em consensos. Porém, para realizar esse conjunto de práticas epistemológicas, não é necessário um roteiro a ser seguido, mas um conjunto de práticas que se relacionam às diferentes concepções de conhecimento de cada atividade a ser proposta, buscando analisar uma sequência de procedimentos que o indivíduo segue para produzir conhecimento.

A ideia de “social” não se limita apenas ao coletivo, mas no interativo onde ocorre a necessidade de trocas de falas entre professor e alunos. Essa concepção reforça que o ensino de ciências não deve se dar por um produto final a ser transmitido aos estudantes, pois ao participarem do processo de aprendizagem, é possível trazer uma aproximação da cultura científica com argumentação, análise de evidências e reconstrução de ideias. É importante destacar que o objetivo não é o estudante desenvolver alta habilidade nas práticas científicas, mas sim criar oportunidade para vivenciá-las articulando a cultura científica com a escolar.

As discussões sobre o ensino de ciências convergem para a compreensão de que o conhecimento científico se constitui em práticas sociais e epistêmicas desenvolvidas coletivamente nas comunidades científicas. Barcellos e

Coelho(2025) reforçam que essa participação somente se efetiva quando a aula mobiliza normas e valores que compreendem a ciência como prática social. Desse modo, o papel do professor passa a ser de inserção dos estudantes em uma comunidade que contribui para a elaboração do conhecimento, propondo e validando ideias. Essa proposta de educação precisa assumir explicitamente sua dimensão sociopolítica, rompendo com modelos tecnicistas que tratam o conhecimento científico como neutro e padronizado. A neutralidade científica acaba moldando quem participa e como participa, com foco em competências individuais que acaba por invalidar a compreensão da ciência como prática pública e comunitária. Segundo Barcellos e Coelho(2025) a educação deveria ser democrática e social, com o ensino voltado à realidade social e cultural cujo aluno é protagonista da construção do conhecimento cultivado pelo compartilhamento de experiências, cooperação e participação ativa na construção da sociedade fazendo da escola um espaço de convivência igualitária.

2- Metodologia

Assumimos esta pesquisa como sendo qualitativa e de natureza interventiva, na qual os dados são produzidos no ambiente natural da sala de aula. Nesse tipo de pesquisa, Damiani *et al.* (2013, p. 59) apontam que [...] “a intenção é descrever detalhadamente os procedimentos realizados, avaliando-os e produzindo explicações plausíveis, sobre seus efeitos, fundamentadas nos dados e em teorias pertinentes” [...]. A pesquisa intervenção possui caráter aplicado, colaborativo e coletivo além de apresentar a possibilidade de ser realizada em intervalo curto de tempo. Além disso, possibilita a análise da prática pedagógica a partir do processo vivido no contexto escolar.

A intervenção abordou conceitos de diferentes tipos de Rochas que estavam nos documentos curriculares da Secretaria Municipal de Vitória para os sextos anos. Participaram da intervenção duas turmas de sexto ano com em torno de 30 alunos em cada uma e ocorreu no segundo trimestre de 2025 em uma escola pública municipal da rede de Vitória. A sequência didática foi planejada e validada contendo cinco aulas com 55 minutos cada abordando os diferentes tipos de Rochas e a Valorização e Preservação da Tradição das Paneleiras de Goiabeiras assumindo o ensino de ciências por investigação como abordagem para o desenvolvimento das atividades.

Tabela 1: Sequência didática desenvolvida pela professora em formação inicial

Aula	Conteúdo	Objetivo	Recurso de ensino	Dinâmica de atividade
Aula 1 (11/04/2025):	Diferentes tipos de rochas	Conceituais: Rochas (tipos/composição química) e ao conhecimento ancestral das panelleiras de Goiabeira;	Quadro, pincel e kit de rochas	Aula expositiva dialogada com síntese no quadro sobre tipos de rochas.
Aula 2 (06/06/2025):	Valorização da tradição das Panelleiras de Goiabeiras	Atitudinais: Ser receptivo às novas experiências de aprendizagem e as orientações do professor, pensar de maneira crítica durante o desenvolvimento da atividade, colaborar com o grupo e respeitar as ideias e propostas de todos os colegas de sala.	Televisão, computador, pincel e quadro	Discussão sobre a origem do patrimônio cultural das panelleiras e a física envolvida na fabricação e secagem das panelas de barro.
Aula 3 (13/06/2025):	Argila: Investigando a Natureza e suas Transformações	Práticas científicas: Classificação de imagens, formulação e teste de hipóteses, análise de dados e estabelecimento de conclusões;	Argila, água, palitos e roteiro da atividade prática	Problematização inicial comparando dois exemplares de argila com perguntas investigativas: “E como é o certo da gente fazer essa modelagem?”, “Qual seria a quantidade certa de água para dar a melhor textura?”
Aula 4 (24/06/2025):	Síntese dos resultados da investigação		Quadro, pincel e roteiro da atividade prática	Discussão coletiva sobre o processo de modelagem. Relato das experiências dos estudantes.
Aula 5 (04/07/2025):	Fechamento com discussão sobre como a argila é encontrada na natureza e preservação dos manguezais		Televisão, computador, pincel e quadro	Retomada da sequência didática e preservação dos manguezais. Encerramento destacando a importância cultural das panelleiras de Goiabeiras.

Fonte: Autores (2026)

As Paneleiras de Goiabeiras são reconhecidas por gerações pela produção artesanal de panelas de barro, confeccionadas a partir da extração da argila no Vale do Mulembá em Vitória, Espírito Santo. Esse processo é manuseado em diferentes etapas, como a retirada da argila, a modelagem manual das peças, a secagem, a queima e a impermeabilização com tanino obtido da casca do mangue vermelho. Tal procedimento envolve um conjunto de saberes tradicionais relacionados tanto ao ambiente do manguezal quanto à história cultural da região. Segundo o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN, 2022), o Ofício das Paneleiras de Goiabeiras foi registrado em 2002 no Livro de Registro dos Saberes, passando a ser reconhecido como Patrimônio Cultural do Brasil.

A interdisciplinaridade ocorreu pela interlocução da primeira autora (professora em formação inicial da Física) e do professor regente da escola formado em Ciências Biológicas. Essa articulação tornou-se possível no contexto da Iniciação Científica desenvolvida pela primeira autora, vinculada ao subprojeto “Mediação pedagógica e desenvolvimento de normas e práticas científicas em aulas de ciências do ensino fundamental orientadas pelo ensino por investigação”. No âmbito desta pesquisa, buscou-se investigar como a mediação docente e a organização de aulas investigativas podem favorecer a emergência de práticas científicas e normas sociais características da cultura científica escolar.

As aulas contaram com materiais mediacionais (Barcellos; Coelho, 2019) que potencializam as interações discursivas em sala, tais como a argila, exemplares de rochas, recursos visuais para contextualizar o processo de fabricação das panelas de barro. A sequência apresentou tanto aulas expositivas-dialogadas com a contextualização, a síntese e aula experimental abordando uma atividade investigativa concebendo a sala de aula como um ambiente rico para possibilitar as significações e as construções conceituais e desenvolvimentos de práticas científicas escolares. As perguntas dos alunos e/ou dos professores foram fundamentais nesse ambiente como inerentes à própria forma de propor, comunicar e avaliar os entendimentos sobre conhecimentos científicos escolares (Machado; Sasseron, 2012).

Alguns aspectos discursivos do ensino sob enfoque do ensino de ciências por investigação e as categorias existentes propostas por Machado e Sasseron

(2012) são as perguntas problematizadoras, promovendo a explicação desses conceitos como estratégia de interpretação, construção e elaboração de ideias que promovem o engajamento dos estudantes com o professor como é reforçado por (Santana ;Sedano,2023). Os dados foram produzidos utilizando um celular para gravação das imagens e captura do áudio, sendo transcrito manualmente para o modelo textual e separadas as falas da professora em formação (P), dos estudantes(A) e do professor regente (V).

3- Resultados e discussão

Conforme a sequência foi desenvolvida, a análise das normas e práticas atribuídas nas aulas pode ser realizada entendendo que, nas duas primeiras aulas, o enfoque era desenvolver um primeiro contato com o tema, surgindo aos poucos a curiosidade e posteriormente os questionamentos a respeito do que foi abordado. Assim, as aulas 1 e 2 apresentaram os diferentes tipos de rochas e aprofundou conceitos como patrimônio material e imaterial até adentrar na temática das Panelas de Goiabeiras.

A aula 3 iniciou com a revisão da aula anterior, a fim de situar o tema no contexto local, favorecendo a conexão entre conhecimento escolar e saberes tradicionais. Em seguida, a professora em formação inicial apresentou dois exemplares de argila previamente modelados, conduzindo uma discussão coletiva. Os estudantes compararam textura, rachaduras, espessura e quantidade de água utilizada, construindo hipóteses e explicações sobre os fatores que interferem na qualidade da modelagem.

Figura 1: Panela de barro confeccionada pelos estudantes



Fonte: Autores (2026).

Na Aula 4, os estudantes revisaram a experiência da modelagem, relatando que a água foi fundamental para evitar rachaduras e atribuindo a ela o papel de “cola”. Relataram dificuldades específicas, como moldar bordas e tampas, e compararam suas práticas com as das panelas, tendo como objeto mediacional a argila com a intenção de conectar conceitos científicos, prática manual e patrimônio cultural. Ambas as aulas tiveram como objetivo investigar a quantidade de água para moldar a argila reforçando a prática de “Fazer perguntas”, “Utilizar pensamento matemático e ferramentas de informática”, “Construir explicações”, “Planejar e executar investigações” e normas como “Fórum” e “constituição de igualdade moderada”.

Ao final da aula 4, foi desenvolvida uma síntese retomando conceitos aprendidos durante toda a sequência como forma de revisar, analisar e organizar o que foi discutido em sala. Para finalizar, na aula 5 a professora em formação junto com outra professora em formação do curso de Ciências Biológicas realizaram uma aula interdisciplinar discutindo como a argila é encontrada na natureza e como é importante a preservação dos manguezais nesse processo de fabricação.

Para uma melhor análise qualitativa, é exposto alguns trechos dos episódios dentro das aulas 3 e 4 para analisar as práticas envolvidas entre a professora e os estudantes demonstrando a forma como foi guiado e a forma como os estudantes reagiram a essas discussões.

Segundo Carvalho (1996) e Ribeiro, Barcellos e Coelho (2021), a análise do ensino em sala de aula requer a identificação de episódios de ensino, que sistematizam as interações discursivas durante o processo de ensino e aprendizagem. Assim, é possível identificar normas e práticas científicas separando as falas em episódios, que correspondem aos momentos críticos da aula guiadas pelas interações dos estudantes com intenção educacional em cada momento da aula.

O processo de tomada de consciência e de construção do conhecimento envolve diferentes interações a depender do que está sendo proposto e se despertar o interesse, é possível verificar um maior número de perguntas de participação conforme Santana e Sedano(2023) classificam, o que permite compreender como a ação mediada se desenvolve. Logo, um episódio de ensino não precisa ser necessariamente contínuo, pois busca uma relação com as perguntas dos alunos e de como o professor irá mediar esse momento.

3.1 Aula 3-Argila: Investigando a Natureza e suas Transformações

Quadro 1: Episódio 1: Apresentação e discussão sobre a atividade prática das panelas de barro (Aula 3)

P: Vocês conseguem ver a diferença entre um e outro?
A: Sim, um é menor e o outro maior.
P: Ok, mas quais diferenças?
A3: Os dois estão quebrados.
P: E a espessura?
A4: esse é mais grosso A5: Um é maior do que o outro. A6: A modelagem.
A7: Materiais diferentes
P: São o mesmo material. P: O que será que eu fiz em um que eu não fiz no outro?
A6: Você modelou diferente.

Fonte: Autores (2026).

Neste episódio são realizados procedimentos para investigação do processo da produção da panela de barro e a Professora em formação inicial tenta orientar os estudantes a refletirem sobre a quantidade certa de água para confeccionar uma panela de barro sem causar rachaduras. Para isso ela lança a pergunta: “Vocês conseguem ver a diferença entre um e outro?” convidando os estudantes à descrição inicial dos modelos mostrando dois exemplares de panelas de barro confeccionadas pela própria Professora, uma rachada e a outra não. Os estudantes dão respostas pautadas em diferenças visuais mais imediatas e a professora tenta direcionar o raciocínio para compreender o que dois modelos podem ter de diferente para um rachar mais do que o outro com perguntas como “Ok, mas quais diferenças?” e “E a espessura?”. Isso permite ampliar a investigação para aspectos menos superficiais, em que os estudantes consideram novos elementos como espessura, modelagem e material. Assim, a pergunta

funciona como ajuste de foco, aproximando os alunos das variáveis relevantes para o fenômeno em análise: a rachadura.

Aqui vemos práticas como: “Fazer perguntas”, “Construir explicações “ e “Planejar e executar investigações” pois ao questionar “*O que será que eu fiz em um que eu não fiz no outro?*”, provoca a construção de hipóteses dos estudantes como: “*modelou diferente*”, “*colocou mais água*”. Isso ocorre porque a pergunta docente atua como possibilidade de fazer com que os estudantes deixem de observar apenas o produto final e passem a interpretar o processo de produção da panela.

Capecchi(2013) ao falar sobre a problematização no ensino de Ciências, reforça que as interações no começo de uma aula com o foco em investigação, precisam procurar descrever o que está sendo vivenciado, incentivando a fala dos estudantes nesse primeiro momento como uma descrição que busca promover a curiosidade posteriormente após esse primeiro contato. Por isso, o primeiro contato serve para buscar novos dados a partir das interações dos alunos, oferecendo justificativas para aquilo que lhes foi mostrado. Ao conduzir a investigação para esse caminho, temos os seguintes diálogos:

Quadro 2: -Episódio 2: Explorando a variável água na solução do problema (Aula 3)

A8: Um estava mais molhado que o outro.
P: Como que é o nome que a gente dá?
A10: Rachado.
P: Por que será que esse aqui está mais rachado que esse?
A6: Porque a modelagem está diferente.
P: O que será que eu coloquei mais nesse aqui que não está rachado?
A6: A água.
P: Por que ? o que a água faz na argila?
A6: Deixa mais mole.
P: A água deixa mais seca ou a falta dela?
P: A água deixa mais seca ou a falta dela?
A8: A falta dela.

Fonte: Autores (2026).

Ao reconhecerem que a água é um fator crucial para modelagem das panelas, uma nova prática foi desenvolvida: “Planejar e executar investigações” para analisar a quantidade certa de água na confecção. A partir dessa discussão, a professora em formação inicial busca relacionar essa nova variável (água) com o fenômeno buscado na problematização.

Quadro 3 -Episódio 2: Explorando a variável água na solução do problema
(Continuação da discussão...)

P: E como é o certo da gente fazer essa modelagem?Qual seria a quantidade certa de água para dar a melhor textura?
A8:Líquido
P: Será que tem que ficar líquido ou argiloso?
A10: Líquido
P: hmmm liquido ou com uma textura de sorvete?
A9: Sorvete
A10: Sorvete
A11: Sorvete
P: Todos concordam?
A12:Sim
P: E comparando os dois, qual seria o de melhor textura??
A11: O que não está rachado.

Fonte: Autores(2026).

Após o término desse episódio é importante notar a progressão da discussão dos estudantes que iniciou com materiais diferentes e tamanhos diferentes como elementos que explicavam as diferenças entre as panelinhas, para a quantidade de água necessária e a secagem do material. Essa mudança evidencia a importância da professora em guiar os estudantes nos diálogos a fim de atingir o objetivo final. É possível analisar que o relato de cada aluno é diferente com variados pontos de vistas que consideram importantes na construção da explicação.O aluno A10 ao responder “*Líquido*” demonstra uma certa dificuldade em

entender o que está sendo proposto na discussão e a professora achou necessário mudar a pergunta a fim de ficar mais evidente o foco do problema em tela. Ao buscar a concordância de todos, foi estabelecido um consenso em grupo, esse estímulo de participação ocorre quando o professor oferece oportunidade para todos participarem, isso é parte das ações pedagógicas descritas por Sasseron (2013) ao estabelecer propósitos e ações que promovem a argumentação, ao longo da discussão iremos falar mais sobre elas.

Quadro 4 -Episódio 3: Início da prática: construindo as painelas de barro

P: Como está a argila de vocês?
A4: Tá ficando boa
P: Colocou muita água ou pouca água?
A4: Mais ou menos
P: Colocou até ficar com qual aspecto?
A4: Meio dura mas não muito mole. Meio massinha.
P: Alguma ficou muito molhada?
A7:Ela tem muita agua e ta rachando

Fonte: Autores (2026).

Nesse momento, a professora em formação inicial, estava interagindo com os grupos. Ela tinha a intenção de acompanhar mais de perto o modo como cada grupo estava lidando com o tratamento da argila na relação com a quantidade de água para confecção das painelas. No Episódio 3, durante a prática de modelagem, as perguntas passam a operar como instrumentos de monitoramento da investigação como “Colocou muita água ou pouca água?” e “Colocou até ficar com qual aspecto?” articulam a ação prática à reflexão. A aluna A4 ao responder: “Meio dura mas não muito mole. Meio massinha”, leva em consideração o que foi discutido anteriormente sobre a modelagem e cita “massinha” para descrever o tipo de aspecto que facilita na construção dessa painela sem rachaduras. Aqui a aluna parte da ação manipulativa com a argila e busca a ação intelectual levantando hipóteses e justificativas destacando prática científica como “Construir explicações“ (Nascimento; Sasseron, 2019; Capecchi, 2013).

Podemos ver no decorrer dessa aula como uma mediação pode levar ao objetivo final, e para isso, é necessário entender que há um planejamento pedagógico, uma intencionalidade que organiza a investigação com os recursos disponíveis. Sasseron(2013) descreve essas ações pedagógicas como: Definição dos objetivos e organização dos materiais (Planejamento da atividade); Organização da atividade com os estudantes a fim de dividir os grupos e as tarefas (Organização da atividade); Proposição clara das atividades a serem realizadas (Ações disciplinares); Estímulo à participação(Motivação). É importante planejar cada uma dessas ações a fim de guiar a investigação para a problematização determinada no planejamento da atividade. Nesta aula podemos ver estímulos à participação, como as perguntas docentes e os materiais mediacionais, disponíveis em sala auxiliaram no desenvolvimento da argumentação uma vez que estavam ligados diretamente com possibilidades para os estudantes realizarem investigação.

3.2- Aula 4-Síntese dos resultados da investigação

Quadro 5 - Episódio 1: Momento inicial de revisão da aula 3

P: <u>Q</u> uem quer falar sobre a modelagem da aula passada?
A14: Foi muito legal!
P: <u>Q</u> ual material você usou?
A14:Argila, água e palitinho.
P:Ta, e como essa água foi importante para a modelagem?
A14:A água foi importante para não rachar
P: E como a água faz para não rachar?
A2: Se não tivesse água, ia rachar e não ia dar para moldar.
A4: A água é tipo uma cola.
A2:Porque se não tivesse água não ia ter como fazer para modelar e ia rachar.

Fonte: Autores (2026).

O aluno A4, busca justificar o que foi observado ao citar que a água e a argila ao misturarem vira uma “cola”.Essa fala nos remete ao entendimento de que quando a argila é molhada, suas pequenas partículas ficam cercadas por uma película de água atraindo uma às outras e grudando. Esse tipo de característica da argila foi discutido na aula 2, juntamente com a secagem das panelas, relacionado a evaporação. Segundo Abib (2013), é preciso desde cedo, que as crianças/adolescentes tomem gosto pela Ciência, baseadas na possibilidade dos alunos expressarem suas ideias a fim de que ocorra o interesse em entender e compartilhar seu pensamento.

Quadro 6 - Episódio 2: Articulando quantitativamente as variáveis?

P: Novamente, quem quer falar sobre a dificuldade de modelar a argila?
A7: Não tenho paciência, sai batendo tudo e deu certo.
P: Colocou muita ou pouca água?
A7: Pouca.
P: Qual a quantidade?
A7: 3 dedos.
P:E você do lado?
A8: Consegui com dois dedos de água.
A6: No meu caso, a borda ficou rachando.
P: ahh a borda rachou, porque será?
A6: Por falta de água nas bordas.
A9: O meu não deu certo porque coloquei muita água.
P: O que você poderia ter feito diferente?
A9: Colocar menos agua.

Fonte: Autores (2026).

Nesse momento, se fez presente práticas científicas como: “Fazer perguntas”,”Utilizar pensamento matemático e ferramentas de informática”,”Construir explicações” e normas sociais: “Fórum”,” Constituição de igualdade moderada”.

Na fala do aluno A6:” *No meu caso, a borda ficou rachando*” e quando a professora perguntou o motivo ele respondeu: “*Por falta de água nas bordas*”, é possível analisar um dado e uma justificativa do que foi feito em sala, o aluno conseguiu relembrar o processo de fabricação da panela, a quantidade de água que usou e o resultado, pensando em cada ação que desenvolveu e uma justificativa a partir da discussão feita anteriormente. Essa etapa feita pelo aluno é que chamamos de sistematização, que segundo Carvalho (2013), é momento de construção de explicações a partir das ações manipulativas feitas em sala. Nessa etapa, o aluno não só relembra o que ele fez mas colabora na construção do conhecimento e os registros é uma forma de acompanhar como essas ações epistemológicas foram desenvolvidas por cada um.

Quadro 7 -Episódio 3: Estabelecendo relações entre as aulas

P: O que será que a aula passada está relacionada com as paneleiras? Será que elas fazem a mesma coisa que fizemos aqui?
A10: Sim.
P: Quais? quais são essas coisas?
A10: Modelar, esqueci o resto.
P: Além da modelagem, o que mais está relacionado?
A11: Ela impermeabiliza
P: E a secagem? Como foi?
A11: Ao ar livre.

Fonte: Autores(2026).

Freire (2014) reforça a ideia de que o saber se inicia a partir da pergunta, sem ela, ocorre a “castração da curiosidade”. Esse caminho de mão única do professor pode limitar a curiosidade dos estudantes não reconhecendo as suas perguntas e, conseqüentemente, a sua compreensão sobre o fenômeno estudado. Nesse sentido, a mediação pedagógica (incluindo as perguntas que circulam na sala de aula) interfere nas experiências educativas. Por isso, quando a professora inicia a discussão com perguntas, que partem da cotidianidade articulada ao que foi vivido em sala, os estudantes tendem a relatar com mais leveza aquilo

que foi vivenciado e entendido, incentivando a fala com perguntas, como as reportadas no episódio 3, que buscam explicações dos estudantes para a construção das sínteses nesta aula. A síntese da aula começa nesse momento, e se estende para uma atividade de escrita buscando novamente que os estudantes descrevessem a respeito da sua experiência.

Abib(2013) destaca que o processo de mediação para auxiliar na explicação dos estudantes com conceitos que aprenderam na aula ocorre por meio de perguntas que buscam a organização de ideias como *“O que será que a aula passada está relacionada com as paneleiras?”* *“Será que elas fazem a mesma coisa que fizemos aqui?”* ou ainda para promover a busca da explicação do fenômeno: *“Quais? quais são essas coisas?”* Assim, as respostas a essas perguntas proporcionam um ambiente de troca de experiências enriquecendo o vocabulário dessa explicação. Portanto o papel do professor na mediação pedagógica é fundamental desde o primeiro contato observando e esclarecendo dúvidas a fim de guiá-los no caminho da problematização fazendo sugestões sobre como o aluno deve proceder, explicar as noções envolvidas em cada questionamento dos estudantes e provocar a justificativa sobre o que estão observando e porquê. Após esses momentos ricos em trocas entre professor-aluno e aluno-aluno, uma sistematização é fundamental para relembrar cada processo descrevendo o que foi vivenciado.

Considerações finais

O trabalho analisou como as perguntas docentes em aulas de Ciências orientadas pelo ensino de ciências por investigação contribuem para o desenvolvimento de normas sociais e práticas científicas durante uma intervenção pedagógica sobre as Paneleiras de Goiabeiras. A partir dos resultados, foi possível identificar e caracterizar como tais perguntas funcionaram como instrumentos de mediação capazes de favorecer a construção de normas sociais e mobilizar práticas científicas no contexto investigativo das aulas.

A análise dos episódios das aulas 3 e 4, nas quais a argila foi utilizada como material mediacional, revelou que a natureza das perguntas utilizadas predominantemente abertas, exploratórias desempenhou papel central na organização das interações discursivas. Essas perguntas não apenas ampliaram

o espaço de fala dos estudantes, mas também orientaram a atenção para os aspectos relevantes do fenômeno, incentivando a observação, a formulação de hipóteses e a construção de explicações. Assim, verificou-se que o uso intencional de perguntas pela professora em formação constituiu uma estratégia didática que articulou descrição, interpretação e justificativa, aspectos fundamentais para a condução da investigação e do desenvolvimento de algumas práticas científicas.

A abordagem investigativa, neste estudo, favoreceu normas sociais de “Fórum” e “Constituição de igualdade moderada”, que configuraram a sala como espaço dialógico, de troca de ideias e de contribuições igualitárias e Práticas científicas como “Fazer perguntas”, “Utilizar pensamento matemático e ferramentas de informática”, “Construir explicações”, “Planejar e executar investigações”.

Portanto, observou-se que perguntas abertas e de maior grau favorecem interações mais ricas, permitindo que os estudantes formulem suas ideias, dialogassem e avançassem do nível descritivo para explicações mais elaboradas. Mais do que conduzir uma atividade, tais perguntas configuraram-se como um elemento estruturante da aprendizagem, contribuindo para desenvolver nos estudantes uma postura argumentativa e investigativa diante do fenômeno estudado.

Referências

ADORNO, T. W. **Educação e emancipação**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2024.

ABIB, M. L. V. S. Por que os objetos flutuam? Três versões de diálogos entre as explicações das crianças e as explicações científicas. In: CARVALHO, A. M. P. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 93–110.

AZEREDO, D. R.; COELHO, G. R. Mediação pedagógica e desenvolvimento de normas e práticas científicas em aulas de ciências do ensino fundamental orientadas pelo ensino por investigação. In: **Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**, 20., 2024.

BARCELLOS, L. *et al.* A mediação pedagógica de uma licencianda em Ciências Biológicas em uma aula investigativa de Ciências envolvendo conceitos físicos. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2019, p. 37–65.

BARCELLOS, L. S.; COELHO, G. R. Análise do uso de objetos materiais mediacionais em uma aula investigativa de ciências de cunho sociocientífico nos anos iniciais do ensino fundamental. **ACTIO: Docência em Ciências**. V. 4, n. 3, 2019, p. 513–535.

BARCELLOS, L. S.; COELHO, G. R. Relações entre alfabetização científica, democracia e cidadania: contribuições para o debate. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. V. 42, n. 3, 2025, p. 733–760.

BODEVAN, J. A. S.; COELHO, Geide Rosa. Ensino por investigação, centro de ciências, práticas científicas e epistêmicas: análise de uma intervenção pedagógica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 40, n. 1, 2023, p. 8–32

CAPECCHI, M. C. V. M. Problemática no ensino de ciências. In: CARVALHO, A. M. P. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 21–40.

CARVALHO, A. M. P. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2018, p. 765–794.

CARVALHO, A. M. P. O uso de vídeos na tomada de dados: pesquisando o desenvolvimento do ensino em sala de aula. **Pro-posições**. V. 7, n. 1, 1996, p. 5–13.

CARVALHO, A. M. P. A pesquisa no ensino, sobre o ensino e sobre a reflexão dos professores sobre seus ensinamentos. **Educação e Pesquisa**. V. 28, 2002, p. 57–67.

CARVALHO, A. M. P. Ciências no ensino fundamental. **Cadernos de Pesquisa**. n. 101, 1997, p. 152–168.

CARVALHO, A. M. P. *et al.* O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 1–19.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.

FREIRE, P.; FAUNDEZ, A. **Por uma pedagogia da pergunta**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL (IPHAN). Ofício das panelleiras de Goiabeiras completa vinte anos de registro como patrimônio cultural. Brasília, DF: IPHAN, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/iphan/pt-br/assuntos/noticias/oficio-das-paneleiras-de-goiaibeiras-completa-vinte-anos-de-registro-como-patrimonio-cultural>. Acesso em: 12 mar. 2026.

MACHADO, V. F.; SASSERON, L. H. As perguntas em aulas investigativas de ciências: a construção teórica de categorias. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. V. 12, n. 2, 2012, p. 29–44.

NASCIMENTO, L. A.; SASSERON, L. H. A constituição de normas e práticas culturais nas aulas de ciências: proposição e aplicação de uma ferramenta de análise. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**. V. 21, 2019.

RIBEIRO, V. A.; BARCELLOS, L. S.; COELHO, G. R. A constituição de normas e práticas científicas em uma aula de física com enfoque histórico e investigativo. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. V. 38, n. 2, 2021, p. 945–964.

SANTANA, U. S.; 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, 2023, p. 207–234.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**. V. 17, 2015, p. 49–67.

SASSERON, L. H. Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. In: CARVALHO, A. M. P. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 41–61.

SILVA, F. C. *et al.* Ensino de ciências como prática social: relações entre as normas sociais e os domínios do conhecimento. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 27, n. 1, 2022, p. 39–51.

VIDAL, T. D. O. **O ensino por investigação como perspectiva para a introdução de conceitos físicos nos anos iniciais do ensino fundamental**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Física) – Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2017.

Rodas Investigativas para o Ensino de Ciências na Educação Infantil

Ingrid Conceição da Costa
Tatiana Galieta

Introdução

Observa-se que desde muito pequenas as crianças demonstram-se curiosas e observadoras diante dos fenômenos naturais de seu entorno. Com frequência, no pátio da escola, em momentos de brincadeiras livres, é comum nos depararmos com as crianças seguindo trilhas de formigas, tentando alcançar o voo de uma borboleta, colecionando pedrinhas, desenhando com gravetos na terra, imitando passarinho, pintinho, gato, lobo.

É por meio das brincadeiras que as crianças nos mostram que exploram o mundo natural. É de forma lúdica que elas nos apontam caminhos para as suas investigações com as Ciências Naturais na Educação Infantil. O interesse e as necessidades das crianças nos levam ao caminho do ensino dos conhecimentos científicos. Basta estarmos atentos.

As crianças têm muitas perguntas e as fazem surgir durante as brincadeiras e explorações que ensaiam espontaneamente na Educação Infantil. Suas atitudes de comparação, de questionamento e de suposição causal assemelham-se, na medida de seus meios atuais e provisórios, à atitude dos cientistas.

Foram os genuínos olhares curiosos desses investigadores infantis que despertaram o desejo de pesquisar como um ensino poderia ser construído a partir dessa interação da criança com a natureza, da criança com sua habitação lúdica do meio natural. Sim, pois no ambiente artificial do concreto armado a criança não se mostra tão protagonista no levantamento de questões, pois a investigação mais engajada delas surge das experiências vivenciadas em ambiente natural.

Este trabalho apresenta parte dos resultados da dissertação de mestrado “Rodas Investigativas na Educação Infantil: observar e viver a natureza” (Costa, 2025) que teve como objetivo geral analisar as potencialidades do ensino investigativo a partir de práticas de interação com ambientes naturais na Educação Infantil. Tratou-se de uma pesquisa qualitativa (Minayo, 2012), pois visou estar

com as crianças para compreender, indagar e interpretar as diversidades de sentidos e significados que o contato com a natureza pode produzir no cotidiano da escola de Educação Infantil. Além disso, a caracterizamos como um estudo de caso (Gil, 2008), pois investiga um contexto real em suas particularidades e complexidades.

Como referencial teórico, apoiamo-nos nos estudos de Lúcia Helena Sasseron e Anna Maria Pessoa de Carvalho para discutir a alfabetização científica e ensino investigativo com crianças na Educação Infantil. Na próxima seção, trazemos os conceitos centrais que exploramos na pesquisa.

Referencial teórico

O modo como as crianças sentem e vivem o mundo natural é singular, com seus olhares curiosos a tudo ao seu redor. Elas demonstram desejo inato por explorar e descobrir o mundo natural. Essas relações, conexões, interesses e curiosidades favorecem a alfabetização científica na Educação Infantil, que Sasseron (2011, p. 61) define em suas pesquisas como:

Um ensino que permita aos alunos interagir com uma nova cultura, com uma nova forma de ver o mundo e seus acontecimentos, podendo modificá-los e a si próprio através da prática consciente propiciada por sua interação cerceada de saberes de noções e conhecimentos científicos, bem como das habilidades associadas ao fazer científico.

É um processo pelo qual a criança tem a oportunidade de vivenciar experiências com a natureza e uni-las aos conhecimentos que ela traz do mundo ao seu redor, para então relacioná-los com os conhecimentos científicos que ela vai adquirindo pesquisando.

Sasseron e Carvalho (2008, p. 336) falam que “[...] é necessário iniciar o processo de alfabetização científica desde as primeiras séries da escolarização, permitindo que as crianças trabalhem ativamente no processo de construção do conhecimento e debate de ideias que afligem a realidade”. Esse processo proporciona a investigação com as Ciências Naturais para a resolução de problemas.

Desde bem pequenas as crianças precisam ser estimuladas a desempenharem o papel de pesquisadoras sobre fenômenos e fatos que fazem parte de nossas vidas. A resolução de problemas, a discussão e a argumentação são competências do fazer científico que devem estar presentes no dia a dia das escolas. Segundo Sasseron e Carvalho (2008, p.335-336):

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

Na Educação Infantil, assuntos relacionados à Ciência surgem na observação e convivência com a natureza. Em minha experiência na prática docente descobri que permitir que as crianças estejam em contato com elementos naturais é o melhor caminho para o envolvimento e participação ativa.

O espaço da sala é insuficiente para vivenciar as ciências, experimentar, observar e pesquisar a natureza. A criança precisa ter a oportunidade de ver e perceber o mundo do lado de fora. Entendemos que é ao ar livre que surgem as oportunidades de pesquisa e onde os fenômenos naturais podem ser observados. A curiosidade surge na observação das folhas caídas no chão, nos desenhos que se formam no caule das árvores, na singularidade da vida dos insetos e no que mais a natureza tem a encantar.

É durante a brincadeira que as crianças exploram e interagem com o ambiente natural, fazendo observações cuidadosas dos elementos. Daí surgem comparações, questionamentos e formulação de hipóteses explicativas.

O comportamento investigativo das crianças é potente e altamente exploratório, realizam a investigação conforme suas possibilidades e necessidades. Carregam vários elementos da cultura adulta e o comportamento indagador dos cientistas. Uma proposta investigativa auxilia na busca da explicação de fenômenos da natureza, desenvolve ideias e constrói conhecimentos científicos. Proporciona engajamento das crianças com discussões, resolução de problemas para aprendizagem de uma determinada curiosidade. Segundo Sasseron (2015, p. 58):

É um trabalho em parceria entre professor e estudantes. Uma construção de entendimento sobre o que seja a ciência e sobre os conceitos, modelos e teorias que a compõem; nesse sentido, é uma construção de uma nova forma de vislumbrar os fenômenos naturais e o modo como estamos a eles conectados e submetidos, sendo a linguagem uma forma de relação com esses conhecimentos e também um aspecto a ser aprendido.

Nessa perspectiva, as perguntas das crianças precisam ser levadas em consideração e o professor ter um papel de parceiro mais experiente, ajudando-as nas pesquisas e na construção de uma cultura científica. Suas indagações são frutos das observações atentas que elas fazem do cotidiano, são suas lógicas infantis, momento que vivenciam a infância com muita reflexão sobre a natureza.

É nessa perspectiva que entendemos ser viável realizar com o público da Educação Infantil um ensino por investigação. Para Sasseron (2015), o ensino por investigação busca explicar um fenômeno da natureza, desenvolvendo ideias e construindo conhecimentos científicos. Proporciona engajamento da turma com discussões, resolução de problemas para descoberta de uma determinada curiosidade.

Nesse sentido, Carvalho (2013) propõe as sequências de ensino investigativo como sequências de atividades planejadas que proporcionam interações e construções de conhecimentos pelos estudantes. Para tanto, é imprescindível que a criança tenha sempre a oportunidade de expressar-se e manifestar-se livremente, mantendo a ludicidade nas interações com os conhecimentos científicos, na busca de fontes de informações adequadas e que respeitem as infâncias e suas singularidades.

A sequência de ensino investigativo tem início com um problema, dando oportunidade à criança de levantar suas hipóteses sobre um fenômeno observado, estimulando a argumentação de pensamentos compartilhados em grupo com os colegas e o professor. Uma vez que:

[...] não pode ser algo que os espantem, e sim provoque o interesse de tal modo que se envolvam na procura de uma solução e essa busca deve permitir que os alunos

exponham seus conhecimentos anteriormente adquiridos (espontâneos ou já estruturados) sobre o assunto. É com base nesses conhecimentos anteriores e da manipulação de material escolhido que os alunos vão levantar suas hipóteses e testá-las para resolver o problema (Carvalho, 2013, p. 11).

Na resolução do problema é de fundamental importância o estímulo de levantamentos de hipóteses e o teste das mesmas, pois com as crianças pequenas “[...] é comum que, sem querer, o professor indique a resposta, o que pode eliminar toda a possibilidade do aluno pensar” (Carvalho, 2013, p. 11). É preciso que a criança expresse seus conhecimentos, que o professor acolha suas hipóteses como possibilidades, respeitando aquele conhecimento inicial para ao longo da resolução do problema o processo de aquisição de novos conhecimentos possa fazer sentido.

No processo de resolução do problema na Educação Infantil, mais importante do que ensinar conceitos, é proporcionar momentos de rodas de conversas, onde caminhos são construídos coletivamente para testar e resolver as hipóteses levantadas, pondo as ideias em prática dando certo ou errado. Segundo Carvalho (2013, p. 11-12):

É a partir das hipóteses – das ideias – dos alunos que quando testadas experimentalmente deram certo que eles terão a oportunidade de construir o conhecimento. As hipóteses que quando testadas não deram certo também são muito importantes nessa construção, pois é a partir do erro – o que não deu certo – que os alunos têm confiança no que é certo, eliminando as variáveis que não interferem na resolução do problema. O erro ensina... e muito.

Após a resolução do problema o professor auxilia as crianças na sistematização do assunto pesquisado, discutindo e comparando as hipóteses com os conhecimentos construídos nesse contexto de investigação.

A sistematização do conhecimento na Educação Infantil pode acontecer na roda de conversa, na discussão, na troca de ideias, ou seja, uma aprendizagem social. Porém, é importante que a aprendizagem individual seja registrada

através de desenhos, para que o professor identifique a construção do conhecimento na singularidade, pois de acordo com Carvalho (2013, p. 13):

O diálogo e a escrita são atividades complementares, mas fundamentais nas aulas de Ciências, pois, como o diálogo é importante para gerar, clarificar, compartilhar e distribuir ideias entre os alunos, o uso da escrita se apresenta como instrumento de aprendizagem que realça a construção pessoal do conhecimento.

Muitas vezes na Educação Infantil a criança ainda não tem autonomia para manusear experimentos didáticos científicos, mas a participação delas é de extrema importância, ela precisa ser protagonista no processo investigativo, sendo o professor o mediador dessa participação.

O conhecimento científico construído ao longo de pesquisas desenvolvidas na escola é importante para a vida das crianças, pois são aprendizagens que contribuem no respeito com a natureza e na formação cidadã. Segundo Sasseron (2015, p. 65):

Alfabetização Científica precisa considerar perspectivas culturais da escola e das ciências, engendrando ações que respeitam e conciliam normas e práticas de ambas as culturas, mas que, ao mesmo tempo, percebe a importância de o Ensino de Ciências (ou o de qualquer outra disciplina escolar) ser trabalhado na perspectiva de Ensino de Ciências. Não se trata, pois, de pautar como objetivo a formação de cientistas; assim como não deve ser almejada a formação de estudantes que saibam usar os conhecimentos aprendidos tão somente em práticas circunscritas no âmbito escolar.

O processo investigativo promove a contextualização das linguagens na Educação Infantil, com as vivências cotidianas das crianças, fazendo com que elas percebam que os fenômenos científicos estão presentes em seu dia a dia. São aprendizagens individuais e coletivas com apropriação de significados, ampliando repertórios e vocabulário científico. É o despertar do desejo de fazer descobertas. Não há assuntos fáceis ou difíceis na Educação Infantil, mas assuntos importantes na visão das crianças.

Pensando no cotidiano dos espaços de Educação Infantil, nas experiências que as crianças precisam vivenciar para seu desenvolvimento e iniciarem aproximações com os conhecimentos científicos, propusemos uma sequência de ensino investigativo, denominada “Rodas Investigativas”. Tais rodas caracterizam-se por momentos de pesquisa sobre assuntos relacionados às Ciências Naturais que inquietam as crianças em nosso cotidiano da Educação Infantil. Nos encontros em Rodas acontecem conversas, observações e pesquisas sobre aquilo que é assunto de interesse das crianças, que as provocam o desejo de descobrir, que causa curiosidade, que desperta o desejo de conhecer e compreender o mundo.

Rodas Investigativas: uma sequência de ensino investigativo

O contexto da prática investigativa aconteceu em uma Unidade Municipal de Educação Infantil (UMEI) de tempo integral da rede pública Municipal de Niterói, estado do Rio de Janeiro. Os participantes da pesquisa foram 22 crianças, com idades entre quatro e cinco anos. A primeira autora desse trabalho era a professora regente da turma que participou da pesquisa e, por esse motivo, daqui em diante adotaremos o uso da primeira pessoa do singular.

O caminho para planejar a primeira Roda Investigativa seguiu o que as crianças estavam pesquisando sobre a natureza na escola. No ano de 2024, as rodas de conversas da turma estavam relacionadas a um jabuti que visitou a escola. As crianças achavam que era uma tartaruga e queriam que ela morasse na escola. Começou, então, um grande debate com as indagações: “É tartaruga ou jabuti? Ela pode morar na escola? O que ela come?”. Convidei as crianças para pesquisarmos e buscarmos respostas a essas questões.

No decorrer das pesquisas sobre o jabuti, as crianças ficaram curiosas e atentas a todos os outros animais que surgiam no quintal da escola. Encontraram uma mariposa morta e quiseram levar para a sala para pesquisarem sobre ela também.

Diante do olhar curioso das crianças por esses dois animais, foi planejada uma sequência investigativa composta em 10 rodas, cada uma com duração de duas horas (Quadro 1).

Quadro 1 - Práticas pedagógicas desenvolvidas nas Rodas Investigativas

Roda Investigativa	Atividades
Primeira	Observação com lupas
Segunda	Levantamento de hipóteses sobre o que eram as “bolinhas” (amêndoas)
Terceira	Gráfico de opiniões: “Pode comer a semente de dentro do coquinho da amêndoa?”
Quarta	Observação da amendoeira com lupas
Quinta	Brincadeira com as folhas da amendoeira caídas no chão
Sexta	Arte na folha da amendoeira
Sétima	Desenho de observação da amendoeira
Oitava	Pesquisa: “Quem plantou a amendoeira?”
Nona	Encontro com um especialista em Ciências da Natureza para responder às curiosidades das crianças
Décima	Visita a Ilha do Tibau

Fonte: Costa (2025).

A seguir apresentamos uma síntese de cada uma das rodas investigativas, destacando alguns diálogos e desenhos produzidos pelas crianças.

Primeira Roda Investigativa

No quintal da escola, organizei as lupas ao redor do jabuti e da mariposa para que as crianças se posicionassem em roda e iniciassem a observação (Figura 1). Percebi que elas nunca haviam utilizado lupas, assim descobriram ali manuseando e experimentando como funcionavam.

Figura 1 – Lupas e animais dispostos no chão do quintal da escola antes da 1ª roda



Fonte: Costa (2025)

O nosso quintal virou “achadouros de infâncias”, como diz o poeta Manoel de Barros (2015), um espaço cheio de rastros e vestígios de natureza que instigou nas crianças o desejo e curiosidade de observar, investigar e pesquisar. Naquele momento o jabuti e a mariposa ficaram em segundo plano, pois a novidade era o uso das lupas. As crianças foram observando as folhas caídas, a árvore e as formigas que andavam em seu caule.

O protagonismo de pesquisar sobre suas curiosidades era das crianças, o que prevaleceu foi à participação delas, priorizando-se o diálogo, suas constatações, suas relações com o ambiente, com os seres vivos e com os amigos. A escuta atenta do que as crianças constataram foi o caminho seguido:

– Olha essa bolinha, Tia.

– É um bicho? Tô com medo!

Perguntei:

– Será um bicho? Está se mexendo? Vou mexer com um graveto. Peguei a “bolinha” e coloquei na minha mão.

Eles curiosos para observarem o que era aquilo pediram para olhar com a lupa e começaram a dizer o que achavam:

– É um “bicho bolinha”.

- Tem alguma coisa dentro (sacudindo), faz barulho.
- Tem mais aqui. (Outras crianças acharam outras “bolinhas” iguais.)

Eu poderia no momento do achado da “bolinha”, dizer que era uma amêndoa caída da árvore, ter explicado o que era e terminar o assunto, porém senti ali que nascia uma oportunidade de investigação sobre o que era aquilo e o quanto as crianças e eu mesma descobriríamos acerca da árvore a partir do fruto. O espírito investigativo leva a descobertas e aguça a curiosidade. O desejo por pesquisar era o objetivo, então os convidei para investigar o que era aquilo e guardamos em uma caixa.

Segunda Roda Investigativa

Na segunda Roda Investigativa retornamos a “bolinha” achada (Figura 2), convidei as crianças a exporem seus saberes, suas hipóteses, seus conhecimentos de mundo, o que suas vivências até aquele momento as faziam dizer sobre o que era aquilo.

Figura 2 – Criança observando a “bolinha”



Fonte: Costa (2025)

Muitas suposições, hipóteses e lógicas infantis surgiram, fomos listando:

- É um bicho sem pé e sem cabeça.
- É uma semente.
- É uma borboleta sem perna.
- É um caroço que tem dentro de frutinhas pequenas.
- É um coco pequeno.
- É uma amêndoa.
- É um caroço.
- É um ovo.
- Tem um dinossauro dentro.
- Tem uma princesa dentro.
- Tem um brinquedinho dentro.

Nessa listagem as crianças expuseram suas lógicas infantis, uma habilidade que as permite criar hipóteses, organizar informações, raciocinar, resolver problemas, refletir, pensar, criticar, tomar decisões e construir novos conhecimentos (Carvalho, 2013).

As hipóteses das crianças estavam relacionadas com suas experiências e traziam muitos conhecimentos, nos revelando seus saberes culturais. Elas não são uma “folha em branco”, que precisam de nós professores e da escola para obterem conhecimentos, ao contrário, são pessoas que estão em constante construção de conhecimentos desde a barriga da mãe.

Na conversa em roda, todas as hipóteses foram levadas em consideração e para tentar descobrir o que era aquilo que havíamos encontrado, falei que precisávamos pesquisar. Mas de que forma? (perguntei). Uma criança logo respondeu: “No Google, é só apertar no ‘G’ no celular, depois apertar no microfone e falar o que queremos pesquisar”.

Em tempos modernos a pesquisa no Google está na rotina das crianças por se tratar de uma forma fácil e acessível de pesquisa, mas expliquei que há outras fontes e que precisamos analisar a veracidade dos fatos para que assim se tenha a informação mais correta possível.

Mostrei a eles outro recurso, através de foto, também no Google, e dessa forma poderíamos fotografar a “bolinha” que encontramos para verificar se ela era alguma das hipóteses que listamos. Foi só fotografar a “bolinha”, espelhar a

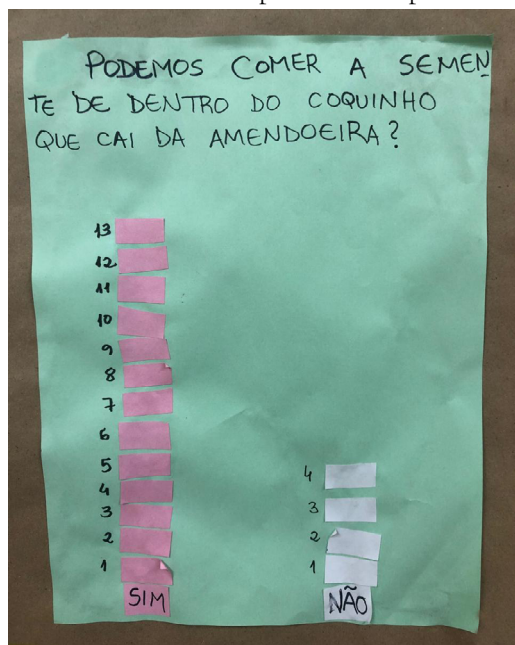
tela do celular na TV e verificarmos de que se tratava de uma amêndoa, fruto da amendoeira.

Em seguida as crianças quiseram abrir o “coquinho”, nome apelidado por elas. Quando quebramos e vimos que dentro tinha uma semente, um adulto que estava por perto falou: Vamos comer? Uma criança respondeu: “Não, não pode comer, se a gente comer galhos de árvores vão sair por nossas orelhas”. Pode ou não pode comer a semente da amendoeira? Essa acabou sendo a pesquisa da próxima Roda Investigativa.

Terceira Roda Investigativa

A terceira Roda Investigativa, tinha por objetivo conversarmos sobre a amêndoa e se sua semente era ou não comestível. Houve falas favoráveis ao consumo e contrárias. As opiniões das crianças foram espontâneas e sem nenhum tipo de direcionamento. À medida que iam emitindo suas opiniões foram registradas em forma de um gráfico de barras, composta pela coluna do “Sim” para quem era favorável ao consumo e do “Não” para quem era desfavorável (Figura 3).

Figura 3 – Gráfico elaborado a partir das respostas das crianças



Fonte: Costa (2025)

Ao analisarmos coletivamente o gráfico construído, as crianças conseguiram constatar que a maioria achava que poderíamos comer a semente. Mas só o “achismo” é a comprovação de que era seguro comer aquilo? Conversamos, então, sobre a importância do conhecimento científico, que é a busca de evidências com pesquisa e comprovação. Achar que pode ou não comer algo não é seguro, é preciso pesquisar ou perguntar a um especialista no assunto.

Assim, surgiu a ideia de chamar um biólogo para responder às curiosidades das crianças. Elas ficaram muito empolgadas com essa proposta. Criamos um espaço de escrita para registro das perguntas que a gente não conseguia responder.

Quarta Roda Investigativa

Na quarta Roda Investigativa o intuito foi proporcionar às crianças vivências livres com a amendoeira e a observação com a lupa. Um momento de brincar livre, e ainda um convite à pesquisa.

As crianças chegaram ao quintal muito empolgadas, cada uma tinha uma lupa em suas mãos e foram logo em busca de observar (Figura 4).

Figura 4 – Observação da amendoeira com a lupa



Fonte: Costa (2025)

Encontraram formigas no caule da árvore, lagartas subindo em direção às folhas, perceberam folhas de diferentes cores e tamanhos, tanto caídas no chão quanto presas nos galhos da árvore e iniciaram uma pesquisa em direção às folhas:

- Olha, têm folhas vermelhas e laranjas na amendoeira.
- Têm muitas folhas vermelhas caídas no chão.
- Têm folhas marrons e verdes no chão também.
- Tia, por que as folhas da amendoeira estão ficando vermelhas?
- Não sei, precisamos pesquisar! (Eu respondi.)
- Então Tia, precisamos levar a folha para a sala, para tirarmos uma foto e pesquisarmos no Google.

Meu papel nas rodas investigativas era sempre estimular a pesquisa, mesmo sabendo as respostas. Mas a indagação, do porquê as folhas de amendoeiras estavam ficando vermelhas, eu realmente não sabia a resposta e fiquei curiosa tanto quanto as crianças e motivada a pesquisar com elas.

A pesquisa sobre as curiosidades das crianças acerca da natureza proporcionou a construção de conhecimentos sobre a biodiversidade ao redor. A interação com diferentes seres vivos proporcionou compreensão da diversidade biológica, desenvolvendo o senso de pertencimento, de cuidado e de afeto com a natureza.

Muitas vezes a escola de Educação Infantil valoriza somente aprender “letras e numerais”, se esquecendo que fazemos parte de um todo, seres humanos e natureza, e acaba nos afastando do mundo natural que integramos.

Quinta Roda Investigativa

Na quinta Roda Investigativa, as crianças foram estimuladas a brincar com elementos naturais presentes no quintal, embaixo da amendoeira, despertando um olhar sensível à natureza ali presente.

A imaginação e a criatividade das crianças fizeram com que as folhas se transformassem em cama e chapéu para boneca e personagens, os gravetos eram “varinhas mágicas” (Figura 5), as pedrinhas encontradas na terra da raiz da amendoeira eram “pedras preciosas” e a terra era comidinha para alimentar as “filhas”, que eram as bonecas.

Figura 5 – Brincadeira inventada com gravetos e folhas da amendoeira



Fonte: Costa (2025)

Uma das brincadeiras criadas pelas crianças foi selecionar e ordenar as folhas encontradas. Elas tinham muita curiosidade nas diferentes cores das folhas que caíam da árvore, principalmente as com tonalidades avermelhadas. Múltiplas linguagens (oral, escrita, matemática, corporal e artística) foram sendo desenvolvidas nas crianças de maneira integrada, nas experiências e nas vivências, entre interações e brincadeiras.

Durante um momento de observação das folhas, outra curiosidade surgiu: “Por que as folhas caem das árvores?” Uma criança logo respondeu: “É o vento que derruba elas!”. “Será mesmo?”, indaguei. E combinamos de colocar mais essa curiosidade no cartaz para perguntar ao biólogo.

Ainda durante a observação outro diálogo e levantamento de hipóteses surgiram em torno da indagação da roda anterior, sobre o porquê das folhas da amendoeira ficam vermelhas:

- As folhas vermelhas são bonitas.
- Acho que as folhas ficam vermelhas porque fica muito tempo na árvore.
- Não, eu acho que é o sol que faz ela ficar vermelha.
- Verdade! A gente fica vermelha se ficar no sol, então é por isso que a folha fica vermelha.

Nesse diálogo é possível ver como as crianças tentaram buscar argumentações hipotéticas para explicar o que ainda não sabiam. Seus desejos inatos por descobertas e pesquisas às possibilitam criar hipóteses que as auxiliem a encontrar respostas para suas curiosidades.

A curiosidade move a busca por conhecimentos e as perguntas das crianças são as pistas que elas encontram para pesquisar. Perguntando, elas fazem comparações e encontram explicações. De acordo com Paulo Freire (2023, p. 83) é importante “[...] estimular a pergunta, a reflexão crítica sobre a própria pergunta, o que se pretende com esta ou aquela pergunta em lugar da passividade em face de explicações discursivas”.

Sexta Roda Investigativa

A sexta Roda Investigativa teve como objetivo estimular a experiência de vivenciar o fazer artístico tendo a folha da amendoeira como suporte para traços gráficos com tinta guache e pincel.

Coletamos as folhas caídas da amendoeira e conversamos sobre a possibilidade de arrancarmos as folhas da árvore. Perguntei: “O que vocês acham, pegamos só as folhas do chão ou arrancamos da árvore também?”. Nesse momento um diálogo iniciou-se:

- Não, não pode arrancar a folha da árvore, Tia.
- Tem que esperar a folha cair.
- Por que a folha cai? Temos que descobrir logo essa resposta, Tia!
- Por que não pode arrancar a folha? (Indaguei)
- É proibido, Tia!
- Dói na árvore!
- Mas têm pessoas malvadas que queimam árvores, eu vi na televisão uma floresta queimando e foi alguém de moto que chegou e colocou fogo.

Organizei as folhas coletadas em um varal para que as crianças tivessem a oportunidade de explorar os lados das folhas e vivenciem a experiência estética de realizar a pintura em uma posição diferente da convencional (Figura 6).

Figura 6 – Criança pintando uma folha caída da amendoeira



Fonte: Costa (2025)

No momento da pintura era possível ver a satisfação e animação nas crianças ao vivenciarem a pintura de um jeito diferente do convencional. Elas iam buscando possibilidades de pintar a folha que estava em movimento com o vento, criavam maneiras de não sujar os dedos, ainda assim, sujavam o que elas achavam divertido. Em pouco tempo os dedos também se transformaram em pincéis que misturavam as tintas formando outras cores.

Sétima Roda Investigativa

A sétima Roda Investigativa focou na produção de desenhos a partir da observação da amendoeira, desenvolvendo com as crianças, a capacidade observar, pesquisar, sentir e fazer a contemplação da árvore do nosso quintal (Carvalho, 2013).

As crianças se organizaram como preferiram ao redor da amendoeira para vivenciar a experiência de observar a árvore e desenhá-la, ampliando a percepção visual, construindo suas impressões pessoais sobre ela para então realizar a expressão gráfica.

Num primeiro momento, as crianças ficaram observando a árvore e analisando suas cores. Somente depois iniciaram suas produções. Algumas pegaram o lápis marrom e começaram seus traços pelo caule e galhos, enquanto outras usaram os lápis de cor verde, vermelho e laranja para traçar as folhas. Em seus desenhos as crianças revelaram seus modos de viver, pensar e ver o mundo ao redor (Figura 7).

Figura 7 – Pintura da criança H. (5 anos) representando a amendoeira



Fonte: Costa (2025)

A intenção nessa proposta de desenho por observação não era a perfeição do desenho, as cores reais ou a retratação da árvore tal qual elas visualizavam, mas trazer o olhar atento e sensível para a beleza estética da árvore.

A natureza traz a beleza em cada detalhe, mas o mundo apressado nos impede de perceber. Porém, esse momento de desenhar observando a árvore possibilitou às crianças uma pausa para o olhar atento, de admiração, contemplação e de encantamento. Além disso, a observação trouxe também curiosidade e duas indagações. A primeira indagação foi: “Para que serve uma árvore?”. As

crianças foram falando suas hipóteses, as quais registramos em cartaz. Também combinamos de colocar mais essa questão para o biólogo nos responder.

A segunda indagação foi: “Quem plantou essa árvore?”. Para essa indagação não houve hipóteses, mas sim ideias: “Será que foi uma professora?”, “Será que a diretora da escola sabe?”, “Vamos perguntar?”.

Oitava Roda Investigativa

A oitava Roda Investigativa seguiu em direção a uma indagação que surgiu na anterior: “Quem plantou essa árvore?”. Partindo dessa curiosidade fomos pesquisar pela escola perguntando às pessoas.

Fomos nas salas perguntando às crianças e a algumas professoras, mas ninguém sabia responder. Uma professora disse que trabalhava na escola há 10 anos e quando chegou a árvore já estava ali e já era grande. Deduzimos então que era uma árvore plantada há muito tempo.

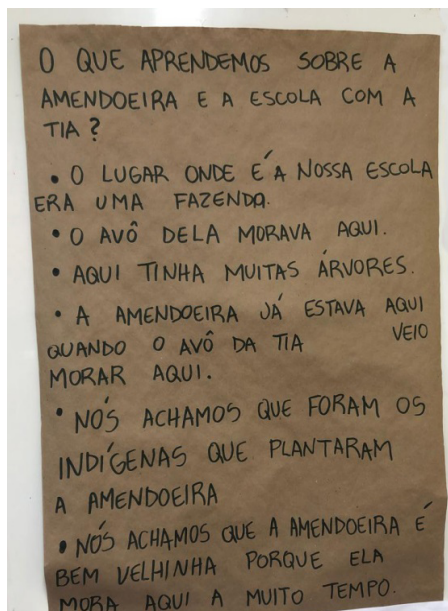
Nosso último destino foi perguntar às diretoras da escola, que nos relataram que não sabiam, mas disseram que tinha uma professora que talvez soubesse de algo. Ela morava no bairro onde se localiza a escola desde pequena e provavelmente saberia de alguma história para nos contar.

Encaminhamo-nos até essa professora que prontamente se sentou conosco em roda e começou a recordar suas memórias da infância. Memórias com seu pai e com seu avô que moravam ali onde hoje é a escola. Nessa conversa, a professora nos fez relatos sobre como era o bairro antes da construção da escola, contou que ali era uma fazenda cheia de árvores e com poucas casas.

A professora contou coisas de tempos passados ali naquela comunidade e embora não tenha contribuído para o questionamento sobre quem plantou a árvore, mostrou as crianças o contexto de como era o cotidiano anos atrás. Uma realidade que provavelmente as crianças não imaginavam.

Após a roda de conversa com a professora construímos um texto coletivo sobre o que descobrimos naquele momento de troca de memórias, experiências, histórias e conhecimentos. As crianças falaram sobre os conhecimentos que adquiriram e trouxeram suas lógicas infantis cheias de conhecimentos de mundo para responder a indagação que não foi respondida: “Quem plantou essa árvore?” (Figura 8).

Figura 8 – Texto coletivo sobre a história da amendoeira



Fonte: Costa (2025)

Durante a escrita do texto coletivo as crianças trouxeram hipóteses como: “Nós achamos que foram os indígenas que plantaram a amendoeira” e “Nós achamos que a amendoeira é bem velhinha porque ela mora aqui há muito tempo”.

Nona Roda Investigativa

A nona Roda Investigativa foi um momento de encontro das crianças com um professor de Ciências Naturais da rede municipal de Niterói, que se prontificou em responder às curiosidades que foram surgindo ao longo das pesquisas sobre a amendoeira do nosso quintal.

O professor contou para as crianças o nome científico da amendoeira que é *Terminalia catappa*. Segundo ele esse nome é universal, em qualquer lugar do planeta Terra que falarmos esse nome os cientistas saberão que falaremos da amendoeira.

Com uma vasilha com água o professor chamou todos para irem perto ver. Pegou uma amêndoa da árvore que estava caída no chão e disse: “Vocês

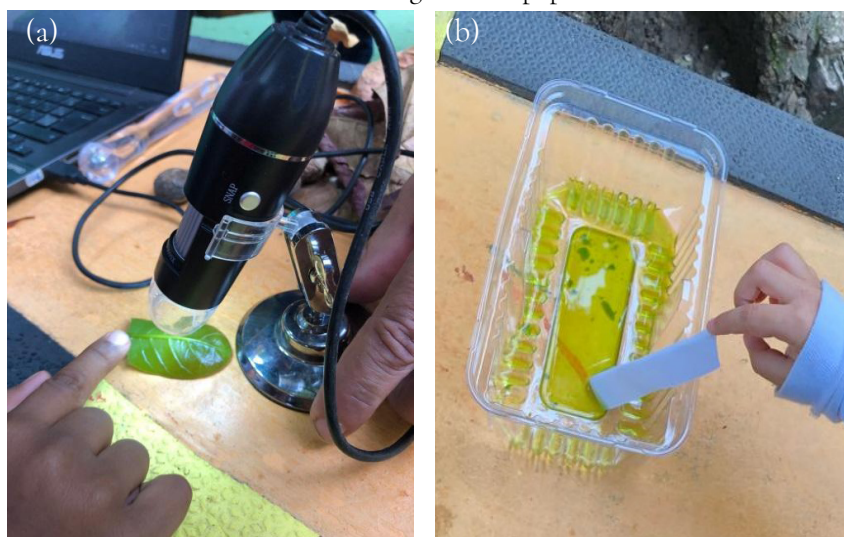
acham que essa amêndoa vai afundar ou vai boiar?”. Algumas crianças disseram que boiaria e outras disseram que afundaria.

Quando a amêndoa foi colocada na água às crianças constataram que ela boiava. Nesse momento o professor explicou que foi assim que a amendoeira chegou no Brasil, pois o fruto dela veio boiando pelo mar, chegou às praias e a semente germinou, nascendo a amendoeira.

Prosseguindo com a conversa, o professor pegou uma folha verde da amendoeira e seguiu em direção às curiosidades das crianças sobre as mudanças de cores das folhas. Segurando a folha ele disse para as crianças que todas as cores da folha estavam ali. Pediu para que elas observassem a olho nu, depois colocou as crianças para observarem com microscópio binocular digital (Figura 9a), para elas conseguirem ver bem de perto todas as partes da folha e suas cores misturadas.

Em seguida ele propôs que fizéssemos uma experiência de cromatografia em papel (Figura 9b), é uma técnica que separa e identifica os pigmentos existentes nas folhas das plantas. Com a ajuda das crianças o professor picou uma folha verde, amassou com um socador de alho e colocou álcool. Passou a mistura para outro recipiente, cada criança colocou um pedaço de papel e esperamos o que aconteceria com ele.

Figura 9 – (a) observação da folha da amendoeira no microscópio;
(b) cromatografia em papel



Fonte: Costa (2025)

Enquanto esperávamos, o professor foi respondendo outras perguntas que estavam na lista de curiosidades. Ele falou sobre a pergunta: “Para que serve uma árvore?”. Explicou que ao utilizarmos o termo “serve” é como se a árvore estivesse a nosso serviço e isso não é verdade. As árvores são parte integrante de toda a natureza, assim como nós somos. Elas são importantes para o meio ambiente e para a vida humana, uma vez que nos fornecem frutas, sombra, ajudam na qualidade do ar, da água, protegem o solo e são moradas de animais e plantas, por isso a importância de cuidarmos delas e preservá-las vivas.

Outra curiosidade era sobre comer a semente da amendoeira. O professor relatou que aquela era sim comestível. Mas uma criança incomodada com a informação perguntou: “Não tem perigo de nascer uma árvore na nossa barriga e os galhos saírem pelo nosso ouvido?”. O professor a tranquilizou dizendo que dentro do nosso estômago tem um líquido que não deixa as sementes germinarem. Que não há perigo de árvores, plantas ou frutos nascerem dentro de nós.

Após o professor responder às perguntas, fomos ver como ficou a experiência da técnica de cromatografia. Constatamos que apareceram no papel as cores verde, amarelo, vermelho e pardo. O professor relatou que cada cor representava uma substância que está presente na folha de acordo com sua fase de vida e que, ao longo do processo, ela muda de cor.

O professor explicou que as folhas têm um ciclo de vida de acordo com as estações, elas nascem e ficam verdinhas na primavera, no outono elas vão ficando amareladas, vermelhas e marrons, começando a cair da amendoeira, para em breve nascerem outras folhas e iniciar o ciclo novamente. A queda das folhas é uma renovação natural que acontece com as árvores, principalmente a amendoeira.

Para explicar fenômenos das Ciências Naturais, um professor especialista no assunto consegue nos ajudar a entender com mais clareza as transformações que acontecem, com explicações científicas. Nós, professores da Educação Infantil, precisamos ser curiosos junto com as crianças e procurar ajuda para responder suas indagações. A busca de parceria com especialistas é um caminho importante nesse processo de pesquisa e descobertas com as crianças, pois traz conhecimentos que sozinhos não conseguiríamos encontrar.

Décima Roda Investigativa

A décima Roda Investigativa, aconteceu fora dos muros da escola. Conseguimos visitar a Ilha do Tibau, em Piratininga, na Região Oceânica de Niterói, em um espaço que promove educação e conscientização ambiental. Fizemos uma visita guiada por biólogos que levou as crianças a conhecerem o ecossistema da Ilha, estimulando a proteção das espécies nativas e a conservação do habitat com participação ativa durante a visita (Figura 10).

Figura 10 – Crianças caminhando por uma trilha na Ilha do Tibau



Fonte: Costa (2025)

Nós começamos a visita à Ilha do Tibau observando as aves que ali habitam, descobrindo seus nomes e ouvimos seus cantos. Descobrimos que na Ilha há muitas amendoeiras e outra árvore chamada leucena. Durante a visita, as crianças foram convidadas a participarem do reflorestamento da Ilha, ajudando a plantar uma árvore frutífera nativa do Brasil, a Grumixama.

A experiência de explorar a natureza além dos muros da escola com as crianças é uma necessidade da infância e do desenvolvimento infantil. Conhe-

cê-la minimamente que seja, é um aprendizado que fica para a vida e que gera pertencimento ao meio. Segundo Tiriba (2024, p. 235):

É fundamental investir no propósito de desemparedar e de conquistar os espaços que estão para além dos muros escolares, pois não apenas as salas de aula, mas todos os lugares são propícios às aprendizagens: terreiros, jardins, plantações, criações, riachos, praias, dunas, descampados; tudo que está no entorno, o bairro, a cidade, seus acidentes geográficos, pontos turísticos e pitorescos, as montanhas, o mar.

Léa Tiriba usa o termo “desemparedar” para nos conscientizar sobre a importância de proporcionar às crianças uma percepção ecológica da realidade, uma experiência de interação com os seres vivos presentes em nosso meio ambiente.

A interação com espaço de natureza fora do espaço escolar possibilita ampliar saberes culturais e científicos das crianças, relacionando informações pesquisadas na escola com as situações da realidade do ambiente natural.

Considerações finais

Ao refletir sobre as vivências de experiências nas Rodas Investigativas, percebemos que a investigação, quando integrada às práticas pedagógicas, desperta a curiosidade, incentiva a observação e promove o pensamento crítico. Essa abordagem possibilita que as crianças construam conhecimentos de forma significativa, ampliando sua compreensão sobre o mundo natural e favorecendo a alfabetização científica desde os primeiros anos, de maneira lúdica, participativa e contextualizada.

Ao mesmo tempo, a elaboração e aplicação de uma sequência de ensino investigativo contribuiu significativamente para a formação pedagógica da professora regente, fortalecendo seu olhar investigativo de educadora das infâncias e evidenciando a importância de criar espaços de diálogo e exploração que conectem o saber científico às experiências cotidianas das crianças.

Sendo assim, a presença das Ciências Naturais na rotina da Educação Infantil permite a promoção de uma educação integral, que valoriza a criança como sujeito ativo no processo de aprendizagem, desenvolvendo pensamento crítico, consciente e responsável. Investigar sobre uma árvore, o porquê e como acontece a chuva, como se dá o nascimento dos animais e a razão das plantas precisarem de água e luz para sobreviverem, faz com que a criança se aproprie, pouco a pouco, de saberes científicos essenciais para compreender e interagir com o mundo de forma crítica, consciente, saudável e sustentável.

Referências

- BARBOSA, M. C. S. **Por amor e por força: rotinas na educação infantil**. Porto Alegre: Artmed, 2006.
- BARROS, Manoel de. **Meu quintal é maior do que o mundo**. 1. ed. Rio de Janeiro: Objetiva, 2015.
- CARVALHO, A. M. P. Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. In: _____. (Org). **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.
- COSTA, I. C. **Rodas investigativas na educação infantil: observar e viver a natureza**. 2025. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências da Natureza) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2025.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 76. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2023.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- MINAYO, M. C. S. Análise qualitativa: teoria, passos e fidedignidade. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, n. 3, p. 621-626, 2012.
- SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciência da natureza e escola. **Ensaio – Pesquisa em Ensino de Ciências**, v. 17, n. especial, p. 49-67, 2015.
- SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, 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**. v.13, n. 3, p. 333-352, 2008.
- TIRIBA, L. **Educação Infantil como direito e alegria**. 5. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2024.

Ensino de Ciências no Ensino Fundamental: contribuições de uma pesquisa longitudinal

Elaine Soares França

Júlia de Paula Muzetti Ribeiro

Introdução

No campo da Educação em Ciências, o ensino no Ensino Fundamental tem ocupado lugar de destaque nas discussões acadêmicas, especialmente no que se refere à valorização de metodologias investigativas e às propostas de alfabetização científica como orientadoras da prática pedagógica (Sasseron; Carvalho, 2011; Carvalho, 2013). Nesse contexto, a mediação do professor é frequentemente apontada como elemento central para a promoção de interações significativas e para a construção de sentidos científicos na sala de aula. A organização das discussões, a problematização de situações, a escuta das ideias dos estudantes e a introdução de conceitos científicos são compreendidas como dimensões constitutivas dessa mediação. Tal compreensão encontra respaldo na tradição sociocultural inaugurada por Vigotski (2010), para quem a aprendizagem de conceitos científicos depende da mediação simbólica e da intervenção de sujeitos mais experientes na organização da atividade intelectual. No campo específico da Educação em Ciências, estudos como o de Driver e colaboradores (1999) evidenciam que o conhecimento científico escolar é construído socialmente por meio do discurso, cabendo ao professor estruturar contextos nos quais hipóteses, evidências e explicações possam ser negociadas. De modo complementar, as análises de Mortimer e Scott (2002) demonstram que a atuação docente se materializa na gestão das interações, na alternância entre abordagens comunicativas e na regulação dos critérios de legitimação do conhecimento.

Entretanto, embora amplamente mencionada como aspecto fundamental do ensino de Ciências, a mediação docente nem sempre é investigada em sua complexidade processual. Muitas vezes tratada como pressuposto normativo, algo que o professor deve realizar, ela é pouco analisada como prática situada, historicamente construída e atravessada por múltiplos saberes. São ainda escassos os estudos que tornam visível como a mediação se concretiza

nas interações cotidianas e de que modo ela se transforma ao longo do tempo. Essa lacuna limita a compreensão da docência para além de prescrições gerais, dificultando a explicitação dos processos concretos que configuram o fazer pedagógico em sala de aula.

Considerando que mediar implica tomar decisões, interpretar contribuições dos estudantes, reformular enunciados, organizar materialidades e gerir tempos e interações, torna-se pertinente indagar: como a mediação docente se constitui na prática? Que saberes sustentam essas ações? De que maneira tais saberes se transformam ao longo da trajetória profissional? A perspectiva dos saberes docentes, tal como desenvolvida por Tardif (2002), oferece um aporte teórico fecundo para enfrentar essas questões. Ao compreender o saber do professor como plural, heterogêneo e produzido na confluência entre saberes disciplinares, curriculares, pedagógicos e experienciais, o autor desloca a análise da docência para o interior da prática profissional. Sob esse enfoque, a mediação pode ser entendida como espaço privilegiado em que os saberes docentes se tornam visíveis, sendo continuamente mobilizados, negociados e ressignificados nas interações com os estudantes e nas condições institucionais do ensino.

Contudo, se os saberes experienciais se constroem ao longo da trajetória profissional, sua compreensão exige abordagens investigativas que considerem a dimensão temporal da prática. Estudos pontuais tendem a capturar recortes específicos da ação docente, oferecendo imagens estáticas de processos que são, por natureza, dinâmicos. Um estudo longitudinal embasado em uma abordagem teórico-metodológica etnográfica, ao acompanhar o cotidiano de uma sala de aula ao longo de um ano letivo, possibilita evidenciar continuidades, rupturas e reconfigurações na forma como o professor realiza a mediação de situações de ensino, tornando visíveis movimentos de constituição e transformação dos saberes que a sustentam.

Assim, este artigo tem como objetivo analisar, em um estudo longitudinal embasado em uma abordagem etnográfica, como a mediação docente se constitui no ensino de Ciências no Ensino Fundamental, evidenciando os saberes experienciais que a sustentam. Para isso, apresentamos a análise de um evento ocorrido em sala de aula, analisando a prática mediadora da professora. Acompanhado ao longo de um ano letivo, o contexto investigado permite situar essa análise em uma perspectiva temporal mais ampla, de modo a compreender a

mediação não como atributo fixo ou técnica previamente definida, mas como prática situada, processual e atravessada por saberes construídos na experiência.

Saberes docentes na perspectiva de Tardif

A análise da mediação docente no ensino de Ciências requer uma compreensão aprofundada da natureza dos saberes que sustentam a prática profissional. Nesse sentido, a obra de Tardif (2002) constitui um referencial central ao propor uma concepção de saber docente como construção plural, heterogênea e socialmente situada. Ao deslocar o foco da docência como aplicação de teorias para a docência como produção de saberes no interior da prática, o autor contribui para compreender o professor como sujeito que constrói, reorganiza e valida conhecimentos no exercício de seu trabalho.

Para Tardif (2002), o saber docente é composto por diferentes fontes que se articulam na ação: saberes disciplinares, oriundos das áreas científicas de referência; saberes curriculares, vinculados às prescrições e orientações institucionais; saberes pedagógicos, relacionados às teorias da educação e da aprendizagem; e saberes experienciais, construídos no cotidiano da profissão. Esses saberes não operam de forma compartimentada. Ao contrário, são mobilizados de maneira integrada nas situações concretas de ensino, sendo continuamente combinados, ajustados e reinterpretados frente às demandas específicas da sala de aula.

Essa concepção permite compreender a prática pedagógica como espaço de produção de conhecimento profissional. O professor não apenas executa prescrições externas, mas realiza um trabalho de interpretação, seleção e reorganização dos saberes disponíveis, à luz das condições reais em que atua. A ação docente, nesse sentido, é sempre situada, marcada pelas interações com os estudantes, pelas normas institucionais e pelas características históricas do contexto escolar.

Entre os diferentes tipos de saberes, Tardif (2002) atribui centralidade aos saberes experienciais, entendidos como núcleo vital do saber profissional. Diferentemente dos saberes disciplinares ou curriculares, cuja origem é externa à prática imediata, os saberes experienciais são produzidos no enfrentamento das situações concretas do trabalho docente. Eles se constituem na repetição

de eventos, na gestão de imprevistos, na reflexão sobre êxitos e fracassos e na incorporação progressiva de modos de agir que se mostram eficazes no cotidiano da sala de aula.

Contudo, tais saberes não correspondem a uma simples acumulação espontânea de vivências. Para Tardif, eles resultam de um processo de tradução prática. Os conhecimentos provenientes de diferentes fontes são apropriados, reinterpretados e “filtrados” pelas aprendizagens construídas na experiência profissional. Nesse movimento, o professor transforma relações de exterioridade com os saberes em relações de interioridade, integrando-os à sua própria prática. Os saberes experienciais, assim, não se somam aos demais como um tipo adicional de conhecimento, eles os reconfiguram, submetendo-os à prova do cotidiano e reorganizando-os segundo as exigências concretas da ação docente.

Compreender a mediação docente à luz dessa perspectiva implica reconhecê-la como espaço privilegiado de manifestação e constituição dos saberes experienciais. É no ato de organizar interações, antecipar dúvidas, reformular enunciados, gerir tempos e responder às contribuições dos estudantes que o professor mobiliza e (re)traduz saberes disciplinares, curriculares e pedagógicos, transformando-os em orientações práticas incorporadas. A mediação, portanto, não deve ser reduzida a uma técnica ou habilidade isolada, mas deve ser entendida como expressão de um saber profissional em constante construção.

Considerando que os saberes experienciais se constituem ao longo do tempo, sua análise demanda abordagens investigativas sensíveis à dimensão processual da prática. A compreensão de como esses saberes se consolidam, se transformam e se tornam orientadores da ação docente exige acompanhar a prática em sua temporalidade, evidenciando continuidades, deslocamentos e reconfigurações no modo como o professor faz a mediação em diferentes situações de ensino.

À luz dessa concepção, investigar a mediação docente como espaço de movimento de reorganização dos saberes experienciais exige um olhar analítico capaz de apreender a ação em sua densidade interacional e em sua temporalidade. Se os saberes se constituem na e pela prática, tornando-se visíveis nas decisões, antecipações, reformulações e ajustes que o professor realiza em situações concretas, torna-se necessário acompanhar tais movimentos no interior dos eventos cotidianos da sala de aula. Nesse sentido, um acompanhamento lon-

gitudinal de orientação etnográfica mostra-se particularmente fecundo, pois permite examinar a prática em sua complexidade cultural, discursiva e histórica, evidenciando como os saberes docentes se manifestam, se consolidam e se transformam nas interações ao longo do tempo.

Etnografia como lógica de pesquisa

A etnografia compreende a sala de aula como uma cultura localmente construída nas interações entre seus participantes, conforme argumenta Castanheira (2004). Nessa perspectiva, Spradley (1979) define a etnografia como a descrição de uma cultura com o objetivo de compreender o modo de vida dos sujeitos a partir de seu próprio ponto de vista. A noção de cultura, segundo Green, Dixon e Zaharlick (2005), refere-se às práticas que orientam as ações de um grupo e que permanecem abertas à transformação ao longo do tempo. Investigar etnograficamente uma sala de aula implica, portanto, analisar como seus membros constroem, negociam e modificam padrões de participação, sentidos e formas de agir no cotidiano.

Inspirada nos princípios sistematizados por Rex (2006), essa abordagem volta-se para a análise das interações face a face, da construção negociada dos eventos e das formas pelas quais os participantes mobilizam conhecimentos para atuar nas situações vividas. Trata-se de compreender o grupo a partir de uma perspectivaêmica, isto é, considerando os significados produzidos no próprio contexto investigado. Tal enfoque é particularmente relevante quando se busca compreender a mediação docente, uma vez que é nas interações concretas que os saberes se manifestam e se tornam observáveis.

Nesse quadro, o discurso constitui fonte central de dados. Entendido como linguagem em uso e como forma de ação social (Bloome *et al.*, 2008), o discurso participa da criação e transformação de identidades, papéis e relações. Estudos na área da educação (Gee; Green, 1998; Kelly, 2007) evidenciam que os eventos escolares são constituídos por processos discursivos, o que torna a análise das interações fundamental para compreender como práticas pedagógicas se concretizam. É na organização da palavra, nas reformulações, nas antecipações e nos ajustes realizados em tempo real que se pode observar a reinterpretação dos saberes docentes na ação.

Entre os princípios etnográficos, destaca-se a perspectiva contrastiva (Green; Dixon; Zaharlick, 2005), que permite tornar visíveis aspectos das práticas sociais que poderiam permanecer implícitos. O contraste não visa hierarquizar ações, mas evidenciar continuidades, deslocamentos e diferenças de enquadre. Por meio da triangulação de dados, da explicitação das escolhas linguísticas e da análise de interpretações divergentes entre participantes, torna-se possível identificar como determinados significados se estabilizam ou são renegociados nas interações.

No contexto desta pesquisa, a perspectiva contrastiva mostra-se especialmente produtiva para analisar a mediação docente como processo de (re) tradução prática. Ao examinar reformulações, modos de distribuição da palavra, estratégias de problematização e respostas às contribuições dos estudantes, o contraste entre diferentes momentos permite evidenciar como o professor ajusta, reinterpreta e reorganiza saberes disciplinares, curriculares e pedagógicos à luz das demandas concretas da situação. A dimensão longitudinal amplia essa possibilidade analítica, deslocando o foco de eventos isolados para processos em desenvolvimento e tornando visíveis consolidações e reconfigurações dos saberes experienciais que sustentam a prática.

A perspectiva holística, outro importante princípio da etnografia, reforça que as interações não podem ser analisadas isoladamente de contextos mais amplos. Inspirada na compreensão da cultura em sua totalidade (Malinowski, 1984), essa abordagem considera a articulação entre eventos, papéis sociais, demandas institucionais e trajetórias históricas (Green; Dixon; Zaharlick, 2005; Bloome, 2012). Assim, a mediação docente é situada tanto na história da turma quanto nas condições institucionais e socioculturais que atravessam o cotidiano escolar, evidenciando que a apropriação prática dos saberes não ocorre no vazio, mas em contextos historicamente configurados.

Outro aspecto central é o caráter iterativo-responsivo da investigação etnográfica, no qual questões e análises emergem do próprio campo e são continuamente redefinidas. Esse movimento permite acompanhar a dinâmica viva das interações, evitando a imposição de categorias prévias e favorecendo a compreensão dos significados produzidos pelos próprios participantes. Ao construir diferentes níveis de registro e representação, o pesquisador também realiza um

processo de ajustes e reelaborações analíticas, aproximando-se progressivamente dos sentidos que orientam as ações no grupo.

Articulações entre o estudo das práticas culturais, a perspectiva contrastiva, o enfoque holístico e o caráter iterativo-responsivo permitem compreender a mediação docente como prática social situada, construída nas interações e transformada ao longo do tempo. A investigação desenvolvida oferece condições analíticas para explicitar como concretamente se dá a mediação do professor em uma sala de aula de Ciências, contribuindo para preencher uma lacuna recorrente nas pesquisas que afirmam sua centralidade, mas pouco investigam seus modos de realização.

Contribuições da etnografia para o estudo da prática docente

Se os saberes experienciais se constroem no interior da prática e ao longo da trajetória profissional, torna-se necessário adotar perspectivas investigativas capazes de acessar a docência em sua complexidade cotidiana. A etnografia apresenta-se como abordagem particularmente fecunda para esse fim, ao privilegiar a observação prolongada, a descrição densa das interações e a análise situada dos acontecimentos escolares.

A tradição etnográfica na educação tem destacado a importância de compreender a sala de aula como espaço social constituído por múltiplos contextos e significados, nos quais professores e estudantes negociam sentidos e posições (Geertz, 1989; Erickson, 1998). Ao acompanhar o cotidiano escolar de maneira sistemática, a etnografia possibilita identificar regularidades, tensões e micro-processos dificilmente capturados por estudos pontuais.

Em um estudo longitudinal embasado em abordagem etnográfica, esse potencial se amplia, pois permite evidenciar movimentos de consolidação, ruptura e ressignificação na prática docente. A observação reiterada das interações torna possível perceber mudanças na forma como o professor organiza a participação dos estudantes, conduz discussões e introduz conceitos científicos. Tais movimentos não são apenas variações circunstanciais, mas indícios de processos de (re)tradução dos saberes que se constroem e se transformam na experiência profissional.

Ao articular a perspectiva dos saberes docentes com a abordagem etnográfica, este estudo busca compreender a mediação entendida como processo

interacional, situada em contextos específicos e sustentada por saberes que se produzem, se consolidam e se reorganizam na própria ação. A etnografia, nesse sentido, não é apenas uma estratégia de coleta de dados, mas uma lógica de investigação que permite tornar visível o processo pelo qual os saberes se convertem em ação e a ação, por sua vez, produz novos saberes.

Contexto da pesquisa e constituição do corpus analítico

Para ilustrar como os saberes experienciais que sustentam a mediação docente se manifestam em interações aparentemente triviais, muitas vezes dotadas de baixa visibilidade analítica, mobilizamos dados produzidos no âmbito do acompanhamento longitudinal embasado em uma abordagem teórico-metodológica etnográfica, desenvolvido nas aulas de Ciências da Natureza com uma turma do Ensino Fundamental em uma escola pública federal de Tempo Integral localizada no sudeste brasileiro.

A investigação foi estruturada em um projeto mais amplo que está acompanhando a mesma turma ao longo dos três anos do 2º Ciclo de Formação Humana (Miranda, 2007), entre 2024 e 2026, permitindo examinar a prática docente em sua dimensão processual e temporal. O projeto denominado “O ensino e a aprendizagem de Ciências ao longo do 2º ciclo: construção das interações discursivas na sala de aula” se constitui em três eixos principais: *i.* como se dá a apropriação da cultura escolar na instituição em que as crianças estão; *ii.* como acontece a construção da cultura de pares, a partir das interações entre as crianças e entre essas e a professora; e *iii.* como se desenvolve a construção do conhecimento nessa fase de transição. Os dados discutidos neste artigo correspondem ao primeiro ano de acompanhamento, quando a turma se encontrava no 4º ano do Ensino Fundamental e contava com 25 estudantes matriculados, com média de idade de 9 anos. Todas as 76 aulas de Ciências, com duração de 1h e 20min cada, foram observadas e registradas pela equipe que desenvolve a pesquisa.

Nesta instituição o ingresso dos estudantes ocorre por meio de sorteio público, o que resulta em um grupo heterogêneo em termos de origem territorial, condições socioeconômicas e pertencimentos étnico-raciais. Tal diversidade constitui elemento relevante para a análise, uma vez que as formas de participação e negociação de sentidos nas interações em sala de aula são atravessadas por múltiplas trajetórias sociais.

A professora acompanhada, aqui denominada Elena¹, é licenciada em Ciências Biológicas, mestre e doutora em Educação e, no ano de 2024, contava com 29 anos de experiência docente. Sua trajetória profissional esteve majoritariamente vinculada aos anos finais do Ensino Fundamental, ao Ensino Médio e ao Ensino Superior, o que implica considerar que sua atuação no 4º ano se insere em um movimento de deslocamento e reconfiguração de práticas. Tal percurso profissional compõe o horizonte de saberes experienciais que atravessam sua mediação e que são continuamente (re)traduzidos nas interações com a turma.

A organização temática das aulas de Ciências desenvolvidas ao longo de 2024 encontra-se sintetizada na Tabela 1, que apresenta os conteúdos de Ciências da Natureza trabalhados no período. Conforme se observa, o planejamento anual abrangeu temas relacionados à Astronomia, orientação espacial, misturas, transformações dos materiais, microrganismos e cadeia alimentar, distribuídos ao longo do ano letivo. Esse panorama é fundamental para situar o evento analisado no interior de um percurso formativo mais amplo.

Tabela 1: Organização das aulas ao longo do 4º ano

Foco conceitual	Aulas	Período aproximado	Temas
Astronomia	1 – 21	Fevereiro, março e abril ²	Sol, observação celeste, pontos cardeais, Sistema Solar, Fases da Lua
Orientação espacial	22 – 32	Junho e julho	Mapas, localização, instrumentos de navegação (bússola), representação espacial
Misturas	33 – 52	Julho a setembro	Misturas do cotidiano, tipos de misturas, processos de separação, tratamento de água e esgoto
Transformações dos materiais	55 – 63	Outubro	Transformações físicas e químicas, experimentação
Microrganismos e decomposição	65 – 71	Novembro e dezembro	Decomposição, vacinas, seres microscópicos
Cadeia alimentar	72 – 76	Dezembro	Relações tróficas e integração com decomposição

Fonte: elaborada pelas autoras.

1. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade. Utilizamos pseudônimos para os participantes.

2. Entre 17/04 e 07/06 houve interrupção das aulas devido à greve na rede de ensino.

A imersão no cotidiano da classe tem ocorrido por meio de observação participante (Spradley, 1980), envolvendo registro sistemático das aulas de Ciências por meio de gravações em vídeo, anotações de campo, fotografias e coleta de materiais produzidos nas atividades. O acompanhamento prolongado possibilita não apenas descrever eventos específicos, mas situá-los em uma rede de práticas recorrentes, permitindo identificar continuidades, deslocamentos e consolidações na forma como a professora organiza a mediação.

A constituição e organização do *corpus* empírico envolvem um trabalho coletivo da equipe de pesquisa. Todo o material produzido é armazenado em serviço de nuvem e indexado em um banco de dados abrangente, sistematizado em planilha que reúne informações sobre cada aula (data, atividades desenvolvidas, observadores, comentários analíticos preliminares), bem como a identificação codificada dos arquivos e seus respectivos links (vídeos, fotografias, atividades digitalizadas, registros de campo e outros artefatos). Essa organização possibilita diferentes níveis de análise e sucessivas aproximações interpretativas, coerentes com o caráter iterativo-responsivo da abordagem etnográfica.

É nesse contexto de acompanhamento prolongado que se insere o evento analisado neste artigo. Embora pontual em sua ocorrência, ele é interpretado à luz de uma trajetória mais ampla de interações, o que permite evidenciar como, em ações aparentemente simples, a professora mobiliza e (re)traduz saberes disciplinares, pedagógicos e experienciais, tornando visível a complexidade constitutiva da mediação docente.

Entre os inúmeros eventos registrados ao longo do acompanhamento da turma, selecionamos um momento que, embora rotineiro, mostrou-se particularmente revelador da complexidade da mediação docente. Sua análise detalhada, sustentada pelos registros audiovisuais e pelas anotações de campo, permite explorar como a professora organiza interações, antecipa possíveis dificuldades e ajusta procedimentos em tempo real. Interpretado à luz da trajetória interacional construída ao longo do ano, esse evento evidencia como os saberes experienciais são mobilizados e traduzidos na prática, oferecendo um recorte analítico capaz de iluminar processos mais amplos da docência.

É importante destacar que diferentes eventos já foram analisados e apresentados em trabalhos do grupo desta pesquisa (e.g. França *et al.*, 2024;

Ribeiro, 2026). Neste texto, as análises apresentadas trazem o foco principal para a mediação da professora, partindo do evento denominado “Como colar a prova”. Para dar visibilidade e contrastar a outros momentos de mediação da professora, alguns outros eventos serão mencionados na seção “Padrões de mediação e consolidação de normas”. A descrição e análise do evento “Como colar a prova” serão apresentadas na subseção a seguir.

O evento “Como colar a prova”: mediação docente em um momento de tensão

O evento “Como colar a prova” ocorre no início da aula 20, imediatamente após a devolução da 1ª avaliação escrita e individual corrigida. O contexto era marcado por intensa mobilização emocional, pois alguns estudantes demonstravam descontentamento com as notas, comparavam resultados e, em certos casos, choravam. Era a primeira experiência de uma avaliação individual e escrita em Ciências no 2º Ciclo. Ao longo do ano, foi possível observar que a socialização pública dos desempenhos constituiu prática recorrente na turma, configurando um ambiente em que a avaliação assumia dimensão relacional e simbólica significativa. É nesse cenário que a professora inicia o evento com a pergunta “como é que vocês vão colar a prova?” (linha 1).

Quadro 1: Evento “Como colar a prova”

Linha	Falante	Unidade de Mensagem
1	Professora	Como é que vocês vão colar a prova ↑³
2		Atenção
3		Vocês não vão soltar a folha da prova não
4		Vocês vão dobrar a prova
5		Então ó <i> fala enquanto segura uma prova no alto para que todos vejam</i>
6		A folha aberta não cabe no caderno
7		Então vocês vão medir lá no caderno
8		Vai dobrar um pedacinho aqui
9		E aqui embaixo também um pouquinho

3. Pistas contextuais utilizadas: ↑ = aumento da entonação no final da fala; | = pausa; “entre aspas”

10		E vocês vão colar
11		A parte de trás
12		Tá ↑
13		“Ah professora mas eu vou colar no caderno como é que eu vou ver atrás” ↑
14		Se você desdobrar
15		Dá pra levantar e ver tudo da prova
16	Gustavo	Meu Deus ↑ <i>diz de boca aberta e colocando as duas mãos na cabeça</i>

Fonte: elaborado pelas autoras.

Embora a professora inicie o evento com uma pergunta, a sequência discursiva indica uma rápida redefinição do enquadre interacional. Após solicitar “atenção” (linha 2), a professora passa a orientar diretamente os estudantes: “vocês não vão soltar a folha da prova não” (linha 3) e “vocês vão dobrar a prova” (linha 4). A entonação marcada, as pausas e a ênfase sinalizam a transição de um momento de dispersão emocional para uma reorganização coletiva do foco.

A mediação manifesta-se por meio da articulação entre linguagem verbal e ação corporal. Enquanto orienta, a professora ergue a prova para que todos vejam (linha 5), instaurando um recurso multimodal que combina demonstração e explicação. A justificativa apresentada “a folha aberta não cabe no caderno” (linha 6) evidencia que a orientação não se limita a uma prescrição normativa, mas é ancorada em uma racionalidade prática. Ao detalhar a sequência de ações “medir”, “dobrar um pedacinho aqui”, “um pouquinho embaixo”, “colar a parte de trás”, a professora constrói um encadeamento procedimental minucioso, reduzindo margens de ambiguidade e organizando antecipadamente a ação dos estudantes.

Um movimento particularmente significativo ocorre na linha 13, quando a própria professora antecipa uma possível objeção: “Ah professora, mas eu vou colar no caderno como é que eu vou ver atrás?”. Ao formular a dúvida em discurso direto, com entonação ascendente, ela encena a voz do aluno e introduz na interação uma preocupação ainda não explicitada. Trata-se de um deslo-

= indagação da própria professora simulando uma dúvida dos estudantes; *comportamento não verbal em itálico*; **voz, tom ou estilo mudado em destaque**.

camento relevante, a professora não responde a uma demanda efetivamente produzida, mas incorpora à explicação uma dificuldade provável, reorganizando preventivamente o curso da atividade.

Na sequência, oferece a solução dizendo “se você desdobrar” (linha 14) “dá pra levantar e ver tudo da prova” (linha 15). Ao antecipar e resolver a questão no mesmo movimento, controla o fluxo interacional e reduz a possibilidade de novas interrupções. Essa forma de condução revela um conhecimento construído na experiência, a capacidade de reconhecer padrões recorrentes de dúvida e integrá-los à própria explicação, garantindo fluidez à ação coletiva.

A reação de Gustavo (linha 16) “meu Deus”, acompanhada de expressão corporal de surpresa, constitui dado etnográfico relevante. A Figura 1 ilustra a reação de Gustavo no momento da interação da linha 16. Reconhecido ao longo do ano como um dos estudantes de melhor desempenho acadêmico da turma, sua reação diante de uma orientação aparentemente simples causou surpresa às próprias pesquisadoras. O fato de que até o aluno mais bem-sucedido manifestou espanto, indica que o procedimento extrapolava sua dimensão técnica imediata. O gesto de dobrar e colar a prova não era neutro, inseria-se em um momento de reorganização simbólica após a devolução das avaliações.

Figura 1: Gustavo boquiaberto e com as mãos na cabeça



Fonte: Elaborado pelas autoras.

Sob essa perspectiva, o evento evidencia que práticas consideradas corriqueiras participam da constituição da cultura da sala de aula. A mediação docente não se restringe à explicação de conteúdos científicos, mas envolve a

organização das materialidades, a regulação das emoções e a administração das relações sociais em torno da avaliação. Ao deslocar o foco para um procedimento concreto e compartilhado, a professora contribui para estabilizar o clima da aula e reconstruir um espaço de ação coletiva após um momento de tensão.

A análise microetnográfica torna visíveis essas camadas de sentido. A observação das entonações, pausas, gestos e enquadres revela que o evento opera como dispositivo de reorganização interacional. O que poderia ser descrito como simples orientação técnica configura-se, na prática, como movimento de gestão do tempo, da atenção e das emoções.

A dimensão longitudinal amplia essa compreensão. Ao contrastar esse evento com outros momentos ao longo do ano, observa-se uma regularidade na forma como a professora conduz transições entre situações de alta carga emocional e atividades estruturadas. A mediação emerge, assim, como prática processual sustentada por conhecimentos consolidados na trajetória profissional, manifestando-se na antecipação de impasses, na explicitação de procedimentos e na organização estratégica da participação.

O evento “Como colar a prova” evidencia que mediar implica operar simultaneamente nos planos discursivo, material e relacional. Ao dar visibilidade a essas “microdecisões”, o estudo longitudinal permite explicitar o que concretamente significa mediar no ensino de Ciências. Mediar, nesse contexto, não é apenas favorecer a construção conceitual, mas instituir condições interacionais, materiais e simbólicas que tornam possível a própria continuidade do trabalho pedagógico.

Padrões de mediação e consolidação de normas

Embora a análise detalhada do evento “Como colar a prova” permita evidenciar a complexidade da mediação docente em um momento específico, o acompanhamento longitudinal da turma revelou que tais movimentos não constituem ocorrências isoladas. Ao longo do ano letivo, foi possível identificar padrões recorrentes na forma como a professora organiza interações, institui normas discursivas, mobiliza a memória coletiva e constrói conhecimento em diálogo com os estudantes. Esses movimentos, ainda que não lineares, indicam

processos de consolidação cultural que se tornaram progressivamente visíveis nas práticas da turma.

Um primeiro eixo recorrente refere-se à institucionalização da justificação como norma de participação. No evento “Cientista assassino” (Ribeiro, 2026), a partir de uma quebra de expectativa (*frame clash*, Agar, 1994) desencadeado pela representação de uma cientista que manipulava “veneno”, a professora não encerra o conflito com uma correção moral ou disciplinar. Ao contrário, desloca a discussão para o plano argumentativo, legitimando a necessidade de explicitar razões. Quando a estudante Bruna defende que a cientista “só fez isso pra ver se ia dar certo”, transforma um estereótipo em prática epistêmica, e essa transformação é validada pela docente. A justificação, nesse momento, deixa de ser apenas recurso retórico e passa a operar como critério de participação legítima. Esse padrão reaparece no evento “Construindo mapas” (Ribeiro, 2026), quando a professora exige que os estudantes expliquem por que consideraram a atividade “difícil” ou “mais ou menos difícil”, instaurando a necessidade de sustentar avaliações com argumentos. Ao longo do ano, observou-se que vários estudantes passaram a justificar seus posicionamentos de forma mais espontânea, mesmo na ausência de solicitação explícita da professora, indicando que a prática da argumentação foi sendo incorporada à cultura interacional da turma.

Um segundo eixo diz respeito ao uso recorrente da memória coletiva como recurso de mediação. No evento “Relação entre as aulas” (Ribeiro, 2026), a professora promove um movimento de mapeamento retrospectivo, solicitando que os estudantes identifiquem temas trabalhados anteriormente e busquem conexões entre eles. Ao registrar as respostas no quadro da sala de aula e incentivar a explicitação de elementos comuns, Elena não fornece uma síntese pronta, mas cria condições para que os próprios estudantes percebam relações entre Astronomia, Orientação espacial e Natureza da Ciência. Como aponta Driver e colaboradores (1999, p. 39), a aprendizagem é tratada “(...) como um processo de enculturação e não de descoberta (...)”. A memória coletiva torna-se, assim, instrumento para a construção de sentidos mais complexos e para a reelaboração de estereótipos sobre a ciência. Esse movimento reforça o caráter temporal da mediação, que não se limita ao aqui-agora da interação, mas articula experiências anteriores como recurso epistêmico.

Um terceiro padrão manifesta-se na mediação pela incerteza produtiva. No evento “Qual ciência?” (Ribeiro, 2026) diante de opiniões divergentes sobre as diferenças entre Ciências Humanas e Ciências da Natureza, a professora externaliza sua própria dificuldade, afirmando que sua cabeça “deu um nó”. Ao abandonar a posição de transmissora de verdades e posicionar-se como co-investigadora, Elena cria um espaço de negociação conceitual. O uso do *revoicing*, ao repetir e fundir sua fala às proposições dos estudantes, confere autoridade epistêmica às contribuições do grupo. Ela constrói um esquema no quadro da sala de aula, a partir da fala dos estudantes como suporte material para a organização das ideias, integrando aspectos biológicos, sociais e filosóficos trazidos pelas crianças ao longo da discussão. Essa forma de atuação evidencia que a mediação não se reduz à transmissão de conteúdos estabilizados, mas envolve a construção compartilhada de explicações, sustentada pela articulação entre saber disciplinar e saber experiencial.

Por fim, observa-se um padrão de mediação associado à gestão de tensões e enquadres interacionais. Tanto no evento “Cientista assassino” quanto no momento “Como colar a prova”, a professora atua na reorganização do clima da aula, transformando situações potencialmente desestabilizadoras em oportunidades de estruturação coletiva. Em vez de dissociar “gestão de classe” e “instrução de conteúdo”, Elena mobiliza seus saberes experienciais para utilizar a organização escolar como suporte para objetivos epistêmicos da ciência. A explicitação de procedimentos, a organização das materialidades e a regulação das emoções integram-se ao trabalho conceitual, evidenciando que a mediação opera simultaneamente nos planos discursivo, relacional e material.

É importante destacar que as transformações observadas ao longo do ano não seguiram trajetória linear. Contudo, as análises indicam que práticas como a valorização da justificação, o recurso à memória coletiva e a negociação de sentidos tornaram-se progressivamente mais estáveis na cultura desta sala de aula. Os estudantes passaram a mobilizar argumentos com maior autonomia, a negociar interpretações entre pares e a participar da construção de normas de interação. Tais movimentos apontam para a constituição de identidades científicas em formação e para a consolidação de uma cultura participativa, construída nas interações cotidianas.

Esses padrões recorrentes evidenciam que a mediação docente se constitui como princípio organizador da cultura da sala de aula, sustentado por saberes experienciais que articulam dimensões disciplinares e pedagógicas. Ao acompanhar a turma ao longo do tempo, tornou-se possível compreender que tais modos de agir não são improvisações circunstanciais, mas práticas consolidadas na experiência profissional e continuamente ajustadas às contingências do cotidiano.

Considerações Finais

A literatura em Educação em Ciências tem reconhecido de forma consistente a centralidade da mediação docente para a construção de significados científicos, seja a partir da tradição sociocultural inspirada em Vigotski (2010), seja nas análises sobre a construção social do conhecimento científico desenvolvidas por Driver e colaboradores (1999), ou ainda nas investigações discursivas de Mortimer e Scott (2002). Esses estudos consolidaram a compreensão de que o professor desempenha papel epistêmico fundamental na organização das interações, na regulação das práticas argumentativas e na legitimação de critérios de validação do conhecimento. A mediação do professor também é bastante citada como elemento importante para a construção de sentidos científicos e para a promoção da alfabetização científica (Pavan *et al.*, 2007; Lorenzetti; Delizoicov, 2014). Entretanto, ainda que frequentemente abordada como dimensão desejável da prática pedagógica, a mediação tende a aparecer como princípio orientador ou como pressuposto teórico, permanecendo menos explorada em sua complexidade processual, histórica e situada. Tal cenário evidencia a necessidade de estudos que tornem visíveis as dinâmicas interacionais e temporais por meio das quais a mediação se constitui na prática. É nesse deslocamento, da mediação como princípio teórico reconhecido, para a mediação como prática situada, construída e transformada ao longo do tempo, que o presente estudo se inscreve.

Ao articular a perspectiva dos saberes docentes, tal como formulada por Tardif (2002), a um acompanhamento longitudinal de orientação etnográfica, este estudo buscou enfrentar essa lacuna deslocando o foco da mediação enquanto ideal pedagógico para a mediação enquanto prática social observável.

A análise microetnográfica do evento “Como colar a prova” tornou visíveis decisões aparentemente ordinárias, antecipação de dúvidas, organização minuciosa de procedimentos, articulação entre gesto e linguagem, regulação de tensões emocionais, que evidenciam a complexidade constitutiva da ação docente.

O acompanhamento ao longo do ano letivo permitiu identificar padrões recorrentes na forma como a professora institui normas discursivas, mobiliza a memória coletiva, promove a justificação como critério de participação e negocia sentidos conceituais em diálogo com os estudantes. Ainda que essas transformações não tenham ocorrido de maneira linear, observou-se a consolidação progressiva de uma cultura participativa, na qual a explicitação de razões passou a ser mobilizada com maior autonomia pelos próprios estudantes. A mediação revelou-se, assim, como princípio organizador da cultura da sala de aula, sustentado por saberes experienciais que articulam dimensões disciplinares, pedagógicas e relacionais.

Os eventos analisados evidenciam que a mediação da professora opera simultaneamente em múltiplos planos. Ela estrutura procedimentos materiais, reorganiza enquadres interacionais, legitima deslocamentos interpretativos e integra práticas epistêmicas próprias da cultura científica aos processos de escolarização. Ao invés de separar “gestão de classe” e “instrução de conteúdo”, a prática observada demonstra que a organização escolar pode funcionar como suporte para objetivos epistêmicos, evidenciando a natureza integrada do saber profissional. Nesse movimento, conhecimentos disciplinares e curriculares são continuamente apropriados e reelaborados na experiência, confirmando a centralidade dos saberes experienciais como núcleo articulador da prática docente.

Nesse sentido, este estudo contribui ao deslocar a mediação do campo normativo para o campo analítico-processual. Em vez de perguntar como o professor deveria mediar, investigamos como ele efetivamente faz essa mediação em situações concretas, sob condições historicamente configuradas e em interação com sujeitos que constroem, negociam e transformam significados. Esse deslocamento implica reconhecer a mediação como prática temporalmente construída, cuja compreensão exige atenção às continuidades, rupturas e reconfigurações que se produzem no cotidiano escolar.

A etnografia neste trabalho fundamenta-se precisamente nessa necessidade de apreender a docência em sua densidade interacional e em sua

temporalidade. Ao acompanhar a turma ao longo do tempo, foi possível identificar a consolidação não linear de normas como a justificação, o uso recorrente da memória coletiva como recurso epistêmico e o desenvolvimento de identidades científicas em formação. Estudos pontuais tenderiam a capturar fragmentos dessas dinâmicas, oferecendo imagens estáticas de processos que são, por natureza, históricos e relacionais. A etnografia, ao articular perspectiva holística, contraste analítico e caráter iterativo-responsivo, mostrou-se não apenas adequada, mas epistemologicamente indispensável para compreender como os saberes docentes se manifestam, se estabilizam e se transformam na prática.

Ao tornar visíveis microdecisões, negociações discursivas e reconfigurações interacionais que compõem o cotidiano da sala de aula, este estudo evidencia que mediar no ensino de Ciências não é apenas favorecer a construção conceitual. Mediar implica instituir condições interacionais, materiais e simbólicas que tornam possível a continuidade do trabalho pedagógico e a produção compartilhada de sentidos sobre a ciência. Trata-se de uma prática relacional e histórica, atravessada por saberes que se consolidam na experiência e se ajustam às contingências do contexto.

Assim, ao evidenciar a mediação docente como processo culturalmente construído e ao explicitar os saberes experienciais que a sustentam, este trabalho reafirma a necessidade de investigações que tomem a sala de aula como espaço social vivo e historicamente configurado. Compreender a docência em Ciências requer acompanhar seus movimentos no tempo, suas inflexões discursivas e suas negociações situadas, tarefa para a qual a etnografia se revela não apenas um método possível, mas uma condição de possibilidade para a produção de conhecimento sobre a prática profissional.

Referências

- AGAR, Michel. *Language shock: Understanding the culture of conversation*. New York: William Morrow, 1994.
- BLOOME, David. *et al.* *On Discourse Analysis in Classrooms: Approaches to Language and Literacy Research*. Nova York: Teachers College Press, 2008. 164 p.
- BLOOME, David. Classroom Ethnography. In: GRENFELL, Michael. *et al.* *Language, Ethnography, and Education: Bridging New Literacy Studies and Bourdieu*. Paperback: Routledge, cap. 2, pp. 7-26, 2012.
- CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: *Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, 2013, p. 1-20.

DRIVER, Rosalind. *et al.* Construindo o conhecimento científico em sala de aula. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 9, pp. 31-40, mai. 1999.

ERICKSON, Frederick. Qualitative Research Methods for Science Education. In: FRASER, Barry J.; TOBIN, Kenneth G. **International Handbook of Science Education**. Kluwer: Academic, pp.1451-1469, 1998.

FRANÇA, Elaine Soares; RIBEIRO, Júlia de Paula Muzetti; FARIA, Victor Calegari Pádua de; MUNFORD, Danusa. Ensinar Ciências no 4º ano em 2024: expectativas e desafios. In: **Anais do IX Encontro Nacional de Ensino de Biologia**. Belo Horizonte, 2024.

GEE, James Paul; GREEN, Judith L. Discourse Analysis, Learning, and Social Practice: A Methodological Study. **Review of Research in Education**, v. 23. pp. 119-169, 1998.

GEERTZ, C. **A interpretação das culturas**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 1989.

GREEN, Judith; DIXON, Carol; ZAHARLICK, Amy. A etnografia como uma lógica de investigação. Tradução de Adail Sebastião Rodrigues Júnior e Maria Lúcia Castanheira. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 42. p. 13-79, 2005.

KELLY, Gregory J. Discourse in Science Classrooms. In: ABELL, Sandra K.; LEDERMAN, Norman G. **Handbook of Research on Science Education**. London, U.K: LEA, pp. 443-470, 2007.

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, jun. 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/epcc/v3n1/1983-2117-epcc-3-01-00045.pdf>.

MALINOWSKI, Bronislaw. **Argonautas do Pacífico Ocidental**. São Paulo: Editora Abril Cultural, 1984. 424 p.

MIRANDA, G. V. de. Escola Plural. **Estudos Avançados**, v. 21, n. 60, p. 61-74, maio 2007.

MORTIMER, Eduardo Fleury.; SCOTT, Phil. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**, Rio Grande do Sul, v.7, n. 3, pp. 283-306, 2002.

PAVAN, Francine; BRASIL, Josiely Niederauer; TERRAZZAN, Eduardo Adolfo. O que se tem e o que se pode fazer com relação a alfabetização científica e tecnológica nos anos iniciais. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6., 2007, Florianópolis. **Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciência**. Belo Horizonte: FAE/UFMG, 2008. 1 CD-ROM.

REX, Lesley A. Introduction. In: REX, Lesley A. (Ed.) **Discourse of opportunity: How talk in learning situations creates and constrains**. Cresskill: Hampton Press Inc., pp. 1-35, 2006.

RIBEIRO, Júlia de Paula Muzetti. **Construção e mobilização de saberes docentes no contexto de aulas de Ciências de uma turma de 4º ano do Ensino Fundamental**. 2026. 133f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2026. No prelo.

SASSERON, Lúcia Helena e CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16 n.1, p. 59-77. 2011. <https://ienci.ifufrgs.br/index.php/ienci/article/view/246/172>

SPRADLEY, James P. **The ethnographic interview**. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1979. 247 p.

SPRADLEY, James P. **Participant observation**. New York: Holt, Rinehart; Winston, 1980. 195 p.

TARDIF, M. Saberes docentes e formação profissional. Petrópolis: Vozes, 2002.

VIGOTSKI, L. S. (2010). **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: WMF Martins Fontes. (Tradução de Zoia Prestes)

Da curiosidade à investigação: alfabetização científica por meio do Clube de Ciências da UFOPA e da FECITBA no Oeste do Pará

Nilzilene Gomes de Figueiredo

Aline Matos de Souza

Fábio Rogério Rodrigues dos Santos

Everaldo Almeida do Carmo

Laryssa Feitosa dos Santos

Izabela Rodrigues da Silva

Julie Karoline Tavares da Silva

Arthur de Sousa Vasconcelos

Tainara Rodrigues da Silva

1 Primeiras aproximações: fazer Ciência nos espaços formais e não formais de educação da Amazônia

Fazer ciência na Amazônia e, mais especificamente, promover a educação científica no oeste do Pará, exige um olhar sensível às nossas realidades, saberes e desafios. Nesse contexto, o Centro Pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico (CPADC), atualmente vinculado ao Instituto de Ciências da Educação (ICED) da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), em Santarém, consolida-se como um marco de inovação no ensino de ciências, garantindo que essas ações pedagógicas transformadoras se mantenham de forma contínua e duradoura em nossa região.

O Centro nasceu em 1988 como um grupo de liderança formado por professores da educação básica e estudantes de licenciatura, mobilizados por um movimento nacional de melhoria do ensino de Ciências e Matemática que já havia iniciado no país desde a década de 50 e chegado à capital do Pará no final da década de 70 (Figueiredo, 2016). Ao longo de quase quatro décadas de existência, o CPADC tem sido uma referência na região, atuando como um mediador entre a Universidade e as escolas de educação básica, com forte impacto na interiorização do ensino superior público, na formação docente e na educação científica da região oeste paraense.

O cerne das ações do Centro reside na promoção da *alfabetização científica*, compreendida aqui sob a ótica de Attico Chassot como o conjunto de saberes que possibilita aos indivíduos uma leitura crítica do mundo em que vivem (Chassot, 2011). Para além da mera apropriação de conceitos, almeja-se uma educação com compromisso social, capaz de preparar crianças e jovens não só para compreender a realidade através da ciência, mas para transformá-la. Essa postura ancora-se na perspectiva de Freire (1987; 1996), para quem a educação é, essencialmente, uma intervenção no mundo.

Para que esse processo de alfabetização científica se desenvolva, é necessário um trabalho de mediação pedagógica que guie os estudantes na transição de uma *curiosidade espontânea*, natural e ingênua frente aos fenômenos do cotidiano, para uma *investigação científica sistemática*. É nesse movimento que duas das principais ações vinculadas ao CPADC ganham destaque: o Clube de Ciências da UFOPA (CCIUFOPA) e a Feira de Ciências e Tecnologias Educacionais da Mesorregião do Baixo Amazonas-Pará (FECITBA-PA), que são cadastrados na UFOPA como projetos de extensão atualmente na universidade, mas se fundamentam no tripé acadêmico de ensino, pesquisa e extensão.

O CCIUFOPA caracteriza-se como um espaço de educação não formal de educação em ciências (Marandino *et al.*, 2003). Nesse ambiente, a construção do conhecimento engloba as áreas científicas tradicionais - como Biologia, Física e Química - mas extrapola suas fronteiras disciplinares. Diferente do modelo escolar tradicional, suas atividades não seguem rigidamente uma estrutura curricular linear, garantindo a estudantes e professores a liberdade necessária para criar, dialogar sobre fatos curiosos e explorar metodologias investigativas. O CCIUFOPA é formado anualmente por estudantes do 6º ano do ensino fundamental ao ensino médio, organizados em turmas de acordo com o seu nível de escolaridade (turmas do fundamental e turmas do ensino médio). Nesse espaço, estudantes de graduação e professores colaboradores do CPADC atuam juntos para desenvolver o senso crítico dos alunos diante de situações controversas e temas sociais da região Amazônica, além de promover atitudes de respeito ao meio ambiente e à diversidade. Esse Clube tem servido como um “laboratório pedagógico” para as licenciaturas (Gonçalves, 2000) proporcionando aos licenciandos experienciar práticas pedagógicas fundamentais para a sua formação profissional. Ao final das atividades anuais das turmas do Clube de Ciências

sempre ocorre uma Mostra científica de projetos de iniciação científica desenvolvidos durante o ano.

A FECITBA-PA atua em estreita articulação com este Clube como um projeto institucional voltado para o estímulo à educação científica e processos investigativos nas escolas da região, mas extrapolando a região metropolitana de Santarém. Ao mesmo tempo, a feira funciona como um espaço para a culminância e a socialização desse processo de pesquisa na educação básica. O projeto foi idealizado em 2017, implementado a partir de 2018 e busca abranger, prioritariamente, 15 municípios da mesorregião do Baixo Amazonas paraense, mas recebe trabalhos de todo o Pará, o que lhe dá um caráter estadual. Mais do que um evento expositivo, a FECITBA-PA compreende o termo “Ciências” em um sentido amplo e interdisciplinar, incentivando a iniciação científica de crianças e jovens das escolas da região em todas as áreas de conhecimento e focando, paralelamente, na formação continuada de professores da educação básica para a orientação desses projetos de investigação, aos moldes do que já se fazia no CCIUFOPA desde sua criação.

Considerando a relevância dessas oportunidades de formação científica para estudantes e professores da educação básica no interior da Amazônia, o objetivo deste artigo é analisar as contribuições do CCIUFOPA e da FECITBA-PA para o processo de Alfabetização Científica de estudantes do ensino fundamental no Oeste do Pará. Especificamente, busca-se examinar quem realiza as mediações e como são feitas nesses ambientes para promover a transição da curiosidade espontânea para a investigação científica sistemática. É importante destacar que, embora o CCIUFOPA e a FECITBA-PA atuem junto a estudantes tanto do ensino fundamental quanto do ensino médio, o recorte analítico deste estudo centra-se principalmente no ensino fundamental, em alinhamento com a proposta temática desta obra.

2 Lentes teóricas: da curiosidade ingênua à cidadania científica

A Alfabetização Científica (AC) é concebida por Chassot (2003) como um pilar fundamental para uma educação dotada de compromisso social. Para o autor, o indivíduo cientificamente alfabetizado não deve apenas decodificar a realidade a partir de aspectos técnicos, mas sim desenvolver a capacidade crítica de ler o mundo para transformá-lo em um lugar melhor (Chassot, 2003). Dessa forma, a apropriação da linguagem científica para descrever fenômenos naturais de forma sistemática é um ato de “fazer ciência”, funcionando como uma ferramenta de inclusão social ao permitir que o sujeito interprete, mas é fundamental que essa interpretação vá além do uso de conceitos, mas esteja associado à intervenção no universo ao seu redor. Assim como Sasseron e Carvalho (2011), reconhecemos que alguns autores apontam diferenças semânticas entre os termos alfabetização e letramento científico, esta última usada na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018), mas assim como as autoras, optamos pelo termo *alfabetização* neste texto a fim de demarcar o significado mais amplo da alfabetização associada a questões sociais, éticas, culturais, políticas, econômicas, ideológicas e a participação ativa do sujeito na sociedade, como apontado por Freire (1987, 1996).

Nesse sentido, Sasseron e Carvalho (2008, 2011) convergem com o pensamento de Chassot ao fundamentar a Alfabetização Científica nos preceitos freireanos (Freire, 1987; 1996). Para Paulo Freire, a alfabetização transcende o domínio mecânico da leitura e escrita; ela exige um processo de autoformação consciente que resulte em uma postura ativa e interferente do homem sobre seu contexto social (Sasseron; Carvalho, 2008). Assim, a AC é vista como o ingresso do estudante em uma nova cultura, permitindo-lhe interagir com a realidade de maneira distinta do habitual e desenvolver habilidades próprias do fazer científico (Sasseron; Carvalho, 2011).

Segundo Sasseron e Carvalho (2011), a compreensão de conceitos e vocabulários científicos básicos é essencial para que o cidadão não seja apenas um espectador, mas um participante ativo em debates públicos urgentes — como as discussões sobre preservação ambiental, controle da poluição e matrizes energéticas. Nesse sentido, é necessário que o ambiente educativo promova a troca constante de conhecimentos entre professores e estudantes durante processos investigativos. É considerando a importância dessa dinâmica investigativa

para a promoção da alfabetização científica que as experiências com projetos de investigação ganham espaço, seja na educação formal ou não formal.

Hodson (1992 *apud* Azevedo, 2012, p. 19), que se tornou uma referência na linha do ensino por investigação, diz que “estudantes aprendem mais sobre a Ciência e desenvolvem melhor seus conhecimentos conceituais quando participam de investigações científicas”. Ribeiro e Brabo (2008) também ressaltam que o processo de iniciação científica desenvolvido por estudantes e professores da educação básica permite a aprendizagem mais significativa dos conteúdos, para além da memorização de conceitos e fórmulas, pois desenvolvem habilidades e atitudes importantes para a formação de cidadãos. Assim como Hodson, os autores ressaltam que a iniciação científica promove o estímulo ao pensamento crítico, postura reflexiva, questionadoras e investigativa, indo na contramão de uma postura passiva e de aceitação do que é estabelecido como verdade, que é característico de um ensino mais tradicional.

Como apontado por Neves e Gonçalves (1989) desde a década de 80, as Feiras de Ciências têm se integrado progressivamente aos currículos escolares como espaços de intercâmbio de conhecimentos. Mas para que atinjam seu verdadeiro propósito, é imprescindível que funcionem como o ápice de um trabalho investigativo contínuo, e não como uma atividade isolada. Nesse sentido, Rosa (1995, p. 224) destaca que a principal finalidade do evento é dar visibilidade, perante a comunidade, ao “trabalho de investigação executado pelos alunos ao longo de um determinado período de tempo”. Consequentemente, a feira atua como um potente mecanismo de formação e integração, promovendo o desenvolvimento conjunto de estudantes, professores orientadores, avaliadores e comissões organizadoras.

Estudos mais recentes como os de Costa, Mello e Roehrs (2019) e Souza, Nogueira e Viana (2021) evidenciam que a participação em feiras científicas pode servir como porta de entrada para práticas investigativas, aproximando os alunos do universo acadêmico. Elas são reconhecidas como espaços que promovem a construção de saberes científicos e o desenvolvimento de habilidades investigativas nos estudantes. No contexto amazônico, a FECITBA-PA desempenha um papel de destaque, reunindo projetos de diferentes escolas e municípios paraenses, possibilitando uma troca de experiências entre estudantes, professores e a comunidade.

Alinhados a esta mesma perspectiva, os Clubes de Ciências caracterizam-se como ambientes de aprendizagem não formal que complementam o ensino escolar por meio de atividades práticas e investigativas, fundamentais para despertar a curiosidade e o pensamento crítico de crianças e jovens (Mancuso, 1996). Afastando-se da rigidez das salas de aula convencionais, esses espaços promovem o debate e a apropriação da cultura científica, instrumentalizando os estudantes para uma participação cidadã e política ativa na transformação da sociedade (Silva; Brinatti; Silva, 2009). Simultaneamente, os clubes exercem um papel crucial na formação docente em Ciências e Matemática, pois funcionam como cenários práticos onde os futuros professores vivenciam as complexas relações de ensino e aprendizagem, reconstruindo sua identidade profissional a partir da interação direta com o aluno e o conhecimento científico (Reale, 2008). Por isso, é possível afirmar que tanto os clubes quanto as feiras de ciências constituem-se como pilares importantes para a promoção da AC na educação básica. Nesse cenário é que se justifica o trabalho com o CCIUFOPA e a FECITBA no oeste do Pará.

3 Caminhos metodológicos: o relato e a sistematização da experiência

Do ponto de vista metodológico, este texto estrutura-se como um relato de experiência de abordagem qualitativa, alicerçado nas vivências educativo-científicas promovidas pelo CPADC na Amazônia, mais especificamente na articulação entre o CCIUFOPA e a FECITBA-PA. A pesquisa qualitativa mostra-se ideal para investigar processos educativos permeados por relações, significados e mediações pedagógicas, exigindo uma leitura interpretativa e contextualizada (Ludke; André, 1986; Bogdan; Biklen, 1994; Minayo, 2001). A opção pelo relato de experiência não é fortuita: quando conduzido com rigor, esse formato explicita os caminhos, as decisões e os instrumentos adotados, permitindo uma reflexão crítica sobre uma práxis que é, simultaneamente, formativa e científica. Sob essa ótica, o texto organiza-se a partir da sistematização de experiências, compreendida como a reconstrução crítica e ordenada do vivido, capaz de revelar a lógica interna do processo, suas condições de realização e seus aprendizados (Holliday, 2006).

O cenário desta investigação é delineado pela trajetória do CPADC no município de Santarém, no oeste do Pará. É essa inserção institucional e histórica que dá sentido aos sujeitos envolvidos no processo. De um lado, encontram-se as crianças e os jovens do ensino fundamental e médio. Ao ingressarem no CCIUFOPA carregando inquietações cotidianas, esses estudantes vivenciam práticas investigativas que os ensinam a transformar a curiosidade espontânea em problemas estruturados de pesquisa.

No cerne dessa engrenagem estão os mediadores, com destaque para os monitores, majoritariamente graduandos das licenciaturas. A atuação desses universitários é a espinha dorsal das ações do CPADC, fazendo com que o clube opere, na prática, como um verdadeiro laboratório pedagógico para a formação inicial docente (Gonçalves, 2000). A mediação pedagógica exercida por eles materializa-se no acompanhamento contínuo dos grupos, no incentivo ao registro científico e na sustentação de um ambiente que desafia o aluno a justificar ideias e comparar evidências, preservando sua autonomia investigativa sem a entrega de respostas prontas.

Para garantir a consistência teórica e metodológica desse percurso, a dinâmica formativa conta com a presença dos professores orientadores e colaboradores do CPADC. A atuação conjunta entre esses docentes experientes e os graduandos é fundamental para assegurar o diálogo com a escola e desenvolver nos estudantes o senso crítico frente às questões socioambientais da Amazônia. Essa mesma premissa formativa ganha escala estadual por meio da FECITBA-PA. A Feira articula-se ao Clube não apenas como um espaço de culminância e socialização pública da ciência e na formação inicial e continuada de professores, mas como um projeto institucional focado no fomento à investigação escolar paraense, em especial no Baixo Amazonas.

Em suma, este relato baseia-se na atuação conjunta de três atores principais: os estudantes da educação básica que realizam a investigação, os graduandos que exercem a mediação pedagógica e os professores orientadores que garantem o rigor acadêmico e a articulação com as escolas. Essa estrutura colaborativa é o que viabiliza a prática da educação científica no contexto do interior da Amazônia aqui analisado.

Por fim, para fundamentar a análise documental que compõe esta sistematização, o corpus da pesquisa foi constituído por acervos do CPADC. Foram

consultados relatórios anuais de atividades (abrangendo o Clube e a FECITBA), cadernetas de frequência das turmas, editais da Feira, fichas de inscrição dos estudantes e planilhas de consolidação de dados dos participantes.

4 Dinâmicas de Alfabetização Científica: a experiência Integrada de clube e feira no CPADC

Para compreender como ocorre a transição da curiosidade espontânea para a investigação científica sistemática no contexto do oeste do Pará, a sistematização das experiências promovidas pelo CPADC foi organizada em dois eixos analíticos complementares. Primeiramente, apresenta-se o cotidiano do CCIUFOPA, compreendido como o ambiente contínuo de mediação pedagógica, onde as inquietações dos estudantes ganham contornos metodológicos sob a orientação de graduandos em formação inicial e acompanhamento dos docentes colaboradores do CPADC. Em seguida, discute-se o papel estruturante da FECITBA-PA, que se consolida como o ápice desse percurso de iniciação científica, garantindo não apenas a socialização pública do conhecimento construído pelos alunos, mas também a formação continuada dos professores das escolas. Juntos, esses dois espaços materializam o ciclo de alfabetização científica na região.

4.1 Clube de Ciências da UFOPA: o espaço não formal e a mediação para a investigação

O CCIUFOPA consolida-se, conforme apontam os resultados, como um espaço ímpar de educação não formal voltado à alfabetização científica. Como já tratado na introdução deste artigo, esse ambiente atende estudantes dos anos finais do ensino fundamental (6º ao 9º ano) e do ensino médio, e está em funcionamento contínuo desde 1991. Em sua origem, o Clube operava sob a tutela da Universidade Federal do Pará (UFPA), no campus de Santarém, sendo posteriormente integrado à estrutura da UFOPA, ficando vinculado ao ICED que agrega todas as licenciaturas da instituição. O CCIUFOPA caracteriza-se por ir além da exposição tradicional de conteúdos, pois proporciona vivências práticas como visitas de estudo, gincanas e exposições. Principalmente, o Clube fomenta a elaboração de projetos de investigação, uma prática que instiga a pos-

tura questionadora e a consciência socioambiental dos estudantes, valorizando fortemente o contexto da região amazônica em que vivem para a abordagem problematizadora dos projetos.

A análise documental e histórica do Clube mostra que sua trajetória foi estruturada sob uma forte rede de colaboração interna e externa de diversos atores e instituições (Figueiredo, 2016). Inicialmente, convênios com as secretarias municipal e estadual de educação (SEMED e SEDUC) garantiam a cessão de professores para atuar no CPADC. Contudo, como apontam os registros analisados por Figueiredo (2016), a presença de estudantes de graduação atuando como professores estagiários e monitores sempre foi o traço metodológico marcante do Clube. Assim, seguindo os moldes do Clube de Ciências fundado na capital do estado, o Clube de Ciências da UFPA, o espaço em Santarém também se consolidou como um laboratório pedagógico para as licenciaturas.

Ao longo das décadas, esse clube demonstrou resiliência e capacidade de adaptação às realidades institucionais. O atendimento, que iniciou focado no ensino fundamental (antigo 1º grau), expandiu-se para o ensino médio. Observou-se uma reconfiguração na oferta de turmas, especialmente após 2015, devido a limitações de espaço físico e de cotas de bolsas para o CPADC. Após a interrupção das atividades presenciais entre 2020 e 2022 por conta da Pandemia de Covid-19, o Clube voltou a funcionar com quatro turmas anuais (duas do ensino fundamental e duas do ensino médio) e atualmente conta com ofertas de 3 turmas anuais, cada uma com 15 estudantes, mostrando a continuidade do seu impacto na comunidade santarena.

Em um levantamento preliminar realizado nos arquivos do CPADC, compreendendo o período de 2010 a 2023, verificou-se a participação de 316 estudantes do ensino fundamental (6º ao 9º ano) no CCIUFOPA. Desse total, 272 eram oriundos de escolas públicas e 12 de escolas particulares, enquanto em 32 registros documentais não foi possível identificar a dependência administrativa da instituição de ensino do(a) estudante, mas possivelmente seria de escolas públicas, devido ao foco do projeto na instituição. A presença de alunos da rede privada está, frequentemente, associada à condição de bolsistas nessas escolas ou ao fato de serem dependentes de servidores da UFOPA interessados na imersão científica proporcionada pelo projeto.

Os dados evidenciam que, embora o Clube promova diversas atividades formativas, o seu “carro-chefe” no processo de alfabetização científica é o desenvolvimento de projetos de investigação. É nesta etapa que se materializa o objetivo central deste estudo: a transição da curiosidade espontânea dos estudantes para a investigação sistemática.

Esse processo não ocorre de forma isolada, mas é dependente da mediação pedagógica. Cada turma conta com o apoio de um docente colaborador do CPADC, enquanto a orientação direta dos grupos de alunos é realizada pelos graduandos, em geral das licenciaturas, que atuam como monitores bolsistas ou voluntários. A jornada investigativa mediada no Clube segue um rigor metodológico adaptado à educação básica, estruturando-se nas seguintes etapas: Problematização, Planejamento, Execução e Registro, Sistematização, Socialização, como indicado no Quadro 1.

Quadro 1 – Etapas do desenvolvimento de projetos de investigação com estudantes do Clube de Ciências da UFOPA

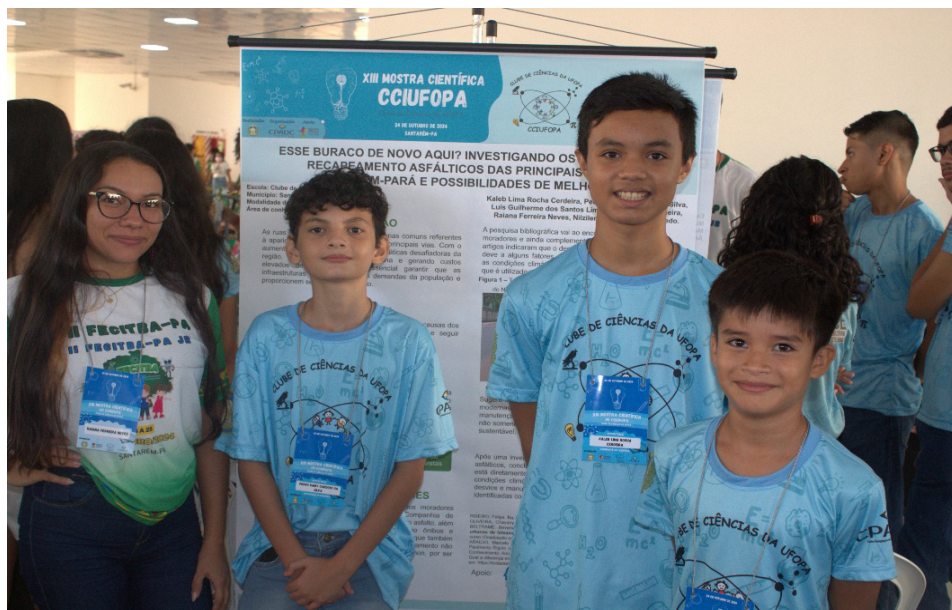
Etapa	Descrição	Responsáveis
Problematização	Início com uma “tempestade de ideias” (<i>brainstorming</i>), onde a curiosidade espontânea e as vivências dos alunos ganham espaço e eles escolhem as questões de investigações e elaboram hipóteses.	Monitores (graduandos, em geral das licenciaturas) atuam como mediadores do processo sob acompanhamento de um docente colaborador do CPADC responsável pela turma.
Planejamento	Elaboração conjunta do plano de pesquisa, transformando inquietações em perguntas cientificamente testáveis	
Execução e Registro	Coleta de dados e uso do diário de bordo por equipe, inserindo os estudantes na cultura do registro científico desde o planejamento inicial do projeto	
Sistematização	Análise dos resultados e elaboração do relatório final	

Socialização	Apresentação dos resultados dos projetos em Mostra científica ao final do ano e avaliação, podendo também ocorrer apresentação do projeto na FECITBA-PA e em outras feiras de ciências.	Os estudantes autores dos projetos são os responsáveis pela exposição e são convidados outros graduandos, professores e estudantes de pós-graduação para ajudarem com as avaliações dos projetos, tanto da produção escrita quanto da exposição. Ao final da Mostra os projetos melhores avaliados recebem medalhas e/ou troféus.
--------------	---	---

Fonte: Os autores.

A Figura 1 mostra um momento de culminância da socialização na Mostra científica do Clube de Ciências. Desde 2018, esse ciclo investigativo ganhou um novo horizonte com o surgimento da FECITBA. O Clube passou a integrar o evento, seja por meio da submissão direta dos projetos dos estudantes após a Mostra do Clube, ou realizando sua própria Mostra Científica como um evento vinculado à Feira. A participação na FECITBA tem demonstrado ser um importante fator de complementação para esse processo da alfabetização científica dessas crianças, exigindo argumentação, defesa de ideias e comunicação pública da ciência a um nível maior de aperfeiçoamento do que se via na Mostra científica do Clube de Ciências ocorrendo de forma isolada.

Figura 1 – Estudantes do fundamental e monitora do Clube de Ciências da UFOPA no dia da exposição de projetos da XII Mostra científica em 2024



Fonte: Arquivos do CPADC.

Os resultados indicam que a mediação no CCIUFOPA promove um processo formativo de mão dupla. Enquanto os estudantes da educação básica vivenciam a transição para a alfabetização científica guiados pelos monitores, os próprios graduandos - muitas vezes em estágios iniciais de seus cursos - experienciam sua própria iniciação à pesquisa e à docência. Sob a supervisão dos professores experientes do CPADC, a orientação de projetos de alunos torna-se, para o monitor, um exercício prático indispensável para a sua formação como futuro educador e pesquisador em Ciências no contexto amazônico. Em levantamento feito em documentos do CPADC de 2010 a 2023, verificou-se que já haviam atuado no Clube de Ciências da UFOPA 126 pessoas como mediadores, sendo 104 graduandos, 21 professores e 1 colaboradora externa, como indicado no Quadro 2.

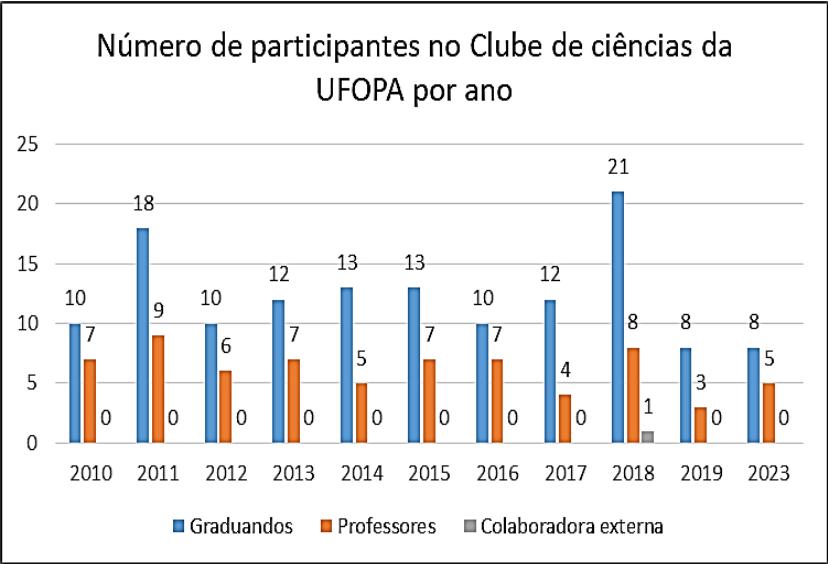
Quadro 2 – Quantidade de pessoas que já atuaram no Clube de Ciências da UFOPA como mediadores de projetos entre 2010 e 2023

Categoria	Quant
Colaboradora externa	1
Graduando(a)	104
Professor(a)	21
Total Geral	126

Fonte: Arquivos do CPADC.

O Gráfico 1 ilustra a distribuição anual de graduandos que atuaram como mediadores no Clube de Ciências, evidenciando picos de 18 a 21 monitores em anos específicos. Apesar desses números expressivos, faz-se necessário pontuar a dinâmica de permanência desses discentes no projeto. Enquanto uma parcela atua de forma mais pontual, outra dedica-se integralmente ao longo do ano, consolidando a mediação pedagógica junto às turmas. Destaca-se, ainda, a permanência prolongada de vários mediadores por múltiplos ciclos, os quais se tornam peças-chave no acolhimento e na troca de experiências com os novos monitores.

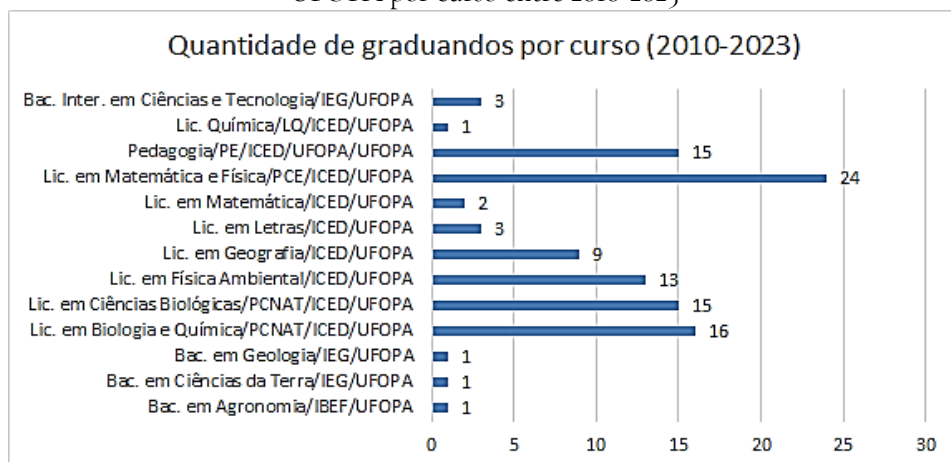
Gráfico 1 – Número de participantes mediadores das turmas do Clube de Ciências da UFOPA por ano entre 2010 e 2023



Fonte: Arquivos do CPADC.

A formação acadêmica desses mediadores é diversificada. No entanto, o Clube de Ciências conta, predominantemente, com a atuação de estudantes das licenciaturas da UFOPA. Esses cursos integram o ICED, mesma unidade acadêmica à qual o CPADC está vinculado. O Gráfico 2 detalha os cursos de origem desses graduandos.

Gráfico 2 - Quantidade de graduandos que atuaram no Clube de Ciências da UFOPA por curso entre 2010-2023



Fonte: Arquivos do CPADC.

4.2 FECITBA-PA: culminância investigativa e a construção de redes formativas

A FECITBA-PA foi planejada por docentes do CPADC da UFOPA e colaboradores em 2017 como uma proposta estadual alinhada aos critérios da chamada de apoio a Feiras e Mostras Científicas (*Chamada* Nº 25/2017 - *CNPq/CAPES/MEC/MCTIC/SEPED*) e implementada a partir de 2018, quando ocorreu a 1ª edição do evento em Santarém. Idealizada com o propósito de reavivar a efervescência das feiras científicas que movimentavam o cenário regional e estadual paraense entre os anos de 1980 e 2000, a FECITBA-PA inspira-se no legado dos projetos de educação em ciências e matemática e de formação docente continuada, desenvolvidos e liderados pioneiramente pela UFPA.

O projeto institucional da FECITBA-PA atua diretamente no estímulo à iniciação científica de crianças e jovens da educação básica, com foco especial

nos 15 municípios da nossa mesorregião do Baixo Amazonas paraense¹. Como membros da coordenação e organização da FECITBA-PA, observamos que o evento se consolidou como um dos principais impulsionadores para a alfabetização científica em nossa região, ganhando destaque inclusive em indicações oficiais da secretaria estadual de educação em documentos e semanas pedagógicas nos últimos anos. Entendemos que, diante do isolamento geográfico em relação às grandes capitais e da escassez de oportunidades de acesso direto à ciência, a FECITBA-PA materializa o compromisso social da universidade em democratizar o saber na educação básica na região (Carvalho; Cachapuz; Gil Pérez, 2012).

Mais do que um momento isolado de culminância, a feira é um programa contínuo de mediação pedagógica para a promoção da alfabetização científica por meio do desenvolvimento de projetos de investigação nas escolas. Promovemos não apenas a exposição anual, mas também uma série de ações ao longo do ano, incluindo palestras, minicursos e a formação continuada de professores. Esse diálogo constante com a educação básica é planejado para motivar os estudantes e capacitar os docentes para esse processo de mediação na orientação dos projetos, além de atuar na inclusão sociodigital, uma demanda que se provou emergencial principalmente durante a pandemia da Covid-19, mas que foi considerado um momento de transição importante para que as tecnologias digitais ganhem mais espaço nas escolas. Ao instigar o uso, desenvolvimento e aplicações de tecnologias digitais nos projetos da Feira, buscamos garantir que a comunidade escolar desenvolva habilidades fundamentais para o pleno exercício da cidadania no Século XXI.

Para fazer funcionar a engrenagem pedagógica que promove a transição da curiosidade espontânea para a investigação científica sistemática, os professores são incentivados a orientarem os projetos desde o início do ano, passando por todas as etapas da investigação, que para a submissão à feira são sistematizadas em documentos modelos usados na FECITBA-PA que servem

1. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE) desde 1980 dividia o Estado oficialmente em seis mesorregiões: Baixo Amazonas, Marajó, Metropolitana de Belém, Nordeste Paraense, Sudeste Paraense e Sudoeste Paraense. Santarém, onde é realizada a FECITBA-PA, é o maior município do Baixo Amazonas e onde fica localizada a sede da UFOPA. Desde 2017 o Estado é dividido em Regiões geográficas Imediatas e Intermediárias, mas os editais de apoio continuam referenciando a divisão antiga de mesorregiões, o que justifica o uso de mesorregiões neste texto.

de orientadores para a elaboração de plano de pesquisa e relatório do projeto. Ao longo dos anos de existência da feira o perfil dos orientadores foi tomando nova configuração à medida da necessidade. Inicialmente prevíamos apenas os profissionais da educação lotados nas escolas como orientadores dos projetos e outros profissionais maiores de 18 anos com ensino médio completo que poderiam ser coorientadores. Em especial devido ao perfil de orientação dos projetos do Clube de ciências e dos graduandos que atuavam em projetos nas escolas, começamos a perceber a necessidade de prevermos algumas mudanças em perfil de orientação. Dessa forma, atualmente para atuar como **orientador**, exige-se idade superior a 21 anos, ensino superior (completo ou em curso) e, *preferencialmente*, vínculo formal com a escola dos estudantes. Por outro lado, a figura do **coorientador** — de caráter opcional — abrange participantes a partir de 18 anos com ensino médio completo, independentemente de serem especialistas na área da pesquisa, desde que tenham contribuição efetiva no projeto.

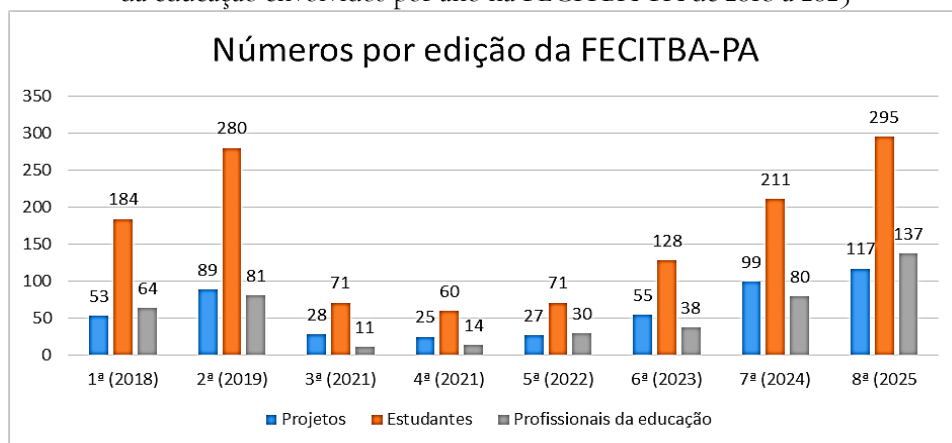
A análise documental dos Editais da FECITBA-PA ao longo dos anos indica que estes documentos também atuam como guias metodológicos para os estudantes e professores dando detalhes de cada etapa da sistematização da investigação desenvolvida com os estudantes. O processo avaliativo nesses editais é desenhado em etapas para acompanhar o amadurecimento das ideias, desde a elaboração do plano de pesquisa, elaboração de relatório e resumo simples até a exposição na Mostra de finalistas, deixando claro também aos participantes os critérios de avaliação de cada etapa, tanto do texto quanto da exposição. Também são solicitados vídeos curtos de divulgação científica dos projetos, que são dispostos em estandes virtuais no canal da feira no *youtube* (@FECITBA), e os autores são incentivados a divulgar para visualizações e curtidas para concorrerem a premiação por voto popular.

Entre 2018 e 2025, os editais da FECITBA-PA passaram por diversas reestruturações, abrangendo desde o perfil dos orientadores e o número de estudantes por projeto até a obrigatoriedade do diário de bordo a partir de 2024. Um marco importante a ser destacado entre as mudanças realizadas refere-se à criação da FECITBA-PA Júnior em 2023, quando passou-se a aceitar projetos de investigação dos anos iniciais do ensino fundamental (1º ao 5º ano). Essas adequações tiveram um duplo propósito: acolher as demandas dos professores da educação básica e alinhar o evento aos critérios das feiras científicas nacio-

nais. A projeção e o credenciamento de trabalhos para esses eventos de maior abrangência sempre representaram um dos propósitos centrais da feira, além de serem uma forte expectativa e motivação para os participantes.

Um outro marco desse processo de mudanças ocorreu em 2020, quando o evento foi suspenso devido à pandemia da Covid-19. Esse cenário impulsionou a realização de duas edições totalmente remotas em 2021 (a 3ª e a 4ª edições). As significativas aprendizagens adquiridas pela equipe organizadora nesse período evidenciaram a importância de adotar um formato híbrido. Dessa forma, tornou-se possível ampliar o alcance do evento e garantir a participação de escolas de diversos municípios, superando os imensos desafios geográficos inerentes ao estado do Pará. Até 2025 já ocorreram 8 edições do evento e os números de projetos do fundamental e médio, profissionais da educação e estudantes de cada edição se encontram no Gráfico 3.

Gráfico 3 – Número de projetos do fundamental e médio, estudantes e profissionais da educação envolvidos por ano na FECITBA-PA de 2018 a 2025



Fonte: Documentos da FECITBA.

Em relação aos procedimentos pós lançamento do edital, nos últimos 4 anos, a submissão inicial restringe-se ao plano de pesquisa e recebe, após avaliação e a aprovação do plano, o resumo, relatório e diário de bordo/portfólio do projeto.

Nesse contexto, o processo avaliativo dos projetos de iniciação científica na FECITBA-PA organiza-se em três etapas complementares: (1) avaliação por parecer dos documentos submetidos; (2) avaliação por nota desses mesmos

documentos; e (3) avaliação da exposição dos projetos durante a culminância do evento.

A avaliação por parecer incide sobre os documentos encaminhados à Feira e é realizada por membros do Comitê de Revisão Científica (CRC). Mais do que um procedimento seletivo, essa etapa assume caráter formativo: constitui-se como espaço de diálogo e orientação, no qual estudantes e orientadores recebem devolutivas que contribuem para o aprimoramento da metodologia científica. Considerando que se trata de um processo de iniciação à pesquisa, reconhece-se que os participantes ainda estão em fase de amadurecimento acadêmico. Por essa razão, a comissão organizadora orienta os avaliadores a adequarem a linguagem ao nível de ensino dos estudantes e a apresentarem recomendações claras, objetivas e pedagógicas quanto às melhorias necessárias.

A análise isolada do plano de pesquisa surgiu da necessidade de qualificar os trabalhos ainda na fase de planejamento, fortalecendo elementos essenciais (como questão de investigação, objetivos e procedimentos metodológicos) antes da execução do estudo. Essa medida busca evitar fragilidades que possam comprometer o desenvolvimento da investigação e, conseqüentemente, a consistência do relatório final.

Nesse momento inicial, os avaliadores membros do CRC verificam se a equipe conseguiu formular claramente uma questão de investigação, se definiu hipóteses coerentes para a iniciação científica naquela etapa de ensino, se construiu uma metodologia coerente com a questão de investigação e os objetivos apontados, a justificativa para a elaboração do projeto, se tem um cronograma possível de execução e se indica pelo menos duas fontes bibliográficas confiáveis em que o projeto está se amparando ou irá se amparar, já que é destacado a importância de uma pesquisa ser planejada previamente para ser executada.

Para atestar o desenvolvimento sistemático da pesquisa, os relatórios devem comprovar a execução das etapas metodológicas por meio de registros documentais (como fotografias e textos que indiquem o período de realização). Além disso, exige-se a articulação entre prática e teoria mediante a consulta a, no mínimo, duas fontes bibliográficas confiáveis. Já para os projetos da categoria FECITBA-PA Júnior (1º ao 5º ano), a entrega do relatório formal não é obrigatória; o documento pode ser substituído por um portfólio elaborado

pelos próprios estudantes, sempre sob a mediação de seus orientadores ou coorientadores.

Além da devolutiva aos autores, o CRC atribui notas ao trabalho para compor a média final do projeto e este concorrer à premiação da Feira. Um dos critérios é “Relevância estrutural e Articulação com o contexto”, que demonstra que a avaliação vai além do rigor estrutural e analisa a capacidade do projeto em identificar problemas relevantes para o contexto amazônico e para a realidade dos próprios estudantes. Essa exigência ancora a pesquisa na vivência do aluno, dando significado à investigação.

Os projetos aprovados pelo CRC, denominados “projetos finalistas”, são apresentados ao público durante a culminância do evento (a mostra) e submetidos à avaliação da exposição oral, com pontuação baseada em critérios previamente estabelecidos no edital da FECITBA. Nessa fase, compõe-se uma nova equipe de avaliadores, que pode ou não incluir integrantes do CRC.

Os critérios de exposição reforçam a alfabetização científica em sua dimensão comunicativa e estrutural. Os avaliadores analisam a “Clareza de organização de um projeto científico”, verificando se a equipe consegue articular oralmente o fluxo lógico que parte de um problema, perpassa o objetivo e a metodologia, até alcançar os resultados e a conclusão. O “Domínio do tema por parte dos estudantes” também é avaliado, e ferramentas de registro contínuo, como o diário de bordo, têm apresentação obrigatória e podem ser solicitadas pelos avaliadores a qualquer momento durante a exposição.

As notas atribuídas aos projetos não são divulgadas aos autores, pois não se destinam à classificação pública ou à comparação entre as equipes. Elas cumprem função exclusivamente administrativa, sendo utilizada para fins de ranqueamento interno e definição dos projetos contemplados nas categorias de premiação previstas em edital.

Essa opção busca preservar o caráter formativo do evento, evitando que a dimensão competitiva se sobreponha ao processo educativo. A premiação, nessa conjuntura, assume sentido pedagógico: reconhece o esforço investigativo, valoriza o protagonismo juvenil e atua como estratégia de incentivo à continuidade na prática científica, estimulando estudantes e professores a permanecerem engajados em experiências de pesquisa e a ampliarem a participação em eventos científicos.

A arquitetura da nota final comprova que o foco da feira está no processo e não apenas no produto: a nota é calculada dando peso duplo à avaliação processual e escrita do CRC, somada à média da exposição oral. Por fim, demonstrando a intencionalidade de formar cidadãos globais, o edital prevê bonificação na nota para os projetos que apresentarem relação clara com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030. Conjuntamente, essas normas não atuam apenas como regras de um torneio, mas como andaimes pedagógicos que ensinam os jovens a transformar o ato espontâneo de perguntar no ato disciplinado de pesquisar.

Os documentos analisados mostram que de 2017 a 2025 já ocorreram 496 apresentações de projetos na FECITBA, sendo 173 (~35%) do ensino fundamental. A Figura 2 apresenta a Mostra de projetos finalistas da II FECITBA ocorrida em 2019. A Figura 3 mostra um momento de exposição de uma equipe na VI FECITBA passando por avaliação por uma estudante de graduação da UFOPA.

Figura 2 – Mostra de projetos finalistas da II FECITBA em 2019 no Espaço Palafita Madeirão da UFOPA em Santarém



Fonte: Arquivo do CPADC.

Figura 3 – Estudantes do ensino fundamental expõem resultados de projeto na VI FECITBA em 2024 e passando por avaliação



Fonte: Arquivo da FECITBA.

5 Apontamentos finais: a Ciência como ato de cidadania e soberania na Amazônia

Este capítulo analisou as contribuições do CCIUFOPA e da FECITBA-PA para a alfabetização científica na educação básica no Oeste do Pará. Os resultados demonstram que esses dois espaços operam de forma interligada: o Clube atua como o laboratório contínuo, onde a curiosidade espontânea é transformada em pesquisa metódica, enquanto a Feira representa a culminância desse processo não apenas para o clube mas para diversas escolas paraenses, garantindo o espaço de socialização e defesa pública da ciência.

Nessa dinâmica, a mediação pedagógica consolida-se como uma via de mão tripla. De um lado, os **estudantes da educação básica** aprendem a investigar. No cerne do processo, os **estudantes de graduação** atuam como monitores e mediadores diretos no Clube, vivenciando na prática os desafios da docência e da pesquisa em seu processo de formação inicial. Somando-se a isso, os **professores das escolas** encontram na orientação dos projetos para a FECITBA um potente mecanismo de formação continuada, estreitando os laços entre a rede básica e a universidade e atualizando suas próprias práticas pedagógicas.

Esse arranjo formativo evidencia que fazer ciência no interior da Amazônia, partindo de problemas do próprio contexto, é um forte ato de cidadania

e soberania. Ao investigar sua realidade e propor soluções sustentadas pelo método científico, os jovens amazônidas deixam a posição de meros espectadores para assumirem o protagonismo na defesa e transformação de seu território.

Por fim, para que outras instituições possam replicar a experiência do CPADC com a promoção da alfabetização científica, sugerimos três premissas fundamentais:

1. *Construir uma rede de colaboração efetiva entre a universidade e as escolas, promovendo o diálogo e a formação continuada dos professores da rede básica;*
2. *Inserir os estudantes de licenciatura como mediadores centrais nos clubes de ciências, utilizando a extensão universitária como um verdadeiro laboratório de prática docente;*
3. *Garantir que as feiras e mostras científicas não sejam eventos isolados, mas sempre a etapa final de um longo processo investigativo, assegurando que a curiosidade do aluno continue sendo o motor principal da aprendizagem.*

Referências

AZEVEDO, M. C. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: A. M. Carvalho (org.). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: https://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versoafinal_site.pdf. Acesso em: 01 mar. 2026.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 6. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2011. Disponível em: https://minerva.ufrj.br/F/?func=direct&doc_number=000826601&local_base=UFR01. Acesso em: 10 nov. 2024.

CARVALHO, A.M.P.; CACHAPUZ, A.F. GIL-PÉREZ, D. **O ensino das Ciências como compromisso científico e social: os caminhos que percorremos**. São Paulo: Cortez, 2012.

COSTA, L. D.; MELLO, G. J.; ROEHRS, M. M. Feira de Ciências: aproximando estudantes da educação básica da pesquisa de iniciação científica. **Ensino em Re-Vista**, Uberlândia, MG, v. 26, n. 2, p. 504-523, 2019. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/emrevista/article/view/49344>. Acesso em: 2 out. 2025.

FIGUEIREDO, N.G. **A sustentabilidade de um centro de Ciências no interior da Amazônia: o CPADC de Santarém-PA**. Orientadora: Dra. Elisabeth Barolli. 2016. 169 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2016. Disponível em: <https://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/972027>. Acesso em: 10 nov. 2024.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996. Disponível em: <https://nepegeo.paginas.ufsc.br/files/2018/11/Pedagogia-da-Autonomia-Paulo-Freire.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2022.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987. Disponível em: <https://docs.google.com/file/d/0BxgqoVhThgkdHlPTkNXUWZ5RHM/edit?resourcekey=o-TlPQUZiDHUeJCERXwQSZoA>. Acesso em: 15 fev. 2022.

GONÇALVES, T. V. O. **Ensino de ciências e matemática e formação de professores**: marcas da diferença. Orientadora: Rosália Maria Ribeiro do Aragão. 2000. 272 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de Campinas, Campinas, SP, 2000.

HOLLIDAY, O. J. **Para sistematizar experiências**. 2. ed. rev. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2006. Disponível em: <https://www.edpopsus.epsvj.fiocruz.br/sites/default/files/oscar-jara-para-sistematizar-experic3aancias1.pdf>. Acesso em: 22 fev. 2026.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986. Disponível em: https://www.udesc.br/arquivos/cead/id_cpmenu/4191/M_todos_de_coleta_de_dados__observa__o__entrevista_e_an_lise_documental_1668975327614_4191.pdf. Acesso em: 22 fev. 2026.

MANCUSO, R. (coord.). **Clubes de ciências**: criação, funcionamento, dinamização. Porto Alegre: Cecirs, 1996.

MARANDINO, M. *et al.* A educação não formal e a divulgação científica: o que pensa quem faz. *In*: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 4., 2003, Bauru. **Anais [...]**. Bauru, SP: ENPEC/ABRAPEC, 2003. Disponível em: <https://fep.if.usp.br/~profis/arquivo/encontros/enpec/ivenpec/Arquivos/Orais/ORAL009.pdf>. Acesso em: 22 fev. 2026.

MINAYO, M. C. S. (org.). **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. 18. ed. Petrópolis: Vozes, 2001. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/franciscovargas/files/2012/11/pesquisa-social.pdf>. Acesso em: 22 fev. 2026.

NEVES, S. R. G.; GONÇALVES, T. V. O. Feira de ciências. **Caderno Brasileiro do Ensino de Física**, Florianópolis, SC, v. 6, n. 3, p. 241-247, dez. 1989.

REALE, E.N. **Formação de professores em espaços diferenciados de formação e ensino**: os clubes de ciências no Estado do Pará. Orientadora: Terezinha Vallim Oliver Gonçalves. 2008. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2008.

RIBEIRO, E. O. R.; BRABO, J. C. **Metodologia de ensino de ciências**: iniciação científica na educação básica. Belém, PA: Editora da UFPA, 2008. v. 1. 97 p.

ROSA, P. R. S. Algumas questões relativas a feiras de ciências: para que servem e como devem ser organizadas. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, SC, v. 12, n. 3, p. 223-228, dez. 1995.

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**, Porto Alegre, RS, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigação em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, RS, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SILVA, J. B.; BRINATTI, A. M.; SILVA, S L. R. Clubes de Ciências: uma alternativa para melhoria do ensino de ciências e alfabetização científica nas escolas. *In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA*, 18, Vitória, ES, 2009. **Anais [...]**. Vitória, ES: 2009.

SOUZA, N. P. R.; NOGUEIRA, L. C.; VIANA, R. H. O. Feira de ciências como estratégia de iniciação e divulgação científica na Educação Básica. **Humanidades & Inovação**, Palmas-TO, v. 8, n. 38, 2021. Disponível em: <https://revista.unitins.br/index.php/humanidadeseinovacao/article/view/4504>. Acesso em: 2 out. 2025.

Reprodução e cuidados parentais de seres vivos na Educação Infantil: compreensões das crianças em contextos mediados

Samira da Silva Góis

Emilie Mello Silva

Celi Rodrigues Chaves Dominguez

Introdução E Justificativa

Este estudo buscou investigar como crianças pequenas interpretam e representam os processos de reprodução em distintos seres vivos, analisando também as possibilidades pedagógicas de se trabalhar essa temática na educação infantil. Para tanto, o presente projeto foi estruturado a partir da intenção de despertar a curiosidade e ampliar a visão das crianças sobre fenômenos naturais vinculados à reprodução humana e animal, incluindo cuidados parentais, possibilitando, assim, a apropriação de conhecimentos.

Como primeira etapa da Educação Básica, a Educação Infantil, segmento que atende bebês e crianças pequenas com até 5 anos, marca o início do processo educacional em ambiente institucional, e representa o começo das vivências de interações sociais mais amplas, diversificadas e mediadas, possibilitando, assim que os processos de significação das crianças ocorram coletivamente no contato com seus pares. Essa mudança, frequentemente a primeira separação prolongada do núcleo familiar, introduz a criança em um contexto de socialização secundária, onde novas experiências e relações com pares e educadores estimulam a reorganização cognitiva e emocional (Vygotsky, 1991). É comum entre as crianças pequenas, a partir das experiências vivenciadas no cotidiano das creches e escolas de Educação Infantil, surgirem dúvidas e questionamentos sobre as experiências vivenciadas cotidianamente, como percepções sobre o próprio corpo, a origem delas próprias e de outros seres vivos (Fainguelernt; Tosta, 2018), o funcionamento da natureza, dos objetos do seu entorno, fenômenos naturais cotidianos etc.. Tais indagações revelam não apenas curiosidade natural, mas também o processo ativo de apropriação de conhecimentos e significados culturais (Sasseron; Carvalho, 2011).

Sob a perspectiva da Sociologia da Infância, compreende-se a criança como sujeito histórico, social e produtor de cultura, e não apenas como um “vir-a-ser” (Sarmiento, 2003). Nesse sentido, assegurar a qualidade das experiências educativas nessa etapa implica reconhecer a centralidade das interações, das brincadeiras e da escuta sensível como elementos estruturantes do desenvolvimento, especialmente em um momento em que emergem questionamentos e reorganizações decorrentes da ampliação do convívio social.

De acordo com Vygotsky (1991), o desenvolvimento humano ocorre por meio da internalização das práticas culturais mediadas socialmente, configurando um processo de humanização no qual a criança se apropria dos significados produzidos historicamente. Nessa perspectiva, o desenvolvimento não se reduz à maturação biológica, mas é resultado das interações sociais e das experiências culturalmente organizadas. A mediação pedagógica, cria condições para que a criança avance em seus modos de pensar, ampliando sua capacidade de generalização, argumentação e compreensão de fenômenos sociais e naturais. Assim, creches e pré-escolas configuram-se como espaços privilegiados de produção de sentidos, nos quais o conhecimento é construído de forma coletiva, dialógica e contextualizada.

Nesse percurso, a criança é gradualmente inserida na cultura e no patrimônio de conhecimentos humanos, que se expressam em dimensões artísticas, linguísticas, lógicas e científicas. Dentre essas dimensões, a iniciação às ciências naturais também ocupa lugar importante, pois é capaz de fornecer uma das bases para a compreensão do mundo ao redor, do próprio corpo e dos fenômenos físicos e biológicos que permeiam a vida (Moraes; Zibordi, 2023). A apropriação desses saberes contribui para o desenvolvimento do pensamento e das tomadas de decisão, influenciando diretamente a formação cidadã (Sasseron; Carvalho, 2011).

Conforme vivem suas primeiras experiências sociais (na família, na instituição escolar, na coletividade), constroem percepções e questionamentos sobre si e sobre os outros, diferenciando-se e, simultaneamente, identificando-se como seres individuais e sociais (Brasil, 2018, p. 41). Questionamentos como: “De onde vem esse animal: do ovo ou da barriga?”, “O meu irmão vai nascer pela barriga ou pela vagina?”, dentre outros, são recorrentes em crianças inseridas nos espaços da educação infantil, quando, frequentemente, vivenciam a

gravidez da mãe ou alguém próximo ou pensam sobre seu próprio nascimento. Tomando como referência as discussões apresentadas por Fainguelernt e Tosta (2018) sobre o imaginário infantil diante da gestação e da chegada de um irmão, elaboramos as seguintes questões: de que modo a criança reorganiza seu espaço e sua maneira de pensar? Quais construções simbólicas e cognitivas são mobilizadas frente à gravidez? Que significados são atribuídos ao nascimento de um novo ser vivo?

A abordagem de mecanismos de reprodução, nesse contexto, possibilita uma ampliação do repertório das crianças dando-lhes elementos para formularem suas dúvidas e hipóteses, identificarem semelhanças e diferenças entre os seres vivos, compreenderem alguns aspectos dos ciclos da vida, da diversidade e da continuidade das espécies. Espera-se que ao abordar essa temática na Educação Infantil, mesmo que de forma inicial, pode-se contribuir com o desenvolvimento de uma visão mais integrada da natureza pelas crianças, de modo que compreendam os hábitos reprodutivos e de cuidado parental a partir de um contexto mais amplo, permeado por fatores de interação entre os seres vivos (Reece *et al.*, 2017). Tal abordagem fomenta uma primeira aproximação do pensamento crítico, estimulando a curiosidade e a consciência sobre a interdependência dos organismos.

Além disso, ao abordar a reprodução humana e animal e os respectivos cuidados parentais possibilita-se a articulação entre conhecimentos prévios e novos conteúdos (Zabala, 2010; Sasseron; Carvalho, 2011). Nessa perspectiva, Vygotsky (2000) reforça que o aprendizado ocorre por meio da mediação social, de maneira contextualizada, quando as crianças participam ativamente da construção de conhecimentos na medida em que entram em contato com elementos da cultura socialmente produzida.

É neste contexto, visando a centralidade e autonomia das crianças pequenas, bem como a identificação e valorização de suas concepções sobre as formas de reprodução sexuada, nascer e cuidados parentais dos seres vivos, que o presente projeto foi desenvolvido.

Objetivos

O presente estudo teve como objetivos identificar e analisar as concepções de crianças pequenas acerca dos processos reprodutivos e cuidados parentais em diferentes seres vivos, investigando como as crianças compreendem e interpretam tais fenômenos, e identificar como atividades interativas podem estimular a curiosidade científica e o “pensamento investigativo” desde a educação infantil.

Procedimentos Metodológicos

Este trabalho foi desenvolvido com uso de metodologia qualitativa e caráter descritivo, com intuito de tornar evidentes as percepções de crianças de até 06 (seis) anos, regularmente matriculadas na Creche e Pré-escola Central da Universidade de São Paulo (USP), acerca de como diferentes seres vivos nascem, se reproduzem e exercem cuidados parentais.

O projeto foi desenvolvido entre os anos de 2023-2024 com o Grupo “Arco-Íris”, quando a primeira pesquisadora trabalhou a reprodução humana. Teve seguimento entre os anos 2024-2025 quando a segunda pesquisadora trabalhou com o grupo “Urso-panda”, e deu ênfase aos cuidados parentais e à reprodução de animais não-humanos. Ambos os grupos contavam com crianças de 5 a 6 anos. Cada turma era composta por cerca de 14 crianças. Antes do início da pesquisa e durante o seu desenvolvimento, todos os cuidados éticos indicados pelas normas legais foram atendidos.¹

Os princípios pedagógicos adotados pela Creche Central são pautados na valorização do pensamento infantil, promovendo experiências que colocam as crianças como protagonistas de seu próprio aprendizado (São Paulo, 2014). Nesse contexto, a proposta da pesquisa foi recebida de forma positiva pela gestão da instituição e contou com a plena adesão das professoras responsáveis pelas turmas, favorecendo sua implementação e integração à rotina escolar.

A escolha metodológica fundamentou-se na abordagem qualitativa, considerada adequada para compreender fenômenos educativos em sua comple-

1. Os responsáveis pelas crianças leram e assinaram o TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e as atividades descritas no TALE – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido foram apresentadas às crianças, destacando, sempre, que elas podiam deixar de participar das atividades ou negar a disponibilização das suas produções quando quisessem.

xidade e em contextos naturais. Segundo Minayo (2012), a pesquisa qualitativa permite captar significados, valores, percepções e práticas sociais, o que é especialmente pertinente ao estudar crianças pequenas, cuja forma de expressar conhecimentos envolve tanto a linguagem verbal quanto manifestações corporais, gestuais e lúdicas. Nessa perspectiva, a investigação buscou compreender não apenas as respostas diretas das crianças, mas também os sentidos implícitos em suas interações e produções.

Dentre as estratégias qualitativas, optou-se pela observação participante como principal recurso metodológico. Essa escolha é justificada pela possibilidade de as pesquisadoras se inserirem no cotidiano das turmas, construindo vínculos de confiança e acessando dados ricos sobre comportamentos, falas e relações sociais. Conforme Bogdan e Biklen (1994), a observação participante é central para captar a realidade vivida pelos sujeitos em seu ambiente natural, permitindo interpretar os significados a partir da perspectiva dos próprios participantes. Da mesma forma, Garanhan e Alessi (2022) destacam que essa estratégia possibilita aproximar-se das ideias, saberes, costumes, regras, práticas e brincadeiras das crianças em sua vida coletiva na escola, com o intuito de compreender melhor suas aprendizagens.

Em colaboração com as educadoras, foram planejadas ações pedagógicas disparadoras, utilizando diversos meios de linguagem para estimular as crianças a apresentarem suas ideias e conhecimentos sobre o tema, tais como leitura coletiva, danças, brincadeiras com argila e massinha, desenhos, jogo da memória, fotos de animais em diferentes estágios do ciclo de vida, livros infantis sobre a vida e reprodução de seres vivos, vídeos sobre nascimento de animais e materiais biológicos cedidos pelo Instituto Oceanográfico. Foi realizada uma visita ao Museu de Zoologia e pequenas excursões exploratórias no entorno da creche para observação de pequenos animais.

Defende-se, nessa perspectiva metodológica, a fundamentalidade de estudar as crianças em seus próprios termos, a partir da ideia de que a participação delas, os seus pontos de vista, as suas representações e a escuta de suas vozes sejam os principais elementos estruturantes das pesquisas (Garanhan; Alessi, 2022). Essa perspectiva metodológica ressalta a importância de considerar as crianças como participantes ativas e agentes em suas próprias vidas e expe-

riências. Essa abordagem coloca as crianças no centro da pesquisa, dando-lhes espaço para expressar seus pensamentos, sentimentos e perspectivas.

Juntos, esses recursos foram combustíveis essenciais para disparar os questionamentos das crianças e estimular o interesse delas acerca do modo de viver e nascer dos seres vivos. A cada interação semanal, um desses materiais era apresentado a elas, dentro de uma atividade proposta e conduzida em conjunto entre as educadoras e a pesquisadoras. A partir deste estímulo, iniciavam-se rodas de conversa em que traziam suas indagações, experiências, perspectivas e suposições acerca da temática abordada. Nesse contexto, o papel das pesquisadoras e das educadoras concentrava-se em realizar a mediação entre o conhecimento científico formal e as ponderações das crianças, de modo que elas pudessem adquirir novos conhecimentos sobre os processos reprodutivos, mas também se sentissem livres e confortáveis para expor seus pensamentos e vivências relacionadas ao tema.

Previamente ao início das atividades em campo, realizou-se um levantamento bibliográfico acerca das temáticas de reprodução, educação infantil e ensino de ciências, com o objetivo de construir o embasamento teórico da pesquisa. Essa etapa foi fundamental para compreender com mais profundidade os assuntos abordados, identificar contribuições de autores que discutem a alfabetização científica desde a infância e orientar a elaboração das atividades pedagógicas propostas.

A pesquisa foi dividida em três etapas principais: ambientação, realização de atividades interativas e análise das respostas e produções infantis. Durante a ambientação, as pesquisadoras integraram-se às atividades cotidianas do grupo para criar um ambiente de confiança e conhecer a rotina das crianças. As atividades foram planejadas em conjunto com as professoras responsáveis e, a princípio, coordenadas por elas. Contaram com a utilização de diversos materiais lúdicos e concretos, além da personagem fictícia “Gogô” - do livro “Gogô, de onde vêm os bebês?” - para engajar o interesse das crianças sobre a temática “reprodução”.

Os registros das experiências em campo e das observações foram organizados por meio de notas em caderno de campo e registros audiovisuais, para facilitar a transcrição detalhada de falas e descrição do comportamento das crianças. Nessas notas, as pesquisadoras produziram relatos sobre o que elas

ouviram, viram, vivenciaram e pensaram no decorrer da pesquisa. Assim, a construção dos dados foi realizada principalmente a partir de anotações produzidas durante as rodas de conversa, que tinham por objetivo pontuar e destacar falas proferidas pelas crianças no decorrer destas interações. Também foram realizados registros fotográficos, que permitiram que as produções das crianças fossem analisadas com mais profundidade e cautela posteriormente. Esses registros possibilitaram identificar a maneira como as crianças expressaram curiosidade, formularam perguntas e estabeleceram conexões entre diferentes informações e suas ideias prévias.

Nessas notas, se buscava registrar detalhes de acontecimentos, descrever rapidamente o que as crianças fizeram e disseram, rabiscar palavras-chave para aprofundamentos posteriores. As notas são importantes para documentar questionamentos apressados e interpretações iniciais a partir das pistas que as crianças deixaram ao longo do caminho (Garanhani; Alessi, 2022).

Por fim, o conjunto de registros possibilitou a produção de dados por meio de transcrições de trechos das interações vivenciadas pelas crianças permitindo a posterior análise e a identificação de padrões e temáticas relevantes. Isso ajudou as pesquisadoras a fornecer uma representação das vozes das crianças em suas pesquisas. Com essa seleção de instrumentos e estratégias, buscou-se ultrapassar uma observação superficial e ganhar acesso aos pensamentos das crianças para compreender as dimensões simbólicas de suas aprendizagens (Garanhani; Alessi, 2022).

Resultados Obtidos

Com o início das visitas regulares à creche, deu-se também a implementação das atividades planejadas em conjunto pelas pesquisadoras e pelas educadoras. As propostas contaram com materiais e atividades disparadores selecionados para abordar o tema da reprodução e dos cuidados parentais de forma lúdica e condizente com a faixa etária, com o objetivo principal de estimular a curiosidade espontânea e incentivar a formulação de hipóteses, comentários e questionamentos pelas próprias crianças.

Entre os disparadores utilizados, destacam-se:

- a leitura compartilhada e dialogada do livro “Gogô – De onde vêm os bebês?” (Arcari, ilustrações de Isabela Santos, Editora Caqui), que apresenta de forma sensível e ilustrada o nascimento humano, favorecendo discussões sobre o corpo, o cordão umbilical e o papel dos pais;
- a exibição de vídeos curtos sobre o nascimento de filhotes de diferentes animais (mamíferos, aves, répteis e anfíbios), seguidos de rodas de conversa para comparar processos (ex.: “da barriga” vs. “do ovo”);
- brincadeiras com massinha e argila para modelagem livre de “famílias de animais” ou “bebês nascendo”, permitindo que as crianças representassem suas ideias sobre gestação e cuidados parentais;
- apresentação de fotos de animais em diferentes fases do ciclo de vida (filhotes com mães/pais, ovos chocando, amamentação), com ênfase em cuidados parentais observáveis (ex.: pinguins aquecendo ovos, macacos carregando filhotes);
- manipulação de materiais biológicos (ex.: ovos de galinha, conchas de moluscos, penas) e a visita ao Museu de Zoologia da USP, onde as crianças observaram exemplares taxidermizados e reconstruções de ninhos/ovos, disparando comparações entre espécies.

Deste modo, foram destacadas algumas das falas e indagações das crianças que foram coletadas durante as rodas de conversa, após a apresentação de materiais concernentes aos processos de vida e reprodução dos seres vivos. Tais falas surgiram, como citado, a partir de atividades disparadoras, dentre as quais é possível citar a leitura sobre a vida dos dinossauros, a apresentação de imagens que ilustram filhotes de determinados animais e a exposição de materiais biológicos marinhos.

Por meio dessas interações, foi possível observar aspectos do processo de alfabetização científica das crianças. Visto que, nos encontros iniciais, as crianças manifestaram interesse em discutir e nomear partes do corpo relacionadas ao nascimento, utilizando expressões coloquiais comuns no seu cotidiano, como se pode constatar nas falas a seguir: “eu nasci pela perereca”; “eu também nasci pela perereca”; “eu nasci pela barriga”; “e eu nasci pela periquita”; “mas não é perereca é pepeca”. Essas manifestações abriram espaço para uma discussão cole-

tiva sobre a denominação científica das partes íntimas, introduzindo termos como “vulva” e “vagina” de maneira contextualizada.

Além disso, as crianças apresentaram suas ideias e explicações sobre as formas de nascer e o desenvolvimento dos bebês, revelando um repertório inicial de idéias construídas a partir de suas vivências e observações: “o bebê vem da célula da mamãe e da célula do papai”; “como os papais sabem quando os filhos vão nascer?”; “eu sei como que os papais sabem que os bebês vão nascer, pela dor”; “se não der pra tirar o bebê pela barriga tem que tirar pela pepeca, quando tenta tirar pela barriga e não dá, ele passa pela vagina”; “Quando a mamãe come, a comida vai passar pelo umbigo, tem um fiozinho que é encaixado. Aí o umbigo dele fica conectado no fio, aí depois ele come e cai direto na barriga pelo fiozinho”; “Cordão umbilical!!! Quando uma mamãe come uma coisa, uma parte vai para o estômago, outra parte vai para o bebê, aí o cordão umbilical tá ligado no umbigo do bebê, aí ele nem sente o gosto”.

Essas produções verbais evidenciam que as crianças, mesmo em fase inicial de contato sistemático com o tema, já elaboram hipóteses, estabelecem analogias com o cotidiano e tentam explicar fenômenos biológicos complexos a partir de suas percepções e conhecimentos prévios. A intervenção pedagógica, ao valorizar essas expressões e introduzir conceitos científicos de forma mediada, permitiu avanços na linguagem e na compreensão conceitual, promovendo uma transição gradual de termos populares para expressões mais precisas e alinhadas ao conhecimento biológico.

A seguir, nos Quadros 1 e 2 apresentamos exemplos de falas que surgiram entre as crianças

Quadro 1: Exemplos de falas das crianças antes e após as ações pedagógicas referentes à reprodução humana

Antes da ação	Após a ação
“Eu nasci pela perereca”	“Eu nasci pela vagina”
“Tem um fiozinho que é encaixado”	“É o cordão umbilical!!!”

Fonte: Elaboração da autora (2024).

Quadro 2: Exemplos de falas e indagações das crianças sobre reprodução e cuidados parentais² entre os animais não humanos

Falas/Indagações			
“Tigre tem vulva?”	“Todos os animais ficam grávidos?”	“A baleia é um mamífero, mesmo morando no mar.”	“Quem tem o cavalo-marinho bebê é o cavalo-marinho papai. Isso é diferente.”
“O urso panda já nasceu grandão?”	“O panda e o tigre nascem da mesma forma?”	“Com certeza o jacaré nasce de ovo, porque ele é um réptil.”	“Os gatinhos são gêmeos, porque eles nasceram ao mesmo tempo.”
“Panda não pode nascer de ovo, porque senão ele ia esmagar o ninho todo.”	“Marcianos nascem de parto normal?”	“O médico tira o bebê da barriga do pai e põe na barriga da mãe.”	“Como nascem os unicórnios?”
“Qual é o tamanho do bebê dinossauro?”	“Os filhotes também nascem chorando?”	“Nós também nascemos cegos igual os pandas e tigres?”	“Os animais também gostam de carregar no colo?”
“Eu não nasci da barriga da minha mãe, eu nasci de outra barriga. Isso pode acontecer.”	“Os gatos nascem da periquita da mãe deles, igual a gente.”	“Mas a barriga dos insetos nem cabe bebê.”	“Como que a baleia amamenta o bebê baleia?”

Fonte: Elaboração da autora (2025).

O que os resultados nos mostram

Ao organizar as falas das crianças encontramos os seguintes temas principais: nomeação das partes do corpo, hipóteses sobre o nascimento, interpretações sobre alimentação e desenvolvimento fetal e cuidados parentais. É possível perceber na categoria de nomeação das partes do corpo, a utilização

2. As falas foram apresentadas no quadro para facilitação da visualização sem a intenção de estabelecer qualquer tipo de agrupamento ou sequência.

de termos populares como “perereca”, “pepeca” e “periquita”, que gradualmente foram substituídos por termos científicos como “vulva” e “vagina”.

As falas registradas demonstram que as crianças atribuem significados singulares aos fenômenos biológicos. Sentenças como “Tigre tem vulva?” e “Os gatos nascem da periquita da mãe deles, igual a gente” evidenciam o esforço das crianças em compreender a reprodução a partir da comparação com o corpo humano, revelando tanto a consciência da diversidade biológica quanto a tentativa de estabelecer paralelos entre espécies.

De modo semelhante, a sentença “Todos os animais ficam grávidos?” indica a generalização de conceitos a partir da experiência pessoal, o que, segundo Vygotsky (1991), constitui um mecanismo fundamental no processo de formação de conceitos. Além disso, questionamentos como “Quem tem o cavalo-marinho bebê é o cavalo-marinho papai. Isso é diferente” ou “O médico tira o bebê da barriga do pai e põe na barriga da mãe” revelam a capacidade infantil de identificar exceções às regras gerais e de interpretar fenômenos a partir de narrativas de sua realidade social. Esse tipo de elaboração demonstra não apenas curiosidade, mas também a abertura para compreender que existem diferentes formas de reprodução, o que se alinha ao objetivo pedagógico de fomentar uma visão ampliada sobre os ciclos de vida dos seres vivos (Reece *et al.*, 2017) e o respeito à diversidade.

Outras colocações, como “O urso panda já nasce grandão?”, “Qual é o tamanho do bebê dinossauro?” e “Os filhotes também nascem chorando?”, denotam uma preocupação com o desenvolvimento e com os aspectos emocionais do nascimento, evidenciando que as crianças também vinculam os processos biológicos a dimensões afetivas e de cuidado parental. Esse dado confirma que o aprendizado não se restringe ao aspecto cognitivo, mas envolve também componentes emocionais e sociais, conforme discutido por Zabala (2010) e Martínez (2014). Ainda, afirmações como “Eu não nasci da barriga da minha mãe, eu nasci de outra barriga. Isso pode acontecer” revelam o reconhecimento de diferentes configurações familiares e experiências pessoais, o que demonstra a inter-relação entre conhecimento científico, vivências sociais e identidade infantil.

No que tange os objetivos de aprendizagem e o desenvolvimento infantil, de acordo com a BNCC (Brasil, 2018) é importante relatar fatos importantes sobre seu nascimento e desenvolvimento, a história dos seus familiares e da sua

comunidade. As crianças demonstraram compreensão inicial sobre a concepção e os processos de nascimento, expressando frases como “O bebê vem da célula da mamãe e da célula do papai”, “Eu nasci pela perereca” e “Eu nasci pela barriga”. Elas também mencionaram procedimentos médicos: “Às vezes a pessoa não tá saindo pela perereca e tem que cortar a barriga”.

Ainda, na interpretação sobre alimentação e desenvolvimento fetal, as crianças discutiram o funcionamento do cordão umbilical: “Quando a mamãe come, a comida vai passar pelo umbigo, tem um fiozinho que é encaixado”, e a transmissão de doenças: “Se a mãe pegar uma doença, ele é muito pequeninho, pode passar pra ele e ele acabar morrendo”. O feedback dos pais destacou o interesse das crianças em temas científicos e a participação ativa nas atividades. A análise qualitativa indica uma transformação no uso da linguagem pelas crianças, substituindo termos populares por termos científicos, o que aponta para uma apropriação contextualizada do vocabulário que foi utilizado nos momentos de mediação.

Dessa forma, a análise das falas evidencia que o ensino de ciências na educação infantil, quando conduzido de forma lúdica e investigativa, permite que as crianças construam e reconstruam conhecimentos a partir de suas hipóteses, questionamentos e interpretações, validando o princípio de que o aprendizado significativo ocorre por meio da interação social e da mediação pedagógica. Sendo assim, é possível inferir que a exposição a novas informações sobre reprodução, mediada por recursos que estimularam os questionamentos e favoreceram a expressão das ideias sobre reprodução com uso de diversas linguagens, possibilitou que as crianças ampliassem sua compreensão sobre o tema, incentivando-as a pensarem sobre o assunto de modos diversos e, em alguns casos, a reformularem suas hipóteses e explicações prévias seja tornando-as mais próximas das explicações científicas, seja ajustando-as às suas fantasias, como no caso da pergunta sobre a reprodução dos marcianos.

Considerações Finais

O estudo evidenciou que as estratégias pedagógicas adotadas possibilitaram que as crianças pequenas se apropriassem de conhecimentos significativos sobre reprodução. As práticas desenvolvidas — que envolveram leitura compartilhada, exploração de materiais concretos, brincadeiras expressivas, imagens, vídeos e visitas a espaços como o Museu de Zoologia — despertaram a curiosidade, promoveram engajamento e possibilitaram a construção ativa de conhecimentos sobre a diversidade biológica, os ciclos de vida e os cuidados parentais em diferentes seres vivos.

Os resultados apontam para a potência de inserir o tema da reprodução e dos cuidados parentais no contexto da educação infantil, não apenas como conteúdo biológico isolado, mas como oportunidade para ampliar a compreensão das crianças sobre as ciências da natureza e iniciar sua aproximação com o pensamento científico. Além de contribuir para a iniciação às ciências da natureza (Moraes, Zibordi, 2023), esse processo favorece o desenvolvimento de valores éticos e afetivos essenciais, como a valorização da vida, o respeito à diversidade biológica e cultural, o conhecimento e o cuidado com o próprio corpo, a empatia em relação aos outros seres vivos e a conquista progressiva da autonomia (Dominguez, 2001).

O projeto permitiu observar indícios significativos sobre o imaginário das crianças pequenas em relação às diversas formas de nascer e de cuidar da prole, revelando como elas se expressam e se comunicam por meio do entrelaçamento entre corpo, emoção e linguagem. As produções verbais, gestuais, plásticas e lúdicas das crianças demonstraram não apenas hipóteses espontâneas e analogias criativas, mas também a capacidade de reelaborar ideias a partir da mediação pedagógica, substituindo gradualmente termos coloquiais por expressões científicas e ampliando suas explicações sobre fenômenos biológicos complexos.

As discussões apresentadas são decorrentes de uma análise parcial dos dados produzidos pelas pesquisadoras. Pretende-se, ainda, aprofundar a análise para futuras publicações.

Referências

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <<https://basenacionalcomum.mec.gov.br>>. Acesso em: 10 jun. 2023.

DOMINGUEZ, C. R. C. **Rodas de Ciências na educação infantil: um aprendizado lúdico e prazeroso**. 2001. 174 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-29082012-110259/publico/celi_dissert.pdf>. Acesso em: ago. 2025.

FAINGUELERNT, T.; TOSTA, R. M. Torna-se irmão: o imaginário da criança frente à gravidez materna e à chegada de um irmão. **Psicologia: Revista da PUC-SP**, São Paulo, 2018. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/psicorevista/article/view/33346>>. Acesso em: 10 jun. 2023.

GARANHANI, M. C.; ALESSI, V. M. Desafios metodológicos da pesquisa com crianças: reflexões e proposições. In: CARVALHO, R. S. (org.). **Percursos investigativos em pesquisas com (sobre/para) crianças na Educação Infantil**. Porto Alegre: CirKula, 2022.

MARTÍNEZ, S. **A criança e o ensino de ciências: pesquisas, reflexões e experiências**. Campos dos Goytacazes: EdUENE, 2014.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 13. ed. São Paulo: Hucitec, 2012.

MORAES, T.; ZIBORDI, M. Educação Infantil e Ciências da Natureza: iniciação à investigação científica. **Dialogia**, São Paulo, n. 43, p. 1-16, jan./abr. 2023. DOI: <https://doi.org/10.5585/43.2023.23887>. Acesso em: ago. 2025.

MORAES, T. S. V.; GIROTTTO, C. G. G. S.; OLIVEIRA, B. C. P. Os registros escritos infantis e alfabetização científica: em foco, o ensino de ciências por investigação. **Nuances: Estudos sobre Educação**, [S.l.], p. e022018-e022018, 2022. DOI: <https://doi.org/10.32930/nuances.v33i00.9496>. Acesso em: ago. 2025.

REECE, J. B.; URRY, L. A.; CAIN, M. L. **Campbell biology**. 10. ed. San Francisco: Pearson, 2017.

SÃO PAULO, Universidade de. Divisão de Creches da Superintendência de Assistência Social. **Projeto Político Pedagógico Da Creche/ Pré-Escola Oeste**. São Paulo, 2014. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7396497/mod_resource/content/1/Projeto%20Politico%20Pedagogico%20Creche%20Oeste.pdf>. Acesso em: fev. 2026

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011. Disponível em: <<https://observatorioieb.com.br/docs/docs540003478.pdf>>. Acesso em: ago. 2025.

SOUZA, A. R. **Alfabetização científica na educação infantil**. São Paulo: Edições Loyola, 2022.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

VYGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

SEÇÃO III

Ecosystemas em Contexto: a Trilha Ecológica como instrumento de ensino de conceitos e de educação ambiental

Karim Francini Herlen

Victória Santos da Silva

Roque Ismael da Costa Güllich

Introdução

A Educação Ambiental (EA), no contexto do Ensino de Ciências (EC), demanda práticas pedagógicas que ultrapassem abordagens expositivas e fragmentadas dos conteúdos. Tonello, Santos e Bervian (2019) destacam que ainda persistem desafios na consolidação de propostas que articulem reflexão, crítica e problematização das relações entre sociedade e natureza, especialmente quando se trata da compreensão dos impactos ambientais em sua complexidade histórica, social e política. Nessa direção, abordar conteúdos como ecossistema, cadeia alimentar, biodiversidade e impacto ambiental no 9º ano do Ensino Fundamental (EF) implica possibilitar que os alunos compreendam tais conceitos para além das definições conceituais, reconhecendo-os como fenômenos interdependentes e diretamente relacionados às ações humanas.

Em consonância com essa perspectiva, Tonello, Wyzykowski e Güllich (2018) ressaltam que o fortalecimento das práticas pedagógicas e das condições institucionais da escola é essencial para a formação de sujeitos críticos e conscientes. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) orienta que o ensino de Ciências promova a investigação, a argumentação e a análise de problemas socioambientais contemporâneos (Brasil, 2018), indicando a necessidade de metodologias que favoreçam a participação interativa dos estudantes. Nesse cenário, as Trilhas Ecológicas configuram-se como estratégias didáticas que possibilitam a observação direta do ambiente, o diálogo entre teoria e prática e a problematização de situações reais relacionadas à preservação e à conservação da natureza.

As Trilhas Ecológicas, como espaços educativos não formais, apresentam potencial para o desenvolvimento de conceitos biológicos em articulação com a Educação Ambiental. Lazzari *et al.* (2018) apontam que esse recurso pedagó-

gico favorece o ensino da diversidade biológica, das interações ecológicas e das principais ameaças à flora e à fauna, contribuindo para a sensibilização frente à importância dos recursos naturais. Quando planejadas de forma intencional, tais práticas deixam de ser compreendidas como deslocamentos da sala de aula e passam a constituir momentos estruturados de aprendizagem, exigindo organização, mapeamento, segurança e mediação do professor, conforme discutem Tardif e Lessard (2014) ao tratarem do trabalho docente como ação planejada e orientada por objetivos.

Diante dessas considerações, a proposta de ensino apresentada neste capítulo tem como objetivo descrever e analisar por meio da experiência e da pesquisa o desenvolvimento e avaliação de uma Trilha Ecológica como prática pedagógica no ensino de Ciências do EF. Nesse sentido, buscamos evidenciar como a vivência em espaço não formal possibilita a abordagem de conceitos como ecossistema, biodiversidade e cadeia alimentar, articulando teoria e prática, tomando como eixo central a prática da Educação Ambiental. A experiência também contempla a integração entre formação inicial e continuada de professores, a investigação pedagógica e a problematização das ações antrópicas, destacando a Trilha Ecológica como estratégia didática no Ensino de Ciências, o que está em consonância com as orientações da BNCC.

Assim, pretendemos apresentar, discutir e analisar as potencialidades da Trilha Ecológica como instrumento pedagógico no Ensino de Ciências, com ênfase na articulação entre o ensino de conceitos ecológicos e a Educação Ambiental na perspectiva do conhecer para preservar e do educar para o cuidado com o ambiente. Com isso, buscamos compreender como práticas desenvolvidas em espaços não formais, aliadas à mediação docente e ao planejamento intencional, podem contribuir para a construção de aprendizagens que integrem conhecimento científico, reflexão crítica e responsabilidade socioambiental, favorecendo a compreensão crítica das relações entre sociedade e natureza.

Referencial Teórico

A compreensão das concepções de natureza e meio ambiente constitui ponto de partida fundamental para o desenvolvimento da Educação Ambiental (EA) no contexto escolar. Diversos estudos indicam que estudantes tendem a apresentar visões naturalistas ou preservacionistas simplificadas, nas quais a

natureza é percebida como espaço intocado e dissociado das ações humanas. Pinheiro *et al.* (2016), ao investigarem a realização de uma Trilha Ecológica com estudantes, evidenciam que a vivência direta no ambiente natural pode provocar deslocamentos conceituais importantes. Segundo os autores, a experiência favorece a “ressignificação das concepções de natureza, meio ambiente e educação ambiental” (Pinheiro *et al.*, 2016, p. 210), ao permitir que os sujeitos compreendam o ambiente como espaço dinâmico, constituído por interações ecológicas, sociais e culturais. Essa perspectiva amplia a noção de natureza para além do aspecto contemplativo, incorporando dimensões históricas e humanas.

Tal compreensão aproxima-se da perspectiva de EA crítica, defendida por Tonello, Santos e Bervian (2019), que ressaltam a necessidade de superar práticas pontuais e descontextualizadas no EC. Para os autores, a abordagem das questões ambientais deve considerar as dimensões políticas, econômicas e sociais que estruturam os impactos ambientais contemporâneos. Ao discutir problemas como desmatamento, poluição ou perda da biodiversidade, é imprescindível evidenciar que tais fenômenos decorrem de escolhas coletivas e modelos de desenvolvimento. Assim, trabalhar o conceito de ecossistema no 9º ano implica em abordar cadeias alimentares, fluxos de energia e fatores bióticos e abióticos, problematizar as relações entre sociedade e natureza, entre outros.

Nesse sentido, a BNCC orienta que o ensino de Ciências da Natureza no Ensino Fundamental promova a investigação, a argumentação e a análise crítica de situações-problema relacionadas ao meio ambiente (Brasil, 2018) e a Trilha Ecológica pode ser um espaço para apresentação e análise de situações-problema envolvendo o meio ambiente e as ações do homem na natureza (ações antrópicas). Entre as competências específicas da área, destacam-se aquelas que envolvem a compreensão da biodiversidade, a avaliação de impactos ambientais e a proposição de ações voltadas à preservação e conservação. Para o 9º ano, a BNCC enfatiza a necessidade de analisar intervenções humanas nos ecossistemas e discutir alternativas sustentáveis, o que demanda metodologias que aproximem os estudantes de situações reais e contextualizadas.

As Trilhas Ecológicas, nesse contexto, configuram-se como espaços educativos não formais capazes de potencializar a aprendizagem em Ciências. Pinheiro *et al.* (2016) evidenciam que a realização de Trilhas Ecológicas possibilita aos alunos observar diretamente a diversidade vegetal, as interações entre os

seres vivos e as interferências humanas no ambiente, favorecendo a ampliação das compreensões acerca das relações ecológicas. Para os autores, essa vivência contribui para a ressignificação das concepções de meio ambiente, ao promover a articulação entre experiência concreta e reflexão crítica. Ao vivenciar o ambiente natural, os estudantes podem identificar relações de interdependência entre organismos, compreender a importância da conservação da biodiversidade e analisar criticamente práticas que ameaçam o equilíbrio ecológico. Essa aproximação entre teoria e prática fortalece a compreensão do conceito de ecossistema em sua dimensão sistêmica.

Além disso, experiências de EA em ambientes naturais indicam que atividades orientadas em Trilhas Ecológicas contribuem para o desenvolvimento de atitudes voltadas à conservação ambiental, pois, segundo Lazzari *et al.* (2018), esse recurso pedagógico favorece tanto a compreensão de conceitos biológicos quanto a sensibilização dos sujeitos frente à importância da preservação dos recursos naturais. A experiência concreta, mediada pelo professor, possibilita a construção de sentidos mais amplos sobre a importância das Unidades de Conservação e das políticas públicas de proteção ambiental. Ao discutir a função dessas áreas na manutenção da biodiversidade e na regulação climática, por exemplo, os estudantes ampliam sua compreensão sobre o papel social da ciência e sobre a responsabilidade coletiva na gestão dos recursos naturais.

Entretanto, é fundamental ressaltar que a eficácia pedagógica da Trilha Ecológica depende de planejamento e intencionalidade. A atividade precisa estar articulada aos objetivos curriculares, incluindo momentos de problematização inicial, registros sistemáticos durante o percurso e socialização posterior das aprendizagens. Conforme discutem estudos sobre práticas pedagógicas em EA, a mediação docente é elemento central para transformar a experiência em aprendizagem estruturada. Assim, quando integrada a uma proposta didática fundamentada, a Trilha Ecológica torna-se espaço privilegiado para o ensino de ecossistemas, para a discussão sobre preservação e para a formação de estudantes capazes de analisar criticamente as relações entre sociedade e natureza.

Nessa direção, o enfoque do conhecer para preservar e do educar para o cuidado com o ambiente reforça a necessidade de articular o ensino de conteúdos científicos às experiências vivenciadas pelos estudantes, especialmente em contextos como as Trilhas Ecológicas. Ao compreender os elementos cons-

tituintes dos ecossistemas, suas interações e dinâmicas, os alunos passam a atribuir sentido às práticas de conservação, superando abordagens meramente descritivas ou normativas. Segundo Güllich (2019, p. 162), “o conteúdo pode ser uma via para a discussão sócio-ambiental”, possibilitando que o sujeito reflita sobre “porque preservar ou conservar recursos naturais”. Dessa forma, o conhecimento científico assume papel formativo, contribuindo para a construção de uma leitura crítica da realidade ambiental e para a tomada de decisões mais conscientes.

Assim, conhecer para preservar implica compreender que o cuidado com o ambiente não se restringe à aquisição de informações, mas envolve a construção de valores, atitudes e responsabilidades frente às problemáticas socioambientais. Ao promover a articulação entre conhecimento, experiência e reflexão, a Educação Ambiental favorece o desenvolvimento de sujeitos comprometidos com o cuidado e a preservação da vida. Conforme destaca Güllich (2019, p.166), espera-se dos cidadãos “um saber cuidar, um conhecer para preservar, um educar para o cuidado”, evidenciando que o conhecimento, quando contextualizado e problematizado, contribui para a formação de uma consciência crítica e para a participação em práticas sustentáveis.

A Experiências e os resultados conquistados

Para exemplificar a processualidade de uma Trilha Ecológica em termos práticos, passamos a apresentar a experiência e os resultados desta prática ao longo dos anos em que desenvolvemos esta ação de ensino. Nos itens 3.1 e 3.2 temos dois parâmetros a seguir, sendo o primeiro o contexto geral da mesma como experiência, e o segundo, os resultados de pesquisa com o público-alvo estudantes de ensino fundamental (EF) realizada para analisar a compreensão dos participantes acerca da teoria e prática desenvolvidos durante a Trilha Ecológica.

A Trilha Ecológica, seus conceitos e seus modos de ensinar...

A Trilha Ecológica da qual pautamos a proposta aqui apresentada está localizada na Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *campus* Cerro Largo, na Unidade Seminário. Foi criada no ano de 2010 pelo Professor Doutor Roque Ismael da Costa Güllich e aprimorada pelos seus alunos/orientandos durante os anos de 2023 a 2025, a qual é utilizada como um espaço de educação

ambiental ao ar livre, possibilitando aos participantes a compreensão de conceitos ecológicos na teoria e na prática. Inicialmente, a Trilha era vista como um recurso extra para as aulas de Ciências dos alunos da graduação, porém, atualmente, ela é mantida pelo grupo PETCiências, um Programa de Educação Tutorial (PET), subgrupo de Cerro Largo que tem como foco temático o eixo: Meio Ambiente e Formação de Professores, como uma maneira de aproximar os petianos da natureza, da educação ambiental e dos alunos da Educação Básica, em especial do EF na disciplina escolar de Ciências.

Imagem 1. Mapa da Trilha Ecológica - UFFS - Cerro Largo



Fonte: Autores, 2026.

O principal objetivo da Trilha é oportunizar vivências na natureza, de maneira que os participantes consigam aproveitar o momento da Trilha para observar a natureza ao redor, identificar espécies, conceitos ecológicos e aprimorar o aprendizado tanto teórico quanto prático. Para isso, a Trilha conta com aproximadamente 400 metros para caminhada e 10 estações temáticas identificadas com placas para facilitar a compreensão dos participantes. Ao longo dessas 10 estações temáticas, é possível trabalhar conceitos de Botânica, Zoologia e ecologia interligando o conhecimento científico com a valorização e preservação do meio ambiente por meio do Jogo da Fotografia, no qual os participantes são orientados a formarem duplas e um deles guia o seu par vendido para um local onde queira que o outro veja e “faça uma fotografia com os olhos”, depois, a dupla inverte os papéis. Essa ideia é fortemente influenciada pela grande necessidade de ensinar a população a conversar e proteger o meio ambiente e a natureza visto que “da natureza nada se tira não ser fotografias, da natureza nada se mata a não ser tempo, da natureza nada se deixa a não ser pegadas, da natureza nada se leva a não ser lembranças” como presente no folder abaixo (imagem 2).

A partir da perspectiva dos processos de ensino e aprendizado disponíveis na natureza e na Trilha Ecológica, os responsáveis desenvolveram as indicações das 10 estações, citando algumas espécies vistas em cada estação, assim como possíveis conceitos ecológicos a serem trabalhados e alguns destaques observados, como indicado na tabela descritiva abaixo (Tabela 1) e, também, no folder de reconhecimento (Imagem 2), indicado após a Tabela 1.

Tabela 1. Estações presentes na Trilha Ecológica - UFFS - Cerro Largo

Estações Ecológicas	Conceitos Ecológicos	Espécies
Estação A - Em frente à Gruta	Relações ecológicas: parasitismo, epifitismo; Parada pedagógica: poesia e jogo da fotografia.	Espécies vegetais, nativas e exóticas.
Estação B - Ao lado da Capela	Alternância de gerações; Reprodução de fungos e plantas.	Agentes de polinização de flores; Espécies frutíferas e invasoras.

Estação C - Atrás da Gruta	Relações ecológicas: mutualismo obrigatório; Escuta de pássaros.	Espécies frutíferas; Araucaria angustifolia.
Estação D - Área Urbana	Bioindicadores da qualidade do ar.	Espécies frutíferas; Espécies subarbóreas - Lianas.
Estação E - Gramado	Níveis tróficos e cadeias alimentares; Parada pedagógica: jogo das populações; Dispersão de sementes.	Espécies vegetais, nativas e exóticas; Pássaros.
Estação F - Fragmento de Mata	Ecótono; Sucessão ecológica.	Micorrizas e serrapilheira.
Estação G - CTG	Movimentos vegetais; Geotropismo; Bioindicadores de solo; Reprodução por estaquia.	Espécies vegetais, nativas e exóticas;
Estação H - Átrio do Prédio	Alternância de gerações em ciprestes; Parada pedagógica: oficina de pegadas.	Ciprestes; Espécies vegetais, nativas e exóticas.
Estação I - Ao lado do Ginásio	Laboratório de paleontologia;	Observação de fungos e hepáticas; Espécies frutíferas; Abelhas sem ferrão; Lagarto Teiú.
Estação J - Estrada de acesso	Medicinal.	Espécies vegetais, nativas e exóticas; Plantas aromáticas e medicinais.

Fonte: Autores, 2026.

Imagem 2. Folder da Trilha Ecológica - UFFS - Cerro Largo

QUEM SOMOS?

A Trilha Ecológica da UFFS é um espaço de Educação e Interpretação Ambiental criada em 2010. Localizada na Unidade Seminário, em Cerro Largo, a trilha surgiu como recurso para aulas práticas no curso de Ciências e atualmente é mantida pelo PEICiências.

Nosso objetivo é proporcionar uma experiência de contato direto com a natureza, promovendo o aprendizado de forma prática e reflexiva. Ao longo de um percurso de 400 metros, com 10 estações temáticas, trabalhamos conteúdos de geologia, botânica, zoologia e ecologia, jogos didáticos e oficina, além de incentivar a conservação do meio ambiente.

Estação A - Em frente à Gruta	Estação B - Ao lado da Capela
Estação C - Atrás da Gruta	Estação D - Área Urbana
Estação E - Gramado	Estação F - Fragmento de Mata
Estação G - CIG	Estação H - Átrio do Prédio
Estação I - Ao lado do Ginásio	Estação J - Estrada de acesso



*Da natureza nada se tira
não ser fotografias,
Na natureza nada se mata
a não ser tempo,
Na natureza nada se deixa
a não ser pegadas,
Da natureza nada se leva
a não ser lembranças.*



TRILHA ECOLÓGICA

Encontre na UFFS Unidade Seminário

R. DR. JOÃO SEBASTIÃO
NO ANTIGO SEMINÁRIO





Fonte: Autores, 2026.

Referente aos conceitos ecológicos que a Trilha possibilita aos participantes, alguns como Epifitismo e Parasitismo, reprodução e associações simbióticas relacionadas com a qualidade do ar, são visíveis em diversos pontos. As imagens a seguir apontam a praticidade para aprender sobre conceitos ecológicos em contato com o meio ambiente, visto que a teoria e a prática andam lado a lado a todo momento.

Imagem 3. Conceitos ecológicos na prática durante a Trilha Ecológica - UFFS - Cerro Largo



Fonte: Autores, 2026.

Outro conceito ecológico muito importante trabalhado ao longo da Trilha Ecológica é referente a Cadeia e Teia Alimentar, as quais são explicadas por meio do “Jogo das Populações” (Imagem 4) onde os participantes são divididos em três grupos, os quais são nomeados como “Gramma”, “Lebre” e “Jaguaririca” em que, na cadeia alimentar, a grama é o agente produtor de alimento, a lebre o consumidor primário e a jaguaririca é o consumidor secundário. Para exemplificar na prática esse ciclo, os indivíduos “grama” permanecem espalhados

pelo gramado (Estação E) imóveis, enquanto os indivíduos “Lebre” se movimentam para se alimentar dessas gramas e, ao mesmo tempo, sobreviver aos ataques das Jaguatiricas que tem como objetivo se alimentar das Lebres. Para a melhor compreensão sobre a cadeia alimentar, são realizadas entre 4 a 5 rodadas, visto que em cada uma são contabilizados os sobreviventes de cada nível trófico, para, ao final, ser possível a observação de quantos indivíduos sobreviveram e, assim, dialogar acerca do equilíbrio da cadeia alimentar, sendo que esse é o centro da estrutura.

Imagem 4. Jogo das Populações na Trilha Ecológica - UFFS - Cerro Largo



Fonte: Autores, 2026.

Outra atividade prática realizada ao longo da Trilha Ecológica é a “Oficina de Pegadas” que permite aos participantes observar o ambiente com calma e identificar algo que queiram relembrar pela participação da atividade, eternizando, assim, um elemento da natureza em forma de Pegada Ecológica. A ideia central da oficina é possibilitar o contato direto com a natureza por meio da observação e manuseio de plantas, flores, galhos e assim por diante.

A Pegada é criada a partir de uma mistura de água e gesso em pó, encontrado em lojas de ferragens. Assim que a mistura dos dois ingredientes e a massa estiver homogênea, cada participante utiliza um pouco para, assim, eternizar o elemento que desejar, da maneira que preferir. Após a atividade, esperam-se alguns minutos para secagem e, ao final da Trilha Ecológica, o participante leva sua memória consigo, em forma de Pegada Ecológica construída a partir de água e gesso, tornando-se momento de conscientização e sensibilização necessário para esclarecer aos alunos que “da natureza nada se tira além de fotografia, na

natureza nada se deixa além de pegadas e da natureza nada se leva além de lembranças” (autor desconhecido), fortalecendo a ideia de preservar e conservar a natureza, como vemos na imagem abaixo:

Imagem 5. Pegada Ecológica



Fonte: Autores, 2026.

A proposição da Trilha Ecológica como instrumento de ensino de Ciências para os conceitos ecológicos e para o processo de sensibilização é um caminho que podemos apostar, pois em 16 anos de processualidade (implantada em 2010), podemos perceber que o ensino e a formação de novos professores de Ciências têm sido favorecidos por este mecanismo prático conceitual e de Educação Ambiental.

Pesquisando sobre o papel da Trilha Ecológica no enfoque do conhecer para preservar/conservar

Além da compreensão dos conceitos ecológicos por meio da prática, a teoria também é muito importante. Outro aspecto importante é que do ponto de vista estratégico para o ensino precisamos avaliar - pesquisar os processos de ensino e, por isso, para observarmos o andamento da teoria e da prática paralelas realizamos uma pesquisa durante uma prática realizada com uma turma de 16 alunos do último ano do Ensino Fundamental II na disciplina de Ciências de uma Escola Municipal. A prática foi mediada por licenciandos de Ciências Biológicas - professores em formação inicial - juntamente com mestrandas em Ensino de Ciências, sob supervisão do professor responsável pela Trilha Ecológica na UFFS - estes professores em formação continuada (pois consideramos

todos professores em formação) - o que possibilitou a aproximação desses professores com uma pequena realidade de escolas e de alguns alunos, vivenciando esse momento prático com os mesmos. Para a análise da Trilha Ecológica foram entregues, durante a realização da mesma, algumas questões em forma de questionário para os participantes, no intuito de que os mesmos respondessem a respeito de suas experiências com Trilhas, o que aprenderam e o que poderiam ter compreendido com a mesma, permitindo, nesse contexto, a reflexão dos alunos participantes e a modificação dos responsáveis pela Trilha Ecológica.

A partir das respostas obtidas, por meio do questionário, realizamos uma análise de conteúdo segundo Lüdke e André (2001) que é dividida em três etapas: 1. Pré análise onde organizamos o material com a leitura dos questionários e respostas obtidas; 2. Exploração do material em que identificamos as subcategorias *a posteriori* de análise; E 3. Interpretação dos resultados sendo subdivididos em quadros para melhor compreensão e visualização, como observado abaixo. Para assegurar o anonimato dos participantes, renomeamos os mesmos para A1 (Aluno 1) seguindo sucessivamente até A16 (Aluno 16), respeitando, assim, as respostas e reflexões de cada indivíduo.

Ao longo da análise dos resultados obtidos pelo questionário construímos diferentes quadros com o intuito de categorizar as respostas e, assim, discutir sobre a Trilha Ecológica (Quadro 1), a Experiência dos participantes (Quadro 2), conceitos biológicos (Quadro 3) e Saídas de campo (Quadro 4).

Quadro 1. Aprendendo com a Trilha Ecológica

Subcategoria	Sujeito	Frequência
Ensino Prático	A1, A4, A5, A6, A9, A11, A12, A14, A16	09:16
Ensino Conscientizado	A8, A10, A13	03:16
Ensino Conceitual/Teórico	A3, A7	02:16
Não se aplica	A2, A15	02:16

Fonte: Autores, 2026.

Ao longo da Trilha oportunizou-se diversos diálogos entre os alunos participantes e os professores responsáveis acerca do que os alunos estavam aprendendo com a prática. Nesses diálogos foi possível demonstrar aos alunos que o ensino não é desenvolvido a partir de uma só metodologia, mas a partir

de inúmeras, sendo que a prática no meio ambiente e/ou Trilhas Ecológicas são um meio de ensinar Ciências aos diferentes níveis de ensino. Dentre a possibilidade de ensinar e aprender conteúdos de Ciências com as Trilhas Ecológicas, surge a curiosidade em como utilizar essa prática em sala de aula. Nesse intuito, uma das questões que os alunos responderam era sobre o aprendizado da Trilha: De que modo foi realizado e no que estava centrado.

Como observado no Quadro 1, a maioria dos alunos (09:16) respondeu que a Trilha possibilitou um ensino prático, porém essa afirmação pode surgir a partir da ideia que a sociedade impôs de que uma aula de campo e/ou uma aula prática é aquela que retira os alunos da sala de aula e os desloca para um ambiente alheio a esse espaço (Fernandes, 2007), ou seja, toda atividade fora da sala de aula se torna um ensino prático, ignorando o aprendizado dos alunos, que precisa ser significativo e proveitoso para os mesmos. Considerando a importância de oportunizar o ensino e o aprendizado significativos, a intenção da Trilha Ecológica como ensino prático é ser um:

[...] espaço ideal para o Ensino de Ciências facilitando o ensino da diversidade do Reino Vegetal, das relações entre plantas, animais, microrganismos e outros componentes do planeta, da importância econômica, cultural e medicinal das plantas para o homem, assim como das principais ameaças à flora e as consequências da extinção das espécies (Lazzari; Gonzatti; Scopel; Scur, 2017, p. 163).

Indo de encontro ao seguinte excerto de A1 (2025): “A Trilha Ecológica proporciona uma aprendizagem prática. Ao entrar em contato direto com a natureza, nós conseguimos observar fenômenos biológicos, ecológicos e geográficos em tempo real, o que facilita a compreensão dos conteúdos abordados em sala de aula”, considerando, assim, a Trilha Ecológica uma metodologia eficaz nos processos de ensino e aprendizagem de Ciências.

Paralelamente ao ensino prático, identificou-se nas respostas dos alunos a subcategoria “Ensino Conscientizado”, o qual, segundo Lazzari, Gonzatti, Scopel e Scur (2017, p. 162) é uma “alternativa para sensibilização da sociedade frente à importância dos recursos naturais nas mais diferentes faces”

(2017, p. 162) tendo concordância com os alunos, onde os mesmos acreditam que as Trilhas Ecológicas podem ser utilizadas para “conscientizar e sensibilizar as pessoas sobre o ambiente a nossa volta” (A8, 2025), focando na conscientização e sensibilização que o meio ambiente pode causar nos indivíduos.

A última subcategoria definida foi “Ensino Conceitual/Teórico”, a qual demonstrou a frequência mais baixa (02:16) juntamente com os alunos que não responderam a esse questionamento (02:16). Essa subcategoria refere-se aos alunos que, mesmo fora da sala de aula, compreenderam a Trilha enquanto meio de aprendizado teórico e conceitual, sendo um momento para “interagir com os colegas e despertar curiosidade” (A7, 2025), ou, ainda, “ferramentas de ensino versáteis e eficazes, que podem ser utilizadas para promover um aprendizado mais contextualizado” (A3, 2025), sem explicitar o ensino e o aprendizado prático e conscientizador. Os sujeitos que responderam o questionamento teorizando a Trilha Ecológica são os mesmos sujeitos que já tiveram experiências com Trilhas anteriormente a essa analisada, demonstrando o uso incorreto dessa ferramenta de ensino e aprendizado por professores não qualificados para utilizar-se da mesma, como observado no Quadro 2, abaixo.

Quadro 2. Experiência com Trilhas na vida escolar

	Subcategoria	Sujeitos	Frequência
Níveis	Séries iniciais	A10	01:16
	Ensino Fundamental	A3, A8, A13	03:16
	Não se aplica	A1, A2, A4, A5, A6, A7, A9, A11, A12, A14, A15, A16	12:16
Experiências	Observação de matas	A13	01:16
	Ar livre	A10	01:16
	Parque Ecológico	A8	01:16
	Reserva Ambiental	A3	01:16
	Não se aplica	A1, A2, A4, A5, A6, A7, A9, A11, A12, A14, A15, A16	12:16

Fonte: Autores, 2026.

Referente ao questionamento sobre o uso de Trilhas Ecológicas na educação que os participantes receberam até o momento, nem todos obtiveram resultado positivo em relação a participações anteriores, sendo que apenas um participou ao longo das séries iniciais (01:16) e três participaram ao longo do ensino fundamental (03:16), restando doze alunos que, anteriormente, não tiveram nenhum contato com essa ferramenta de ensino, como vemos a seguir: *“infelizmente, não me lembro de ter participado de uma Trilha Ecológica com meus professores”* (A5, 2025). Esse montante revela uma dificuldade excessiva que os professores têm em sair do ensino tradicional e utilizar diferentes maneiras de ensinar, como a própria Trilha Ecológica, que é uma metodologia eficiente no ensino de Ciências (Lazzari; Gonzatti; Scopel; Scur, 2017). A dificuldade de deslocar-se do ensino tradicional para um ensino prático, experimental e investigativo é visto como uma maneira de desmotivação para os alunos sendo que:

[...] é notório que um dos maiores desafios do Brasil seja de aumentar a atratividade das aulas, propiciando mais dinamismo ao processo ensino e aprendizagem, estimulando o protagonismo juvenil e reconhecendo as diferenças individuais e geográficas dos alunos, alinhada com a ampliação dos programas da formação inicial e continuada dos professores (Duarte, 2018, p. 16).

É nessa questão de atratividade e protagonismo que as Trilhas Ecológicas são bem vistas, como vemos na fala de A10 a seguir: *“durante as séries iniciais participei de Trilhas Ecológicas com a escola. Foi uma experiência diferente, ao ar livre, que marcou muito minha vida escolar e promoveu a minha curiosidade quanto criança”* (2025), apontando que a realização da Trilha despertou sua curiosidade, e, conseqüentemente, seu protagonismo.

Sobre as experiências vivenciadas pelos quatro alunos, cada um deles apontou uma experiência diferente, sendo Observação de matas (01:16); Ar livre (01:16); Parque Ecológico (01:16) e Reserva ambiental (01:16), manifestando os diferentes meios que a Trilha pode ser desenvolvida, sem disponibilizar uma regra fixa de local e/ou clima. Seguindo essa ideia, os conceitos também são, de certa maneira, livres a serem trabalhados de acordo com a localidade, horário, conteúdo de acordo com a ABNT e a Trilha Ecológica, como podemos observar

no Quadro 3, abaixo, que emergiu a partir do questionamento sobre os conceitos biológicos que podem ser trabalhados em Trilhas Ecológicas.

Quadro 3. Conceitos Biológicos

Subcategoria	Sujeito	Frequência
Cadeia Alimentar	A1, A2, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A14, A16	12:37
Biodiversidade	A1, A6, A9, A10, A11, A13, A17	07:37
Impacto Ambiental	A1, A2, A6, A11, A14	05:37
Ecosistema	A1, A6, A10, A11	4:37
Educação Ambiental	A2, A6, A12	03:37
Conservação da Natureza	A1, A9	02:37
Não se aplica	A3, A4, A5, A15	04:37

Fonte: Autores, 2026.

O quadro acima demonstra as subcategorias dos conceitos biológicos, sendo que a frequência final se sobressai dos 16 indivíduos e atinge o total de 37 repetições, o que é explicado por ter alguns alunos que identificaram mais do que um conceito a ser trabalhado, sendo o esperado por ser um ambiente aberto e livre para discussões. O conceito de “Cadeia alimentar” foi o mais frequente (12:37), seguido por Biodiversidade (07:37); Impacto ambiental (05:37); Ecosistema (04:37); Educação ambiental (03:37); Conservação da Natureza (02:37); E, por fim, “Não se aplica” (04:37) que foram alguns alunos que não responderam ou não identificaram nenhum conceito apto a ser trabalhado por meio da prática.

O conceito da cadeia alimentar ser o mais frequente é evidenciado por, ao final da Trilha, ser realizado um Jogo para exemplificar a cadeia alimentar na prática, conhecido como “Jogo das populações” o qual tem como objetivo “demonstrar como as populações interagem e a influência que as relações alimentares exercem sobre determinada população” (Herlen; Güllich, 2024, p. 66), assim, os alunos puderam vivenciar, hipoteticamente, como ocorrem as cadeias alimentares na natureza, visto que, ensinar um conteúdo apenas com teoria pode ser massivo e cansativo para os alunos (Herlen; Güllich, 2024), como

vemos na resposta de A16 quando questionado “*acredito que podem ser trabalhados conceitos que estão mais ligados ao cotidiano, como cadeias alimentares*” (2025) demonstrando a importância de ensinar conteúdos de Ciências na prática.

Conceitos como Impacto ambiental, Educação ambiental e Conservação da Natureza surgem ao longo de toda a Trilha por meio de discussões promovidas pelos professores responsáveis que visam conscientizar os alunos sobre o meio ambiente, como cuidá-lo e protegê-lo. Os professores utilizaram o próprio meio ambiente para demonstrar falhas ambientais, falhas na preservação e falhas na Biodiversidade e no Ecossistema causadas por ações antrópicas (ação humana). Nessa perspectiva, o Quadro 4, abaixo, apresenta aspectos importantes para saídas de campo, onde os alunos foram questionados sobre suas atitudes em saídas de campo.

Quadro 4. Aspectos importantes para saídas de campo

Subcategoria	Sujeito	Frequência
Mapeamento	A2, A5, A6, A7, A8, A10, A11, A13, A16	09:33
Organização dos responsáveis	A3, A4, A5, A10, A11, A12, A16	07:33
Clima favorável	A1, A2, A5, A8, A12, A13, A15	07:33
Vestimentas corretas	A6, A8, A13, A16	04:33
Segurança	A1, A2, A6, A7	04:33
Não se aplica	A9, A14	02:33

Fonte: Autores, 2026.

Da mesma maneira que no Quadro 3 a frequência sobressaiu aos 16 alunos participantes da Trilha, o Quadro 4 obteve a mesma situação, porém com 33 resultados por possibilitar mais do que uma resposta no questionário. Assim, a subcategoria mais frequente foi o Mapeamento (06:16), seguida por Organização dos responsáveis (07:33); Clima favorável (07:33); Vestimentas corretas (04:33); e Segurança (04:33). Novamente alguns participantes não responderam ou não observaram aspectos importantes, os quais foram categorizados como “Não se aplica” (02:33).

A16 exemplificou duas situações importantes em sua resposta: “*primeiramente a organização pessoal, roupas adequadas e afins, quanto o planejamento do roteiro prévio dos instrutores*” (A16, 2025) situando a necessidade de preparo pessoal para quem participar e preparo absoluto do organizador/profissional/professor, esclarecendo que atividades práticas devem ser planejadas e estudadas com atenção e antecedência, visto que “ensinar é agir em função de objetivos no contexto de um trabalho relativamente planejado no seio de uma organização escolar burocrática” (Tardif; Lessard, 2014, p. 196), exigindo preparação dos responsáveis. O Mapeamento e a Segurança também vão depender dos organizadores, pois os mesmos deverão mapear o local e, assim, decidir qual caminho será seguido. Já o clima favorável pode ser uma incógnita para a realização da Trilha, visto que se for uma Trilha marcada com antecedência sem possibilidade de remarcação deverá ser realizada em qualquer ocasião. Porém, se houver a possibilidade de troca, deverá ser feita, para a segurança de todos os participantes e responsáveis.

Diante disso, o questionamento que originou o Quadro 4 foi desenvolvido visando à modificação dos professores responsáveis pela execução da Trilha Ecológica. Assim, os mesmos puderam evidenciar que a realização de aulas práticas, nesse caso especificamente a Trilha Ecológica, demanda um conjunto articulado de condições prévias. Ainda que se observe compreensão preliminar acerca do planejamento necessário para a prática, esse entendimento manifesta-se de forma desigual, evidenciando distintas organizações metodológicas de práticas investigativas em espaços não formais.

Considerações finais

A análise revelou que a maioria dos alunos (12:16) não havia tido experiências anteriores com Trilhas, o que evidencia a persistência de desafios na estabilização de práticas pedagógicas críticas e investigativas na educação, podendo estar ligado com o fato de que atividades em espaços não formais demandam de planejamento rigoroso, envolvendo aspectos como mapeamento, segurança e organização prévia, o que, muitas vezes, professores não estão dispostos a realizar, ou escolas não estão dispostas a permitir, ou, ainda, alunos não estão dispostos a participar e colaborar.

Em virtude disso, a realização da Trilha Ecológica demonstrou ser metodologia eficaz nos processos de ensino e aprendizagem de Ciências, pois facilita a compreensão de conteúdos teóricos abordados em sala de aula, sendo fundamental para a conscientização e sensibilização dos participantes em relação aos impactos da ação humana no meio ambiente por meio de diálogos e de observações. Além disso, conceitos como biodiversidade, ecossistemas e conservação do meio ambiente deixaram de ser apenas teóricos, permitindo que os alunos reconhecessem a complexidade das relações socioambientais, permitindo que a Trilha Ecológica seja vista como importante instrumento de ensino, tanto teórico quanto prático, pois, além de permitir discussões teóricas entre responsáveis e participantes, possibilita a prática no momento em que ocorrem os processos de ensino e de aprendizado, bem como a formação dos professores envolvidos.

Em suma, considera-se que as práticas são essenciais para a formação de alunos mais críticos, reflexivos e conscientes sobre o meio ambiente. Dessa maneira, a Trilha Ecológica em questão possibilitou superar o modelo de ensino tradicional, proporcionando atratividade e o protagonismo dos estudantes, além de possibilitar aos professores responsáveis a aproximação com o Ensino Fundamental, com diferentes estudantes, com o meio ambiente, com espaços de ensino não-formais, sendo, por isso, uma aula completa, dentre processos de ensino e aprendizado fora da sala de aula.

Referências

Brasil. Ministério da Educação. **Caderno Meio Ambiente:** Educação ambiental : educação para o consumo, 2022. Disponível em: https://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/implementacao/cadernos_tematicos/caderno_meio_ambiente_consolidado_v_final_27092022.pdf. Acesso em: 20 fev. 2026.

DUARTE, Sérgio Martins. **Os impactos do modelo tradicional de ensino na transposição didática e no fracasso escolar.** 2018. 123 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Educação: Docência e Gestão da Educação, Universidade Fernando Pessoa, 2018. Disponível em: <https://www.proquest.com/openview/912b8c3535e87b6d1cca45918827de32/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2026366&diss=y>. Acesso em: 20 fev. 2026.

FERNANDES, José Artur Barroso. **Você vê essa adaptação?** A aula de campo em ciências entre o retórico e o empírico. São Paulo, 2007. 326p. Tese (Doutorado em Educação) –Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-14062007-165841/pt-br.php>.

GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. Formar e Ensinar (educar) para o cuidado com o ambiente
Form and Teach (educate) to care for the environment
Formar y Enseñar (educar) para el cuidado del medio ambiente. REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, [S. l.], n. 2, p. 158–171, 2019. DOI: 10.14295/remea.voiz.8889. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/8889>. Acesso em: 24 mar. 2026.

HERLEN, Karim Francini; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. O Jogo das Populações como Estratégia de Ensino de Ecologia. In: ROBE, Guilherme Daniel; HERLEN, Karim Francini; LIMA, Lucas Lafaiete Leão de; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa (org.). **Aprendendo Ciências**: ensino, pesquisa, extensão e cultura. Estância Velha - Rs: Faith, 2024. p. 01-159. Disponível em: <http://doi.org/10.36599/faith-978-65-89270-58-4>. Acesso em: 20 jan. 2026.

LAZZARI, Gabriele Zenato; GONZATTI, Felipe; SCOPEL, Janete Maria; SCUR, Luciana. Trilha ecológica: um recurso pedagógico no ensino da Botânica. **Scientia cum Industria**, [S. l.], v. 5, n. 3, p. 161–167, 2018. Disponível em: <https://sou.ucs.br/etc/revistas/index.php/scientiacumindustria/article/view/5842>. Acesso em: 20 fev. 2026.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. 2. ed. São Paulo: EPU, 2001.

PINHEIRO, L. B. C.; LIMA, F. S.; ROCHA, T. T.; TAVARES-MARTINS, A. C. C. Ressignificação das concepções de natureza, meio ambiente e educação ambiental através de uma trilha ecológica. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, São Paulo, v. 11, n. 1, p. 196–214, 2016. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/download/1957/1327>. Acesso em: 21 fev. 2026.

TARDIF, Maurice; LESSARD, Claude. **O trabalho docente**: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas. Tradução: João Batista Kreuch. 9. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

TONELLO, L. P.; SANTOS, E. G.; BERVIAN, P. V. O ambiente e a formação de professores: entre representações e práticas. **Biografia**, [S. l.], p. 982–992, 2019. Disponível em: <https://revistas.upn.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/10999>. Acesso em: 17 de fevereiro de 2026.

TONELLO, L. P.; WYZYKOWSKI, T.; GÜLLICH, R. I. C. O uso de charges e histórias em quadrinhos para potencializar a educação ambiental no ensino de Ciências. **Ambiente & Educação: Revista de Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 23, n. 2, p. 369–381, 2018. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/ambeduc/article/view/File/8446/5491>. Acesso em: 17 fev. 2026.

TONELLO, L. P.; CZEKALSKI, R. G.; BACK, A. K.; LIMA, D. O.; GÜLLICH, R. I. C. Trilha ecológica como recurso didático para aulas de ciências e biologia. **Biografia**, [S. l.], p. 916–925, 2019. Disponível em: <https://revistas.upn.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/10990>. Acesso em: 21 de fevereiro de 2026.

Da imaginação ao concreto: construção, investigação e aprendizagem em paleontologia para crianças

Ruben Alexandre Boelter

Andréa Inês Goldschmidt

Introdução

Temas científicos que mobilizam a imaginação tendem a exercer forte apelo sobre as crianças, constituindo-se em potentes disparadores de interesse, engajamento e aprendizagem. Entre esses temas, a Paleontologia ocupa um lugar privilegiado, seja pelo fascínio exercido pelos dinossauros, seja pela possibilidade de articular narrativas sobre o passado da vida na Terra, a evolução dos seres vivos e as transformações do planeta. No entanto, apesar desse potencial, o ensino de Ciências nos Anos Iniciais ainda enfrenta desafios persistentes, entre os quais se destacam as inseguranças docentes relacionadas ao domínio conceitual dos conteúdos científicos e às estratégias didáticas para sua abordagem (Kosminsky; Giordan, 2002; Briccia; Carvalho, 2016).

A Educação em Ciências, desde os primeiros anos da escolarização, desempenha papel fundamental na formação de sujeitos capazes de compreender, interpretar e intervir na realidade à luz do conhecimento científico. As crianças, naturalmente curiosas, formulam perguntas, constroem hipóteses e buscam explicações para os fenômenos que as cercam, revelando desde cedo disposições favoráveis à investigação e à aprendizagem científica (Zakrzewski, 2020). Nesse sentido, o ensino de Ciências nos Anos Iniciais não pode restringir-se à transmissão de informações, mas deve promover experiências que favoreçam a exploração, a problematização e a construção de sentidos.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reforça essa perspectiva ao defender um ensino que possibilite aos estudantes observar, compreender e intervir sobre os fenômenos do cotidiano, sistematizando explicações com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza (Brasil, 2018). Tal orientação converge com a defesa da Alfabetização Científica (AC) como processo contínuo, no qual os estudantes se apropriam não apenas de conceitos, mas também de

modos de pensar, argumentar e agir próprios da cultura científica (Lorenzetti; Delizoicov, 2001; Sasseron; Carvalho, 2008).

A AC, entendida como direito formativo, pode e deve iniciar-se antes mesmo do domínio pleno da leitura e da escrita, por meio de práticas pedagógicas que envolvam levantamento de problemas, busca de informações, organização de dados, elaboração de explicações e comunicação de resultados (Schultz; Bonotto, 2022). Nessa direção, o ensino de Ciências nos Anos Iniciais assume papel estratégico ao contribuir para o desenvolvimento do pensamento crítico, da argumentação e da compreensão das relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (Maldaner; Boer; Da Rosa, 2023).

Apesar de sua relevância científica e educativa, a Paleontologia ocupa espaço reduzido e, muitas vezes, superficial nos currículos e materiais didáticos da Educação Básica. Embora esteja implicitamente relacionada às unidades temáticas “Terra e Universo” e “Vida e Evolução”, a área não aparece de forma explícita na BNCC para os Anos Iniciais, o que tende a limitar abordagens mais sistemáticas e aprofundadas (Soares, 2023). Ainda assim, a Paleontologia oferece contribuições singulares para a compreensão da história da vida, dos processos evolutivos e das mudanças ambientais, constituindo-se em campo fértil para práticas investigativas e interdisciplinares (Henriques, 2010; Perez; Andrade; Rodrigues, 2015).

Nesse cenário, torna-se fundamental pensar em estratégias didáticas que organizem o ensino de forma intencional, progressiva e articulada. A Sequência Didática (SD) destaca-se como uma dessas possibilidades, por estruturar um conjunto de atividades encadeadas, com objetivos claros, início e fim definidos, e foco na construção gradual do conhecimento (Zabala, 1998; Dolz; Noverraz; Schneuwly, 2004). Ao favorecer a problematização, a exploração de materiais, a discussão coletiva e a sistematização de aprendizagens, a SD mostra-se especialmente potente para o trabalho com temas científicos complexos e abstratos, como os relacionados à Paleontologia.

Diante desse contexto, este capítulo tem como objetivo apresentar e fundamentar uma proposta de sequência didática para o ensino de Paleontologia nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, discutindo como uma abordagem investigativa, lúdica e conceitualmente orientada pode contribuir para a Alfa-

betização Científica das crianças e para a construção de compreensões mais significativas sobre a história da vida na Terra.

O ensino de Paleontologia e os a nos iniciais: contribuições para a alfabetização científica

O ensino de Ciências nos Anos Iniciais ocupa lugar central na formação de sujeitos capazes de compreender o mundo natural e social de modo crítico e reflexivo. Desde a promulgação da LDBEN (Lei nº 9.394/1996) e dos Parâmetros Curriculares Nacionais, reconhece-se que essa área deve integrar o currículo desde as primeiras etapas da escolarização, não apenas como suporte à alfabetização linguística, mas também como campo de produção de sentidos, questionamentos e interpretações sobre a realidade (Brasil, 1997). Nessa perspectiva, o ensino de Ciências contribui para a inserção dos estudantes em uma cultura em que o conhecimento científico e tecnológico ocupa papel cada vez mais central na vida social.

A Alfabetização Científica, nesse contexto, constitui-se como horizonte formativo que ultrapassa a memorização de termos e definições, envolvendo a compreensão de conceitos, da natureza da ciência e das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (Auler; Delizoicov, 2001; Sasseron; Carvalho, 2008). Conforme Sasseron e Carvalho (2011), esses três eixos estruturantes orientam práticas pedagógicas que favorecem a inserção progressiva dos estudantes na cultura científica, mesmo nos primeiros anos de escolarização, reconhecendo a criança como sujeito ativo no processo de construção do conhecimento (Scalfi, 2020).

No âmbito curricular, embora a Paleontologia não figure de modo explícito como objeto de conhecimento nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), tal ausência não implica sua impossibilidade pedagógica no currículo escolar. Ao contrário, a organização do documento em unidades temáticas amplas, como Vida e Evolução e Terra e Universo, abre espaço para a abordagem de conceitos centrais da Paleontologia, tais como fósseis, tempo geológico, transformações ambientais e história da vida na Terra (Brasil, 2018). Esses temas, ainda que não nomeados direta-

mente, constituem-se como conteúdos estruturantes para a compreensão dos processos naturais e da dinâmica do planeta.

Essa possibilidade de inserção já estava presente nos Parâmetros Curriculares Nacionais, nos quais a Paleontologia aparecia articulada tanto ao eixo “Terra e Universo” quanto ao eixo “Vida e Ambiente”, sendo reconhecida como campo de conhecimentos relevante para a compreensão da evolução dos seres vivos e das interações ecológicas ao longo do tempo geológico (Brasil, 1997). Assim, mesmo com as mudanças na organização curricular promovidas pela BNCC, permanece válida a compreensão de que os conhecimentos paleontológicos integram, de forma transversal e articulada, os fundamentos conceituais das Ciências da Natureza na Educação Básica.

A Paleontologia, enquanto campo interdisciplinar, articula conhecimentos da Biologia, da Geologia, da Química e da Física para investigar a história da vida a partir dos fósseis (Carvalho, 2010; Godoi *et al.*, 2022). Além de seu valor científico, possui expressivo potencial educativo, sobretudo por permitir a discussão de temas como tempo geológico, evolução, extinções e mudanças ambientais. Contudo, apesar da relevância e da produção científica crescente na área (Zaher *et al.*, 2020; Aureliano *et al.*, 2021), sua presença na Educação Básica ainda é limitada, frequentemente restrita a abordagens fragmentadas e centradas quase exclusivamente nos dinossauros (Mendes; Nunes; Pires, 2015).

Diversos estudos indicam que o ensino de Paleontologia pode contribuir significativamente para o desenvolvimento do pensamento investigativo, da compreensão dos processos naturais e da educação para a preservação do patrimônio natural e científico (Bergqvist; Prestes, 2014; Novais *et al.*, 2015; Antonini; Boelter; Cordeiro, 2022). Para que esse potencial se concretize, entretanto, é necessário enfrentar desafios como a escassez de materiais didáticos, a fragilidade da formação docente na área e a predominância de abordagens excessivamente descritivas ou descontextualizadas (Silva; Araújo, 2022).

Nesse sentido, a Sequência Didática apresenta-se como estratégia pedagógica particularmente adequada. Entendida como um conjunto de atividades organizadas, articuladas e orientadas por objetivos claros, a SD permite planejar situações de ensino que promovam, de forma progressiva, a problematização, a investigação, a construção de modelos explicativos e a sistematização das aprendizagens (Zabala, 1998; Dolz; Noverraz; Schneuwly, 2004; Oliveira, 2013).

Pesquisas recentes mostram que propostas baseadas em sequências didáticas, envolvendo oficinas, simulações de escavação, construção de modelos e análise de fósseis, favorecem a compreensão dos processos de fossilização, do trabalho do paleontólogo e do caráter histórico e inferencial da ciência (Santos, 2019; Tavares *et al.*, 2021). Tais experiências reforçam a importância do uso de materiais manipuláveis, atividades investigativas e estratégias lúdicas como mediadoras da aprendizagem em Ciências (Schwanke, 2002; Stella; Massabni, 2019).

Assim, ao articular Alfabetização Científica, Paleontologia e Sequência Didática, defende-se neste capítulo uma proposta que compreende a criança como sujeito investigador, capaz de levantar hipóteses, interpretar evidências e construir explicações sobre o passado da vida na Terra, em um processo que integra imaginação, manipulação concreta e rigor conceitual.

Trajetória Metodológica

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa de natureza qualitativa, de caráter interventivo e descritivo-analítico, desenvolvida a partir da elaboração, aplicação e análise de uma Sequência Didática (SD) voltada ao ensino de Paleontologia nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. A investigação foi realizada em uma escola pública do interior do estado do Rio Grande do Sul e contou com a participação de 42 estudantes, distribuídos em duas turmas: 4º ano (22 alunos) e 5º ano (20 alunos).

Todos os participantes e seus responsáveis legais foram devidamente informados sobre os objetivos e procedimentos da pesquisa, tendo sido obtido o consentimento por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), assegurando os princípios éticos que regem pesquisas com seres humanos. Para fins de preservação do anonimato, os estudantes foram identificados por códigos alfanuméricos, sendo utilizados os registros 4AL1 a 4AL22 para o 4º ano e 5AL23 a 5AL42 para o 5º ano.

A proposta metodológica consistiu na construção, aplicação e validação pedagógica de uma Sequência Didática, concebida como um conjunto articulado de atividades organizadas de modo progressivo e intencional, com vistas à promoção da Alfabetização Científica e à construção de conhecimentos sobre

Paleontologia. A SD foi planejada a partir do levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes, obtidos por meio de um questionário diagnóstico aplicado às mesmas turmas no ano letivo anterior, ao final do período escolar.

A elaboração da sequência considerou as orientações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), especialmente as habilidades EFo4CIo4 e EFo4CIo6, para o 4º ano, e EFo5CIo3, para o 5º ano, explorando a possibilidade de inserção da abordagem paleontológica de forma integrada às unidades temáticas “Vida e Evolução” e “Terra e Universo” (Quadro 1). Embora a Paleontologia não figure explicitamente entre os objetos de conhecimento da BNCC para os Anos Iniciais, a proposta assumiu como princípio a leitura curricular integrada, mobilizando conteúdos como cadeias alimentares, decomposição, fossilização, extinções e mudanças ambientais, a partir da perspectiva de “conhecer o passado para compreender o futuro”.

Quadro 1 - Conteúdos que oferecem a oportunidade de integrar uma abordagem paleontológica dentro da BNCC

Ano Escolar	Habilidades	Inserção Paleontológica
4º Ano	(EFo4CIo4) Analisar e construir cadeias alimentares simples, reconhecendo a posição ocupada pelos seres vivos nessas cadeias e o papel do Sol como fonte primária de energia na produção de alimentos.	Nessa habilidade a Paleontologia pode ser introduzida, por exemplo, por meio dos organismos extintos para explicar cadeias alimentares e suas interações com os paleoambientes.
	(EFo4CIo6) Relacionar a participação de fungos e bactérias no processo de decomposição, reconhecendo a importância ambiental desse processo.	Aqui os esses conceitos podem ser aprendidos ao estudar o processo de fossilização.
5º Ano	(EFo5CIo3) Selecionar argumentos que justifiquem a importância da cobertura vegetal para a manutenção do ciclo da água, a conservação dos solos, dos cursos de água e da qualidade do ar atmosférico.	Nessa habilidade podem ser inseridos ao conteúdo atividades relacionado as extinções passadas e a prevenção de outras catástrofes ambientais causadas por mudanças climáticas com ações do homem: “conhecer o passado para entender o futuro”.

Fonte: Elaborado pelos autores.

A Sequência Didática foi desenvolvida em um total de quatro horas-aula, distribuídas em quatro encontros consecutivos, cada um estruturado em torno de um eixo conceitual específico da Paleontologia. O conjunto das atividades teve como objetivo central proporcionar situações de aprendizagem que favorecessem a construção de conhecimentos sobre fósseis, processos de fossilização, tempo geológico e o trabalho do paleontólogo, articulando imaginação, investigação, manipulação concreta e rigor conceitual.

A **primeira atividade**, intitulada “Tem um paleontólogo aqui!”, consistiu em uma aula expositivo-dialogada, realizada com o auxílio de recursos multimídia e conduzida pelo pesquisador caracterizado como paleontólogo (Figura 1). Esse momento teve como finalidade introduzir o campo da Paleontologia, discutir o conceito de fóssil, os principais tipos de fósseis, os contextos de fossilização e os procedimentos gerais de investigação científica, sempre valorizando as perguntas, hipóteses e conhecimentos prévios dos estudantes.

Na **segunda atividade**, “Oba! Temos fósseis na sala de aula”, os alunos participaram de uma aula prática com o manuseio de réplicas e fósseis reais pertencentes à coleção didática da Universidade Federal da Fronteira Sul. O conjunto de materiais incluía réplicas de invertebrados, impressões vegetais, peixes e dentes de vertebrados, bem como fósseis verdadeiros, como vértebras de arcossauros (Figura 2 D) e fragmentos de troncos de coníferas silicificados, além de ossos atuais para fins de comparação. Além do material supracitado, também foi mostrado um kit (Figura 2 E) que possuía réplicas de garras e dentes de dinossauros; trilobitas; impressão foliar; um cefalópode (Amonite) e um peixe (Figura A, B e C). Esse material é pertencente à coleção didática do Laboratório de Paleontologia da UFFS *campus* Cerro Largo. Além disso, foram utilizados ossos atuais de um lagarto (Figura 2 F) para instigar a curiosidade. Essa etapa teve como foco a diferenciação entre fósseis e não fósseis, entre réplicas e exemplares reais, bem como a identificação de diferentes tipos de registro fóssil.

Figura 1: Apresentação do Paleontólogo retratando temas gerais da Paleontologia



Fonte: Acervo próprio.

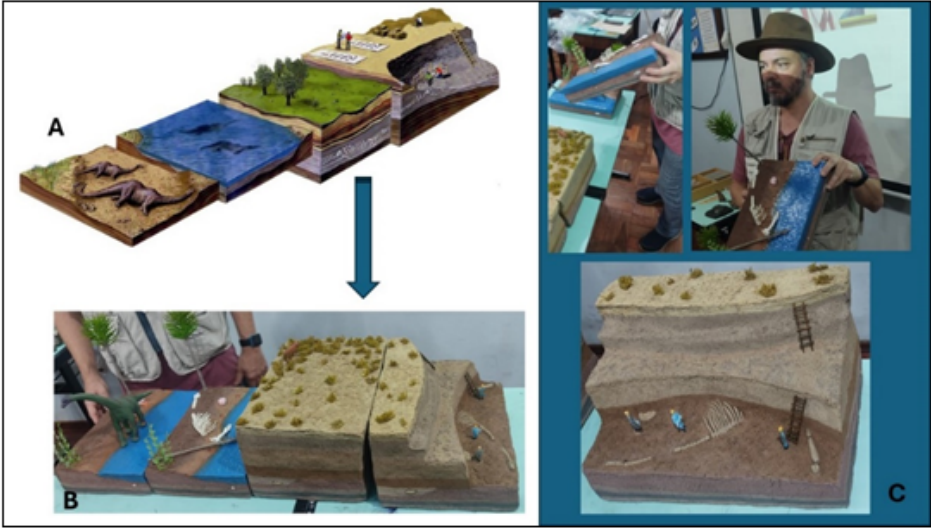
Figura 2: Atividade 2 da SD com a exposição de fósseis para os alunos



Fonte: Acervo próprio.

A **terceira atividade** centrou-se na utilização de uma maquete tridimensional e articulada (Figura 3), construída especificamente para fins didáticos, com o objetivo de representar o processo de fossilização e suas etapas. A maquete permitiu acompanhar, de forma visual e manipulável, a sequência de eventos (Quadro 2) desde a morte de um organismo, seu soterramento, os processos tafonômicos e geológicos envolvidos, até a escavação e o estudo do fóssil pelo paleontólogo. Nesse momento, foram explorados os conceitos de tempo geológico, paleoambientes, paleodiversidade, bem como as distinções entre Paleontologia e Arqueologia, reforçando o caráter histórico e inferencial da ciência.

Figura 3: Maquete construída para desenvolvimento da atividade



Legenda: (A) Foto ilustrativa do processo de fossilização que serviu como ideia para o desenvolvimento da maquete. (B) Maquete elaborada para desenvolvimento da atividade. (C) Detalhe da utilização dos blocos articulados da maquete.
Fonte: Acervo próprio.

Quadro 2: Descrição em detalhe da Maquete aplicada durante a Sequência Didática

Bloco de maquete e descrição dos temas trabalhados		
Bloco 1: Explorar via discussão no grande grupo, problematizações iniciais, mostrando o Bloco 1 da maquete o tempo geológico, Paleoambientes e a Paleodiversidade, além de processos Tafonômicos, Extinções e Eventos Climáticos.	Bloco 2 e 3: Aprofundamento dos processos de fossilização (ex.: Tafonomia e Estratigrafia).	Bloco 4: Coleta e o estudo do fóssil pelos profissionais da área. Aqui foi explorado a atividade dos cientistas (paleontólogos) até a importância da divulgação científica.

Fonte: Elaborado pelos autores.

A quarta e última atividade, intitulada “Montando um Pterossauro: achei um fóssil, o que faço agora?”, os alunos, organizados em pequenos grupos, foram convidados a vivenciar, de forma lúdica e investigativa, um dos procedimentos centrais da prática paleontológica: a reconstrução de um esqueleto a partir de ossos desarticulados. A atividade teve como objetivo central favorecer a compreensão dos processos de análise, interpretação e reconstituição anatômica utilizados pelos paleontólogos no estudo de vertebrados fósseis, tomando como modelo um pterossauro.

Para o desenvolvimento da atividade, a turma foi organizada em grupos de quatro a cinco estudantes. Cada grupo recebeu um kit contendo um quebra-cabeça esquemático, impresso em folha A3, representando ossos desarticulados de um pterossauro (Figura 4).

Figura 4 - Quebra-cabeça do Pterossauro entregue aos alunos



Fonte: Acervo próprio.

Inicialmente, os alunos foram orientados a montar o esqueleto exclusivamente com base em seus conhecimentos prévios e em inferências próprias, sem realizar a colagem das peças na folha (Figura 5). Ressalta-se que, embora conceitos gerais de Paleontologia já tivessem sido discutidos em atividades anteriores, o tema específico da reconstrução anatômica de vertebrados fósseis ainda não havia sido abordado de forma direta.

Figura 5: Montagem do pterossauro (quebra-cabeça) conforme seus conhecimentos prévios



Fonte: Acervo próprio.

Após a montagem preliminar, os grupos foram convidados a comparar suas produções entre si, analisando semelhanças e diferenças nas soluções encontradas para a organização das peças ósseas (Figura 6). Esse momento de socialização permitiu que os estudantes identificassem diferentes interpretações para a disposição anatômica do animal, reconhecendo a existência de múltiplas hipóteses explicativas para um mesmo conjunto de evidências, aspecto central da prática científica.

Figura 6: Exemplos de alguns pterossauros montados pelos alunos



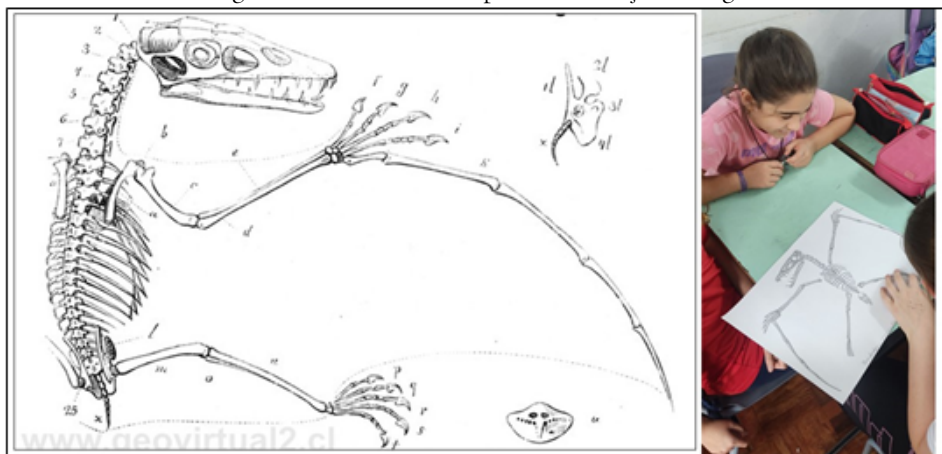
Fonte: Acervo próprio.

Na sequência, realizou-se uma discussão em grande grupo acerca das principais dificuldades enfrentadas durante a atividade, destacando-se, entre

outros aspectos, os desafios envolvidos na identificação, orientação espacial e articulação das estruturas ósseas. Esse debate possibilitou enfatizar que o trabalho do paleontólogo não se restringe às atividades de campo, mas envolve um processo rigoroso e minucioso de análise em laboratório, no qual hipóteses são constantemente formuladas, testadas e revistas.

Somente após essa etapa exploratória, os alunos tiveram acesso a uma descrição anatômica detalhada do pterossauro utilizado como referência na atividade (Figura 7). A partir desse material, cada grupo foi convidado a revisar sua montagem inicial, realizar os ajustes necessários e, então, efetuar a colagem definitiva das peças, seguida da finalização visual do esqueleto por meio de colorização.

Figura 7: Descrição anatômica detalhada do pterossauro utilizado na atividade e colagem final dos alunos após visualização da figura



Fonte: Acervo próprio.

A coleta de dados ocorreu por meio de múltiplos instrumentos: registros em caderno de campo do pesquisador, transcrição das discussões realizadas durante as atividades, registros fotográficos das produções dos alunos e aplicação de questionários finais. As rodas de conversa ao término das atividades também foram utilizadas como estratégia de produção de dados, por permitirem a expressão de percepções, interpretações e avaliações dos próprios estudantes sobre a experiência vivenciada.

Os dados foram organizados em planilhas digitais e submetidos à Análise de Conteúdo, conforme proposta de Bardin (2016), buscando identificar categorias relacionadas à compreensão dos conceitos, às formas de participação dos alunos e às evidências de desenvolvimento da Alfabetização Científica. As notas de campo foram analisadas à luz da perspectiva qualitativa, conforme orientações de Lüdke e André (2013), permitindo uma leitura interpretativa dos processos vivenciados em sala de aula.

A Sequência Didática, concebida como produto central desta investigação, foi, portanto, simultaneamente objeto e instrumento de pesquisa, sendo entendida como uma proposta pedagógica potencialmente replicável, voltada à qualificação do ensino de Ciências nos Anos Iniciais e à inserção significativa da Paleontologia como campo de conhecimento estruturante para a compreensão da história da vida na Terra.

Resultados e discussão

A análise dos dados produzidos a partir da aplicação da Sequência Didática (SD) permite afirmar que a inserção sistematizada da Paleontologia nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental constitui uma estratégia potente para a promoção da Alfabetização Científica (AC), especialmente quando mediada por atividades investigativas, lúdicas e baseadas em materiais concretos. Ao longo das quatro atividades desenvolvidas, observou-se não apenas o engajamento dos estudantes, mas também a progressiva complexificação de suas interpretações sobre fósseis, tempo geológico e o trabalho científico.

De modo geral, os registros em diário de campo e as falas dos alunos evidenciam a superação gradual de concepções simplificadas — fortemente influenciadas por representações midiáticas — e a construção de uma compreensão mais ampla, processual e histórica da Paleontologia. Esse movimento é compatível com a perspectiva de Chassot (2003), segundo a qual o ensino de Ciências deve contribuir para a leitura crítica do mundo e para a revisão de explicações ingênuas ou distorcidas sobre os fenômenos naturais.

A atividade inicial e a ressignificação da figura do paleontólogo

A primeira atividade, “Tem um paleontólogo aqui!”, teve papel estruturante na sequência, ao introduzir conceitos básicos da área e, sobretudo, ao deslocar a imagem estereotipada da Paleontologia como um campo restrito ao estudo de dinossauros. A presença do profissional caracterizado como paleontólogo produziu forte impacto simbólico e cognitivo nos estudantes, como ilustra o relato de um aluno: “sabe, eu gostei demais quando o paleontólogo veio na escola. Ele parecia aqueles homens de filmes de dinossauro, todo equipado com ferramentas” (5AL4).

Para além do encantamento inicial, as falas indicam ampliação efetiva da compreensão sobre o escopo da área. Um estudante destacou: “aprendi que eles estudam os ossos, os dentes e até as pegadas pra entender como são esses bichos e até as plantas que viviam há milhões de anos” (5AL7). Esses dados mostram a progressiva desvinculação da Paleontologia de uma visão restrita aos dinossauros, em consonância com Costa e Scheid (2022), ao defenderem que a Paleontologia permite articular ciência, cultura, história e modos humanos de compreender o mundo.

A narrativa lúdica utilizada para introduzir o trabalho de campo e os procedimentos científicos mostrou-se eficaz como estratégia mediadora, confirmando Santos (2006) ao apontar a história como espaço de articulação entre experiência subjetiva e conhecimento científico.

As falas dos alunos indicam que, além do encantamento inicial, houve ampliação efetiva da compreensão sobre o escopo da área, incluindo o estudo de ossos, dentes, pegadas e restos vegetais, bem como a reconstrução de ambientes do passado. Esse resultado converge com Costa e Scheid (2022),

O contato com fósseis e a materialidade do conhecimento científico

Na segunda atividade, “Oba! Temos fósseis na sala de aula”, o contato direto com fósseis verdadeiros e réplicas constituiu um marco na experiência dos estudantes. A manipulação dos materiais produziu um deslocamento importante do plano abstrato para o concreto, favorecendo a diferenciação entre réplicas e exemplares originais e ampliando a compreensão sobre a diversidade dos registros fósseis. A reação de surpresa e entusiasmo aparece claramente no depoimento: “a parte dos fósseis foi demais pra mim! A gente

podia tocar neles e ver como são de verdade. Nunca tinha visto um fóssil tão de perto!” (4AL2).

Além da dimensão afetiva, observou-se a construção de distinções conceituais importantes, como revela o mesmo aluno ao afirmar: “aprendi que alguns são réplicas que os cientistas fazem para estudo e exposição, e que outros são fósseis de verdade que foram tirados do chão” (4AL2). Outro estudante complementou: “descobri que fósseis não são só ossos, mas podem ser pegadas, insetos, cocô fossilizado e até plantas” (4AL3).

As falas dos alunos revelam surpresa, entusiasmo e, sobretudo, a incorporação de novas categorias explicativas, como a noção de que fósseis não se restringem a ossos, podendo incluir pegadas, coprólitos e impressões vegetais. Esse resultado confirma que a promoção da AC exige mais do que a transmissão de termos técnicos, demandando situações em que os alunos possam observar, comparar, discutir e atribuir sentido aos objetos de estudo (Fonseca, 2020; Godoi *et al.*, 2022).

O uso de materiais concretos mostrou-se particularmente adequado ao nível cognitivo dos estudantes, em consonância com as discussões de Goldschmidt (2013), ao evidenciarem que, nos Anos Iniciais, a aprendizagem científica se fortalece quando mediada por experiências sensoriais, manipulativas e lúdicas.

A maquete e a construção da noção de tempo profundo

A terceira atividade, centrada na maquete do processo de fossilização, representou um avanço qualitativo na compreensão dos estudantes, ao permitir a visualização integrada das etapas tafonômicas, dos processos geológicos e da noção de tempo geológico. A tridimensionalidade do recurso possibilitou transformar conceitos altamente abstratos em experiências observáveis e discutíveis em grupo. Um aluno sintetizou essa experiência ao afirmar: “aquela maquete foi tri mesmo! A gente viu como os dinossauros viram fósseis e como os cientistas os acham pra entender o passado” (4AL3).

Outro comentário evidencia a emergência da noção de camadas temporais: “achei muito legal ver como usam as camadas da terra pra descobrir a idade dos fósseis... cada camada é uma época diferente” (4AL4). As interações registradas indicam que os alunos passaram a compreender a fossilização como um processo longo, complexo e dependente de múltiplas condições ambientais,

além de reconhecerem a importância das camadas de rochas e da estratigrafia para a reconstrução do passado. Essa aprendizagem dialoga com Mello, Mello e Torello (2005) e Alencar (2011), ao destacarem o potencial da Paleontologia para estruturar o pensamento histórico e científico desde os primeiros anos escolares.

Do ponto de vista da AC, a atividade favoreceu o desenvolvimento de habilidades de observação, inferência e explicação, reforçando a ideia de que o conhecimento científico é construído de forma processual, histórica e sempre provisória (Lorenzetti; Delizoicov, 2001).

A reconstrução do pterossauro e a vivência do método científico

A quarta atividade, “Montando um pterossauro: achei um fóssil, o que faço agora?”, colocou os alunos diante de um problema típico da prática científica: reconstruir um organismo a partir de evidências fragmentadas. A complexidade da tarefa foi explicitada por um estudante: “montar o pterossauro foi um baita desafio... a gente teve que pensar bastante pra encaixar cada osso direitinho” (4AL8). O quebra-cabeça funcionou como uma potente metáfora epistemológica do trabalho paleontológico.

O mesmo aluno completou: “depois que vimos como era o pterossauro de verdade, tudo fez mais sentido” (4AL8), indicando a articulação entre hipótese, tentativa, erro e validação — elementos centrais do fazer científico. Assim, os alunos mobilizaram estratégias de tentativa e erro, comparação, argumentação e tomada de decisão coletiva, vivenciando, ainda que de forma simplificada, etapas centrais do método científico. As dificuldades relatadas e as discussões geradas reforçam a compreensão de que a ciência não é um processo linear nem imediato, mas um empreendimento coletivo, interpretativo e rigoroso, como destaca Bagno (2007).

Do ponto de vista pedagógico, a atividade mostrou-se particularmente potente para evidenciar o caráter inferencial, interpretativo e não imediato da produção do conhecimento científico. Ao tentar reconstruir o esqueleto a partir de evidências fragmentadas, os alunos puderam experimentar, em escala escolar, os desafios próprios da pesquisa paleontológica, compreendendo que a ciência não opera por simples reprodução de modelos prontos, mas por meio de análises, comparações, argumentações e revisões sucessivas.

Além disso, o uso do quebra-cabeça como recurso didático reforça o papel do jogo e das atividades lúdicas como mediadores da aprendizagem. Conforme Moratori (2003), esse tipo de estratégia contribui de forma integrada para o desenvolvimento cognitivo, social e afetivo dos estudantes, promovendo autonomia, cooperação, pensamento crítico e protagonismo no processo de construção do conhecimento.

Assim, a atividade não apenas favoreceu a aprendizagem de conteúdos específicos sobre Paleontologia, mas também possibilitou aos alunos uma aproximação concreta e significativa com modos de pensar e agir próprios da cultura científica, fortalecendo indicadores centrais da Alfabetização Científica desde os anos iniciais da escolarização.

Considerações Finais

O ensino de Paleontologia nos Anos Iniciais, por meio de sequências didáticas investigativas e do uso de materiais concretos, é uma estratégia fundamental para transpor conceitos abstratos, como o tempo geológico e a tafonomia. Ao superar a visão limitada aos dinossauros e promover o contato direto com a materialidade fóssil, essa abordagem substitui a memorização de termos técnicos pela construção do conhecimento científico de uma maneira mais crítica.

Por fim, a Paleontologia deixa de ser apenas um tema de curiosidade para tornar-se um eixo estruturante da Alfabetização Científica, ajudando as crianças a compreenderem a ciência como um processo interpretativo e essencial para uma leitura da história da vida e da Terra.

Referências

- ALENCAR, E. O. C. A importância do ensino de paleontologia e evolução. **Maiêutica – Curso de Ciências Biológicas**, v. 01, n. 01, p. 27-29, 2013. Recuperado de https://revistas.uniasselvi.com.br/index.php/BID_EaD/article/view/371
- ANTONINI, L. S.; BOELTER, R. A.; CORDEIRO, T. L. A inserção do ensino em eventos de Paleontologia no Brasil. **Terrae Didática**, Campinas, SP, v. 18, n. 00, p. e022017, 2022. DOI: 10.20396/td.v18i00.8668249. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/td/article/view/8668249>. Acesso em: 28 jan. 2026.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 1–13, 2001. <https://www.scielo.br/j/epec/a/XvnmrWL-gL4qqN9SzHjNq7Db/?format=pdf&lang=pt>

AURELIANO, T. et al. Paleontologia no Brasil: avanços recentes e desafios. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 93, n. 2, p. 1–15, 2021.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BERGQVIST, L. P.; PRESTES, M. E. B. Patrimônio paleontológico e ensino de Ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 20, n. 1, p. 143–158, 2014. <http://dx.doi.org/10.1590/1516-73132014000200006>

BRASIL. **Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional (LDBEN). Brasília, DF: Senado Federal, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: educação é a base**. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/assuntos/educacao-basica/bncc>.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília, DF: MEC/SEF, 1997.

BRICCI, A. V.; CARVALHO, A. M. P. Formação de professores e ensino de Ciências nos anos iniciais. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 33, n. 1, p. 1–20, 2016. <https://doi.org/10.1590/1983-2117201618010>

CARVALHO, I. S. **Paleontologia: conceitos e métodos**. 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2010.

CHASSOT, Á. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 22, p. 89–100, jan./abr. 2003. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782003000100009>

COSTA, C. F.; SCHEID, N. M. J. A abordagem da temática de paleontologia no ensino fundamental: o que preconizam os documentos oficiais? **Vivências**, v. 18, n. 37, p. 109–121, 2022. [10.31512/vivencias.v18i37.776](https://doi.org/10.31512/vivencias.v18i37.776)

DOLZ, J.; NOVERRAZ, M.; SCHNEUWLY, B. **Sequências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento**. Campinas: Mercado de Letras, 2004.

FONSECA, S. **Alfabetização científica no primeiro ano do ensino fundamental: os indicadores presentes nas falas dos alunos a partir de experiências no Ensino de Ciências**. 2020. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) — Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil, 2020. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/xmlui/handle/1884/68868>. Acesso em: 28 jan. 2026.

GODOI, Patrick; GUILARDI JÚNIOR, Felício; GHILARDI, Aline Marcele; AZEVEDO, Elizabeth Quirino de; FEISTEL, Roseli Adriana Blümke. A Paleontologia na educação básica brasileira: uma revisão. **Terrae Didactica**, Campinas, SP, v. 18, n. 00, p. e02023, 2022. DOI: 10.20396/td.v18i00.8668750. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/td/article/view/8668750>. Acesso em: 28 jan. 2026.

GOLDSCHMIDT, A. I. **O ensino de ciências nos anos iniciais: sinalizando possibilidades de mudanças**. 2012. Tese (Doutorado em Educação em Ciências) — Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil, 2012. Disponível em: <http://repositorio.ufsm.br/handle/1/3525>. Acesso em: 28 jan. 2026.

HENRIQUES, M. H. Paleontologia e educação: perspectivas e desafios. **Comunicações Geológicas**, Lisboa, v. 97, p. 103–112, 2010. https://www.researchgate.net/publication/258240511_Paleontologia_e_Educacao_para_a_Sustentabilidade

KOSMINSKY, L.; GIORDAN, M. Visões de ciência e ensino de Ciências. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 19, n. 3, p. 315–332, 2002.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 45–61, 2001. <https://www.scielo.br/j/epec/a/N36pNx6vryxdGmDLf76mNDH/?format=pdf&lang=pt>

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 2. ed. Rio de Janeiro: EPU, 2013.

MALDANER, L. L. N.; BOER, N.; DA ROSA, C. T. W. Ensino de Ciências nos Anos Iniciais: perspectivas históricas e práticas. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 6, n. 3, p. 8–26, 2023. 0.36661/2595-4520.2023v6n3.13658

MENDES, L. A. S.; NUNES, D. F.; PIRES, E. F. Avaliação do conhecimento paleontológico com intervenção em escolas de ensino médio: um estudo de caso no Estado do Tocantins. **Holos**, v. 8, 2015. 10.15628/holos.2015.1991

MELLO F.T.; MELLO L.H.C.; TORELLO M. B. F. A Paleontologia na Educação Infantil: alfabetizando e construindo o conhecimento. **Ciência e Educação**, v. 11, n. 3, p. 395–410, 2005. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132005000300005>

MORATORI, P. B. **Por que utilizar jogos educativos no processo de ensino aprendizagem?** Rio de Janeiro: UFRJ, 2003.

NOVAIS, T.; MARTELLO, A. R.; OLEQUES, L. C.; LEAL, L. A.; DA-ROSA, Átila A. S. Uma experiência de inserção da paleontologia no ensino fundamental em diferentes regiões do Brasil. **Terra e Didática**, v. 11, n. 1, p. 33–41, 2015. <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/td/article/view/8637308>

OLIVEIRA, M. M. **Sequência didática interativa no ensino de Ciências**. Curitiba: Appris, 2013.

PEREZ, C. P.; ANDRADE L.; C.; RODRIGUES, M.; F. Desvendando as Geociências: alfabetização científica em oficinas didáticas para o ensino fundamental em Porto Velho, Rondônia. **Terra e Didática**, v. 11, n. 1, p. 42–51, 2015. <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/td/article/view/8637309>

SANTOS, J. B. **Do passado para o presente: aprendendo paleontologia por meio de atividades investigativas no Ensino Fundamental II**. Monografia (Especialista em Educação em Ciências) - Centro de Ensino de Ciências e Matemática de Minas Gerais, Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2019. <https://repositorio.ufmg.br/items/7b44b346-c46e-4e96-90a0-5580cc7c2e50>

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**, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 333–352, 2008. <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/445>

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e o padrão de Toulmin. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 1, p. 97–114, 2011. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132011000100007>

SCALFI, G. A. de M. **Crianças em visitas familiares a museus de ciências: análise do processo de alfabetização de alfabetização científica**. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020. <https://doi.org/10.11606/T.48.2020.tde-30092020-191540>

SCHULTZ, A. K.; BONOTTO, D. Alfabetização Científica e Modelagem nas Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental a partir da Formação Continuada. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 5, n. 5, p. 21-38, 2022. o.36661/2595-4520.2022v5n5.13275

SCHWANKE, C. A divulgação da paleontologia através de atividade de ensino e extensão. *In: Encontro Perspectiva Do Ensino De Biologia. Anais [...]*. 2002.

SILVA, T. A. S.; ARAÚJO, A. S. A utilização de materiais didáticos como intervenção pedagógica no ensino de Paleontologia. **Cadernos da Fucamp**, Uberlândia, 2022.

SOARES, L. O estudo de paleontologia nos livros didáticos de ciências. **Revista FT**, edição 124, 2023. Disponível em: <https://revistaft.com.br/o-estudo-de-paleontologia-nos-livros-didaticos-de-ciencias/>. Acesso em: 20 jan. 2026.

STELLA, L. F.; MASSABNI, V. G. Ensino de Ciências Biológicas: materiais didáticos para alunos com necessidades educativas especiais. **Revista Ciência e Educação**, v. 25, n. 2, 2019. <https://doi.org/10.1590/1516-731320190020006>

TAVARES, G. T. et al. Paleontologia no ensino de ciências: uma sequência didática para estudar os pterossauros. *In: IX Congresso Nacional De Educação*, dezembro 2023. **Anais [...]**, 2023.

ZABALA, A. **A Prática Educativa** - Como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZAHER, H. *et al.* An Early Cretaceous theropod dinosaur from Brazil sheds light on the cranial evolution of the Abelisauridae. **Comptes Rendus Palevol** v.19, n. 6, p. 101-115, 2020. 10.5852/cr-palevol2020v19a6

ZAKRZEWSK, S. B. B. **Fundamentos Didático-pedagógicos para Educação em ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental**. Curitiba: CRV, 2020.

Alfabetização científica crítica na perspectiva freireana: uma proposta elaborada para a educação infantil

Ana Paula Solino

Isaura Lays Sá F. de Souza

Simoni T. Gehlen

Introdução

Pesquisas na área de Educação em Ciências têm destacado a relevância de inserir conhecimentos científicos na formação das crianças, em articulação com a Alfabetização Científica (AC) (Sasseron; Carvalho, 2011; Solino; Gehlen, 2015). A compreensão dos fenômenos naturais, desde a infância, contribui para que as crianças desenvolvam formas iniciais de leitura do mundo, articulando explicações científicas com suas vivências sociais, culturais e ambientais (Coutinho *et al.*, 2017).

Estudos sobre a AC têm buscado ressignificar seus objetivos, ampliando-os para além da compreensão e análise de fenômenos científicos voltadas ao uso na vida pessoal e social (Silva; Sasseron, 2021; Kauano; Marandino, 2021). Nessa perspectiva, não se trata apenas de promover a autonomia intelectual dos estudantes, mas de formar sujeitos politicamente engajados, capazes de compreender, agir colaborativamente e transformar a realidade de modo crítico e participativo, especialmente em contextos marcados por contradições sociais (Delizoicov, 1991).

No contexto da Educação Infantil, alguns estudos têm se fundamentado na perspectiva freireana, a exemplo de Rambo (2017), Barbosa (2020), Souza (2023) e Lima (2024). Nesses trabalhos, as crianças são reconhecidas como sujeitos histórico e cultural, capazes de interpretar e recriar a realidade a partir do brincar, de modo que as experiências lúdicas se constituem como espaços de reflexão e problematização das situações vivenciadas em sua comunidade, com o intuito de construir novos sentidos e significados sobre o mundo. Lima (2024) ressalta, ainda, o potencial da Investigação Temática (Freire, 1987) ao evidenciar que as crianças produzem leituras mais amplas acerca dos espaços que ocupam

e das condições sociais que atravessam suas vivências, auxiliando na elaboração de propostas pedagógicas contextualizadas e humanizadoras.

Neste capítulo, parte-se do pressuposto de que atividades didático-pedagógicas de Educação em Ciências para crianças pequenas, fundamentadas na perspectiva freireana, podem contribuir para uma AC mais crítica, ao valorizar a escuta, a participação infantil e a problematização da realidade. Além disso, tais atividades podem favorecer experiências de construção de novos sentidos, articulando ciência, linguagem e leitura crítica do mundo (Freire, 1987). Nesse sentido, dialogam e complementam discussões da AC em direção a uma Alfabetização Científica Crítica (ACC), pautada em Paulo Freire (Guerrero *et al.*, 2024; Salinas *et al.*, 2022), tomando como referência a Visão III da AC (Valadares, 2021; Sjöström, 2024), com ênfase na dimensão socio-política e na formação de sujeitos capazes de problematizar e participar de processos democráticos de tomada de decisão, bem como atuar na transformação de realidades marcadas por contradições e injustiças sociais. Assim, o objetivo deste capítulo é apresentar a construção de uma proposta didático-pedagógica de Ciências para a Educação Infantil, baseada em um Tema Gerador, na perspectiva da ACC freireana.

A Alfabetização Científica e a Alfabetização Científica Crítica

O estudo de Guerrero e Sjöström (2025) explica que a AC é um termo complexo e que não há um consenso sobre a sua definição, pois está em constante mudanças influenciadas por questões sociais, políticas e culturais, sem que, até o momento, exista um termo universalmente aceito. Para alguns pesquisadores, tais como Sasseron e Carvalho (2011) e Sjöström (2024), a AC frequentemente está associada a três dimensões de conhecimento: o domínio dos conhecimentos científicos, da natureza da ciência e as práticas que a circundam, bem como, o conhecimento das relações entre a ciência, a tecnologia, a sociedade e o meio ambiente.

Alguns estudos têm defendido promover a AC desde a Educação Infantil (Cunha; Vieira; Figueira, 2025; Assunção; Terra; Ujiie, 2024; Souza; Santos; Solino, 2024). Isso porque é nesse período que as crianças naturalmente começam a sentir curiosidade sobre a vida e formulam explicações para as questões

que envolvem a sua realidade, o que contribui para a formação de sujeitos críticos, participativos e conscientes. No entanto, um levantamento de pesquisas brasileiras sobre AC com foco na Educação Infantil, no período de 2017 a 2024, realizado por Cunha, Vieira e Figueira (2025), revelou baixa produção na área, especialmente no que se refere a propostas que valorizam o protagonismo infantil, o pensamento crítico, a participação ativa e coletiva e a troca de conhecimentos entre as crianças em aulas de ciências. Além disso, os autores chamam atenção para o fato de que quando se trata de promover a AC de crianças pequenas, há ainda muito a avançar no sentido de aproximar as Ciências da realidade vivida por elas.

A inserção das Ciências na infância não se resume à antecipação de conteúdos, mas à criação de experiências que possibilitem a observação, a investigação e a interpretação do mundo natural, a partir das vivências das crianças (Lima; Loureiro, 2013). Nesse sentido, a AC constitui-se como um eixo fundamental nesse processo, sendo compreendida como a capacidade de interpretar fenômenos do mundo natural e social à luz de conhecimentos científicos, práticas investigativas e linguagem própria das Ciências (Sasseron; Carvalho, 2011; Chassot, 2018; Kauano; Marandino, 2021; Cunha; Vieira; Figueira, 2025).

Para promover a AC em sala de aula, pesquisadores têm defendido que o ensino por investigação constitui uma abordagem relevante para estruturar as atividades dos alunos e a prática do professor, a fim de proporcionar um ensino interativo, orientado pela investigação de problemas e pela compreensão de elementos da atividade científica para utilização em situações do dia a dia e na tomada de decisões (Sasseron, 2015; Brito; Fireman, 2016; 2018; Sedano; Carvalho, 2017; Carvalho, 2018). A exemplo disso, destacam-se propostas investigativas para crianças que articulem atividades experimentais e lúdicas, com uso de minhocários, lagartários, terrários, entre outras possibilidades (Sinieghi; Barreto, 2021; Mori; Marques, 2020).

Uma parcela significativa das propostas baseadas no ensino por investigação tem se concentrado em problemas investigativos vinculados a fenômenos da natureza, com ênfase em temas científicos, valorizando sobretudo as dimensões cognitiva e social da atividade científica como vias para compreender o mundo (Solino; Gehlen, 2015). Esse enfoque se alinha aos propósitos da AC, na medida em que almeja não apenas a aprendizagem dos conhecimentos cientí-

ficos discutidos em sala de aula, mas também a sua utilização em situações da vida cotidiana dos estudantes.

Em meio aos desafios do século XXI, estudos mais recentes têm buscado incorporar a transformação social aos objetivos formativos da AC, enfatizando a participação ativa da sociedade e o engajamento sociopolítico nos processos de tomadas de decisões, com vistas à superação de injustiças sociais (Valadares, 2021; Salinas *et al.*, 2022; Sjöström, 2024; Guerrero *et al.*, 2025). Nesse movimento, tais pesquisas têm citado alguns aspectos de Paulo Freire, como a conscientização, entendida como um processo dialógico e emancipatório, em que o sujeito se torna ativo na construção do seu conhecimento e da sua capacidade de agir sobre o mundo (Freire, 1996).

O estudo de Silva e Sasseron (2021) tem defendido proposições para uma perspectiva formativa de AC baseada na transformação social, considerando aspectos que envolvem a ciência como prática social e os domínios do conhecimento científico. As autoras defendem o conceito de AC a partir da noção de alfabetização em Freire, fazendo menção de que “o sujeito passa por uma autoformação, incorporando práticas de uma nova cultura que permitem sua atuação e intervenção sobre seu contexto” (p. 15).

Contudo, Kauano e Marandino (2021, p. 1) destacam que “ainda existe um distanciamento de correlações teóricas entre Freire e AC no Brasil, principalmente em seus sentidos sociais mais profundos”. Chama-se a atenção para a importância de compreender, de forma mais explícita, o sentido de “transformação social” na perspectiva freireana, de modo que as propostas de ensino possam alinhar-se a essa visão transformadora da AC.

Nessa direção, o estudo de Solino e Gehlen (2014), embora não explicitamente a transformação social, pode apresentar elementos relevantes para o redirecionamento da AC. Ao evidenciarem as relações entre Abordagem Temática Freireana e o ensino por investigação em aulas de Ciências/Física, as autoras apontam para a necessidade de incorporar nas práticas investigativas problemas que fazem parte da realidade dos estudantes, marcados por contradições sociais. As atividades investigativas, pautadas nesses problemas, ao serem abordados desde a primeira infância, podem ajudar a materializar essa visão da AC com foco na transformação social, a qual denominaremos de ACC.

A Alfabetização Científica Crítica (ACC) na perspectiva freireana

A ACC pode ser compreendida como um conjunto de “abordagens críticas às alfabetizações científicas [que] significam promover processos educacionais baseados na emancipação e transformação que articulem as alfabetizações científica e ambiental com a justiça social e ambiental” (Salinas *et al.*, 2022, p. 3, tradução nossa). Essa perspectiva da ACC tem dialogado de modo consistente com a obra de Paulo Freire (Sjöström, 2024), especialmente a partir do estudo de Santos (2009), que foi um marco teórico para uma alfabetização científica humanista, ancorada na perspectiva freireana e no reconhecimento do caráter político da educação diante de condições históricas de opressão.

No contexto latino-americano, em especial no Chile, há algumas iniciativas que tomam Paulo Freire como referência para a promoção da ACC na Educação em Ciências, particularmente em discussões sobre a organização curricular. Dentre essas experiências, destacam-se o estudo de Salinas *et al.* (2023), que evidencia como uma integração curricular de caráter anti-opressivo pode mobilizar conhecimentos sobre o clima para o enfrentamento da crise climática. Em articulação a esse movimento, têm ganhado espaço as discussões sobre as Questões Sociocientíficas Territoriais, desenvolvidas por colaborações entre pesquisadores do Chile, Colômbia e Peru, as quais, a partir da perspectiva freireana, propõem Diretrizes para subsidiar a ação docente e o desenvolvimento da ACC no contexto latino-americano (Guerrero *et al.*, 2024).

Alguns dos estudos que se debruçam sobre a ACC na perspectiva freireana têm destacado a conscientização como um processo crucial para seu desenvolvimento (Guerrero; Sjöström, 2024; Guerrero, 2024). Em termos gerais, a conscientização é um processo pelo qual o sujeito, em diálogo com outros, desenvolve uma consciência crítica da realidade social, política, econômica e cultural em que vive e, a partir dessa leitura, assume o compromisso de transformá-la. Em outras palavras, a conscientização implica em problematizar a realidade, identificar contradições sociais e atuar criticamente frente a elementos opressores que a constituem (Freire, 1979).

Uma das formas de identificar tais contradições sociais — assim como demandas locais de uma comunidade e os limites explicativos com que os sujeitos interpretam a realidade em que vivem — pode ser por meio do processo de obtenção de Temas Geradores (Freire, 1987), no qual se investigam as visões de

mundo dos sujeitos sobre a realidade em que vivem. Essa realidade pode envolver situações-limite, isto é, condições concretas em que os sujeitos se encontram imersos e que, muitas vezes, não são reconhecidas criticamente como problemas históricos e, portanto, superáveis (Freire, 1987). Silva (2004) observa que, quando analisadas de modo acrítico, tais situações podem ser compreendidas de forma restrita, como se fossem “naturais” e sem alternativas para superação. Isso tende a produzir passividade diante das contradições sociais, mantendo os sujeitos alheios a situações da realidade, a exemplo, de contradições sociais, reduzindo a possibilidade de ação transformadora (Silva, 2004).

Para que essas situações-limites possam ser compreendidas e contribuir para uma transformação social dos sujeitos, Freire (1987), em *Pedagogia do Oprimido*, chama atenção para o processo de conscientização, concebida a partir de níveis de consciência: i) a consciência real efetiva, que corresponde ao modo como os sujeitos percebem e explicam a realidade em que vivem, com base em suas experiências imediatas e nas condições concretas de existência.

Essas explicações, frequentemente, incorporam interpretações fragmentadas e naturalizações, isso porque são produzidas no interior das próprias condições de opressão que moldam a visão de mundo dos sujeitos, isto é, as situações-limites (Freire, 1987); iii) a consciência máxima possível, entendida como um processo em que os sujeitos se apropriarem do *inédito viável* - de novos conhecimentos e saberes - e, assim, avançam na compreensão crítica da realidade, ao desnaturalizar situações-limite, explicitar contradições sociais e reconhecer possibilidades de transformação, desafiando as estruturas opressivas que os condicionam (Freire, 1987).

Milli (2019) acrescenta que a passagem para a consciência máxima possível requer a práxis, isto é, a unidade ação-reflexão. Nessa direção, o autor argumenta que há um nível intermediário mais associado à tomada de consciência do que, necessariamente, à ação coletiva. Assim, propõe três níveis: i) consciência real efetiva; ii) consciência máxima; e iii) consciência máxima possível.

A ACC na perspectiva freireana, envolve, por um lado, a problematização das contradições sociais e dos limites explicativos com que os sujeitos interpretam a realidade em que estão imersos e, por outro, a dimensão cognitiva, expressa nos diferentes níveis de consciência (Freire, 1987). Busca-se, assim,

que as situações de opressão e as situações-limites sejam compreendidas criticamente e superadas, em prol de uma transformação social mediada pela práxis.

Para Freire (1987), a transformação social, em uma dimensão macroestrutural, pode ser compreendida como um processo histórico e coletivo de enfrentamento das formas de opressão e injustiça, voltado à ampliação da autonomia, da dignidade e dos direitos de indivíduos e grupos sociais. Não se reduz, portanto, a mudanças estritamente individuais, na medida em que supõe ação coletiva capaz de tensionar e alterar estruturas que sustentam as desigualdades, mediante a práxis.

Em uma dimensão microestrutural, particularmente no contexto da escola, a transformação social na ACC assume-se como eixo orientador do trabalho pedagógico. Ela se vincula a um processo de humanização, de caráter ético-político (Freire, 1987), que busca compreender situações de opressão e indicar possibilidades de transformação da realidade. Para isso, apoia-se em práticas educativas que promovem a participação ativa e crítica dos sujeitos, como aquelas envolvidas por meio da Investigação Temática na escola.

A ACC e a Transformação Social no Tema Gerador

No contexto escolar, a ACC na perspectiva freireana requer um planejamento didático-pedagógico, de modo que as atividades sejam organizadas a partir da Investigação Temática - na obtenção do Tema Gerador (Delizoicov, 1991; Silva, 2004). Em termos operacionais, isso significa desenvolver, as etapas do processo de Investigação Temática que permitem apreender tanto as interpretações da comunidade sobre a realidade vivida - falas significativas - quanto elementos concretos dessa realidade - dados estatísticos, imagens, notícias etc. Dessas informações são analisadas e selecionadas possíveis situações-limites em forma de: i) *codificação* (por meio de relatos, dados estatísticos, imagens, notícias etc), ii) *descodificação* (com a análise das possíveis situações-limites, suas causas e consequências e a legitimação na comunidade) e, por fim, iii) *Redução Temática*, (cujo conhecimentos científicos e tecnológicos, bem como os saberes comunitários são selecionados para compor a programação curricular em busca por explicações e superação das contradições sociais e situações-limites).

O que se obtém nesse processo é um conjunto de informações legitimadas pela comunidade e pelos pesquisadores, que representam situações de opressão nem sempre percebidas pela própria comunidade que as vivencia. Essas situações, denominadas situações-limites, precisam ser compreendidas e transformadas. Mas o que, de fato, é necessário transformar? Na perspectiva freireana, no âmbito da Investigação Temática, são as visões de mundo — os limites explicativos (Silva, 2004) — dos sujeitos que, numa primeira análise, necessitam ser transformadas.

Do ponto de vista cognitivo, a transformação social envolve a passagem da consciência real efetiva para a consciência máxima e, posteriormente, para a consciência máxima possível, quando se efetiva a práxis (Milli, 2019). Por exemplo, em uma comunidade rural onde a água consumida provém de poços rasos, é recorrente a ocorrência de diarreias e infecções, mas esse problema é frequentemente explicado pela população como “fraqueza”, “virose” ou “algo normal do lugar”, sobretudo em períodos de chuva. Nas etapas de Levantamento Preliminar e nas codificações e decodificações da Investigação Temática, a fala de moradores e o mapeamento coletivo do cotidiano da comunidade podem legitimar uma situação-limite, por exemplo: a precariedade do abastecimento e do saneamento, combinada à naturalização do adoecimento, com o argumento de que: “sempre foi assim”.

Nesse cenário, a *consciência real efetiva* se expressa na interpretação imediata do problema (doença como fatalidade ou evento individual). A passagem para uma *consciência máxima* ocorre quando, em diálogo com informações técnicas e conhecimentos científicos - envolvendo, por exemplo, a observação da cor/odor da água, relatos por período do ano, comparação entre fontes, informações sobre contaminação por coliformes - e com saberes locais, os moradores começam a relacionar adoecimento, chuva, manejo de dejetos e proximidade de fossas/animais aos poços.

Por fim, a *consciência máxima possível* se concretiza quando essa compreensão se efetiva na práxis: organização coletiva para reivindicar melhorias junto ao poder público e/ou implementação de soluções construídas com a comunidade. Por exemplo, proteção do entorno do poço, filtros adequados, captação de água da chuva para usos específicos, fossa séptica ecológica, rotinas de cuidado e monitoramento). Assim, o que se transforma, inicialmente, são os limites

explicativos — a naturalização do adoecimento — e, na sequência, as práticas e condições concretas que sustentam a situação de opressão.

Do ponto de vista escolar, entende-se que o processo da transformação social ocorre a partir da construção de uma programação curricular baseada no Tema Gerador, o qual assume duas funções: *i) objeto a ser transformado* - que são as contradições sociais localizadas a partir das etapas da Investigação Temática - *ii) e mediador* - a partir das relações entre os conhecimentos científicos e os conhecimentos dos alunos e comunidade local (Gehlen, 2009). Desta forma, a programação curricular assume um papel que vai além de uma mera exigência escolar, uma vez que ele passa a atender as demandas da comunidade e apresenta encaminhamentos/alternativas para a sua transformação. Trata-se de uma programação curricular que assume uma função sócio-educativa, com o propósito de auxiliar na superação das desigualdades e promover a justiça social. A Investigação Temática - na obtenção do Tema Gerador - operacionaliza elementos necessários à transformação social, compreendida como eixo fundamental da ACC freireana. Um exemplo desse processo é apresentado no item a seguir.

Processo formativo de professores “Terra sem água não produz...”

No período de 2022 a 2023, realizou-se, em uma escola do campo situada no sertão alagoano, um processo formativo que envolveu oito professoras da Educação Infantil, a coordenação pedagógica, a equipe de apoio da escola, crianças, moradores da comunidade local, representantes do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST) e pesquisadoras do Grupo de Estudos/Pesquisa sobre Abordagem Freireana em Ambientes Escolares (GEFAFE/UFAL) (Souza, 2023). O processo teve como objetivo reestruturar o Projeto Político-Pedagógico (PPP) da escola a partir da perspectiva freireana, bem como elaborar propostas didático-pedagógicas contextualizadas para crianças do campo, em parceria com a Rede Nordeste de Pesquisa sobre Abordagem Temática Freireana em Alagoas e Bahia (Realba¹).

1. A Rede Nordeste de Pesquisa sobre a Abordagem Temática Freireana no Ensino de Ciências em Alagoas e Bahia (Realba) foi criada em 2019 e integra as universidades: UESC (Ilhéus-BA), UFAL (Campus do Sertão-AL) e a UFRB (Campus de Amargosa-BA). A rede desenvolve processos formativos de professores (inicial e permanente), fundamentados na perspectiva freireana, com foco nas etapas da

Este curso foi organizado em dois momentos: o primeiro ocorreu de forma remota, no qual as etapas da Investigação Temática foram desenvolvidas com uso das plataformas *Google Meet* e *Whatsapp*, em conjunto com as professoras da escola, a comunidade local e as equipes de pesquisadores da Realba. O segundo momento aconteceu presencialmente na Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Campus do Sertão, e constituiu na elaboração do Caderno de Atividades, realizado conjuntamente pelas professoras da escola e pela equipe de pesquisadoras do GEAF/AE/UFAL. O curso formativo foi organizado com base nas etapas da Investigação Temática (Delizoicov, 1991): Levantamento Preliminar, Codificação, Descodificação, Redução Temática e Desenvolvimento em sala de aula, apresentadas de forma detalhada no estudo de Souza (2023).

Em síntese, as etapas da Investigação Temática compreenderam:

I) *Levantamento Preliminar* - foram promovidos diálogos com moradores(es), rodas de conversa com professoras e escuta das crianças por meio de perguntas norteadoras, desenhos e registros orais. Esse movimento de aproximação permitiu identificar uma contradição central vivenciada pela comunidade: a presença física do rio São Francisco, símbolo de abundância hídrica, coexistindo com a dependência recorrente de caminhões-pipa e com a precariedade no acesso à água para consumo e produção agrícola. A água é percebida como bem “naturalmente existente” na comunidade, mas, simultaneamente, sua ausência cotidiana é naturalizada como parte inevitável da vida no sertão. Essa tensão provocada pela proximidade do rio e a distância concreta do acesso, configurou-se como situação-limite, pois expressa uma contradição socioambiental que impacta no trabalho, alimentação e permanência das famílias no campo. O que pode ser percebido na fala de um dos moradores da comunidade: “*Eu acho aqui um lugar bom. Agora, se não fosse esse negócio de falta d’água direto, que agora por enquanto nós tamo dependendo de um pipa, né? Porque bagunçaram a nossa água*” (Souza, 2023, p. 107).

II) *Codificação* - a partir da leitura inicial da realidade, procedeu-se à Codificação, organizando as falas em grupos temáticos que evidenciaram pro-

Investigação Temática e na organização curricular via Tema Geradores. Atualmente, a Realba é coordenada pelas professoras Dra. Simoni Gehlen e Dra. Ana Paula Solino.

blemas relacionados à falta de água, desemprego no campo, precariedade de políticas públicas e condições estruturais da escola. Os registros em áudios, desenhos infantis, relatos escritos e sistematizações coletivas, compuseram os materiais de análise;

III) *Descodificação* - junto às educadoras, o material de análise foi problematizado com base em algumas perguntas orientadoras, como: Por que a água do rio não chega às casas? Quem decide sobre sua distribuição? Como a seca interfere no plantio? Que alternativas já foram tentadas pela comunidade? Esse processo dialógico culminou na definição do Tema Gerador: “*Terra sem água não produz: a água do rio São Francisco tão perto e ao mesmo tempo tão distante*”. A contradição expressa no Tema Gerador, tornou-se ponto de partida para elaboração da programação curricular e das atividades, pautando-se na problemática do “ter” e “não ter” água junto às crianças da comunidade, assim como questionando as condições sociais que determinam quem tem acesso aos recursos naturais e quem fica à margem dessa disponibilidade.

IV) *Redução Temática* - o grupo sistematizou os conhecimentos científicos necessários para a compreensão crítica dessa situação, articulando conteúdos como ciclo da água, cisternas, agricultura, estações do ano, sistemas de irrigação; práticas de plantio; tratamento da água, formação de chuvas, transposição do rio, entre outros. Paralelamente, foram incorporadas algumas práticas sociais: estratégias comunitárias de armazenamento, construção de tecnologias sociais para o desenvolvimento de hortas autossustentáveis e sistemas de irrigação; agricultura familiar; reivindicação coletiva de direitos básicos (acesso à água), entre outros.

Na continuidade deste trabalho, foram propostas algumas ações com a comunidade, para serem trabalhadas em sala de aula, como: conversas com os moradores para conhecer as práticas de plantio costumeiras e para saber mais sobre como lidam com a escassez da água no dia a dia. Além destas, sugerem-se também outras ações coletivas, como: fortalecer um núcleo comunitário de água, com representantes locais, para sistematizar as informações e conduzir a incidência junto aos órgãos responsáveis, assegurando continuidade às ações e fortalecendo a reivindicação coletiva do direito à água.

Assim, o Tema Gerador emergiu como síntese dialógica das contradições sociais vividas, organizando toda a programação curricular e as atividades de sala de aula materializadas no Caderno de Atividades, denominado “Conhecendo a terra que eu existo”. A transformação social, numa dimensão escolar, efetiva-se porque a Investigação Temática identifica e legitima contradições sociais e demandas, reorganiza os limites explicativos dos alunos e aborda, de forma integrada, conhecimentos científicos e saberes locais para ações concretas na realidade. Em outras palavras, o objeto a ser estudado e transformado socialmente, isto é, a contradição social expressa no Tema Gerador, configura-se enquanto elemento pedagógico central para que as crianças compreendam, desde a tenra idade, não apenas a importância da água, mas também os condicionantes socioeconômicos que limitam o seu acesso e suas formas de superação, possibilitando, assim, a ACC na infância.

Elaboração do Caderno “Conhecendo a terra que eu existo”

Para compreender alguns aspectos relacionados ao Tema Gerador, foi elaborado pela equipe de pesquisadores e professoras da escola o Caderno de Atividades “*Conhecendo a terra que eu existo!*” (Souza, 2023), composto por um conjunto de atividades organizadas em dez eixos temáticos. Estes eixos articulam a realidade local, os conhecimentos científicos e as práticas pedagógicas da Educação Infantil, integrando aspectos da cultura local, da ciência e da educação crítica. Os eixos temáticos são: Conhecendo o meu lugar; Rio São Francisco e a comunidade Jurema; A formação da chuva; A água no nosso cotidiano; O solo; Práticas de plantio; A água e o cultivo de alimentos no campo; Insetos na plantação; Alimentação saudável do campo; e Conhecendo a história da nossa região.

Cada eixo foi cuidadosamente pensado para dialogar com a realidade concreta das crianças, levando em consideração suas vivências diárias, as dificuldades que enfrentam em relação ao acesso à água e à terra, além de promover uma compreensão sobre o meio ambiente e os desafios locais.

No planejamento do Caderno de Atividades “*Conhecendo a terra que eu existo!*”, as práticas educativas foram elaboradas a partir do Tema Gerador, considerando as falas das crianças, das educadoras e da comunidade como elementos centrais para sua construção. A escuta ativa e a participação de todos

os envolvidos foram fundamentais para que as atividades se conectassem com as realidades sociais e culturais da comunidade. Esse planejamento não só incorporou os conhecimentos científicos, mas também respeitou as experiências vividas pelos sujeitos e suas visões de mundo. Esse diálogo de saberes, presente na elaboração da proposta didático-pedagógica, constitui, igualmente, uma das características da ACC, conforme defendem Guerrero *et al.* (2024), ao apresentarem Diretrizes latino-americanas da ACC para a formação de professores. Dentre essas diretrizes, destaca-se a importância de reconhecer contribuições provenientes de outros sistemas de conhecimento, como aqueles construídos e preservados pelos povos originários. No contexto rural, no qual a escola parceira se localiza, foi necessário valorizar os saberes dos povos do campo da comunidade Jurema, compreendendo suas formas de preservação da cultura rural, a produção de alimentos, as técnicas de plantio, bem como suas maneiras de organização social, especialmente quando se trata do manejo de distribuição da pouca água na comunidade.

Como exemplo, na Figura 1, apresenta-se o recorte da estrutura de uma atividade pertencente ao eixo “Formação da Chuva”, no qual é possível observar as diferentes vozes envolvidas na elaboração da proposta:

Figura 1: Exemplos de estrutura da atividade “Formação da Chuva” a partir do Tema Gerador

TEMA GERADOR: Terra sem água não produz: a água do rio São Francisco tão perto e ao mesmo tempo tão distante	
Crianças	(Com a água) “[...] <u>as plantas fica com mais vida.</u> ” (O que eu mais gosto de fazer) “[...] <u>é brincar e buscar os cavalos.</u> ” (Como ajuda os adultos) “[...] <u>ajudando a cuidar das coisas da roça e na casa.</u> ” (Como ajuda os adultos) “[...] <u>eu planto milho.</u> ” (Como ajuda os adultos) “[...] <u>encho as garrafas de água, limpo o terreno e planto feijão.</u> ”
Educadora	“[...] <u>no momento as cisternas estão vazias, porque tem mais de mês que estamos sem água. [...] agora algumas cisternas da nossa comunidade estão sendo abastecidas por pipa.</u> ”
Comunidade	“ <u>Eu acho aqui um lugar bom. Agora, se não fosse esse negócio de falta d’água direto, que agora por enquanto agora nós tamo dependendo de um pipa, né? Porque bagunçaram a nossa água, né? Tamo dependendo de um pipa. Mas, senão fosse isso, as coisa era melhor, né?</u> ”
Situação-Limite	Visão limitada e determinística da comunidade local e escolar sobre as causas e possíveis soluções para o problema da falta de água na localidade. Tal visão evidencia também a contradição social vivenciada pelo povo do campo, ausência de liberdade e submissão aos representantes do poder público e aos latifundiários – Água como moeda de troca.
Unidade	A água e o caminho da vida
Eixo/Conteúdos	Formação da Chuva / Importância da Chuva para o Sertão
Campos de experiência (BNCC, 2018)	Traços, sons, cores e formas; Escuta, fala, pensamento e imaginação; Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações.

Fonte: adaptado de Souza (2023).

Essa estrutura organizativa perpassa todas as atividades didático-pedagógicas presentes no caderno, evidenciando como o Tema Gerador foi desdobrado em diferentes eixos/conteúdos de ciências nas relações com os campos de experiência da Educação Infantil da BNCC (Brasil, 2018). É possível observar que o ponto de partida para estruturação das atividades não é o conteúdo/conceito científico em si, mas sim um tema que sintetiza as problemáticas locais vivenciadas pela comunidade e que demanda reflexão crítica e ação transformadora para a superação. É a partir do tema, que os conteúdos científicos são escolhidos e trabalhados em sala de aula com a finalidade de servir como instrumentos analíticos da situação opressora (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2011), permitindo assim, por meio de uma educação dialógica-problematizadora, desnaturalizar realidades e desenvolver uma consciência crítica dos sujeitos (Freire, 1987). Na perspectiva da ACC, o TG “Terra sem água não produz...” é o objeto a ser transformado e ao mesmo tempo mediador das relações entre os conhecimentos científicos e os conhecimentos dos estudantes e da comunidade.

A seguir, apresenta-se o Quadro 1 que sintetiza as atividades pedagógicas baseadas no TG. Essas atividades foram distribuídas em dez eixos temáticos, com o objetivo de integrar os conteúdos científicos aos conhecimentos e experiências vividas pelas crianças e pela comunidade, as quais seguem a estrutura dos Três Momentos Pedagógicos (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2011).

Quadro 1: Atividades pedagógicas baseadas no Tema Gerador

TEMA GERADOR: TERRA SEM ÁGUA NÃO PRODUZ: A ÁGUA DO RIO SÃO FRANCISCO TÃO PERTO E AO MESMO TEMPO TÃO DISTANTE			
EIXO	PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL	ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO	APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO
Conhecendo o meu lugar	Na sua casa tem água? De onde será que vem a água que chega à nossa casa? Você saberia dizer se há algum riacho, rio, lagoa, próximos da casa ou da escola?	Trilha ecológica e roda de conversa para as crianças socializarem os achados.	Problematização e exposição no pátio escolar dos materiais explorados e produzidos por elas diante das vivências na trilha.

Rio São Francisco e a comunidade Jurema	O que vemos nas fotografias? Estas imagens retratam qual localidade? Qual o nome deste rio que aparece nas imagens? Entre outras questões.	Roda de conversa sobre o sertão de Alagoas, as águas doces do Velho Chico.	Construção de maquetes representando as belezas culturais da comunidade, destacando a presença do Rio São Francisco, com uso de materiais diversos.
Formação da Chuva	No local onde vivem, comunidade Jurema, tem mais dias com sol ou mais dias com chuva? Por que será que isso acontece? Por que será que tem chovido tanto no Sertão nesse período? Vocês sabem como formam as chuvas?	Roda de conversa sobre: como a água vira chuva? Contaçõ de história “Juju vai viajar” de Gi Carvalho. Atividade investigativa: “Fazendo chover”.	Registro da atividade por meio da paródia: como pode um peixe viver na água suja?
A água no nosso cotidiano	No nosso cotidiano a água está presente em várias atividades, quais são elas? Vamos construir uma lista de coisas que fazemos no nosso dia a dia que necessita da água para ser realizado?	Roda de conversa a respeito dos usos da água na comunidade local. Contaçõ de história com palitoches - a fábula visual “O Camelo, o Burro e a Água” de Sérgio Merli.	Atividade investigativa - vamos brincar com a água, descobrindo sobre os estados térmicos dela (gelado, frio e morno)?
O Solo	Em algum momento já viram seus pais plantarem no quintal de casa? Vocês sabiam que o solo é muito importante para o plantio, para a agricultura?	Roda de conversa com atividade demonstrativa sobre a terra, solo, as principais características, tipos, e a importância do solo para a grande parte dos seres vivos.	Atividade cores da terra: como a cor é um dos parâmetros de identificação do solo será proposto uma experiência de produção de tintas feitas com pigmentos do solo (da terra).
Práticas de plantio	Mas, será que é possível plantar sem água? E, por que será que é tão difícil plantar nessa terra que temos?	Roda de conversa com um morador local sobre as práticas de plantio costumeiras da comunidade.	Atividade experimental: qual material é mais adequado para o crescimento do Al-piste?

Á água e o cultivo de alimentos no campo	Vocês já observaram em qual época do ano acontece o plantio na comunidade? Seus pais já iniciaram? Quais os legumes que foram plantados? Quanto dura em média o tempo de espera para que os vegetais possam ser colhidos? Quais os alimentos mais consumidos; entre outros.	Construção do cartaz com fotografias trazidas pelas crianças.	Preparação da salada de frutas, de forma coletiva, com os alimentos característicos da agricultura familiar local para degustação das crianças. Brincadeira musical – Música das Frutas!
Insetos na plantação	Vocês já viram nas plantações da comunidade Jurema bichinhos (insetos) que se alimentam dos vegetais e frutas que são produzidas no campo? Como são esses bichinhos?	Contação de história “A casa dos animais” de Kerliane da Silva Uchôa.	Brincadeira “Corrida do Xô Agrotóxico”.
Alimentação saudável do campo	Quais os tipos de alimentos que entram em nossas casas. De onde vem esses alimentos?	Roda de Conversa sobre a produção dos alimentos na própria comunidade Contação de história “A Cesta da Dona Maricota” de Tatiana Belinky,	Atividade prática “Vitamina de Banana” – receita produzida com alimentos do campo.
Conhecendo a história da nossa região	Vocês sabiam que os grandes rios foram muito importantes para o desenvolvimento das nossas regiões, para as populações antigas e as de hoje, para a organização social – paisagens, modos de vida?	Visita ao Museu de Arqueologia de Xingó (MAX).	Piquenique para diálogo sobre as vivências, com sistematização no caderno de atividade.

Fonte: adaptado de Souza (2023).

Os dez eixos temáticos apresentados no quadro refletem uma abordagem pedagógica que visa conectar teoria e prática de forma dinâmica e integrada. Cada eixo foi desenvolvido para responder a uma necessidade social e educa-

cional específica da comunidade, respeitando as realidades locais e os desafios cotidianos enfrentados pelas crianças e suas famílias. Por exemplo, os eixos relacionados ao Rio São Francisco e à comunidade Jurema e à formação da chuva articulam conteúdos científicos como o ciclo da água e a dinâmica climática com as dificuldades reais da comunidade no acesso a recursos hídricos. Já os eixos sobre o solo, as práticas de plantio e o cultivo de alimentos no campo conectam a ciência da agricultura com as experiências práticas das famílias que dependem da terra para sua subsistência (Souza, 2023).

Em todos esses eixos, as atividades foram planejadas para promover interação social e participação ativa, permitindo que as crianças explorem, questionem e transformem suas realidades, ao mesmo tempo em que aprendem sobre os fenômenos naturais e suas interconexões com as condições sociais e políticas da comunidade.

Assim, o que se transforma na escola, inicialmente, são os limites explicativos que circulam na comunidade e que, não raro, são reproduzidos pelas crianças no processo de socialização cotidiana — isto é, como parte da incorporação de sentidos, justificativas e “maneiras de explicar” aprendidas com os adultos (Vygotsky, 2001), a exemplo da naturalização da falta de água e da dependência de caminhões-pipa para o abastecimento na comunidade. Embora a falta de acesso a água seja frequentemente interpretada pelos moradores como decorrência exclusiva das condições climáticas do semiárido, tais dificuldades não podem ser compreendidas apenas como fenômenos naturais. Com essa percepção, a seca e a dependência de soluções emergenciais, como os carros-pipa, apresentam-se como situações-limite, na medida em que tendem a ser naturalizadas como destino inevitável, obscurecendo as contradições sociais e políticas que as produzem e mantêm (Freire, 1987). O desvelamento dessas contradições constitui movimento fundamental para superar leituras fatalistas da realidade e possibilitar a construção de inéditos-viáveis, apontando para formas mais justas e democráticas de gestão dos recursos hídricos. Nesse sentido, a transformação social ocorre, inicialmente, no nível cognitivo, por meio da aprendizagem de conhecimentos que permitam às crianças analisar a própria realidade e, em seguida, no nível coletivo, com a aprendizagem e a mobilização de ações e condições concretas voltadas à superação de situações de opressão, a exemplo das atividades previstas na proposta, como o diálogo com moradores sobre práti-

cas de plantio e manejo da água, o levantamento coletivo dos usos da água na comunidade e a problematização das condições de acesso a esse recurso.

Considerações Finais

Neste capítulo, buscou-se apresentar a construção de uma proposta didático-pedagógica de Ciências para a Educação Infantil, baseada em um Tema Gerador, na perspectiva da ACC freireana. Para isso, partiu-se do conceito de conscientização em Freire (1987), a fim de explicitar que a transformação social ocorre tanto no nível macroestrutural, por meio de ações que envolvem mudanças estruturais na sociedade, quanto no nível microestrutural, a partir de práticas desenvolvidas nas escolas no processo de Investigação Temática, cujo Tema Gerador é selecionado para organizar o currículo escolar e atividades didático-pedagógicas.

Com base na compreensão da transformação social no nível microestrutural, foi possível apresentar duas funções do TG “*Terra sem água não produz...*”: a primeira como *objeto a ser transformado*, uma vez que as contradições sociais vivenciadas pela comunidade serviram de base para elaborar e estruturar o Caderno de Atividades “*Conhecendo a terra que eu existo*” (Souza, 2023), permitindo que as discussões nele presentes se articulassem em torno de um objetivo comum. Trata-se, portanto, de compreender criticamente um problema real, decorrente de desigualdades e injustiças sociais vivenciadas pelas crianças e pelos moradores locais, visando propor ações que contribuam para a superação dessas condições e para a transformação da comunidade. O TG também assumiu a função de *mediador da transformação*, na medida em que, a partir do problema real, os conhecimentos científicos e os conhecimentos dos alunos e da comunidade se interconectam, para dar vida a um trabalho pedagógico baseado no diálogo e na problematização (Freire, 1987). As perguntas problematizadoras do primeiro momento pedagógico (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2011), presentes nas atividades, exemplificam essa função.

Pode-se argumentar que a ACC na perspectiva freireana é direcionada pelo objeto de estudo constituído pelo TG. É a partir dele que se desenvolve toda a programação curricular, com o propósito sócio-educativo de contribuir para a superação das desigualdades e a promoção da justiça social. Nessa dire-

ção, defende-se que a Investigação Temática - na obtenção do Tema Gerador - operacionaliza elementos necessários à transformação social, compreendida como eixo fundamental da ACC freireana.

Cabe ainda sinalizar que Silva e Sasseron (2021), ao defenderem a importância da transformação social como objetivo formativo da AC, argumentam ser imprescindível considerar os domínios do conhecimento científico, isto é, as características da atividade científica, no planejamento didático pedagógico e nas interações promovidas em sala de aula. Para as autoras, compreender a Ciência como prática social contribui para a formação de sujeitos capazes de pensar, agir e tomar decisões para transformar a realidade.

No contexto da ACC freireana, reconhecemos que essas discussões são importantes e necessárias para serem consideradas em pesquisas e planejamentos didático-pedagógicos futuros, desde que os elementos que compõem a atividade científica, como seus conhecimentos, valores e normas, sejam trabalhados em função de um *objeto transformador*, o Tema Gerador.

Em síntese, a transformação social, orientada pelo compromisso com a formação humana em favor de um mundo mais democrático e justo - tal como defendida pela Visão III da AC (Valadares, 2021; Sjöström, 2024) - efetiva-se como objetivo estruturante da organização curricular e das práticas pedagógicas. Nessa perspectiva, o TG deve considerar o diálogo de saberes, articulando os conhecimentos científicos, as práticas sociais da Ciência e os conhecimentos dos alunos e da comunidade às realidades concretas marcadas por contradições sociais, promovendo assim, a problematização crítica e a construção de possibilidades de superação das desigualdades sociais.

Referências

ASSUNÇÃO, J. P. P.; TERRA, V. R.; UJIE, N. T. Educação CTS/CTSA e formação continuada de professores da Educação Infantil: o que apontam as pesquisas? **Debates em Educação**, Maceió, v. 16, n. 38, 2024. <https://doi.org/10.28998/2175-6600.2024v16n38pe18253>

BARBOSA, L. S. **A construção da rede temática complementar no contexto da educação infantil: o brincar baseado nos três momentos pedagógicos**. Dissertação de Mestrado em Educação em Ciências - Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC, Ilhéus, 2020.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Educação Infantil e Ensino Fundamental. Brasília: MEC, 2018.

BRITO, L. O.; FIREMAN, E. C. Ensino de Ciências por Investigação: uma estratégia pedagógica para promoção da Alfabetização Científica nos primeiros anos do Ensino Fundamental. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, 18(1), 123-146, 2016. <https://doi.org/10.1590/1983-21172016180107>

BRITO, L. O.; FIREMAN, E. C. Ensino de ciências por investigação: uma proposta didática “para além” de conteúdos científicos. **Experiências em Ensino de Ciências**, 13(5), 462-479, 2018.

CARVALHO, A. M. P. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, 18(3), 765-794, 2018. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2018183765>

CHASSOT, Á. **Alfabetização científica**: questões e desafios para a educação. (8a ed.) Ijuí, RS: Unijuí, 2018.

COUTINHO, F. Â.; GOULART, M. I. M.; PEREIRA, A. F. Aprendendo a ser afetado: contribuições para a educação em ciências na Educação Infantil. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 33, 2017. <https://doi.org/10.1590/0102-4698155748>

CUNHA, M. S.; VIEIRA, G. P.; FIGUEIRA, M. S. **A infância e a formação crítica**: a educação infantil como espaço de transformação social. São Paulo: Cortez, 2025.

DELIZOICOV, D. **Conhecimento, tensões e transições**. São Paulo: FEUSP, 1991.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências**: fundamentos e métodos. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

FREIRE, P. **Conscientização**: teoria e prática da libertação: uma introdução ao pensamento de Paulo Freire. São Paulo: Cortez & Moraes, 1979. 53 páginas.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

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

GEHLEN, S. T. **A função do problema no processo ensino-aprendizagem de Ciências**: contribuições de Freire e Vygotsky. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2009.

GUERRERO, G.; ROJAS-AVILEZ, L.; GONZÁLEZ-WEIL, C.; IBACETA-GUERRA, N. L.; ROSAS-PARI, L.M. Science Education for Students' Critical Scientific and Environmental Literacies: Experiences from Latin America. In A. Marzabal & C. Merino (Eds.), **Rethinking Science Education in Latin-America. Contemporary Trends and Issues in Science Education**, (59). 2024. https://doi.org/10.1007/978-3-031-52830-9_2

GUERRERO, G.; SJÖSTRÖM, J. Critical scientific and environmental literacies: a systematic and critical review. **Studies in Science Education**, 61(1), 41–87. (2024). <https://doi.org/10.1080/03057267.2024.2344988>.

GUERRERO, G.; SJÖSTRÖM, J.; FUCHS, T.T.; LEE, H.; VALLADARES, V. Towards critical global functional scientific literacies, **International Journal of Science Education**, 1-12, (2025). <https://doi.org/10.1080/09500693.2025.2534044>.

GUERRERO, G. **Critical scientific and environmental literacies**: exploring opportunities from outdoor education. 2024. Tese (Doctor of Philosophy) – IOE, UCL's Faculty of Education and Society, University College London, Londres, 2024. Disponível em: https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10200507/9/Guerrero%20Hernandez_10200507_Thesis.pdf

KAUANO, R. V.; MARANDINO, M. Paulo Freire na Educação em Ciências Naturais: tendências e articulações com a Alfabetização Científica e o movimento CTSA. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 22, e35064, 2021. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2022u521548>

LIMA, L. C. **As crianças e os espaços em Mata Grande-AL**: percepções a partir da investigação temática freireana. Dissertação (Mestrado em Ensino e Formação de Professores) – Universidade Federal de Alagoas, Arapiraca, 2024.

LIMA, M. E. C. C.; LOUREIRO, M. B. **Trilhas para ensinar ciências para crianças**. 1. ed. Belo Horizonte, MG: Fino Traço, 2013.

MILLI, J. C.L. **A investigação temática à luz da análise textual discursiva**: em busca da superação do obstáculo praxiológico do silêncio. 2019. 133 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2019.

MORI, C. O.; MARQUES, A. C. T. L. Alfabetização científica na Educação Infantil: análise de uma proposta realizada em um projeto de trabalho. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 2, p. 551–564, 2020.

RAMBO, E. M. **Paulo Freire**: Diálogos no âmbito da Educação Infantil - Estudo de caso do município de Concórdia, SC. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapecó, SC, 2017.

SALINAS, I.; FERNÁNDEZ, M. B.; JOHNSON, D.; BASTÍAS, N. Freire's hope in radically changing times: a dialogue for curriculum integration from science education to face the climate crisis. **Cultural Studies of Science Education**, 18(1), 21–39, 2023. <https://doi.org/10.1007/s11422-023-10157-4>

SALINAS, I.; GUERRERO, G.; SATLOV, M.; HIDALGO, P. Climate Change in Chile's School Science Curriculum. **Sustainability**, 14 (22) 15212, 2022. <https://doi.org/10.3390/su142215212>

SANTOS, W. L. P. Scientific literacy: A Freirean perspective as a radical view of humanistic Science Education. **Science Education**, 93(2), 361–382, 2009. <https://doi.org/10.1002/sce.20301>

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, 2011. Disponível em: <https://ienci.ifufrgs.br/index.php/ienci/article/view/246> Acesso em: 10 fev. 2026.

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, n. spe, p. 49–67, nov. 2015. <https://doi.org/10.1590/1983-2117201517s04>

SEDANO, L.; CARVALHO, A. M. P. Ensino de Ciências por investigação: oportunidades de interação social e sua importância para a construção da autonomia moral. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 10, n. 1, p. 199–220, maio de 2017. <https://doi.org/10.5007/1982-5153.2017v10n1p199>.

SILVA, A. F. G. **A construção do currículo na perspectiva popular crítica**: das falas significativas às práticas contextualizadas. Tese de Doutorado em Educação – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2004. Disponível em: <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/22098> Acesso em: 10 fev. 2026.

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, e34674, 2021. <https://doi.org/10.1590/1983-2117202123o129>.

SINIEGHI, A. L. M. L.; BARRETO, M. A. M. Alfabetização científica para crianças da educação infantil: reflexões sobre uma prática pedagógica. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 6, n. 2, p. 1-20, 2021. <https://doi.org/10.3895/actio.v6n2.13253>.

SJÖSTRÖM, J. Vision III of scientific literacy and science education: an alternative vision for science education emphasising the ethico-socio-political and relational-existential. **Studies in Science Education**, 61(2), 239-274, 2024. <https://doi.org/10.1080/03057267.2024.2405229>

SOLINO, A. P.; GEHLEN, S. T. Abordagem temática freireana e ensino por investigação no ensino de Ciências/Física. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 21, n. 4, 2015. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/100> Acesso em: 11 fev. 2026.

SOLINO, A.P.; GEHLEN, S. T. Abordagem temática freireana e o ensino de ciências por investigação: possíveis relações epistemológicas e pedagógicas. **Investigações em Ensino de Ciências**, 19, n. 1, 2014. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/100>. Acesso em 10. fev. 2026

SOUZA, I. L. S. F. **Brincar como prática de liberdade**: a humanização freireana permeando as infâncias. Dissertação (Mestrado em Ensino e Formação de Professores) – Universidade Federal de Alagoas, Arapiraca, 2023.

SOUZA, I. L. S. F.; SANTOS, B. D. A.; SOLINO, A. P. Conhecendo a terra que existo: caminhos da Alfabetização Científica Freireana na Primeira Infância no Alto Sertão Alagoano. **Revista Debates em Educação**, Maceió, vol. 16, nº. 38, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.28998/2175-6600.2024v16n38p18292>. Acesso em 11 fev. 2026.

VALLADARES, L. Scientific Literacy and Social Transformation. **Science & Education**, 1 (30), 557-587, 2021. <https://doi.org/10.1007/s11191-021-00205-2>.

VYGOTSKY, L. **A construção do pensamento e da linguagem**. Tradução Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

Ensino de Ciências e Música Popular Brasileira: Estratégias sócio-históricas a partir da canção “Reconvexo”

Patricia Nascimento Marques

Emerson Ferreira Gomes

Introdução

Investigações sobre a presença de músicas no ensino de ciências tratam desde a canção como instrumento de ensino até o seu protagonismo enquanto objeto da cultura. Essa diferença no tratamento da canção em práticas pedagógicas reflete as concepções, estratégias e repertórios mobilizados pelos docentes em seu fazer didático.

Sobre os estudos que envolvem o uso de canções para o ensino de ciências, as categorias elaboradas por Moreira e Massarani (2006) são referência para diversas investigações. Esses autores elaboraram oito categorias que auxiliam a classificação das músicas que apresentam a temática científica em sua composição, buscando compreender de que maneira os temas de ciências e tecnologia estão presentes no imaginário dos compositores. A partir dessa classificação, os autores assumem que as canções podem adquirir uso didático, porém reforçam que essa análise não foi o objetivo do estudo realizado. Embora a abordagem didática não seja foco desses autores, outras investigações partiram das categorias propostas por Moreira e Massarani (2006) visando a exploração da relação entre a música e o ensino de Ciências Naturais.

Os autores Souza, Moraes e Rego (2024) realizaram uma revisão bibliográfica sobre música e ensino de Ciências cujos resultados obtidos foram subdivididos em três grandes categorias, de acordo com a forma de utilização da música no contexto de ensino de Ciências: manifestação sonora, paródias e objeto de análise. As publicações que envolviam o uso de canções como objeto de análise foram categorizadas de acordo com os tópicos propostos por Moreira e Massarani (2006). Ou seja, embora os autores Moreira e Massarani (2006) tenham alegado em sua publicação o necessário aprimoramento das categorias que haviam elaborado, foi observado que, mesmo quase duas décadas após

a publicação, essa pesquisa segue como referência para autores que buscam a articulação entre a música e o ensino de Ciências.

Souza, Moraes e Rego (2024) também investigaram as motivações para o uso da música no Ensino de Ciências, classificando-as em doze categorias: (a) estimular a aprendizagem e interesse dos alunos, (b) ludicidade, (c) interdisciplinaridade, (d) aproximação entre ciência e cotidiano, (e) baixo custo, (f) contribuição à memorização de conteúdos, (g) reflexão histórica da relação ciência e arte, (h) familiaridade dos jovens com a música, (i) possibilidade de educação crítica e contextualizada, (j) aproximação entre cultura científica e popular, (k) sensação de bem-estar e (l) estimular a Alfabetização Científica.

A articulação entre a música e a implicação nas subjetividades sobre a natureza da Ciência foi objeto de estudo de Gomes e Piassi (2012). A investigação sobre o uso de produtos culturais, especialmente na interface entre Ciências e Música, apresentou o discurso de ordem conceitual e epistemológica a partir da análise de algumas canções da Música Popular Brasileira. A partir da conceituação de Snyders (1988; 2008), os autores apresentaram o uso de canções para o ensino de Ciências como uma estratégia que possibilita a relação entre a “cultura primeira” - decorrente da experiência de vida do estudante, e a “cultura elaborada” - representada pelo conhecimento escolar.

No presente estudo, buscamos a utilização da canção como objeto cultural, caminhando na contramão da tendência à utilização da música como um instrumento de ensino, conforme mencionado nas investigações de Souza, Moraes e Rego (2024). Assim, investigamos a canção “Reconvexo” buscando a análise de sua composição de modo a introduzir uma sequência didática sobre o ensino de teorias evolutivas a partir de uma perspectiva histórico-crítica. Embora a canção não apresente a temática científica em sua letra, propomos o exercício de analisar a composição em seu contexto histórico, cultural e social como manifestação da cultura brasileira e, a partir dessa análise, identificarmos as similaridades entre a interpretação da canção e a leitura histórica sobre o fazer científico de modo a auxiliar a compreensão da elaboração das teorias evolutivas.

Metodologia

A utilização de canções no âmbito educacional deve ser antecedida por uma análise que leve em consideração aspectos como o contexto da produção musical e a imagem de ciência apresentada (Menezes; Gomes; Piassi, 2020). Assim, após a identificação das potencialidades do uso da canção “Reconvexo” para contemplar os objetivos propostos, foi realizada uma análise semiótica estruturalista da canção, além de uma investigação acerca do contexto de sua composição antes da utilização desse recurso em sala de aula.

A presente investigação adotou a análise semiótica como técnica de análise do conteúdo da canção “Reconvexo”. Essa é uma técnica já consolidada para esse tipo de análise que, de acordo com Fiorin (2000), permite acompanhar as abstrações realizadas pelo leitor, o que favorece o percurso metodológico de análise dessas abstrações. Além disso, a semiótica greimasiana investiga a estrutura interna do texto e a construção da estrutura da narrativa. Essa, por sua vez, está vinculada ao percurso gerativo de sentido, que será investigado pelas contribuições de Fiorin (2000) na análise aqui proposta.

Além da análise textual, consideramos relevante mobilizar outros referenciais para consolidar as possibilidades de interpretação da canção. Assim, nos pautamos em Vigotski (2001) e Paulo Netto (2011) para uma proposta histórica, materialista e dialética de análise da composição. A investigação sobre as múltiplas determinações de um fenômeno é essencial para uma abordagem histórica do conhecimento. Sendo assim, a compreensão sobre o contexto ao qual a canção foi composta e o entendimento sobre os elementos da cultura popular brasileira e, especificamente, baiana, ilustrados na canção podem favorecer uma leitura sobre a canção para além da escuta do produto.

O ensino de Ciências, a partir de uma abordagem histórica, objetiva romper com a abordagem tradicionalmente positivista da educação científica, além de tornar o estudante apto a identificar as influências sociológicas, políticas, filosóficas, ambientais e históricas que pautam o desenvolvimento da ciência, superando a visão de uma ciência portadora da verdade e neutra diante da realidade. Assim, a proposição de um trabalho com alta exigência conceitual é fundamental para o desenvolvimento científico dos estudantes.

O uso da canção na abordagem do ensino de Ciências em uma perspectiva histórica também gera impacto na prática pedagógica. Para a investigação

sobre esse impacto, mobilizamos os estudos de Moraes e Neves (2009) que, fundamentadas na teoria do discurso pedagógico de Basil Bernstein (1990), conceitualizaram uma modalidade de prática pedagógica chamada Pedagogia Mista. Os estudos realizados pelas autoras mostraram que uma prática pedagógica cujas características se aproximam da pedagogia mista pode ultrapassar o efeito da classe social. Esse resultado tem grande relevância, pois traz a possibilidade de atuação da escola na redução das diferenças de ensino entre os grupos sociais (Moraes; Neves, 2009).

Dentre as características sociológicas que se mostram fundamentais para a aprendizagem científica dos estudantes, mencionadas por Moraes e Neves (2009), duas são de especial relevância para a presente investigação: 1) a seleção e sequência dos conteúdos abordados deve ser definida pelo docente e apresentar forte enquadramento, ou seja, não deve ser uma responsabilidade compartilhada entre estudantes e professores; 2) enquadramento fraco ao nível do compassamento¹ fazendo com que os estudantes participem do estabelecimento da velocidade de aquisição da regra de sequenciamento.

A Secretaria Municipal de Educação da Cidade de São Paulo organiza o Ensino Fundamental em três ciclos de aprendizagem. O ciclo de alfabetização (1º ao 3º ano) prioriza tempos, espaços e propostas que possibilitem o aprendizado da leitura, escrita e da alfabetização matemática e científica. O ciclo interdisciplinar (4º ao 6º ano) visa à consolidação do processo de alfabetização, ampliando a autonomia nas atividades de leitura, escrita e resolução de problemas. Já o ciclo autoral (7º ao 9º ano) é voltado para o desenvolvimento do protagonismo dos estudantes. Nesse ciclo, espera-se que os estudantes sejam capazes de solucionar problemas reais identificados em seu cotidiano, a partir da mobilização das diferentes linguagens dos componentes curriculares (São Paulo, 2019).

A investigação foi realizada em uma Escola Municipal de Ensino Fundamental localizada na Zona Norte de São Paulo. A aplicação da sequência

1. As autoras portuguesas Moraes e Neves (2009) adotam o termo *ritmagem* para se referir a velocidade esperada de aquisição das regras de sequenciamento. Na tradução realizada por Tomaz Tadeu da Silva e Luís Fernando Gonçalves Pereira da obra de Basil Bernstein intitulada “A estruturação do discurso pedagógico: classe, código e controle” (1996), os tradutores adotaram o termo *compassamento* para se referir ao quanto se deve aprender em um dado espaço de tempo. A presente investigação adota o termo *compassamento*, conforme a opção dos tradutores de Bernstein para o português brasileiro.

didática (SD) e a coleta de dados ocorreu em duas turmas de sétimo ano do Ensino Fundamental - ciclo autoral (chamadas aqui de Turma Bio e Turma Logia). Cada turma contou com 31 estudantes matriculados. O olhar descritivo e analítico sobre os dados foi cauteloso, visando a contemplar todas as recomendações previstas pelo Comitê de Ética em Pesquisa do IFSP.

Análise da Canção

A canção “Reconvexo” (Velloso, 1989), apresenta uma série de jogos de palavras e alusões à cultura brasileira – e baiana, especificamente – cuja leitura e interpretação passam pela contextualização da motivação da escrita. A partir da compreensão do contexto em que foi escrita, a interpretação da canção atinge novas formas e é possível reconhecer as provocações feitas pelo compositor na escolha das palavras.

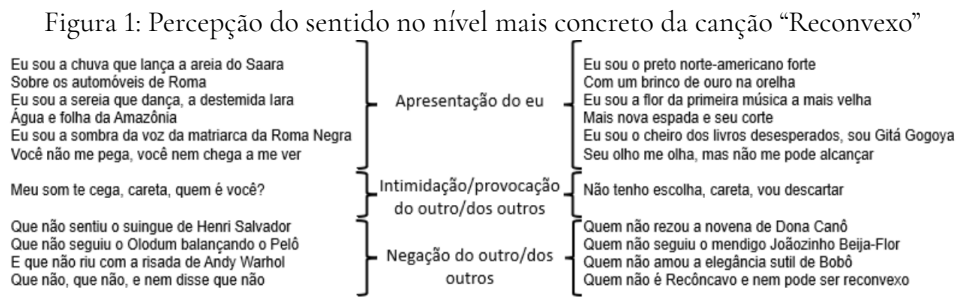
Caetano Velloso, músico brasileiro nascido em 1942, iniciou a carreira de compositor em 1965. Já em 1967, lançou seu primeiro álbum como cantor, marcando um dos movimentos artísticos mais importantes do país: a Tropicália. Defendendo a realidade brasileira como objeto da obra de arte, esse movimento superou os posicionamentos da esquerda da década de 60 atrelando o arcaico e o moderno como constituintes dessa realidade (Coelho, 1989).

Convidado pela extinta TV Manchete, em 1983, Caetano Velloso entrevistou Mick Jagger para o programa “Conexão Internacional”. O jornalista Paulo Francis, correspondente da Folha de São Paulo em Nova York, escreveu o artigo “Caetano, pajé doce e maltrapilho” no qual apontava e criticava a postura simplória de Caetano Velloso frente ao líder dos Rolling Stones.

A troca de farpas entre Caetano Velloso e Paulo Francis mobilizou o compositor a refletir sobre a relação entre os brasileiros – residentes ou não no Brasil – com a cultura nacional. No livro “Sobre as letras”, organizado por Ferraz (2003), Caetano Velloso relatou que a música “Reconvexo” foi escrita em resposta a Paulo Francis e todos que desrespeitam o que é brasileiro, baiano, a contracultura e a cultura pop. A canção foi composta por Caetano Velloso para a sua irmã, Maria Bethânia e “Reconvexo” tornou-se a primeira faixa do álbum Memória da Pele, lançado por Bethânia em 1989.

Além da investigação sobre o contexto de sua composição, foi realizada uma análise semiótica estruturalista da canção “Reconvexo”. Os dados da investigação serão apresentados a seguir com o objetivo de ilustrar as qualidades da canção para a abordagem que se propôs no ensino de Ciências Naturais. Os estudos derivados da perspectiva de análise semiótica greimasiana permitem acompanhar os caminhos interpretativos do leitor, favorecendo o percurso metodológico de análise das abstrações (Fiorin, 2000). É a semiótica que possibilita examinar o que ocorre a partir da intersecção entre letra e melodia, além de possibilitar análises do plano da expressão e da entoação da canção (Tatit; Lopes, 2008).

A semiótica greimasiana investiga a estrutura interna do texto e a construção da estrutura da narrativa. Quanto ao percurso gerativo de sentido, Fiorin (2000) propõe uma análise de discurso de nível mais concreto e outra de nível mais abstrato de percepção do sentido. Na primeira, pode-se observar que a canção é dividida em dois blocos, sendo que os dois seguem formas semelhantes: iniciam-se com a apresentação do eu, seguida pela intimidação/provocação do(s) outro(s) e, no encerramento, há a negação do(s) outro(s). O esquema da percepção do sentido no nível mais concreto está apresentado na Figura 1.

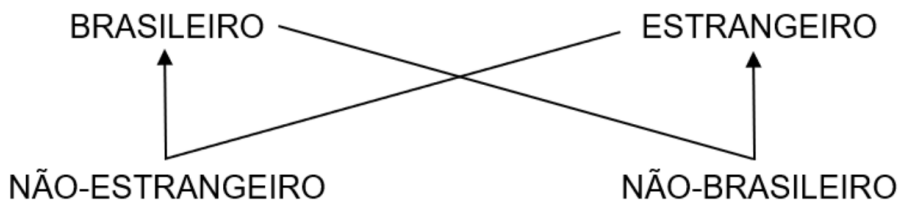


Fonte: elaborado pela autora (2024).

A percepção do sentido no nível mais abstrato parte da identificação da oposição semântica presente na canção. A categoria semântica é a base da construção do texto e fundamenta-se na oposição entre dois termos que apresentam um traço comum para estabelecimento da diferença (Fiorin, 2000). As categorias semânticas extraídas da canção são /brasileiro/ versus /estrangeiro/. A partir dessas categorias, foi elaborado o quadrado semiótico representado na

Figura 2. Segundo Greimas e Courtés (1979), o quadrado semiótico é a representação visual em que os termos se relacionam sobre uma distinção de oposição.

Figura 2: Quadro semiótico /brasileiro/ versus /estrangeiro/



Fonte: elaborado pela autora (2024).

A partir dessas categorias semânticas, é possível distinguir os elementos semânticos eufóricos e disfóricos da canção. Segundo Fiorin (2000), esses elementos estão inscritos no texto e não apresentam determinação valorativa pelo sistema axiológico do leitor. No caso de “Reconvexo”, /brasileiro/ é o elemento semântico eufórico enquanto /estrangeiro/ é o elemento semântico disfórico. Uma análise semiótica do artigo escrito em 1983 por Paulo Francis para a Folha de São Paulo resultaria em uma relação inversa entre as categorias semânticas apresentadas na canção. Desse modo, seria possível observar os elementos eufóricos e disfóricos de forma inversa com as mesmas categorias semânticas, partindo-se da inscrição presente no texto de Francis.

O último nível do percurso gerativo de sentido, segundo Fiorin (2000), é a sanção. De acordo com Greimas e Courtés (1979), a sanção pode ser pragmática ou discursiva. No caso da sanção pragmática, essa é correlata à manipulação que corresponde ao sistema axiológico do sujeito performante. No último período da canção, Caetano Veloso sanciona o descarte de quem não é Recôncavo e nem pode ser reconvexo. A palavra Recôncavo, grafada com a inicial maiúscula, faz referência ao Recôncavo Baiano. Localizado na região da Baía de Todos os Santos, o Recôncavo Baiano é formado por mais de vinte municípios, incluindo Santo Amaro da Purificação, cidade natal de Caetano Veloso.

Nesse momento da canção, o compositor brinca com os conceitos da física óptica dos espelhos esféricos e cria o neologismo “reconvexo” em oposição ao termo Recôncavo. Segundo o dicionário Aulete (1980), côncavo é a qualidade

de um objeto que tem a superfície mais funda no centro do que na borda. Já convexo é o objeto cuja forma apresenta uma saliência arredondada para fora.

Diferentes imagens são formadas por diferentes espelhos esféricos. Um espelho côncavo pode formar uma imagem maior, menor ou de igual tamanho ao objeto e, inclusive, essa imagem pode ficar invertida em relação à posição do objeto. Já o espelho convexo amplia o campo de visão e apresenta uma imagem menor em relação ao objeto refletido. O jogo de oposição criado pelo neologismo de Caetano Veloso na canção “Reconvexo” é um chamado aos críticos da cultura nacional (sejam eles estrangeiros ou não) para que ampliem seus campos de visão e sejam capazes de reconhecer, valorizar e se apropriar das determinações históricas, sociais e culturais que constituem a identidade brasileira e baiana.

A investigação sobre as múltiplas determinações de um fenômeno é essencial para uma abordagem histórica do conhecimento. De acordo com Paulo Netto (2011), a captação das determinações constitui o conhecimento concreto de um objeto. Baseando-se em Karl Marx, Netto (2011) afirma que a proposta histórica, materialista e dialética consiste em um método para elaboração teórica que requer a elevação do conhecimento abstrato ao conhecimento concreto. Segundo o autor, a abstração deve ser entendida como “a capacidade intelectual que permite extrair de sua contextualidade determinada (de uma totalidade) um elemento, isolá-lo, examiná-lo; é um procedimento intelectual sem o qual a análise é inviável” (Paulo Netto, 2011, p. 44).

A abstração também é considerada fundamental para o desenvolvimento do pensamento na teoria de Vigotski. Para o psicólogo soviético, o pensamento científico se diferencia do pensamento espontâneo pela sua capacidade de buscar as múltiplas determinações, historicizar e ir além da aparência do objeto. A partir da abstração, é possível desenvolver o pensamento por conceito. Segundo o autor, “o conceito surge quando uma série de atributos abstraídos torna a sintetizar-se, e quando a síntese abstrata assim obtida se torna forma basilar de pensamento com o qual a criança percebe e toma conhecimento da realidade que a cerca” (Vigotski, 2001, p. 226).

A canção adotada para o trabalho em sala de aula não apresenta a temática científica explícita ou implícita em sua composição. A partir da análise semiótica e do estudo do contexto de sua composição, notamos o potencial

em explorar essa canção para além de seu uso didático, objetivando o ensino de conceitos científicos. Assim, o uso da canção visa a possibilidade de compreender a construção do conhecimento científico a partir da leitura crítica e histórica do seu contexto de criação, dos conflitos vividos naquele cenário, assim como a identificação das influências sociais, filosóficas, ambientais e políticas. Potencializar esse tipo de compreensão favorece o rompimento com as abordagens tradicionalmente positivistas da educação científica e a superação da leitura sobre a ciência como produção neutra e isenta das influências e determinantes sociais. Em outras palavras, ressaltamos a importância de uma abordagem no ensino de Ciências cujos estudantes sejam capazes de ler as produções científicas como produções da humanidade.

Atividade

Foi elaborada uma sequência didática (SD) de treze aulas fundamentadas na perspectiva histórico-crítica, seguindo a proposta de Gasparin (2012), abordando o conceito científico de evolução. A presente produção trará, como recorte da pesquisa original, o trabalho realizado com a canção visando ao ensino de conceitos científicos com base em sua abordagem histórico-crítica. A canção “Reconvexo” foi apresentada aos estudantes das duas turmas investigadas (Turma Bio e Turma Logia) na primeira aula da SD. A abordagem inicial da SD com a canção teve o objetivo de: 1) ampliar o repertório discente sobre canções da música popular brasileira; 2) provocar a necessidade da contextualização histórica para a compreensão da canção; e 3) utilizar a experiência com a leitura da canção nas aulas seguintes da SD visando a reconhecer a necessidade de uma abordagem histórica para compreensão do processo de elaboração do conceito de evolução.

Cada estudante recebeu uma cópia do instrumento presente na Figura 3 para captar o entendimento sobre a canção antes e depois da explicação sobre os determinantes de sua composição. O principal objetivo foi incentivar os estudantes a reconhecer e identificar a mudança de percepção sobre a canção após a apresentação dos fatores que influenciaram Caetano Veloso a compor “Reconvexo”. Além disso, a introdução da SD com esse trabalho teve o objetivo de expor aos estudantes a necessidade de um olhar mais “reconvexo” sobre

a natureza da ciência, favorecendo assim uma leitura histórica sobre as teorias evolutivas.

Figura 3: Instrumento de coleta de dados sobre as compreensões iniciais e finais dos estudantes acerca da canção “Reconvexo”

Nome: _____	
Turma: _____	Data: _____
Interpretação da canção “Reconvexo” – PARTE 1	Interpretação da canção “Reconvexo” – PARTE 2
Após escutar a música, escreva o que você entendeu sobre a canção “Reconvexo” abaixo.	Após explicação sobre o contexto em que a música foi escrita, escreva o que você entendeu sobre a canção “Reconvexo” abaixo.

Fonte: elaborado pela autora (2024).

Ao escutar a canção pela primeira vez, muitos estudantes alegaram que não haviam entendido a letra e que a consideraram muito difícil. Foi solicitado que esses estudantes registrassem essa dificuldade no instrumento. Os estudantes da Turma Bio levaram cinco minutos para realizar esse registro. Quando essa mesma atividade foi realizada com os estudantes da Turma Logia, eles se queixaram que cinco minutos era pouco tempo e solicitaram que fosse deixado ao menos dez minutos para que todos respondessem a primeira parte do instrumento. Foi mantido o tempo de cinco minutos com a possibilidade de acréscimo, caso o grupo não realizasse o registro no intervalo de tempo estipulado. Assim, o tempo foi flexibilizado na turma Logia, e os estudantes demoraram cerca de oito minutos para realizar o primeiro registro.

Após o primeiro registro do entendimento da canção, uma sequência de slides foi apresentada aos estudantes para familiarizá-los com o contexto em que a canção foi composta a partir de uma abordagem expositiva e dialogada. Os estudantes foram orientados a aguardar a explicação sobre o contexto da composição e a escuta da canção para, posteriormente, iniciar o segundo registro no instrumento. Porém, durante o momento expositivo, alguns estudantes da Turma Bio iniciaram as respostas, contrariando as orientações prévias. Já os estudantes da Turma Logia seguiram as orientações adequadamente e, após a exposição que contextualizou a canção e a segunda escuta, foi possível observar que os estudantes demoraram para iniciar os registros na segunda parte do instrumento.

Muitos estudantes fizeram registros na primeira parte sobre não terem compreendido a canção e, na segunda parte, escreveram sobre o desentendimento entre Caetano e Francis de maneira mais descritiva sobre os fatos. A minoria dos estudantes engajou suas escritas em análises sobre os aspectos da cultura baiana, reforçando a relação mais descritiva sobre os fatos para a resolução da atividade. Em sua maioria, os estudantes escreveram mais na segunda parte do instrumento em relação à primeira, demonstrando maior entendimento sobre a canção após a explicação sobre o seu contexto de composição.

Para o encerramento dessa atividade, foi realizada uma exposição dialogada sobre as mudanças que ocorreram na qualidade da interpretação da canção após o conhecimento sobre o contexto de sua composição. A partir do conhecimento dos fatores que determinam um fenômeno, espera-se que a compreensão sobre a natureza desse fenômeno seja aprimorada. Visando esse salto em relação ao conhecimento sobre as teorias evolutivas, os estudantes foram informados que seriam inseridos ao contexto do surgimento dessas correntes teóricas de modo a compreender os determinantes que influenciaram o desenvolvimento das teorias, assim como a sua superação ao longo da história.

Na aula seguinte à análise da composição da canção, um estudante da Turma Bio comentou com a docente sobre um *youtuber* dos Estados Unidos que havia divulgado um vídeo no qual ele tecia críticas aos *youtubers* brasileiros. O estudante disse que esse fato o fez recordar da aula anterior e mencionou que, se fosse hoje em dia, o jornalista (Paulo Francis) seria “cancelado”, assim como aconteceu com o *youtuber* norte-americano.

As aulas seguintes da SD abordaram a leitura de registros históricos assim como a leitura de imagens visando a construção do conceito científico de evolução com base na superação por incorporação das ideias anteriores, privilegiando uma abordagem histórica sobre a construção do conhecimento. Sobre a leitura de registros históricos, os estudantes receberam o texto presente na Figura 4 e foram orientados a destacar com marca-texto as informações mais relevantes. Foi solicitado que os estudantes observassem o registro das datas de nascimento e de morte de Darwin e Wallace de modo que identificassem a concomitância das elaborações de ambos os teóricos.

Na Turma Bio, um estudante comentou que demoraria “duas músicas” para ler e grifar o texto. Os estudantes explicaram que estavam usando a can-

ção “Reconvexo” para contar o tempo de realização das atividades em outras disciplinas. Assim, era comum que comentassem “a gente vai demorar duas músicas para acabar”. A docente colocou a música para tocar duas vezes seguidas e, ao terminar a segunda reprodução, alguns estudantes pediram para que esperasse “mais meia música”. Os estudantes que já haviam encerrado a atividade de leitura e destaque das informações relevantes ficaram cantarolando a música baixinho, acompanhando a letra que estava colada no caderno.

Figura 4: Texto entregue aos estudantes para realização do exercício de leitura, compreensão e introdução à teoria darwinista

Charles Darwin (1809-1882)

Darwin defendeu que as espécies vivem em luta constante pela sobrevivência e que há uma grande variação biológica entre as espécies. Dentre essas variações, há aquelas características que são vantajosas para a sobrevivência da espécie. É papel da seleção natural atuar favorecendo os indivíduos que apresentam características vantajosas. Essas características são passadas para as gerações seguintes.

A variação dentro das populações é aleatória, e não o exercício de uma força divina.

Alfred Russel Wallace (1823-1913) chegou às mesmas conclusões que Darwin sobre a seleção natural de forma quase concomitante. Embora os dois tivessem elaborado teorias muito semelhantes, é possível encontrar diferenças importantes sobre o papel da seleção natural no desenvolvimento moral e intelectual dos humanos.

Fonte: Carmo, V. A; Martins, L. A. P. Charles Darwin, Alfred Russel Wallace e a seleção natural: um estudo comparativo. *Filosofia e História da Biologia*, v. 1, p. 335-350, 2006.
SILVA, M. T; SANTOS, C. M. D. Uma análise histórica sobre a seleção natural: de Darwin-Wallace à síntese estendida da Evolução. *Revista de Educação em Ciência e Matemática*, v.11, n.22, p. 46-61, 2015.

Fonte: elaborado pela autora (2024).

Os estudantes também tiveram acesso aos escritos originais a partir da leitura do trecho destacado da pesquisa de Silva e Santos (2015), presente na Figura 5. Nesse trecho, é possível notar a presença do pensamento lamarckista nas elaborações de Darwin quando o pesquisador compara o peso das asas de patos domésticos e selvagens. Esse material é relevante para ilustrar a construção do conhecimento científico, a superação por incorporação de ideias

anteriores, apresentando o fazer científico como um trabalho dinâmico, vinculado ao contexto de sua produção.

Figura 5: Texto em que Darwin se posiciona favorável a lei de uso e desuso elaborada por Lamarck

Eu encontrei um pato doméstico que os ossos da asa pesam menos e os ossos da perna pesam mais, em proporções ao esqueleto como um todo, do que ocorre com os mesmos ossos no pato selvagem, e esta mudança pode ser atribuída seguramente ao fato de que o pato doméstico voa muito menos e anda mais do que seus parentes selvagens (DARWIN, 1859)

Fonte: Silva e Santos (2015).

Com base nas atividades elaboradas e com a preocupação de oferecer uma SD de alta exigência conceitual, os estudantes foram apresentados a uma leitura histórica sobre a composição da canção “Reconvexo” e, posteriormente, sobre as elaborações das teorias evolutivas. Desse modo, foram mobilizadas operações racionais mais elaboradas, tais como análise, comparação e abstração. Entre outras, essas funções psíquicas, segundo Martins (2013), são exigidas na formação do pensamento por conceito.

Considerações

A escolha da canção “Reconvexo” e seu uso como produto cultural na aula Ciências Naturais para introduzir uma sequência didática sobre teorias evolutivas demonstrou grande potencialidade para o ensino, inclusive no que tange ao engajamento dos estudantes sobre a canção. Inicialmente, os estudantes demonstraram estranhamento com a letra da canção e relataram a dificuldade em compreendê-la. Após a exposição sobre sua composição, os fatores determinantes e a leitura sobre a música como um produto contextualizado histórica e socialmente, os estudantes compreenderam a letra que, anteriormente, estava incompreendida. Assim, passaram a ressignificar o uso da canção, inclusive nas aulas de outros componentes curriculares.

A adoção da canção como unidade de medida de tempo para a realização das atividades propostas pelos professores, inclusive de outras disciplinas, é um dado relevante para analisarmos na perspectiva da prática pedagógica

mista, desenvolvida por Moraes e Neves (2009) a partir da teoria do discurso pedagógico elaborada por Basil Bernstein (1984, 1990). As autoras propuseram a prática pedagógica mista articulando diversas características com o objetivo de ultrapassar o efeito da classe social nos ambientes formais de ensino. Assim, de acordo com as autoras, a escola pode atuar na redução das diferenças de ensino entre diferentes origens sociais quando adota em sua prática as características que definem a pedagogia mista (Moraes; Neves, 2009).

Ao propor a relação entre as características da prática pedagógica e o desenvolvimento científico dos estudantes, Moraes e Neves (2009), elencaram diversas características sociológicas que se mostraram fundamentais para a aprendizagem científica de todos os estudantes e, entre elas, destacamos duas que foram mais evidentes na pesquisa desenvolvida: 1) a seleção e sequência dos conteúdos abordados deve ser definida pelo docente e apresentar forte enquadramento; 2) enquadramento fraco ao nível do compassamento fazendo com que os estudantes participem do estabelecimento da velocidade de aquisição da regra de sequenciamento.

Os estudantes buscaram a participação no controle do compassamento com o objetivo de flexibilizar o ritmo da aprendizagem quando solicitaram que a docente aguardasse “2 músicas” para realizarem a atividade proposta. Do modo como ficou estabelecido, com o controle do compassamento sendo compartilhado entre professores e estudantes, constatamos um fraco enquadramento do compassamento da aprendizagem. Destacamos essa como uma característica proposta por Moraes e Neves (2009) entre as definições da pedagogia mista, que preocupa-se com a elaboração de uma prática que culmine no desenvolvimento científico dos estudantes.

Considerando ainda as características da prática pedagógica mista, as autoras afirmam que a seleção e sequência dos conteúdos abordados deve ser definida pelo docente e apresentar forte enquadramento, ou seja, os estudantes não devem participar da escolha dos conteúdos estudados. Nesse aspecto, destacamos o modo como Young (2011) reflete sobre o conhecimento cotidiano ao afirmar que esse deve ser excluído do currículo, ao passo que deve ser explorado como recurso para o trabalho pedagógico dos docentes. Sendo assim, para as pesquisadoras Moraes e Neves (2009), em uma prática pedagógica mista, é res-

ponsabilidade do docente a escolha dos conteúdos abordados em sala de aula, assim como a sequência dessa abordagem.

A SD em questão teve os conteúdos selecionados e sua sequência de abordagem didática elaborados pela docente, assim como o tempo para a realização das atividades propostas aos estudantes. Ao conduzir a aplicação da SD, notamos que os estudantes empenharam esforços para flexibilizar o tempo de realização das atividades, como mencionado anteriormente, ao adotar a canção como unidade de medida de tempo. Em contrapartida, não houve interferência por parte dos estudantes no conteúdo ou na sequência de abordagem desses conteúdos, coadunando com a prática pedagógica mista no que tange essa característica da prática.

A adoção de uma abordagem histórica para o ensino dos conteúdos assume uma parte considerável da carga horária de um curso não-histórico. Ou seja, para trabalhar as teorias evolutivas em uma perspectiva histórica, deve-se considerar a implicação direta dessa abordagem nas regras de sequenciamento e, conseqüentemente, de compassamento.

A abordagem histórica do ensino de ciências deve ser capaz de: melhorar a compreensão dos conceitos e métodos científicos, auxiliar na compreensão da natureza da ciência e neutralizar o dogmatismo (Prestes; Caldeira, 2009). Ao considerar as vantagens da adoção de uma perspectiva histórica para o ensino de ciências, o docente deve estar atento às regras de sequenciamento para não reduzir a exigência conceitual de suas práticas pedagógicas. O ensino não pode ser reduzido à memorização de datas e feitos históricos e, nesse sentido, ao adotar uma perspectiva histórica para o ensino das teorias evolutivas, deve-se ter atenção à seleção dos conteúdos abordados assim como do compassamento das aprendizagens para que se mantenha a alta exigência conceitual sem descuidar do ritmo dos estudantes e da carga horária da disciplina.

O olhar histórico sobre a composição da canção “Reconvexo” introduz uma perspectiva histórica para a abordagem das teorias evolutivas junto aos estudantes. A contextualização sobre o estudo da composição feita pelo estudante que associou o *youtuber* dos Estados Unidos ao jornalista Paulo Francis nos dá indícios sobre a superação de uma ideia a partir do “cancelamento” da perspectiva que a antecedeu. No fazer científico, as contribuições realizadas antes das novas proposições são incorporadas e superadas. Na SD realizada,

os estudantes observaram, a partir da análise dos escritos originais, a presença do pensamento de Lamarck (lei de uso e desuso) nas elaborações de Charles Darwin. Assim, ao perceber que a cultura do cancelamento não se aplica à cultura científica, o estudante tem um salto na concepção de um fazer científico humano, dinâmico e vinculado ao contexto histórico ao qual foi produzido.

Identificar os momentos catárticos na prática em sala de aula é desafiador, principalmente se considerarmos, como assumem Saviani e Duarte (2021), que essas mudanças ocorrem de modo processual e são quase sempre imperceptíveis. Em contrapartida, a busca por tais momentos torna o ato de ensinar uma atividade investigativa sobre o processo de desenvolvimento do pensamento dos estudantes a partir da cautelosa análise dos registros obtidos nas produções. A adoção de uma perspectiva histórico-crítica para o ensino das teorias evolutivas a partir do estudo da canção “Reconvexo” possibilitou o engajamento dos estudantes sobre a importância da leitura histórica para compreensão dos fenômenos, assim favorecendo um olhar mais “reconvexo” sobre a natureza da Ciência.

Referências

- AULETE, Caldas. **Dicionário contemporâneo da Língua Portuguesa**. 3. ed. Rio de Janeiro: Delta, 1980.
- BERNSTEIN, Basil. Classes e Pedagogia: Visível e Invisível. *Cad. Pesq.*, v. 49, p. 26-42, mai. 1984.
- BERNSTEIN, Basil. **Poder, Educacion y Conciencia. Sociología de la transmisión cultural**. Barcelona: El Roure Editorial, 1990.
- CARMO, Viviane Arruda; MARTINS, Lilian Al-Chueyr Pereira. Charles Darwin, Alfred Russel Wallace e a seleção natural: um estudo comparativo. *Filosofia e História da Biologia*, v. 1, p. 335-350, 2006.
- COELHO, Cláudio N.P. A Tropicália: cultura e política nos anos 60. *Tempo Social*, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 159-176, 1989.
- FERRAZ, Eucanaã. **Letra só; Sobre as letras**. São Paulo: Companhia das letras, 2003.
- FIORIN, José Luiz. **Elementos de análise de discurso**. São Paulo: Contexto, 2000.
- GASPARIN, João Luiz. **Uma didática para a Pedagogia Histórico-Crítica**. 5.ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2012.
- GOMES, Emerson Ferreira; PIASSI, Luís Paulo de Carvalho. No mundo da lua: utilizando a semiótica para analisar visões sobre a astronomia e a natureza em canções da música popular brasileira e suas possibilidades didáticas. *Ensino, Saúde e Ambiente*, v. 5, n. 2, p. 173-185, 2012.
- GREIMAS, Algirdas J.; COURTÉS, Joseph. **Dicionário de semiótica**. São Paulo: Cultrix, 1979.

- MARQUES, Patricia Nascimento. Em busca da catarse discente: o ensino de conceitos científicos na perspectiva da pedagogia histórico-crítica. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP), São Paulo, 2024.
- MARTINS, Lígia Márcia. Os fundamentos psicológicos da pedagogia histórico-crítica e os fundamentos pedagógicos da psicologia histórico-cultural. **Germinal: Marxismo e Educação em Debate**. Salvador, v.5, n.2, p. 130-143, 2013.
- MENEZES, V. M.; GOMES, E. F.; PIASSI, L. P. C. Refletindo sobre ciências e astronomia através do rock em um projeto de divulgação científica na escola. **REnCiMa**, v. 11, n. 1, p. 293-308, 2020.
- MORAIS, Ana Maria; NEVES, Isabel Pestana. Textos e contextos educativos que promovem aprendizagem - otimização de um modelo de prática pedagógica. **Revista Portuguesa de Educação**, 2009.
- MOREIRA, I. C.; MASSARANI, L. (En)canto científico: temas de ciência em letras da música popular brasileira. **História, Ciências, Saúde - Manguinhos**, v. 13(suplemento), p. 291-307, 2006.
- PAULO NETTO, J. **Introdução ao estudo do método de Marx**. São Paulo: Expressão Popular, 2011.
- PRESTES, Maria Elice Brzezinski; CALDEIRA, Ana Maria de Andrade. A importância da história da ciência na educação científica. **Filosofia e História da Biologia**, v. 4, p. 1-16, 2009.
- SÃO PAULO (SP). Secretaria Municipal de Educação. Coordenadoria Pedagógica. **Currículo da cidade: Ensino Fundamental: componente curricular: Ciências da Natureza**. – 2.ed. – São Paulo: SME/COPED, 2019.
- SAVIANI, Dermeval; DUARTE, Newton. Conhecimento escolar e luta de classes. **A pedagogia histórico-crítica contra a barbárie**. Campinas, SP: Autores Associados, 2021.
- SILVA, Mariane Tavares; SANTOS, Charles Morphy Dias. Uma análise histórica sobre a seleção natural: de Darwin-Wallace à síntese estendida da Evolução. **Revista de Educação em Ciência e Matemática**, v.11, n.22, p. 46-61, 2015.
- SNYDERS, G. **A Alegria na Escola**. São Paulo: Ed. Manole, 1988.
- SNYDERS, G. **A escola pode ensinar as alegrias da música?** São Paulo: Cortez, 2008.
- SOUZA, J. G. Costa de França; MORAES, A. Guerra de; REGO, S. Cristina Ribeiro. A música e o ensino de ciências: revisão bibliográfica nos anais do ENPEC e em periódicos Qualis CAPES A1 e A2. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 29, n. 1, p. 410-426, 2024.
- TATIT, L.; LOPES, I. C. **Elos de Melodia e Letra: Análise Semiótica de Seis Canções**. Cotia: Ateliê Editorial, 2008.
- VELOSO, Caetano. Reconverso. In: **Maria Bethânia: Memória da pele**. LP. Rio de Janeiro: Polygram/Philips. 1989. Faixa 1.
- VIGOTSKI, Lev Semionovitch. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.
- YOUNG, Michael. Para quê servem as escolas? **Educ. Soc.**, Campinas, vol. 28, n. 101, p. 1287-1302, 2007.

SEÇÃO IV

Brinquedos e brincadeiras científicas na educação em ciências dos anos iniciais do ensino fundamental

Paulo Henrique Dias Menezes

Wagner da Cruz Seabra Eiras

Introdução

Na era digital, vivemos em uma sociedade hiperconectada, na qual a convivência presencial tornou-se menos frequente. Consequentemente, brinquedos e brincadeiras passaram a ocupar menor espaço na rotina das crianças, assim como diminuiu o tempo dedicado à interação com familiares e amigos. Por outro lado, estudos em psicogenética continuam indicando que o aprendizado infantil ocorre, principalmente, por meio do envolvimento ativo da criança com o ambiente e com outras pessoas, em um processo dinâmico que se estende ao longo da vida. Nesse contexto, brinquedos e brincadeiras desempenham papel essencial no desenvolvimento cognitivo, físico, emocional e social dos pequenos. Segundo Piaget (1978), brincar é uma atividade indispensável para o progresso intelectual, pois permite que as crianças investiguem e compreendam o mundo por meio do contato direto com objetos e pessoas.

As brincadeiras permitem que as crianças explorem os mundos físico e imaginário, desenvolvam habilidades motoras, solucionem problemas e expressem sentimentos e emoções. A importância das interações sociais no ato de brincar também foi destacada por Vigotski (2010), que argumenta serem essas atividades centrais para o desenvolvimento da linguagem e do pensamento crítico, promovendo o aprendizado por meio daquilo que denomina Zona de Desenvolvimento Próximo (ZDP) ou iminente (Prestes, 2011). Vigotski (2008) considera a capacidade das crianças de criar situações imaginárias durante a brincadeira como um dos principais critérios que distinguem essa atividade de outras realizadas na infância. Com base nos estudos de Vigotski, compreende-se que “a situação imaginária da brincadeira corresponde a um espaço que liberta a criança das limitações da situação real em que ela se encontra. Com

isso, a criança aprende a agir a partir daquilo que está pensando, apoiando-se em motivos internos e não nos impulsos provenientes de fatores exteriores” (Eiras; Menezes, 2024, p. 14).

Nos últimos anos, o Núcleo de Educação em Ciências, Matemática e Tecnologias da Universidade Federal de Juiz de Fora (NEC/UFJF) consolidou-se como centro de referência em pesquisas que envolvem a aplicação de brinquedos e brincadeiras na educação em ciências (Menezes; Eiras, 2015; Eiras; Menezes; Flôr, 2018, 2020; Marques; Menezes, 2021). As primeiras ações envolveram a criação de roteiros para construção de brinquedos científicos com materiais reutilizáveis e de baixo custo, com o objetivo de abordar fenômenos físicos relacionados ao funcionamento desses brinquedos, vinculando-os aos conteúdos de ciências do ensino fundamental (Menezes *et al.*, 2016). Com esse material, foram realizados cursos de formação continuada para professores de ciências, além de estudos sobre os impactos dessa metodologia em sala de aula e na formação continuada de professores (Eiras *et al.*, 2017; Menezes, Mattoso, 2020, Moraes, Menezes, 2023; Guilherme, Menezes, 2024).

As Brincadeiras Científicas Investigativas (BCI) emergiram como um dos principais resultados desses estudos. O termo foi criado por Wagner Eiras em sua tese de doutorado (Eiras, 2019), a qual recebeu o Prêmio Capes na área de Educação em 2020. As BCI propõem unir o valor educativo dos brinquedos e brincadeiras à metodologia do ensino de ciências por investigação (Carvalho, 2016). Neste capítulo, apresentam-se os fundamentos teóricos das BCI e discutem-se resultados de pesquisas, refletindo sobre seu potencial como estratégia didática para o ensino de ciências nos anos iniciais da educação básica.

Brinquedos e brincadeiras como forma de explorar o mundo físico

As brincadeiras oferecem às crianças oportunidades de interação entre os universos real e imaginário. Segundo Vigotski (2010), na primeira infância, a percepção dos objetos ao redor desperta na criança reações motoras e afetivas, conectando desejo e satisfação por meio da ação. Conforme Vigotski (2008), mesmo que alguns desejos não possam ser imediatamente realizados pela criança em idade pré-escolar, permanecem presentes em seu imaginário.

Dessa forma, surgem as brincadeiras de faz de conta, permitindo a realização simbólica e criativa do que ainda não é possível concretizar.

Vigotski (2008) considera a brincadeira de faz de conta como um campo de liberdade que auxilia no desenvolvimento psicológico infantil. A criança pode, por exemplo, imaginar-se como piloto de corridas, médico ou professor, sem sair do próprio quarto. Segundo a professora e pesquisadora Zoia Prestes (2011), as brincadeiras de faz de conta frequentemente remetem ao desejo das crianças de realizar atividades típicas dos adultos. Dessa forma, inventam situações imaginárias para brincar daquilo que gostariam de fazer na realidade, mas que ainda não são capazes devido à idade.

A brincadeira de faz de conta proporciona à criança a oportunidade de vivenciar experiências ilimitadas, guiadas por sua imaginação e vontade, sem depender da orientação de adultos ou pessoas mais experientes. Segundo Vigotski (2008), a habilidade de criar situações imaginárias durante a brincadeira é o principal diferencial entre brincar e outras atividades infantis. Esse universo imaginado representa um espaço de liberdade, no qual a criança se emancipa das restrições do mundo real, passando a agir com base em seus próprios pensamentos e motivações internas. Por esse motivo, brincar é considerado atividade fundamental para o desenvolvimento infantil. A criação de cenários imaginários permite à criança superar as limitações impostas pela realidade. Como destaca Vigotski (2008, p. 35): “Na brincadeira, a criança está sempre acima da média da sua idade, acima de seu comportamento cotidiano”.

Leontiev (2017), em suas pesquisas sobre a atividade de brincar, identificou que as brincadeiras se estruturam com base na percepção que a criança tem do mundo real. Segundo o autor, à medida que a criança se desenvolve, as brincadeiras passam a desempenhar o papel de atividade-guia, favorecendo a ampliação consciente do universo infantil por meio dos objetos que já consegue manipular e daqueles que ainda não domina devido às restrições físicas, configurando desafios a serem superados nesse processo.

A contradição entre a necessidade de interagir com o mundo e a impossibilidade de realizar determinadas ações pode ser resolvida pela criança por meio da brincadeira. Dessa forma, desenvolve processos psíquicos fundamentais para a transição a níveis mais complexos de desenvolvimento. Conforme apontam Vigotski e Leontiev, durante a primeira infância, a brincadeira não

distingue claramente a situação imaginária da real. Tal diferenciação ocorre gradativamente na fase pré-escolar (aproximadamente dos três aos seis ou sete anos de idade), sem, contudo, romper a conexão entre ambas as situações.

Segundo Vigotski (2008), a partir dos seis ou sete anos de idade, período correspondente ao início da fase escolar, as brincadeiras passam a incorporar elementos da realidade. Esse processo se manifesta como extensão das atividades de instrução escolar e das tarefas cotidianas, ambas predominantemente estruturadas por regras. Assim, as brincadeiras passam a assumir o formato de práticas regidas por normas, como ocorre nos jogos esportivos, adquirindo significado distinto em relação à etapa pré-escolar.

A relevância da brincadeira no desenvolvimento infantil também é destacada nas Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica (Brasil, 2013). O documento afirma que o ato de “brincar dá à criança oportunidade para imitar o conhecido e para construir o novo, conforme ela reconstrói o cenário necessário para que sua fantasia se aproxime ou se distancie da realidade vivida, assumindo personagens e transformando objetos pelo uso que deles faz” (Brasil, 2013, p. 89).

Nesta breve introdução, buscou-se evidenciar o potencial pedagógico das brincadeiras no desenvolvimento físico e cognitivo das crianças, ressaltando o papel norteador que possuem no estabelecimento das relações entre os mundos físico e imaginário. Nas próximas seções, será destacado o uso das brincadeiras como estratégia educacional para o ensino de ciências.

A brincadeira investigativa na educação em ciências

A abordagem teórica que fundamenta nossas pesquisas sobre as Brincadeiras Científicas Investigativas (BCI) nos anos iniciais do ensino fundamental articula-se em torno de quatro eixos principais: o protagonismo da criança, a brincadeira como linguagem, o ensino de ciências como atividade investigativa e o papel do professor como mediador do processo educativo.

O protagonismo infantil é compreendido como a capacidade da criança de agir com autonomia, participar ativamente e tomar decisões nos processos de aprendizagem. Em nossa tese, distinguimos o protagonismo orientado, mediado por adultos, do protagonismo autônomo, que emerge da iniciativa

espontânea da criança. Segundo Eiras (2019, p. 47), “o protagonismo autônomo é aquele em que a criança age por si mesma, sem que o adulto precise direcionar ou induzir suas ações, sendo fruto de sua própria vontade, curiosidade e criatividade.” A concepção da criança como sujeito de direitos e produtora de cultura é também central nesta tese, alinhando-se às Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil e aos princípios da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Nesse contexto, a brincadeira é considerada uma linguagem própria da infância, essencial para o desenvolvimento integral da criança. Conforme Vigotski (2010, p. 30), “no brinquedo, a criança está acima de seu comportamento cotidiano, como se estivesse uma cabeça acima de si mesma.” Essa perspectiva valoriza o brincar como espaço de experimentação, imaginação e construção de sentidos. A brincadeira permite à criança explorar o mundo, expressar ideias e desenvolver habilidades cognitivas e sociais. Dessa forma, o brincar torna-se “uma forma de investigar, de levantar hipóteses, de testar ideias e de construir explicações sobre o mundo” (Eiras, 2019, p. 52).

A abordagem do ensino de ciências nos anos iniciais deve promover a curiosidade, o pensamento crítico e a investigação desde os primeiros anos escolares. Por esse motivo, defendemos uma abordagem investigativa (Carvalho, 2016, 2018; Sasseron, 2015, 2018), centrada na experiência concreta das crianças. Segundo Eiras (2019, p. 55), “a iniciação científica na infância deve partir de situações reais, próximas do cotidiano das crianças, permitindo que elas sejam protagonistas do processo investigativo.” Para materializar essa abordagem, foi criado o termo Brincadeiras Científicas Investigativas (BCI), que designa metodologias de ensino que integram brincadeira e investigação, respeitando o protagonismo infantil. Em síntese, as BCI envolvem momentos de proposição de problemas, levantamento de hipóteses, construção de brinquedos e socialização de descobertas pelas crianças.

Nesse contexto, brincar e investigar são atividades complementares. As BCI permitem que a criança interaja com objetos e ideias, explorando fenômenos científicos de forma divertida e criativa. Para que isso ocorra, é necessário que haja um deslocamento do protagonismo do professor para a criança. Segundo Eiras (2019, p. 61), nas BCI, “o papel do professor é criar condições para que o protagonismo autônomo floresça, respeitando o tempo, os interesses e as

formas de expressão das crianças.” Essa mediação deve promover um ambiente de escuta, acolhimento e valorização da autonomia, contribuindo para a formação de sujeitos críticos e criativos. Dessa forma, a proposta das BCI emerge como alternativa metodológica que respeita a infância, promove aprendizagens significativas e contribui para a formação integral dos estudantes.

Brincadeiras científicas investigativas – etapas e ações pretendidas

As Brincadeiras Científicas Investigativas (BCI) constituem atividades didáticas que integram o brincar à investigação científica, com foco na exploração de princípios de funcionamento de brinquedos científicos — construídos com materiais de baixo custo e fácil aquisição — ou de fenômenos físicos observáveis no cotidiano. O objetivo central das BCI é promover o protagonismo autônomo das crianças, permitindo que sejam agentes ativos na construção do próprio conhecimento, por meio de situações lúdicas e investigativas.

O ensino por investigação é descrito de diferentes formas na literatura, mas todas compartilham um ponto essencial: a centralidade da investigação nas ações dos estudantes. Segundo Sasseron (2015, p. 58), trata-se de uma metodologia que “denota a intenção do professor em possibilitar o papel ativo de seu aluno na construção de entendimento sobre os conhecimentos científicos”. Essa abordagem busca incentivar os estudantes a se envolverem em atividades investigativas, conectando-as a conceitos e leis que favorecem a construção do conhecimento científico.

Conforme Sasseron (2015), o ensino por investigação caracteriza-se como metodologia que não se limita a conteúdos ou temas específicos. Na construção das BCI, o ensino por investigação mantém relação próxima com práticas investigativas lúdicas, ao possibilitar a abordagem de situações-problema que integram conceitos e leis científicas fundamentais para a compreensão do mundo físico. Tal abordagem contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo das crianças, promovendo discussões conceituais e a formulação de conclusões acerca dos processos vivenciados, além de colaborar para o aprimoramento de competências essenciais à prática investigativa, como elaboração de hipóteses, interdisciplinaridade, trabalho colaborativo e análise conceitual. Ademais, a investigação de brinquedos acrescenta potencialidades

visuais, sensoriais e atrativas, consolidando-se como estratégia pedagógica eficaz para despertar o interesse das crianças pela ciência.

No campo metodológico, o ensino por investigação pode ser estruturado em uma sequência de ensino investigativo (SEI), composta por três etapas principais: problematização, sistematização e contextualização (Carvalho, 2018). Resumidamente, a problematização ocorre quando o professor apresenta o problema e os alunos propõem hipóteses; na sistematização, realizam-se o planejamento do experimento, a execução, a coleta e a análise dos dados. A autora sugere, ainda, utilizar leitura e discussão de textos para enriquecer essa etapa. A contextualização é dedicada à interpretação, comunicação, avaliação e reflexão sobre os resultados obtidos, buscando relacionar a atividade ao contexto social dos alunos, para que compreendam a relevância de aplicar o conhecimento teórico às questões do cotidiano.

Na proposição das BCI, as três etapas da sequência de ensino investigativo — proposição do problema, sistematização e contextualização — foram organizadas em oito momentos didáticos, apresentados de forma resumida no Quadro 1, a seguir.

Quadro 1: Estrutura dos momentos das brincadeiras científicas investigativas (BCI)

Momento	Protagonista	Atividade-chave	Ação a ser estimulada nos alunos
1) Proposição da BCI	Professor	Apresentação do problema	Observar o mundo e fazer perguntas Analisar demandas, delinear problemas e planejar investigações
2) Apresentação de hipóteses sobre o funcionamento do brinquedo	Criança	Sistematização do conhecimento pelas crianças	Propor hipóteses Planejar e realizar atividades de campo Desenvolver e utilizar ferramentas para coleta, análise e representação de dados
3) Teste das hipóteses sobre o funcionamento do brinquedo	Criança		Avaliar informações
4) Descrição do brinquedo	Criança		Elaborar explicações e/ou modelos
			Associar explicações
			Selecionar e construir argumentos
			Aprimorar os saberes
		Desenvolver soluções para os problemas	

5) Construção do brinquedo	Criança	Contextualização do conhecimento	Organizar e/ou extrapolar conclusões
6) Brincando com o brinquedo	Criança		Relatar informações
7) Modificação do brinquedo	Criança		Apresentar dados e resultados de investigações
			Participar de discussões
			Considerar contra-argumentos
			Implementar soluções
			Desenvolver ações de intervenção
8) Socialização do brinquedo	Criança	Desenvolver a capacidade de criação	

Fonte: Eiras e Menezes (2024, p. 28).

Os momentos didáticos definidos para a realização das BCI não obedecem a uma sequência de ensino rígida; podem sofrer alterações de ordem ou ocorrer de forma concomitante, conforme o desenvolvimento das atividades pelos estudantes.

O primeiro momento didático caracteriza-se pela apresentação do problema, geralmente relacionado ao funcionamento de um brinquedo ou a uma brincadeira envolvendo algum fenômeno físico, com o objetivo de estimular a curiosidade das crianças para participarem de uma proposta investigativa. Como será detalhado adiante, a proposição do problema pode ser realizada por meio de uma história de faz de conta.

Os momentos de dois a quatro envolvem a sistematização do conhecimento pelas crianças, a partir da apresentação de hipóteses, do teste dessas hipóteses, da manipulação do brinquedo e da descrição de seu funcionamento. Essa etapa possibilita que as crianças desenvolvam habilidades investigativas e exerçam o protagonismo nas ações relacionadas à exploração do brinquedo.

Os momentos de cinco a oito caracterizam-se pela contextualização do conhecimento, envolvendo a construção do brinquedo pelas crianças, a busca de soluções para seu funcionamento satisfatório e sua utilização em brincadeiras que podem ser posteriormente compartilhadas com outras pessoas. As crianças também podem realizar modificações no brinquedo, caso desejem. Esse momento não estava previsto na proposição original (Eiras, 2019), tendo surgido a partir da análise dos resultados da pesquisa, na qual se observou que diversas

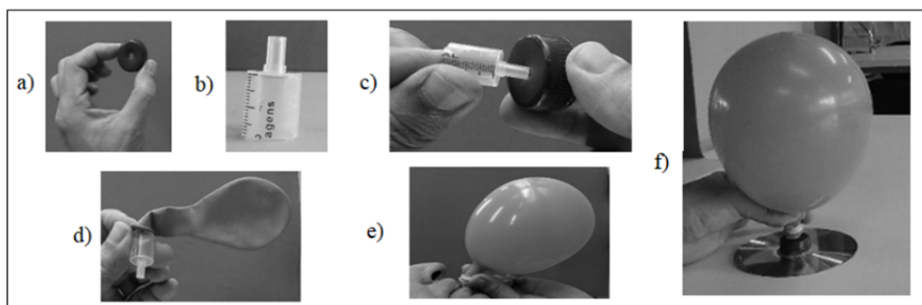
crianças promoviam modificações em seus brinquedos, com o intuito de personalizá-los ou até mesmo modificar sua função ou aprimorar seu funcionamento.

O estímulo ao protagonismo autônomo das crianças nas atividades das BCI ocorre, principalmente, pelo deslocamento do papel do professor de instrutor para mediador. Os momentos didáticos de dois a oito foram concebidos para que as crianças sejam protagonistas das ações investigativas, preferencialmente de forma autônoma. A seguir, apresenta-se um exemplo de BCI.

Exemplo de brincadeira científica investigativa – o disco flutuante

O disco flutuante é um brinquedo científico que explora a ação da força de atrito no movimento dos corpos. Para sua construção, são necessários: uma mídia de CD ou DVD (preferencialmente inutilizada), um balão de borracha, uma tampa de plástico furada no centro, um corpo de seringa de plástico de 5 ml e um elástico de látex fino. A Figura 1 ilustra momentos da construção desse brinquedo.

Figura 1: Momentos da construção do disco flutuante



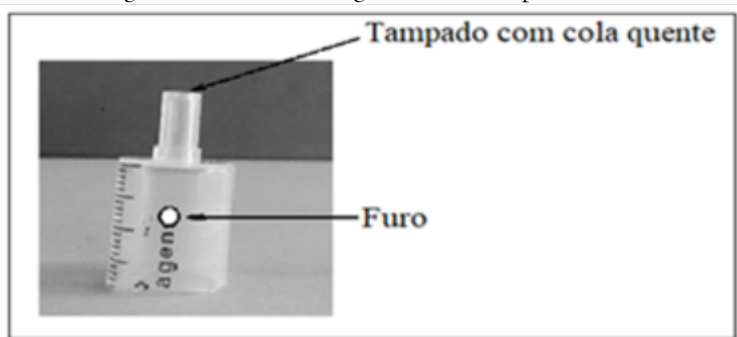
Fonte: Eiras (2019).

Ao brincar, as crianças percebem que o brinquedo entra em movimento com facilidade, permanecendo assim até que o balão se esvazie completamente. Isso ocorre porque o ar proveniente do balão preenche o espaço entre a base do CD/DVD e a superfície de apoio, condição que reduz o atrito entre essas superfícies.

Para a realização de uma brincadeira científica investigativa, sugere-se a construção de um segundo brinquedo, aparentemente idêntico ao primeiro, no qual se faz um pequeno furo na parte lateral da seringa e fecha-se o bico com

cola quente (Figura 2). Dessa forma, o ar proveniente do balão escapa pelo furo lateral, o que afeta o funcionamento do brinquedo.

Figura 2: Bico de seringa modificado para a BCI



Fonte: Eiras (2019).

Para a proposição da BCI, podem ser construídos os dois brinquedos, conforme indicado nas Figuras 1 e 2 — um que funcione corretamente e outro com “defeito”. A seguir, apresenta-se a estrutura da proposta, conforme descrita no Quadro 1.

Primeiro momento – apresentação do problema

A proposição da BCI pode ser realizada por meio da narração de uma história de faz de conta (HFC), com o objetivo de envolver a imaginação e estimular a curiosidade dos estudantes. Para a pesquisa realizada, foi criado um enredo em que o professor se caracterizava como um construtor de brinquedos que havia perdido a memória após a Terra ser invadida por extraterrestres, que destruíram todo o acervo do conhecimento, e as pessoas foram infectadas por um vírus que apagou suas memórias. Nesse contexto, o professor/construtor apresenta os dois brinquedos aos estudantes e solicita a ajuda deles para compreender como funcionam.

Nesse cenário, os dois discos são lançados sobre uma superfície lisa para que os estudantes possam observar o que ocorre em cada caso e, posteriormente, sejam estimulados a explicar o comportamento distinto do movimento dos dois brinquedos, aparentemente iguais. Nesse momento, a interação dos estudantes com o brinquedo limita-se à observação.

Segundo Momento – Apresentação de hipóteses pelos estudantes

A partir da observação do funcionamento dos brinquedos, as crianças são estimuladas a apresentar suas hipóteses e a ouvir as hipóteses dos colegas. Imerso no contexto da HFC, o professor/construtor deve incentivar a participação dos estudantes, mostrando-se incapaz de explicar o princípio de funcionamento dos brinquedos. Esse momento pode ocorrer de forma concomitante ao terceiro momento.

Terceiro Momento – Testes das hipóteses

O professor deve estar atento às hipóteses apresentadas pelos estudantes, compreendendo que o exercício do protagonismo autônomo só será alcançado quando perceberem que suas opiniões são valorizadas. Para isso, é fundamental que os estudantes se sintam à vontade para apresentar suas ideias livremente.

Neste momento, são os estudantes que decidem o que fazer para tentar resolver o problema. O professor realiza apenas as ações sugeridas por eles.

Quarto Momento – Descrição do funcionamento do brinquedo

Após o teste de todas as hipóteses, os estudantes são incentivados a escrever ou desenhar uma explicação para o funcionamento distinto dos dois brinquedos. É fundamental que se sintam livres para expressar suas ideias, sem limitações ou direcionamentos. Todas as formas de expressão devem ser acolhidas.

Neste momento, os brinquedos devem permanecer em local visível e de fácil acesso, para que os estudantes que desejarem manipulá-los possam fazê-lo de forma espontânea, sem intervenção do professor.

Quinto Momento – Construção do brinquedo pelas crianças

Para a construção do brinquedo, recomenda-se que as crianças sejam incentivadas, em aula anterior, a trazer materiais que serão utilizados. No caso do disco flutuante, podem trazer mídias de CD/DVD (preferencialmente inutilizadas) e tampas de garrafa. Os demais materiais (seringas, elásticos, balões e cola) devem ser providenciados pelo professor. Essa ação visa estimular a cons-

ciência ambiental, ao explorar a importância da reutilização de materiais que, em geral, seriam descartados.

Cada estudante deve ser incentivado a construir seu próprio brinquedo, observando os modelos apresentados na história de faz de conta (HFC). Recomenda-se não utilizar um roteiro passo a passo, permitindo que as crianças aprendam umas com as outras. O professor só deve intervir se solicitado. Neste momento, os estudantes já investigaram e apresentaram suas hipóteses, de modo que a construção dos brinquedos pode ocorrer de forma menos ordenada. Cabe ao professor observar e acompanhar as ações, permitindo que os problemas sejam resolvidos pelos próprios estudantes.

Sexto Momento – Brincadeiras com o brinquedo

A brincadeira constitui parte fundamental dessa metodologia e é um comportamento esperado após a montagem dos brinquedos. O professor deve reservar tempo para que esse momento ocorra, estimulando os estudantes a compartilhar saberes e conhecimentos em construção, bem como a propor brincadeiras que possam ser realizadas coletivamente.

Sétimo Momento – Modificação do brinquedo

As crianças podem modificar livremente os brinquedos, seja para torná-los mais atraentes ou para atender aos propósitos de uma brincadeira, como fazê-los ir mais rápido ou atingir uma distância maior. Na BCI, o estudante deve ter liberdade não apenas para modificar seu brinquedo, mas também para idealizar e construir outros brinquedos a partir dos objetos e das ações já realizadas. Esse comportamento estimula a criatividade e o protagonismo autônomo.

Oitavo Momento – Socialização do brinquedo

A socialização do brinquedo com outras pessoas é uma ação esperada e pode ser estimulada pelo professor. Busca-se que o estudante exerça seu protagonismo ao apresentar o brinquedo para outras crianças e, eventualmente, orientar sua construção. Cabe ao professor estar atento aos relatos sobre essas ações nas aulas subsequentes.

Dessa forma, a estrutura apresentada para as Brincadeiras Científicas Investigativas permite ao professor adaptar e diversificar as atividades, promovendo o protagonismo infantil e favorecendo o desenvolvimento de competências científicas desde os anos iniciais da educação básica. O envolvimento ativo das crianças na construção, modificação e socialização dos brinquedos potencializa a aprendizagem significativa e estimula a criatividade, a autonomia e o trabalho colaborativo.

As BCI e seus desdobramentos para a educação em ciências

A análise da pesquisa de campo realizada teve como objetivo compreender os desdobramentos e contribuições das BCI para a educação em ciências. Buscou-se identificar como ocorre a construção do protagonismo autônomo das crianças nas BCI, em que medida esse protagonismo contribui para a compreensão dos conhecimentos científicos e como pode ser incentivado no contexto escolar.

Os resultados indicam que o protagonismo autônomo das crianças se manifesta de maneira diversa e não linear, estando relacionado ao tempo e ao perfil de cada estudante. Observa-se que a estrutura das BCI — proposição de problemas, levantamento de hipóteses, construção de brinquedos e socialização de descobertas — favorece esse tipo de protagonismo, promovendo o deslocamento das atividades reprodutivas para atividades criativas.

O protagonismo autônomo gera impactos significativos no desenvolvimento das crianças, tais como:

- **Empoderamento:** percepção de capacidade para enfrentar desafios e resolver problemas;
- **Elevação da autoestima:** aumento da confiança, expressão e participação;
- **Colaboração entre pares:** compartilhamento de descobertas, auxílio mútuo e construção coletiva do conhecimento;
- **Transformações individuais:** crianças inicialmente tímidas ou com dificuldades de aprendizagem passam a se destacar nas atividades.

A pesquisa evidenciou que as brincadeiras investigativas permitem às crianças explorar fenômenos científicos com liberdade, criatividade e curio-

sidade, atuando como protagonistas de suas próprias aprendizagens. Casos emblemáticos, como o de crianças inicialmente tímidas ou com necessidades educacionais especiais, demonstram transformações profundas, com aumento da confiança, expressão e reconhecimento pelos colegas.

Outro aspecto relevante é que o estímulo ao protagonismo autônomo depende do deslocamento do papel do professor de instrutor para facilitador e observador, promovendo situações em que as crianças possam agir com autonomia. As BCI são apontadas como metodologia eficaz, pois, após a proposição inicial do problema, as crianças assumem o controle das etapas seguintes, decidindo como investigar, o que construir e como apresentar suas descobertas. Segundo Eiras (2019, p. 101), “o professor precisa aprender a observar mais e intervir menos, confiando na capacidade das crianças de conduzir suas próprias investigações”.

Entretanto, existem desafios a serem enfrentados, especialmente no contexto da escola pública, como a escassez de recursos e de tempo para o desenvolvimento das atividades. Observa-se, contudo, que pequenas mudanças na prática docente podem gerar grandes transformações. Ressalta-se que a ludicidade, por si só, não garante o protagonismo autônomo; é necessário que as atividades permitam escolhas reais, criatividade e tomada de decisões pelas crianças. Todo esse processo demanda planejamento rigoroso e tempo para execução.

Conclui-se que o protagonismo autônomo estimulado pelas BCI contribui para a formação de sujeitos críticos, criativos e participativos, essenciais para uma sociedade democrática. O estudo reforça a importância de investigar o processo das atividades, e não apenas seus resultados, para compreender o desenvolvimento do protagonismo infantil. Para tanto, a escola deve ser um espaço de cultivo desse protagonismo, contribuindo para a formação integral das crianças. Em síntese, o ensino de ciências nos anos iniciais pode ser profundamente transformador quando respeita a infância, valoriza o brincar e promove a autonomia.

Referências

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017. https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-em-tempo-integral/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal.pdf.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: MEC, 2013. https://www.gov.br/mec/pt-br/media/etnico_racial/pdf/diretrizes_curriculares_nacionais_para_educacao_basica_diversidade_e_inclusao_2013.pdf.

CARVALHO, A. M. P. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, São Paulo, v. 18, n.3, p. 765-794, 2018. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2018183765>.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de Ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2016. p. 1-20.

EIRAS, W. C. S. ; MENEZES, Paulo H. D. ; FLOR, C. C. C. Brincando, investigando e aprendendo ciências nos anos iniciais do ensino fundamental com brincadeiras científicas investigativas. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 5, p. 1-21, 2020. <http://dx.doi.org/10.3895/actio.v5n2.10528>

EIRAS, W. C. S. ; MENEZES, Paulo H. D. ; FLOR, C. C. C. Brinquedos e Brincadeiras na Educação em Ciências: Um Olhar para a Literatura da Área no Período de 1997 a 2017. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 1, p. 179-203, 2018. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2018181179>

EIRAS, W. C. S. ; MENEZES, Paulo H. D. **Brincadeiras Científicas Investigativas**: uma forma divertida de ensinar e aprender Ciências. 1. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2024. v. 1. 70p.

EIRAS, W. C. S. **Protagonismo autônomo de crianças por meio de brincadeiras científicas investigativas na Educação em Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental**. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Juiz de Fora, 2019. <https://repositorio.ufjf.br/jspui/bitstream/ufjf/10004/1/wagnerdacruzseabraciras.pdf>

GUILHERME, Thais H. ; MENEZES, Paulo H. D. Entre a ludicidade e a (s) aprendizagem (ns) em ciências: uma mediação a partir de brinquedos e brincadeiras científicas. In: **III Encontro de Ensino de Ciências por Investigação**, 2024, Belo Horizonte, MG. Anais do III EnECI, 2024.

LEONTIEV, A. N. Os princípios psicológicos da brincadeira pré-escolar. In: VYGOTSKY, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo: Ícone, 2017, p. 119-142.

MARQUES, R. M. ; MENEZES, Paulo H. D. Produção de brinquedos científicos com material reciclável: uma maneira lúdica de ensinar e aprender ciências. **Teias** (Rio de Janeiro), v. 22, p. 564-577, 2021. <https://doi.org/10.12957/teias.2021.52562>

MENEZES, Paulo H. D.; EIRAS, W. S. C. ; CEZAR, E. T. ; MALHEIROS, L. M. **Ensino de Ciências com Brinquedos Científicos**. 1. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2016. v. 1. 68p.

MENEZES, Paulo H. D.; MATTOSO, V. C. . Formação continuada de professores que lecionam ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: superando medos e angústias numa experiência de pesquisa-ação com brinquedos científicos. In: Guilherme Trópia; Reginaldo Fernando Carneiro; Rita de Cassia Reis. (Org.). **Práticas docentes em ciências e matemática nos anos iniciais**. 1ed,Juiz de Fora: Templo, 2020, v. único, p. 59-73.

MORAES, Vanessa C. M. A. ; MENEZES, Paulo H. D. . Ambientes Cocriativos como espaços propulsores de docentes para atividades experimentais no ensino de ciências. In: **XIV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2023, Caldas Novas, GO. Anais do XIV ENPEC, 2023.

PIAGET, Jean. **A origem da inteligência na criança**. Tradução de Álvaro Cabral. 2. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.

PRESTES, Z. **A brincadeira de faz de conta como atividade-guia**. Prefeitura Municipal de Florianópolis, Florianópolis, 2011.

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), 2015, 17: 49-67. <https://doi.org/10.1590/1983-2117201517s04>.

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**, São Paulo, v. 18, n.3, p. 1061-1085, 2018. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec20181831061>.

VIGOTSKI, L. S. **A brincadeira e o desenvolvimento psíquico da criança**. Tradução de Zoia Prestes. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro. Revista Virtual de Gestão de Iniciativas Sociais, n. 11, pp. 23-36. 2008. <https://atividart.wordpress.com/wp-content/uploads/2016/05/a-brincadeira-e-seu-papel-no-desenvolvimento-psiquico-da-crianc3a7a.pdf>.

VIGOTSKI, L. S. **Imaginação e Criação na Infância**: ensaio psicológico – livro para professores. Ana Luíza Smolka (apresentação e comentários), Zoia Prestes (Tradutora). São Paulo: Ática, 2009.

VIGOTSKI, L. S. **Psicologia Pedagógica**. São Paulo: Martins Fontes, 2010.

Vivência e afeto-cognição no ensino de Ciências para crianças fundamentado em Questões Sociocientíficas

Bárbara Alice Piedade dos Santos

Deborah Cotta

Nilmara Braga Mozzer

Danusa Munford

Apresentação

Eu era melodia

Hoje eu sou silêncio

Com lágrimas de minério vou sangrando até o mar

Serei rio um dia

Essas são as palavras de autoria de Leo Cunha nas primeiras páginas do livro ilustrado “Um Dia, Um Rio”, que aqui não estão acompanhadas das belíssimas e sensíveis ilustrações de André Neves. Em 2025, dez anos após o crime ambiental relatado nesse livro, a segunda autora deste capítulo leu o livro com crianças de 9 e 10 anos de idade, em sua turma de 5º ano. Ao analisarem a obra, e conhecerem a trágica história real que aconteceu no ano do nascimento da maioria delas, as crianças se comoveram com a narrativa, e sensibilizadas e impactadas, muitas delas afirmaram que não gostaram da obra porque ela era muito triste.

Talvez quem lê este capítulo não conheça essa obra, ou até mesmo não saiba sobre o crime ambiental que aconteceu em Mariana (MG), quando em 2015 uma barragem de mineração rompeu matando várias pessoas, destruindo cidades e comunidades e causando uma drástica poluição e destruição do Rio Doce. Porém, docentes dos anos iniciais do Ensino Fundamental certamente se familiarizam com situações de leitura de livros ilustrados em sala de aula e compreendem como conhecimentos, emoções e criatividade constituem tais situações de leitura literária. É possível ainda, que existam docentes que nunca leram livros ilustrados explorando aspectos das Ciências da Natureza em sala de aula.

Algumas pessoas podem questionar se esse é um tema apropriado a ser abordado com crianças menores. Seriam elas capazes de entender a complexidade de conhecimentos de Ciências e sua íntima relação com aspectos sociais, econômicos e de justiça social? Seriam elas capazes de lidar, conversar sobre e compreender uma situação tão polêmica? É viável esperar que elas se posicionem?

É possível que nos questionem como a literatura poderia contribuir para a compreensão de Ciências da Natureza. E sim, podemos utilizar a literatura para introduzir um tema ou motivar os estudantes, mas as emoções provocadas pela leitura contribuem para aprendizagem para além da motivação ou do engajamento inicial? Será que essas emoções (às vezes tão fortes) não acabariam por representar um obstáculo para examinar racionalmente a situação? Afinal, não é isso - ser imparcial e neutro, se desfazer de suas emoções - que está envolvido no pensar cientificamente e no fazer ciência?

Escolhemos essa situação para iniciar o presente capítulo cujo foco e fio condutor estão no aprofundamento das discussões sobre as relações entre afeto e cognição, na perspectiva da Teoria Histórico-Cultural, como caminho para uma compreensão de como a abordagem de ensino de Ciências fundamentada em Questões Sociocientíficas (QSC) pode passar a fazer parte da prática pedagógica nos anos iniciais.

Ensino e Aprendizagem como processo

O sucesso do ensino e da aprendizagem de Ciências costuma ser avaliado por meio do que as crianças demonstram saber ao final de uma atividade. Esse foco nos resultados tende a desviar a atenção dos *processos* que se produzem ao longo da instrução para os produtos considerados “mensuráveis” a partir de testes.

Tal pressuposto sustenta ideias comumente difundidas de que instrução e desenvolvimento são sinônimos, avançam em sincronia, ou ainda, que o desenvolvimento da criança é dependente da instrução, seja como ponto de partida seja como métrica a ser alcançada. No entanto, de acordo com Vigotski (2021) entre instrução e desenvolvimento há relações dinâmicas, complexas e

não lineares, “que não podem ser abrangidas por uma fórmula única, pré-estabelecida, apriorística e especulativa” (Vigotski, 2021, p. 268).

Vigotski (2021) destaca também que a instrução¹ (*obutchenie*²) não é desenvolvimento, mas quando adequadamente organizada, orienta e viabiliza o desenvolvimento infantil. Para o autor, é incorreto identificar os dois processos como independentes, e para compreendê-los é preciso observar a *relação* entre eles (Vigotski, 2021), uma vez que sua tese “estabelece a *unidade* e não a identidade de processos de instrução e de processos internos de desenvolvimento” (Vigotski, 2021, p. 267, grifo nosso).

Os processos de desenvolvimento não são o fim dos processos de instrução, pelo contrário, apenas se iniciam ali. Sob essa perspectiva, a instrução escolar é intencional e se caracteriza pelo papel do professor de propor situações que ultrapassam aquilo que as crianças já conseguem realizar de modo independente. Nas palavras do autor: “só é boa a instrução que está à frente do desenvolvimento” (Vigotski, 2021, p. 261).

No entanto, vale ressaltar que, sob essa mesma perspectiva, a instrução escolar não pode ser vista como um conjunto de procedimentos destinados a assegurar uma transição gradual entre etapas do desenvolvimento. Ela configura um sistema de relações sociais e de estruturas de consciência que se apoiam em novas formações psicológicas, essenciais para mudanças que atravessam todas as esferas da vida da criança (Kravtsov; Kravtsova, 2021).

Nesse contexto, cabe ao professor organizar o meio social, de modo que os conteúdos escolares sejam instrumentos para o domínio das funções psíquicas superiores, como o pensamento, a atenção e a imaginação (Tunes; Prestes, 2022). Isso porque o meio social constitui fonte de desenvolvimento, que é possi-

1. Optamos por não utilizar a palavra “aprendizagem”, pois o termo russo *obutchenie* designa um processo unitário que articula ensinar e aprender, sem se reduzir à ação do professor ou à do estudante de forma individualizada. Na Teoria Histórico-Cultural, não se trata de explicar o desenvolvimento a partir da aprendizagem, mas de compreender a instrução escolar como organização intencional do meio social que possibilita o autodesenvolvimento da criança (Tunes; Prestes, 2022).

2. Apresentamos neste texto alguns conceitos propostos por Vigotski no original em russo, em razão de uma preocupação teórico-epistemológica. Pesquisadores têm demonstrado que escolhas tradutórias recorrentes produziram leituras simplificadas ou deslocadas de categorias fundamentais da Teoria Histórico-cultural, com impactos diretos sobre a interpretação de seus conceitos. Este trabalho alinha-se, portanto, a uma vertente crítica que revisita tais conceitos à luz das análises de Prestes (2010), Toassa e Souza (2010), Veresov (2017), Tunes e Prestes (2022), entre outros.

bilitado pela vivência (*perejivanie*) da criança. A maneira pela qual cada criança vivencia (*perejivaet*) uma situação de instrução define como será a influência do meio sobre ela. O meio social é, portanto, um campo de relações sociais, culturais e históricas que se reorganiza continuamente na medida em que a criança participa, age, ressignifica e se apropria dele (Vigotski, 2018).

Assim, o meio só se constitui fonte de desenvolvimento quando a criança participa ativamente dele. O desenvolvimento ocorre, portanto, não apenas porque ela está inserida em determinadas condições, mas *porque* e *como* ela vivencia essas situações concretas (Veresov, 2017).

Vivência e afeto-cognição no processo de desenvolvimento infantil

Compreender a relação da criança com o meio social exige, como discutido anteriormente, abandonar leituras que tratam instrução e desenvolvimento como processos externos, mecânicos ou idênticos. O foco analítico desloca-se para a forma *como* a criança vivencia os processos de instrução e de desenvolvimento (Vigotski, 2021).

Vigotski (2018) rompe com análises que separam e consideram os elementos meio e criança como independentes um do outro. São as *relações* e os *processos* que interessam à Teoria Histórico-cultural. Portanto, o autor propõe o estudo do desenvolvimento infantil a partir do método da unidade de análise, entendido, no plano ontológico, como um princípio teórico que permite compreender o ser humano em sua totalidade a partir das *relações* entre parte-todo.

A unidade³ (*edinita*), uma parte elementar e viva de um todo, é capaz de preservar em si e de expressar as características essenciais da unidade (*edinstvo*) da qual faz parte. As unidades de análise do desenvolvimento são diferentes

3. A língua portuguesa dispõe de um único vocábulo (unidade) para traduzir *edinita* e *edinstvo*, o que tende a apagar uma distinção conceitual central na Teoria Histórico-cultural. Na literatura em língua inglesa, essa distinção é preservada pelo uso de “unity” (refere-se ao todo complexo) e “unit” (designa a menor parte viva e indivisível desse todo, capaz de preservar suas propriedades essenciais). Uma molécula de água, por exemplo, quando decomposta nos elementos hidrogênio e oxigênio, perde sua propriedade pois esses elementos não conservam as características do todo. A água só pode ser explicada pela molécula, que constitui uma “unit” capaz de preservar e expressar a “unity” do sistema, sem reduzi-la a elementos isolados (Veresov, 2017). Neste texto, optamos pelo uso em Português e explicitamos essa distinção por meio da relação parte-todo, sempre que necessário.

entre si, interdependentes e indissociáveis, e toda relação entre elas acontece nos planos cultural e social por meio da mediação semiótica. De modo geral, pode-se afirmar que um sistema, enquanto todo complexo, organiza-se a partir das relações entre essas unidades ontológicas (Veresov; Fleer, 2016; Veresov, 2017; Vigotski, 2018).

Nesses termos, Vigotski (2018) sustenta que “estudamos as unidades que não foram decompostas em elementos e conservam em si, de forma simplíssima, as *relações* entre esses elementos, ou seja, aquilo que é mais importante no desenvolvimento” (p. 47, grifo nosso). Isso reforça a centralidade do método da unidade de análise para compreender o desenvolvimento como dinâmica cultural e socialmente situada, uma vez que desloca o foco explicativo para as relações que se estabelecem entre criança e meio.

A vivência constitui, então, uma unidade (*edinitsa*) que expressa a unidade (*edinstvo*) pessoa-meio. Isso significa que não se trata apenas do meio social, nem apenas da criança, tampouco da soma de ambos, mas da união indissociável entre esses. A vivência também não se reduz a uma experiência subjetiva nem a um estado interno da criança. Ela refere-se à **“unidade na qual se representa, de modo indivisível, por um lado, o meio, o que se vivencia – a vivência está sempre relacionada a algo que está fora da pessoa –, e, por outro lado, como eu vivencio isso”** (Vigotski, 2018, p. 78, grifos do original).

A partir desse fundamento ontológico, torna-se possível avançar para um nível epistemológico de análise. Falar de vivência requer considerar como as *relações* pessoa-meio se expressam analiticamente nas dimensões indissociáveis do agir, sentir e pensar. À vista disso, a relação afeto-cognição permite compreender que assim como não há separação entre *pessoa-meio* também não há divisão entre processos afetivos e cognitivos. As vivências (*perejivania*) constituem-se por essas relações indissociáveis, o que permite compreender quem são os sujeitos, como ensinam e aprendem e de que modo se influenciam mutuamente nas relações sociais e de ensino (Neves; Gomes; Domicini, 2021).

As pessoas se constituem enquanto “pessoas de linguagem e de cultura *na e pela* relação dialética entre afeto e cognição (Gomes; Dias; Vargas, 2017, p. 114, grifo nosso) uma vez que “cognição é um processo histórico e cultural intimamente associado às emoções” (Gomes, 2020, p.119). Para se constituir a cognição em atividades do conhecimento são necessários processos biológicos, afetos e

emoções e condições específicas do meio – social e situado. As crianças e o meio afetam uns aos outros em suas ações, cognições e emoções, de modo que “cognição e emoção não estão divididas em elementos separados, mas interpretadas dentro da *pereživanie*” (Neves *et al.*, 2018, p. 3, tradução nossa).

A fala é o laço central nesse movimento, pois estabelece o elo entre vivência e tomada de consciência. Ao falar sobre o que vive, a criança reorganiza suas vivências para além do plano imediato e permite que afetos, pensamentos e percepções se tornem objeto de compreensão e cognição, transformando qualitativamente a relação da criança consigo mesma e com o meio social (Toassa; Souza, 2010; Tunes; Prestes, 2022).

O desenvolvimento das funções psíquicas superiores se constitui nesse processo de reorganização do vivido. Cada função aparece duas vezes: primeiro, no plano das relações sociais, como função intersíquica, e, posteriormente, no plano individual, como função intrapsíquica. Tal dinâmica, compreendida como *apropriação* enquanto processo social de subjetivação (*vrashchivanie*), transforma tanto os sujeitos quanto os objetos para os quais sua ação se orienta (Gomes, Neves e Silva, 2021). Assim, as funções psíquicas superiores não aparecem *nas* relações sociais, mas *como* relações sociais e, dessa forma, o intrapsíquico também é social por sua origem e construção (Fleer; González Rey; Veresov, 2017; Veresov, 2017; Vigotski, 2021).

A partir dessa compreensão, a vivência se apresenta, de acordo com Vigotski (2018, p. 77) como o “prisma que refrata a influência do meio sobre a criança”, pois o que incide sobre o desenvolvimento não é o meio social em si, mas o modo como a criança toma consciência, atribui sentidos e se envolve afetivamente com os acontecimentos, razão pela qual uma mesma situação social pode ser vivida de formas distintas por diferentes crianças.

A noção de vivência como prisma não remete a uma metáfora ilustrativa, mas a um princípio teórico: o da refração. Diferentemente da reflexão, que supõe a reprodução do externo no interno, a refração indica que o meio não se copia na consciência da criança. Os acontecimentos sociais incidem como um feixe que passa pelo prisma da vivência da criança e sai modificado. Apenas os componentes que passam por essa refração adquirem sentido e relevância para o desenvolvimento psicológico, pois é nessa transformação que o meio se torna fonte de desenvolvimento (Veresov; Fleer, 2016; Veresov, 2017).

Portanto, o desenvolvimento psicológico não decorre da simples incorporação do meio, mas de um processo no qual determinadas relações sociais se transformam em funções psíquicas superiores. E mais, embora todas as funções psíquicas superiores sejam relações sociais, nem toda relação social é função psíquica; apenas as *relações dramáticas*. Aquelas que se configuram como confronto, choque ou contradição e estabelecem a condição para que determinadas relações se tornem passíveis de apropriação (Veresov, 2017).

Contudo, o que efetivamente transforma o drama interspíquico em mudança psicológica intrapsíquica não é o conflito em si, mas o modo singular como a criança o vivencia. É por meio da vivência que as relações entre afeto e cognição, entendidas a partir da unidade de análise afeto-cognição, são acionadas e refratadas em determinada situação social dramática. Para que haja reorganização interna, o drama social precisa ser vivido de forma crítica, tensa e significativa. Em outras palavras, toda função psíquica aparece primeiro como uma relação social na forma de uma colisão dramática externa refratada pela criança. Desse modo, o drama da vida adquire conteúdo psicológico concreto e é força motriz do desenvolvimento da consciência (Veresov, 2017).

Ao focalizar quais aspectos do meio social são refratados, como acontecem as relações afeto-cognição e de que modo emergem as contradições dramaticamente vividas, a vivência nos oferece aportes teórico e empírico para analisar o desenvolvimento da consciência das crianças, a elaboração de conceitos e conhecimentos e os impactos de processos instrucionais no ensino de Ciências, como, por exemplo, aqueles centrados na discussão de Questões Sociocientíficas (QSC).

Afeto-cognição e o ensino de Ciências fundamentado em Questões Sociocientíficas

Inúmeras problemáticas presentes no cotidiano são fontes reais de preocupação social, manifestando-se tanto em contextos locais quanto em escala global, com circulação nos meios de comunicação (Martínez Pérez; Lozano, 2013). Quando tais problemáticas se vinculam diretamente a conhecimentos, práticas e implicações da ciência na sociedade e no meio ambiente passam a

ser denominadas questões sociocientíficas (QSC) (Zeidler *et al.*, 2005; Zeidler; Nichols, 2009; Martínez Pérez, 2012; Conrado; Nunes-Neto, 2018).

Problemas ambientais específicos da região onde os sujeitos vivem, questões locais de saúde pública ou desafios sociais enfrentados por comunidades são exemplos de QSC locais. Em escala global, essas problemáticas podem abranger temas como mudanças climáticas, desigualdade social e crises humanitárias internacionais (Conrado; Nunes-Neto, 2018).

As QSC caracterizam-se pela sua complexidade e natureza controversa (Conrado; Nunes-Neto, 2018), o que se deve, em parte, à coexistência de posições distintas assumidas por diferentes sujeitos e grupos sociais (Sadler; Barab; Scott, 2007).

Por abranger uma variedade de áreas e interesses, expressando visões e objetivos divergentes presentes em diferentes grupos sociais, as QSC desencadeiam debates e processos argumentativos que demandam não apenas a mobilização de conhecimentos científicos e a consideração de aspectos de diferentes dimensões (econômica, ambiental, social, política e outras), como também diferentes habilidades, valores e atitudes (Martínez Pérez; Lozano, 2013; Conrado; Nunes-Neto, 2018).

Explorar a leitura de “Um dia, Um rio” conhecendo a história e os impactos ambientais, sociais e econômicos do crime ambiental que aconteceu em Mariana (MG) afetou as crianças de 9 e 10 anos de idade de diversas formas, e foi por meio das interações discursivas entre seus pares e com a professora que emoções e compreensões sobre conhecimentos diversos foram construídas e compartilhadas.

Nesse sentido, a abordagem das QSC no ensino de Ciências tem recebido destaque por suas contribuições, por exemplo, na análise crítica das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, nas tomadas de decisão diante de situações incertas e na problematização das implicações éticas, sociais e políticas do conhecimento científico (Santos; Mortimer, 2001; Zeidler *et al.*, 2005; Martínez Pérez, 2012; Conrado; Nunes-Neto, 2018).

Por meio dessa abordagem, as crianças podem ser confrontadas com diversas perspectivas de dilemas morais que envolvem pontos de vista e informações discrepantes, por vezes contrários às suas próprias crenças. Além disso,

a proximidade com situações do mundo real tende a favorecer o interesse, o diálogo e o envolvimento delas (Conrado; Nunes-Neto, 2018; Santos, 2025).

Conrado (2017) argumenta que quando os estudantes reconhecem seu papel ativo na resolução de problemas socioambientais que os afetam (diretamente), eles se sentem mais responsáveis por promover mudanças positivas. Tal reconhecimento contribui para a criação de um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e significativo, no qual as crianças se tornam participantes ativas na construção do conhecimento e na elaboração de possíveis soluções para questões de seu contexto social.

Isso não pressupõe que as crianças cheguem a um consenso ou adotem imediatamente um curso de ação único. De Jager e Van Der Loo (1990) discutem que, diante de uma QSC, os processos de tomada de decisão nos quais os estudantes/crianças se envolvem podem seguir duas alternativas.

Uma delas prioriza a sustentabilidade ambiental, frequentemente defendida como objetivo desejável do ensino. Ainda que atraente do ponto de vista normativo, essa perspectiva esbarra em limites conhecidos, uma vez que mudanças comportamentais raramente decorrem de modo imediato do acesso à informação ou frente ao domínio conceitual. Hábitos consolidados, pressões sociais, custos materiais e simbólicos envolvidos na mudança interferem de maneira decisiva nesse processo, mesmo quando os estudantes/crianças reconhecem a relevância das questões ambientais.

A outra alternativa exige considerar os múltiplos aspectos implicados em uma QSC. Aspectos ambientais articulam-se, nesse caso, a questões econômicas, sociais e ético-políticas, convocando os estudantes/crianças a refletirem sobre valores pessoais, impactos coletivos e princípios de justiça social que atravessam suas escolhas. Ao lidar com essa complexidade, a decisão deixa de ser entendida como aplicação direta de um saber previamente dado e passa a configurar um processo reflexivo, situado e atravessado por diferentes aspectos (De Jager; Van Der Loo, 1990);

Buscar por soluções orientadas à justiça e à equidade, em contextos de ensino, pressupõe um movimento decisório que articula informações, ideias e princípios oriundos de distintas esferas da vida humana, especialmente, embora não exclusivamente, das Ciências da Natureza, como também valores e princípios que moldam as opiniões das pessoas e das comunidades envolvidas.

Decidir, nessa perspectiva, implica equilibrar esses diferentes elementos para se chegar a uma conclusão, que pode não ser definitiva, mas é o melhor julgamento possível diante das condições concretas vividas (Nielsen, 2013).

Torna-se condição nesse processo tomar consciência dos valores e princípios éticos que orientam determinados posicionamentos. Ainda que o conhecimento desempenhe um papel fundamental, não se pode negligenciar a importância dos afetos e intuições nos processos decisórios, uma vez que não existe divisão entre como uma pessoa sente, pensa e age quando está envolvida na busca por soluções para uma problemática (Pedro, 2014; Vigotski, 2018; Neves; Gomes; Domicini, 2021).

Isso porque a conexão afetiva e cognitiva entre a controvérsia sociocientífica e o estudante/criança é crucial para seu envolvimento na resolução do problema. Tal conexão possibilita que ele(a) se reconheçam como agentes diretos na resolução ou mitigação dos problemas socioambientais contemporâneos (Conrado; Nunes-Neto, 2018).

Nas situações sociais, os processos de reflexão, análise, avaliação e tomada de decisão emergem inseparavelmente implicados em sentimentos, valores e sentidos atribuídos ao que está em disputa, orientando a maneira como os sujeitos compreendem a controvérsia e se posicionam frente a ela. Ações e posicionamentos assumidos pelas crianças nessas situações configuram-se a partir da forma como sentimentos, valores e sentidos são refratados em sua vivência (Sadler, 2004; Vigotski, 2018).

Essa indissociabilidade entre afeto e cognição se expressa nas interações discursivas compreendidas como situadas e atravessadas por relações de poder que estruturam a dinâmica do grupo, que definem quais vozes têm maior autoridade, quais são marginalizadas ou silenciadas, bem como condicionam formas de participação, engajamento e reelaboração de posições. Assim, as decisões construídas expressam um movimento coletivo complexo, no qual vozes se encontram, entram em conflito e, em alguns casos, convergem (Rex, 2006; Conrado, 2017; Bloome *et al.*, 2022).

À vista disso, se faz necessária a criação de ambientes escolares em que as crianças se sintam encorajadas a apresentar suas ideias (inclusive aquelas vinculadas a valores pessoais) e confortáveis para expressar suas emoções e sentimentos. Como membros do grupo social de uma sala de aula, ao interagi-

rem entre si, elas constroem padrões de comportamento, linguagem e valores, formando uma cultura própria dentro do ambiente escolar (Green; Dixon; Zaharlick, 2005).

A cultura, nesse sentido, não se limita a normas ou práticas visíveis, mas abrange crenças, significados e expectativas que estruturam a interação e a colaboração e que, na maioria das vezes, são invisíveis para os membros do grupo social (Spradley, 1980; Green; Dixon; Zaharlick, 2005).

Reconhecer a sala de aula como um espaço cultural permite compreender como as crianças se engajam, constroem identidades e reelaboram posições, interligando afeto, cognição e participação social na resolução de uma QSC. Nesse contexto, o professor precisa favorecer a construção de uma comunidade discursiva tolerante, na qual diferentes posicionamentos prévios e certezas já manifestadas pelas crianças possam ser compartilhados, debatidos e tensionados, permitindo a elas problematizar crenças, rever posicionamentos e ampliar perspectivas (Hodson, 2018).

As formas de participação e engajamento das crianças nas discussões sobre uma QSC decorrem dos múltiplos contextos dos quais elas fazem parte desde muito cedo, como espaços domésticos, escolares, comunitários ou públicos. Cada um desses contextos corresponde a um mundo ecossocial, no qual espaços físicos, relações sociais, dimensões materiais e construções simbólicas se organizam por meio da linguagem e de outros recursos semióticos (Katz; Wilson; Ridley, 2021).

A maneira como esses mundos ecossociais se apoiam ou se confrontam produzindo colisões incide sobre os processos de desenvolvimento das crianças, na medida em que práticas culturais se constituem nessa intersecção. O desenvolvimento se produz por meio de rupturas, crises e reorganizações, nas quais o drama ocupa papel central justamente porque demanda da criança seu posicionamento diante de contradições (Veresov, 2017; Neves; Gomes; Domincini, 2021; Vigotski, 2021).

Como discutido, afeto e cognição integram esse processo de maneira indissociável, constituindo um movimento dinâmico, dual e dialético entre as características pessoais da criança e as condições situacionais do meio social. O processo de desenvolvimento, nesse sentido, não resulta da mera exposição a uma QSC ou da proposição de uma interação social, mas da forma como

as situações são refratadas na vivência, convertendo tensões sociais e situações dramáticas em posicionamentos, julgamentos e tomadas de decisão e de consciência (Veresov, 2017; Katz; Wilson; Ridley, 2021) e em elaboração de conhecimentos de/sobre Ciências (Hodson, 2014).

A qualidade das interações e das formas de colaboração, estabelecidas nas relações de convivência (*obschenie*) das crianças, orienta os processos de desenvolvimento. A criança não apenas se comunica com os outros, ela participa ativamente da produção de sentidos e da constituição de vínculos sociais, apropriando-se de formas culturais que passam a orientar seu pensamento e suas ações (Vigotski, 2021; Tunes; Prestes, 2022).

Além de criar laços entre os participantes, essas relações sustentam o senso de comunidade, essencial para a construção de uma responsabilidade voltada à justiça social e ambiental. Ao participarem de discussões reais e relevantes, as crianças conhecem novos pontos de vista e são provocadas a reconsiderar suas crenças à luz de argumentos coletivamente negociados, o que pode favorecer o desenvolvimento de consciências críticas e informadas (Conrado; Nunes-Neto, 2018; Vigotski, 2021).

Tecendo algumas conclusões

Ao longo deste capítulo, defendemos que compreender o ensino de Ciências exige deslocar o olhar dos produtos da instrução para os *processos* sociais por meio dos quais as crianças constroem sentidos sobre os conteúdos e sobre si mesmas. Esse deslocamento implica recusar concepções que tomam a instrução e o desenvolvimento como atividades mecânicas e compartimentadas, em que a exposição a determinadas informações irá gerar o desenvolvimento previsto e certos posicionamentos considerados desejáveis.

Dessa forma, não é suficiente apresentar as QSC para as crianças esperando que isso, por si só, afete-as e promova o desenvolvimento de responsabilidade socioambiental entre elas. Um ensino de Ciências fundamentado em QSC requer a organização de processos sociais que permitam que as crianças reflitam acerca de normas e valores, os questionem e os reorganizem à luz de evidências científicas e da argumentação com os pares (Santos; Mortimer, 2001; Conrado; Nunes-Neto, 2018).

Quando discutidas em sala de aula, as QSC colocam em confronto valores, interesses e visões resultantes da participação em diferentes mundos ecossociais. Esse confronto configura situações potencialmente dramáticas, nas quais as crianças se veem diante de contradições que exigem delas tomadas de posição. Nesse sentido, a maneira como essas colisões dramáticas são refratadas nas vivências das crianças afeta os processos de desenvolvimento, definindo como aspectos do meio social adquirem significado psicológico e passam a integrar a organização da consciência.

A riqueza da instrução, portanto, consiste em identificar *como* promover no meio social das crianças – nossas salas de aula – oportunidades de conhecer e explorar diferentes histórias e construir conhecimentos gerais e, em se tratando da temática deste capítulo, científicos. Nesse sentido, compreender que a cognição é indissociável do afeto é fundamental para que o professor garanta espaço para o sentir, à expressão das emoções que afetam as crianças e a elaboração dos conhecimentos, que constituem, assim, suas vivências.

As interações discursivas estabelecidas nesse processo não apenas refletem influências provenientes de outros mundos ecossociais como também contribuem para ressignificá-las, na medida em que linguagem e contexto se constituem mutuamente (Rex, 2006; Katz; Wilson; Ridley, 2021; Bloome *et al.*, 2022). As práticas que se formam nesse meio social constituem-se na intersecção entre histórias, expectativas, valores e posições sociais que orientam modos de agir, interpretar e atribuir sentido às vivências das crianças (Green; Dixon; Zaharlick, 2005; Neves; Gomes; Domicini, 2021).

Desse modo, não é um evento isolado nem uma atividade realizada de forma independente pela criança que define sua influência sobre o processo de desenvolvimento. O que se torna decisivo é como o drama e as relações entre afeto e cognição são refratados na vivência da criança. Discutir uma QSC, portanto, não determina comportamentos futuros, mas produz situações instrucionais de confronto (dramáticas) nas quais afeto e cognição orientam julgamentos, posicionamentos e formas de participação social.

Olhar para o ensino de Ciências pelo viés da unidade de análise afeto-cognição permite, assim, compreender os objetivos formativos das QSC para além da proposição de uma mudança comportamental imediata. Trata-se de favorecer processos nos quais as crianças construam posicionamentos

conscientes e bem argumentados diante de problemas socioambientais que as atravessam, e se reconheçam como participantes de práticas sociais mais amplas. A formação de sujeitos socioambientalmente responsáveis, nessa perspectiva, resulta do modo como a criança vivencia as contradições que marcam sua relação com a ciência e os diferentes mundos dos quais faz parte.

Referências

- BLOOME, D. *et al.* **Discourse analysis of languaging and literacy events in educational settings: a microethnographic perspective**, 2022.
- CONRADO, D. M. **Questões Sociocientíficas na Educação CTSA: contribuições de um modelo teórico para o letramento científico crítico**. 2017. 237 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2017.
- CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. Questões sociocientíficas e dimensões conceituais, procedimentais e atitudinais dos conteúdos no ensino de Ciências. *In*: CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. (orgs.). **Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas e perspectivas para ações sociopolíticas**. Salvador: EDUFBA, 2018. p. 77-120.
- DE JAGER, H.; VAN DER LOO, F. Decisionmaking in environmental education: notes from research in the dutch NME-VO project. **Journal of Environmental Education**, v. 22, n. 1, p. 33-43, 1990.
- FLEER, M.; GONZÁLEZ REY, F.; VERESOV, N. Perezhivanie, Emotions and Subjectivity: Setting the Stage. *In*: FLEER, M.; GONZÁLEZ REY, F.; VERESOV, N. (orgs.). **Perezhivanie, Emotions and Subjectivity: Advancing Vygotsky's Legacy**. Springer, 2017. p. 1-15.
- GOMES, M. F. C. **Memorial trajetórias de uma pesquisadora e suas apropriações da psicologia histórico-cultural e da etnografia em educação**. Curitiba: Brazil Publishing, 2020. <https://doi.org/10.31012/978-65-87836-38-6>.
- GOMES, M. F. C.; DIAS, M. T. M.; VARGAS, P. G. **Entre textos e pretextos: A produção escrita de crianças e adultos na perspectiva histórico-cultural**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2017.
- GOMES, M. F. C.; NEVES, V. F. A.; SILVA, L. P. Cognição como atividade humana criadora em vivências de estudantes de pedagogia. **Revista Diálogo Educacional**, [S. l.], v. 21, n. 71, p. 1967-1988, 2021. <https://doi.org/10.7213/1981-416X.21.071.AO06>
- GREEN, J. L.; DIXON, C. N.; ZAHARLICK, A. A etnografia como uma lógica de investigação. **Educação em Revista**, v. 42, p. 13-79, 2005.
- HODSON, D. Becoming part of the solution: learning about activism, learning through activism, learning from activism. *In*: BENCZE, L.; ALSOP, S. (org.). **Activist science and technology education**. Springer, 2014. p. 67-98.
- HODSON, D. Realçando o papel da ética e da política na educação científica algumas considerações teóricas e práticas sobre questões sociocientíficas. *In*: CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. (orgs.). **Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ação sociopolítica**. Salvador: Edufba, 2018. p. 27-57.

KATZ, L.; WILSON, M.; RIDLEY, J. Learning from young children's lives: An introduction to Perezhivanie and literacy practices. *In*: KATZ, L.; WILSON, M. (orgs.). **Understanding the worlds of young children**. Information Age Publishing Inc, 2021. p. 1.

KRAVTSOV, G. G.; KRAVTSOVA, E. E. A inter-relação instrução e desenvolvimento: problemas e perspectivas. *In*: VIGOTSKI, L. S. (org.). **Psicologia, educação e desenvolvimento: escritos de L. S. Vigotski**. tradução: Zoia Prestes; Elizabeth Tunes. 1. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2021. p. 23-43.

MARTÍNEZ PÉREZ, L. F. **Questões sociocientíficas na prática docente: ideologia, autonomia e formação de professores**. São Paulo: UNESP, 2012.

MARTÍNEZ PÉREZ, L. F.; LOZANO, D. L. P. La emergencia de las cuestiones sociocientíficas en el enfoque CTSa. **Gondola**, v. 8, n. 1, p. 23-35, 2013.

NEVES, V. F. A.; GOMES, M. de F. C.; DOMICINI, I. C. Literacy in the making. *In*: WILSON, M.; KATZ, L. (orgs.). **Understanding the worlds of young children**. Information Age Publishing, Inc., 2021. p. 13-36.

NEVES, V. F. A.; KATZ, L.; GOULART, M. I. F.; GOMES, M. F. C. Dancing with the pacifiers: infant's perzhivanya in a Brazilian early childhood education centre. **Early Child Development and Care**, v. 190, n. 4, p. 558-569, 2018. <https://doi.org/10.1080/03004430.2018.1482891>.

NIELSEN, J. A. Delusions about evidence: on why scientific evidence should not be the main concern in socioscientific decision making. **Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education**, v. 13, n. 4, p. 373-385, 2013.

PEDRO, A. P. Ética, moral, axiologia e valores: confusões e ambiguidades em torno de um conceito comum. **Kriterion**, v. 130, p. 483-498, 2014.

PRESTES, Z. R. **Quando não é quase a mesma coisa: Análise de traduções de Lev Semionovitch Vigotski no Brasil**. Repercussões no campo educacional. 2010. 295 f. Tese de Doutorado – Universidade de Brasília, Brasília, 2010.

REX, L. A. **Discourse of opportunity: how talk in learning situations creates and constrains interactional ethnographic studies in teaching and learning**. Hampton Press (NJ), 2006.

SADLER, T. D. Moral and ethical dimensions of socioscientific decision-making as integral components of scientific literacy. **Spring**, v. 13, n. 1, 2004.

SADLER, T. D.; BARAB, S. A.; SCOTT, B. What do students gain by engaging in socioscientific inquiry?. **Research in Science Education**, v. 37, n. 4, p. 371-391, 2007.

SANTOS, B. A. P. **A construção social de normas, valores e atitudes por uma turma de 2o ano do Ensino Fundamental nas aulas de Ciências sobre a Questão Sociocientífica “Consumismo”**. 2025. 267 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Ouro Preto, Mariana, 2025.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de Ciências. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 1, p. 95-111, 2001.

SPRADLEY, J. P. **Participant observation**. Holt, Rinehart and Winston, 1980.

TOASSA, G.; SOUZA, M. P. R. As vivências: questões de tradução, sentidos e fontes epistemológicas no legado de Vigotski. **Psicologia USP**, v. 21, n. 4, p. 757-779, 2010.

TUNES, E.; PRESTES, Z. Pontes ou muralhas: exame crítico de traduções de conceitos da teoria histórico-cultural. **Revista Educativa - Revista de Educação**, v. 25, n. 1, 2022.

VERESOV, N. The Concept of Perezhivanie in Cultural-Historical Theory: Content and Contexts. *In*: FLEER, M.; GONZÁLEZ REY, F.; VERESOV, N. (orgs.). **Perezhivanie, Emotions and Subjectivity: Advancing Vygotsky's Legacy**. Springer, 2017. p. 47-70.

VERESOV, N.; FLEER, M. Perezhivanie as a Theoretical Concept for Researching Young Children's Development. **Mind, Culture, and Activity**, v. 23, n. 4, p. 325-335, 2016.

VIGOTSKI, L. S. **Sete aulas de L. S. Vigotski sobre os fundamentos da Pedologia**. tradução: Zoia Prestes; Elizabeth Tunes. 1. ed. Rio de Janeiro: E-papers, 2018.

VIGOTSKI, L. S. **Psicologia, educação e desenvolvimento: escritos de L. S. Vigotski**. tradução: Zoia Prestes; Elizabeth Tunes. 1. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2021.

ZEIDLER, D. L. *et al.* Beyond STS: A research-based framework for socioscientific issues education. **Science Education**, v. 89, n. 3, p. 357-377, 2005.

ZEIDLER, D. L.; NICHOLS, B. H. Socioscientific issues: Theory and practice. **Journal of Elementary Science Education**, vol. 21, no 2, p. 49-58, 2009.

Curiosidade em aulas de Ciências: discussões teóricas com base no ensino por investigação e pressupostos freireanos

Gabriela Rossi Viana

Lúcia Helena Sasseron

Introdução

Não é recente o debate a respeito de um ensino de Ciências que colabore com o desenvolvimento de percepções críticas e interpretações de mundo para tomadas de decisões no dia a dia, sobretudo diante da necessidade de compreensão dos processos de produção do conhecimento científico. Esse ensino vai além de uma abordagem apenas para a compreensão de noções e conceitos científicos, abarcando relações e influências envolvidas na construção de conhecimento (Duschl, 2008; Carvalho, 2018). Práticas educacionais que dialoguem com esses objetivos têm a alfabetização científica (AC) dos estudantes como perspectiva (Silva; Sasseron, 2021; Sasseron; Orofino, 2025). Dessa forma, para tal promoção, encontramos discussões a respeito do ensino de Ciências por investigação (Carvalho *et al.*, 1998; Munford; Lima, 2007; Sasseron, 2013; 2015; Abib, 2020; Scarpa; Silva, 2020) e, considerando a cultura científica, tratativas sobre os objetos que se tornam alvo de investigação e problematização (Rheinberger, 1997; Knorr-Cetina, 2001).

Tendo grande influência em estudos da área de pesquisa em Educação em Ciências, Paulo Freire (1983; 1996; 1997; 2019; 2021) defende a educação voltada à ampliação da leitura de mundo e da criticidade dos sujeitos, por entender que seu fortalecimento colabora com posicionamentos e tomadas de decisões diante situações do cotidiano. Para tal, seria necessário superar um ensino tradicional e despertar a disponibilidade para a indagação e atividade gnosiológica, uma expressão concreta da possibilidade de conhecer. Assim, refletindo sobre os caminhos para alcance desses objetivos, Freire (1997; 2019) discorre sobre a curiosidade, apresentando a curiosidade ingênua e a curiosidade epistemológica como parte do processo para o desenvolvimento de percepções críticas e compatíveis com uma alfabetização em ciências (Freire; Nogueira, 2001) através de práticas com rigorosidade metódica.

Com base nesses pressupostos, neste capítulo, discutimos o papel da curiosidade em aulas de Ciências no Ensino Fundamental - Anos Iniciais (EFAI)¹ a partir da concepção de como sua mobilização em práticas investigativas pode favorecer o desenvolvimento da alfabetização científica. Para essa discussão teórica, articulamos referenciais de alfabetização científica, do ensino por investigação e de contribuições freireanas acerca da curiosidade epistemológica e da dialogicidade.

Aspectos teóricos em Educação em Ciências

Alfabetização científica: uma perspectiva para o ensino de Ciências

Na área de pesquisa em Educação em Ciências, encontramos nos trabalhos de Sasseron e Carvalho (2008) e de Silva e Sasseron (2021) elementos que apoiam a compreensão de alfabetização científica (AC) para o contexto dos anos iniciais do Ensino Fundamental, uma vez que resgatam uma variedade semântica e aspectos históricos para tratar desse objetivo do ensino de Ciências que busca a formação crítica e cidadã de estudantes para sua vida em sociedade. A partir das contribuições, notamos a alfabetização científica não apenas como o domínio de termos técnicos, mas a capacidade de compreender as ciências como um empreendimento humano, social e político, que podem ser consideradas para análise de situações, compreensão de contextos e tomada de decisão crítica pelos sujeitos.

Frente à existência de uma variedade semântica para tratar deste objetivo do ensino de Ciências, resgatamos aqui o termo “letramento científico” que pode ser encontrado em documentos de suporte curricular nacional. Tal termo torna-se sinônimo de alfabetização científica nos aspectos de base, porém opta-se pelo uso do termo “alfabetização científica” em consonância com Silva e Sasseron (2021), estabelecendo um paralelo com a conceitualização de alfabetização encontrada nas contribuições de Paulo Freire, abarcando um processo de conscientização que permite ao sujeito interagir e intervir em sua realidade.

1. Este capítulo origina-se da pesquisa de mestrado intitulada “Curiosidades e objetos epistêmicos: análise de interações em aulas de Ciências da Natureza nos anos iniciais” elaborada e orientada pelas mesmas autoras deste capítulo.

Caminhando nos aspectos a serem evidenciados nesta perspectiva de ensino de Ciências, Sasseron e Carvalho (2008) apresentam os Eixos Estruturantes da Alfabetização Científica que contemplam as habilidades a serem mobilizadas quando se tem como objetivo o desenvolvimento da alfabetização científica: (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; (3) entendimento das relações existentes entre ciências, tecnologia, sociedade e meio-ambiente.

Tais Eixos Estruturantes são revisitados por Silva e Sasseron (2021) a partir da retomada de objetivos e definições da AC apresentados na literatura e articulação com outros referenciais teóricos (Duschl, 2008; Stroupe, 2015; Roberts, 2011; Valladares, 2021). A partir disso, as autoras propõem, assim, a compreensão aprofundada do segundo Eixo Estruturante considerando-o multifacetado e complexo, visto que “sua abordagem alinha-se à mobilização de aspectos epistêmicos, sociais e materiais das ciências, permitindo, por isso, o reconhecimento de elementos concernentes e influentes na atividade científica” (Silva; Sasseron, 2021, p. 15).

Assim, entendemos a AC relacionada à formação do indivíduo e ao desenvolvimento de habilidades associadas aos conhecimentos de e sobre ciências que dão suporte para uma atuação crítica e ativa na sociedade, desenvolvendo capacidade “para a análise e a avaliação de situações que permitam ou culminem com a tomada de decisões e o posicionamento” (Sasseron, 2015, p. 56), ou seja, investigar problemas advindos de seu entorno e propor soluções para tais a partir de embasamentos científicos. Logo, a AC está vinculada ao contexto social. Maria Pilar Jiménez-Aleixandre (2004) delinea a AC como fundamental para a participação social, uma vez que pode dar condições para os estudantes entrarem em contato com conhecimentos científicos, localizando-os socialmente e com a intenção que participem das decisões pertencentes a problemas que os cercam.

Ensino por investigação (EI): uma proposição para a alfabetização científica em sala de aula

Com o objetivo de promover a alfabetização científica em contextos formais de ensino, diversas produções adotam o ensino de Ciências por investigação (EnCI) como abordagem didática (Carvalho *et al.*, 1998; Munford; Lima, 2007; Sasseron, 2013; 2015; Abib, 2020; Scarpa; Silva, 2020). Essa perspectiva busca superar práticas transmissivas, favorecendo a participação ativa dos estudantes na construção do conhecimento. Sasseron (2013) discute que o desenvolvimento da alfabetização científica requer práticas próprias da comunidade científica, como investigação, interação discursiva e divulgação de ideias. A expressão das concepções dos estudantes, seja por meio da oralidade, escrita ou representações gráficas, constitui elemento fundamental desse processo.

Carvalho *et al.* (1998) destacam que as aulas de Ciências devem ser planejadas para estimular a reflexão, a busca por explicações e a relação entre fenômenos, permitindo aos estudantes expressarem ideias e construir significados. Nesse sentido, a experimentação assume papel relevante, ampliando a compreensão sobre fenômenos naturais e tecnológicos. Munford e Lima (2007), ao discutirem o ensino de Ciências por investigação, sistematizam elementos essenciais da abordagem com base nos Parâmetros Curriculares Norte-Americanos: engajamento com questões científicas, uso de evidências, formulação e avaliação de explicações e comunicação dos resultados. Esses aspectos reforçam o caráter investigativo como prática estruturante do processo de ensino-aprendizagem.

Sasseron (2008) corrobora essa concepção ao afirmar que o EnCI não se restringe à realização de experimentos, mas envolve problematizações, discussões e análise das implicações sociais e ambientais do conhecimento científico. Assim, o ensino por investigação promove a compreensão da ciência como prática social, articulando fenômenos naturais, usos do conhecimento e impactos na sociedade. Ao articular AC e EnCI, Sasseron (2015), com base em Grandy e Duschl (2007), ressalta que a investigação em sala de aula deve possibilitar a resolução de problemas, o raciocínio hipotético-dedutivo, a construção de modelos explicativos e o desenvolvimento conceitual. Nessa perspectiva, o EI configura-se não apenas como metodologia pontual, mas como abordagem

didática que favorece o engajamento dos estudantes e a aprendizagem significativa, desde que os problemas propostos sejam relevantes e contextualizados.

Abib (2020) reforça que o ensino por investigação favorece a revisão de concepções intuitivas e a construção de explicações mais próximas do conhecimento científico, ao estimular a exposição de dúvidas, hipóteses e descobertas. Complementarmente, Manz, Lehrer e Schauble (2020) defendem a ciência como prática, entendida como um sistema dinâmico de construção, avaliação e aprimoramento de explicações, o que exige integração entre atividades científicas e conceitos, engajamento significativo e intencionalidade pedagógica.

Sasseron (2021) retoma a concepção de ciência como prática social, superando abordagens centradas no acúmulo de conteúdos. Em diálogo com a BNCC (2017), a autora enfatiza a importância de aproximar os estudantes dos processos investigativos, compreendendo a atividade científica como social e interativa. A dimensão social da aprendizagem científica também é sustentada por Vigotsky (2007), ao destacar a construção do conhecimento nas interações, e por Longino (2002), ao compreender a ciência como prática discursiva e socialmente situada. Assim, o EnCI fundamenta-se tanto na psicologia do desenvolvimento quanto na filosofia da ciência.

Dessa forma, compreende-se o ensino por investigação como uma abordagem didática que promove práticas investigativas, estimula o protagonismo estudantil, favorece a resolução de problemas e possibilita a aproximação dos estudantes às práticas científicas, contribuindo diretamente para o desenvolvimento da alfabetização científica em contextos escolares.

Ensino por investigação e práticas científicas: o objeto epistêmico em processo

Até este ponto, a alfabetização científica é compreendida como objetivo do ensino de Ciências, enquanto o ensino por investigação configura-se como abordagem didática para seu desenvolvimento. Aulas orientadas por essa perspectiva promovem a investigação de fenômenos, a resolução de problemas e interações discursivas, aproximando-se de práticas próprias das comunidades científicas.

Para pensar a cultura científica a partir do trabalho experimental, Rheinberger (1997) apresenta o conceito de objeto epistêmico como elemento central das práticas científicas. Esses objetos constituem-se como alvos da pes-

quisa, isto é, aquilo sobre o que se deseja saber mais. Por não serem fechados ou completamente definidos, permanecem abertos à investigação, tornando-se geradores de questões e sendo marcados pela indeterminação e pela incerteza. Esses, inserem-se em sistemas experimentais compostos por condições técnicas e materiais que participam da produção do conhecimento científico. Para o autor, em uma situação experimental, “há objetos científicos e condições técnicas para eles se tornarem presentes” (Rheinberger, 1997, p. 21, tradução nossa), evidenciando a relação entre objetos epistêmicos, materialidade experimental e produção da Ciência.

Knorr-Cetina (2001) complementa essa concepção ao definir os objetos epistêmicos como abertos, complexos e geradores de questões, cuja investigação tende a ampliar, e não reduzir, sua complexidade. Assim, os objetos epistêmicos diferenciam-se dos objetos técnicos, que possuem maior grau de estabilização conceitual e funcional.

Percebemos um movimento de interação existente entre objeto epistêmico e as práticas de pesquisa que estão inseridos bem como com os sujeitos que as encaminham, uma vez que os objetos se tornam epistêmicos à medida que as relações de investigação vão sendo estabelecidas. No contexto educacional, Sasseron (2021) destaca que atividades de ensino podem aproximar os estudantes das práticas experimentais e do trabalho com objetos epistêmicos, desde que superem propostas baseadas apenas em roteiros fechados e reprodução de procedimentos.

À luz das contribuições teóricas a respeito dos objetos que são estudados em aulas de Ciências, o ensino por investigação possibilitaria a inserção dos estudantes em uma cultura científica, favorecendo o contato com objetos epistêmicos e aproximação aos processos investigativos. Os objetos epistêmicos assumem papel central como elementos mobilizadores da aprendizagem e da construção do conhecimento em sala de aula ao se constituírem como contextos e foco para a busca de respostas às inquietações e problematizações, oportunizando que os estudantes elaborem e desenvolvam habilidades associadas à alfabetização científica.

Buscando discutir a curiosidade em aulas de Ciências: contribuições de Paulo Freire

Pela superação da transmissibilidade de conhecimento

Os referenciais sobre alfabetização científica e ensino por investigação apontam para uma proposta pedagógica que valoriza a formação crítica dos sujeitos e sua atuação ativa no processo educativo, superando práticas centradas na transmissão de conteúdo. Essa perspectiva dialoga diretamente com as concepções de Paulo Freire (1979; 1983; 1996; 2001; 2011a; 2011b; 2019; 2021), especialmente em sua crítica à educação bancária.

Para Freire (1979), o modelo bancário concebe o educando como receptor passivo de conhecimentos prontos, reduzindo o processo educativo ao acúmulo de informações. Nesse contexto, o sujeito perde sua capacidade criadora e transformadora, sendo afastado de seu papel histórico. Em oposição a essa lógica, o autor defende uma educação problematizadora, voltada à ação-reflexão e à construção coletiva do conhecimento.

Assim, o conhecimento não se constrói no silêncio, mas na prática dialógica e na reflexão crítica sobre a realidade (Freire, 2011b). A superação da transitividade ingênua em direção à transitividade crítica implica a inserção ativa dos sujeitos nas discussões sociais e na tomada de decisões, assumindo responsabilidades políticas e sociais (Freire, 1983). Essas ideias são também reforçadas e destrinchadas em outras obras de Freire. Ao discutir o ato de ler, Freire (2011a) amplia a compreensão da leitura para além da leitura da palavra escrita, propondo a leitura do mundo como elemento central da formação crítica. Essa leitura envolve não apenas interpretar a realidade, mas também transformá-la por meio de práticas conscientes. Em “À sombra desta mangueira”, Freire (2019) aprofunda reflexões éticas e políticas sobre a educação, reafirmando a necessidade de superar práticas transmissivas e promover uma educação libertadora. Nessa obra, já adiantamos, é destacada a importância da curiosidade como elemento estruturante do processo educativo, contrapondo a educação da resposta, centrada na memorização, à educação da pergunta, que estimula a investigação e o pensamento crítico.

Voltaremos mais adiante à discussão sobre curiosidade, central neste capítulo. Contudo, ressaltamos, desde já, a crítica à redução da educação ao

repassa de conteúdos, reiterando a necessidade de práticas pedagógicas que valorizem o que Freire (2019) denomina curiosidade epistemológica, vinculada à problematização da realidade. Nesse sentido, a formação crítica demanda ambientes educativos que promovam o questionamento, a reflexão e a produção ativa do conhecimento.

Pela curiosidade de conhecer

Para Freire (2019), a curiosidade constitui uma abertura permanente do ser humano para compreender a realidade, caracterizando-se como disposição para investigar, explicar e buscar a razão de ser dos fatos. Trata-se de uma inquietação indagadora que impulsiona o processo de conhecer, podendo assumir um caráter epistemológico quando supera a superficialidade e se orienta por uma postura crítico-reflexiva. O autor define a curiosidade como desejo contínuo de compreender o mundo, envolvendo a necessidade de explicar fenômenos e desvelar sentidos ocultos da realidade (Freire, 2019). Em “Pedagogia da autonomia”, Freire (1996) reforça que a curiosidade integra o fenômeno vital humano e se manifesta como inclinação ao conhecimento, sendo essencial para a atividade gnosiológica.

Na obra “Pedagogia da indignação: cartas pedagógicas e outros escritos”, Freire (2000) aproxima a curiosidade do processo de produção do conhecimento, definindo-a como motor da investigação e da busca pelo saber. Nesse sentido, ela expressa a disposição humana para transformar a realidade ao buscar compreender e intervir criticamente sobre os fenômenos sociais e naturais. Em “Por uma pedagogia da pergunta”, Freire (2021) destaca a escola como espaço privilegiado para o exercício da curiosidade epistemológica, enfatizando a importância do estímulo à indagação e à problematização. Com base nesses pressupostos, compreende-se aqui a curiosidade como elemento mobilizador do processo educativo e da ampliação dos saberes.

Freire (1996) distingue a curiosidade epistemológica, caracterizada por uma aproximação crítica e metodicamente rigorosa do objeto de conhecimento, da curiosidade ingênua, associada ao senso comum e à experiência cotidiana. Essa transição não ocorre de forma automática, mas é mediada por práticas educativas que estimulem a reflexão, a investigação e o rigor intelectual. O autor ressalta que a superação da curiosidade ingênua não implica sua negação,

mas sua transformação em um processo mais crítico e rigoroso, mantendo sua essência investigativa (Freire, 2021). A rigorosidade metódica, nesse contexto, possibilita a passagem do conhecimento do senso comum para formas mais sistematizadas de compreensão científica (Freire, 2019). Não se trata, portanto, de considerar o conhecimento científico como intrinsecamente rigoroso, mas de compreender que a aproximação ao objeto de conhecimento, mediada por um método, confere rigor à compreensão em construção. Na percepção do autor, a rigorosidade favorece exatidão no conhecimento produzido ou nas descobertas possíveis na busca epistemológica.

Já afirmando o papel da escola diante o estímulo da curiosidade, Freire (1996) discute a superação da curiosidade ingênua (associada ao saber do senso comum) para um patamar mais crítico que se aproxima do objeto de estudo: a curiosidade epistemológica, ressaltando que este processo não se dá automaticamente, mas através de uma prática educativa. Em suas palavras, é essencial “que a escola instigue constantemente a curiosidade do educando em vez de “amaciá-la” ou “domesticá-la”” (p. 124).

Para Freire (1997), a curiosidade ingênua expressa a maneira espontânea com que nos movemos no mundo, de que resulta um certo tipo de saber, de perceber, de ser sensibilizado pelos objetos, pelas presenças, pela fala dos outros.

Neste caso, **a orientação espontânea que fazemos no mundo não opera epistemologicamente**. Não se direciona crítica, indagadora, metódica e rigorosamente ao mundo ou aos objetos a que se inclina. Este é o saber de experiência feito, a que falta, porém, o crivo da criticidade. É a sabedoria ingênua do senso comum, desarmada de métodos rigorosos de aproximação ao objeto (p. 80, grifo nosso).

A partir dessas contribuições de Freire, remetemo-nos às contribuições de Rheinberger (1997) quanto à importância do objeto epistêmico para o processo investigativo e práticas científicas no ensino de Ciências. Percebemos aqui uma relação do objeto de estudo (cognoscível) de Freire com o objeto epistêmico de Rheinberger (1997) uma vez que ambos podem ser mobilizadores de processos para o desenvolvimento da criticidade a partir de como são trabalhados e percebidos como objetos de conhecimento em práticas investigativas.

Dessa forma, notamos, mais uma vez, a importância e relevância de espaços educativos que oportunizem o desenvolvimento de propostas que ampliem as percepções de mundo e repertório para a formação dos estudantes. Ao relacionar essas ideias ao ensino de Ciências, compreende-se que a curiosidade epistemológica pode ser estimulada por práticas pedagógicas investigativas, especialmente aquelas associadas ao EnCI. Assim, defendemos que a promoção de estratégias didáticas fundamentadas na problematização e na investigação contribui para o desenvolvimento da alfabetização científica, da formação crítica dos estudantes e do desenvolvimento da curiosidade epistemológica. Desafiar a curiosidade ingênua do sujeito para exercício da curiosidade epistemológica torna-se papel da escola, uma vez que este movimento é necessário para uma prática educativa não alienante (Freire, 2019) através da promoção de acesso a métodos rigorosos para operar os objetos de conhecimento.

Em produção que reúne transcrições de diálogos de Freire com outros profissionais e suas reflexões a respeito da Educação (Freire, 2001), encontramos observações realizadas a partir de encontro com Adriano Nogueira² em que discutem uma alfabetização em ciências e o desenvolvimento da curiosidade epistemológica. Aqui, Freire (2001) menciona a “epistemologia da mente curiosa” que se refere “à formação de hábitos intelectuais compatíveis com a mente curiosa” (p. 187). Em complemento, a discussão aborda a curiosidade epistemológica constitutiva de uma postura de permanente vigilância, na qual o sujeito não se satisfaz com explicações da realidade baseadas no “eu acho que”. Nesse movimento, uma alfabetização em ciências envolve a formação de sujeitos cuja mente se instrumenta e torna-se curiosidade em ato, elemento indispensável ao desenvolvimento da ciência (Freire, Nogueira 2001).

Segundo Freire (1996), a curiosidade manifesta-se como sinal de atenção, alerta e consciência, podendo ser expressa por meio de perguntas verbalizadas ou não. Complementando essa perspectiva, Freire (2019; 2021) afirma que a curiosidade em ato se evidencia especialmente nas indagações dos estudantes, as quais podem ser estimuladas no contexto escolar como estratégia para a compreensão dos objetos de estudo.

2. Autor do livro “Ambiência: direcionando a visão do educador para o III milênio”, Taubaté: Cabral Editora Universitária, 2000.

Na concepção freireana, a curiosidade configura-se como inquietação e questionamento, assumindo papel central para promoção da curiosidade epistemológica e no trabalho com objetos de estudo ou epistêmicos (agregando aqui as contribuições de Rheinberger (1997) também). Para Freire (2021), cabe ao educador criar condições para que os estudantes desenvolvam o hábito de perguntar, acolhendo suas indagações e auxiliando na reformulação das questões, quando necessário, de modo a aprofundar o processo de aprendizagem, debruçando-se para o desvelamento de algo. A educação bancária, caracterizada pela transferência unilateral de conteúdos, tende a inibir a curiosidade ao priorizar respostas prontas e limitar o espaço para o questionamento. Em contrapartida, Freire (2019) destaca a dialogicidade como elemento fundamental para o desenvolvimento da curiosidade epistemológica, uma vez que o diálogo possibilita a construção coletiva do conhecimento e a problematização crítica da realidade.

Percebemos que, para Paulo Freire, a curiosidade, sendo ela ingênua ou epistemológica, pode ser mobilizadora da leitura de mundo e caminho para o alcance de uma educação crítica, uma vez que superado seu caráter ingênuo é possibilitada a atividade gnosiológica, que se configura em uma expressão concreta da possibilidade de conhecer. Para dar suporte a essa sistematização, organizamos o quadro abaixo com as ideias que cercam o conceito de curiosidade trazidas por Paulo Freire ao longo das obras apresentadas, ressaltando as percepções a respeito do que nomeia como “curiosidade ingênua” e “curiosidade epistemológica”.

Quadro 1: Considerações sobre curiosidade para Paulo Freire

Curiosidade	
Disposição permanente de espantar-se diante o desconhecido; Necessidade de compreender para explicar; Busca a razão de ser dos fatos; Inquietação indagadora; Inclina-se para desvelamento de algo; Procura a explicação dos fatos.	
Curiosidade ingênua	Curiosidade epistemológica
Saber do senso comum; Saber de experiência, fundada na vivência cotidiana;	Compreensão para além da cotidianidade; Insatisfação com explicações imediatas;

Operação não crítica dos objetos; Compreensão imediata dos fenômenos; Ausência de rigorosidade; Possibilidade de manutenção em nível acrítico por práticas transmissivas.	Aproximação crítica dos objetos; Investigação e problematização; Espírito crítico e questionador; Busca pela mudança; Rigorosidade metódica.
---	--

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Em “Por uma pedagogia da pergunta”, Freire e Faundez (2021) reforçam que o conhecimento se inicia pela curiosidade e pela indagação, sendo a pergunta elemento estruturante do processo educativo. Machado (2012) complementa essa perspectiva ao afirmar que a promoção de perguntas em aulas investigativas amplia a qualidade do diálogo pedagógico e favorece a construção de significados científicos.

Gehlen e Delizoicov (2020) destacam que a curiosidade epistemológica emerge da necessidade de enfrentar problemas concretos, configurando-se como motor da produção e apropriação do conhecimento científico. Nesse sentido, Capecchi (2020) enfatiza que problematizar situações do cotidiano em sala de aula possibilita a superação do senso comum e a aproximação crítica do objeto de estudo. Para romper com práticas centradas no acúmulo de informações, a autora ainda defende a valorização de processos investigativos, nos quais o cotidiano é transformado em objeto de problematização, favorecendo a transição gradual da curiosidade ingênua para a curiosidade epistemológica. Esse movimento exige a criação de situações-problema e o estímulo à investigação científica em contextos escolares.

Em cenários de problematizações e situações-problema para um contexto de ensino investigativo, Souza (2012) compreende a pergunta como objeto epistêmico, instrumento discursivo e elemento formativo, destacando seu papel na alfabetização científica. O autor também ressalta a importância da intencionalidade pedagógica nas perguntas formuladas pelo professor em aulas investigativas, organizando-as em categorias relacionadas à problematização, análise de dados, exploração do processo e sistematização conceitual. Além das perguntas do professor, o autor destaca a relevância das indagações dos próprios estudantes, associando maior participação discente a aulas investigativas mais consistentes do ponto de vista dialógico e conceitual.

Dessa forma, compreendemos que o estímulo às curiosidades dos estudantes, aliado à rigorosidade metódica, contribui para o desenvolvimento da curiosidade epistemológica e para a elaboração de entendimento sobre conhecimentos históricos e cientificamente construídos pela humanidade. Assim, compreendendo o potencial da curiosidade para o desenvolvimento da cidadania e como ela poderia ser identificada em sala de aula para analisar suas manifestações e mobilizações frente aos objetos epistêmicos, no próximo tópico, apresentamos a sistematização de seus elementos reveladores.

Curiosidade e sua manifestação: elementos reveladores

Para compreender como as curiosidades se manifestam no trabalho com objetos epistêmicos em aulas de Ciências, propomos que a identificação de elementos reveladores de curiosidade é possível pela consideração de cenários de interações discursivas em sala de aula, sendo a dialogicidade característica para o desenvolvimento da curiosidade epistemológica (Freire, 2019).

Para o enfoque tratado, entendemos a curiosidade como indispensável ao processo cognoscitivo, sendo perguntas e respostas seus caminhos constitutivos (Freire, 2019). Desta forma, a produção da ferramenta para definição dos elementos reveladores de curiosidade foi centrada em dois eixos principais: 1) Questionamentos e 2) Respostas. Cada um dos eixos possui definições específicas que são percorridas a seguir.

No primeiro eixo, consideramos as perguntas como caminho constitutivo da curiosidade para o desvelamento e a compreensão de um objeto (Freire, 2019), que buscam pelo saber mais e reforçam os objetos epistêmicos que são colocados em investigação. Percebemos a “pergunta” como uma pergunta curiosa, uma vez que nem toda pergunta decorre de uma curiosidade, mas pode ter caráter procedimental. Por exemplo, a dúvida para saber se uma atividade será realizada utilizando lápis de cor ou caneta hidrográfica não possui caráter curioso no sentido estabelecido no estudo, pois não estaria relacionada a um objeto de conhecimento (objeto epistêmico) especificamente. Compreendemos que as curiosidades podem vir manifestadas como perguntas relacionadas a objetos epistêmicos, uma vez que estes objetos são interesse de pesquisa (Rheinberger, 1997) e buscamos saber mais sobre ele. Assim, para distinguir as perguntas interessantes em cenários investigativos, optamos pelo uso

do termo “Questionamento” para destacar as perguntas de caráter curioso que buscam saber mais sobre um objeto, tornando-o objeto epistêmico.

O segundo eixo refere-se às respostas que constituem a curiosidade (Freire, 2019). Retomando os pressupostos freireanos que marcam a educação da pergunta como cenário para o desenvolvimento da curiosidade epistemológica e de uma mente instrumentalizada (Freire, 2019; Freire; Nogueira, 2001; Freire; Faundez, 2021), “a educação da pergunta estaria errada se a resposta não se soubesse parte da pergunta” (Freire, 2019, p. 30). Logo, consideramos para este eixo, marcas que podem ser identificadas em interações discursivas que buscam responder aos questionamentos e envolvam a ação que o provocava, sendo identificadas como “Resposta”.

Para identificação do elemento “resposta”, é necessária atenção aos comentários que podem emergir após um questionamento (pergunta de caráter curioso), uma vez que tais manifestações podem ser caracterizadas como desdobramentos do próprio questionamento. Nesse eixo, elencamos três formas de manifestação: a) respostas mais diretivas, que apresentam saberes de experiência feito e traduzem a leitura de mundo do sujeito em relação a determinado objeto; b) respostas contextualizadas, que remetem às vivências prévias dos sujeitos e se relacionam às suas práticas sociais e ao objeto em questão; e c) respostas propositivas, que indicam movimento de rigorosidade metódica ao comunicarem ações pensadas e/ou desenvolvidas para saber mais e compreender o objeto de conhecimento (objeto epistêmico), podendo também sustentar ou problematizar ações propostas para progredir a investigação sobre esse objeto. Neste último campo de “resposta”, compreendemos que a curiosidade pode emergir de maneira mais crítica e metodicamente orientada durante o processo de busca por informações acerca do objeto investigado. Assim, o eixo “Respostas”, ramifica-se de três formas: saber de experiência feito, vivências prévias e respostas propositivas.

A seguir, apresentamos uma proposta de como elementos didáticos poderiam ser reveladores de curiosidade em sala de aula.

Quadro 2: Elementos reveladores de curiosidade.

1) Questionamento		
Pergunta para o desvelamento e compreensão de um objeto de conhecimento (objeto epistêmico), uma busca pelo saber mais.		
2) Resposta		
Comentários que buscam responder aos questionamentos e envolvem a ação que o provoca. É parte do caminho constitutivo da curiosidade, uma vez que pertence à dialogicidade, que é repleta de inquietação e procura.		
2.a. Saber de experiência feito	2.b. Vivências prévias	2.c. Respostas propositivas
Traduz a leitura de mundo dos sujeitos em relação a determinado objeto de conhecimento.	Respostas contextualizadas que remetem a vivências prévias dos sujeitos relacionadas às suas práticas sociais e reveladas ao depararem-se com um objeto em questão.	Ações pensadas e/ou desenvolvidas para saber mais, compreender o objeto de conhecimento e que sustentam os questionamentos. Comentários que apresentam reflexão e/ou problematizam ações propostas para saber mais sobre determinado objeto.

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Com base nesta proposta, entendemos ser possível o direcionamento da atenção docente para manifestações similares em sala de aula de modo a apoiar a avaliação do planejamento pedagógico e a compreensão dos processos de construções de entendimento do conhecimento que os alunos estão estabelecendo e/ou se a promoção de um cenário investigativo está sendo possibilitada para o despertar da curiosidade e desenvolvimento da criticidade.

Fechamentos

A partir das ideias apresentadas ao longo deste texto, consideramos que as curiosidades podem ser mobilizadas a partir de três situações complementares: (1) no surgimento da curiosidade, (2) na externalização da curiosidade, e (3) na tratativa para com a curiosidade externalizada.

Na primeira situação, a mobilização das curiosidades pode ocorrer por meio de sua instigação, seja pela atuação da professora (ao promover questionamentos voltados ao levantamento de objetos epistêmicos), seja durante o processo investigativo de tais objetos, que podem favorecer o aparecimento de novas curiosidades e, conseqüentemente, de novos objetos epistêmicos. Aqui, as práticas são ancoradas na rigorosidade metódica, que estimulam a reflexão acerca das ações investigativas planejadas pelos estudantes para compreender o objeto de estudo.

Na segunda situação, a mobilização das curiosidades pode ocorrer na expressão dos estudantes diante do objeto investigado. Tal processo tende a se desenvolver especialmente nas interações estabelecidas nas rodas de conversa, marcadas pelas trocas de saberes em um contexto dialógico, uma vez que os sujeitos estão inseridos em um ambiente propício ao acolhimento de suas manifestações curiosas.

Embora as duas primeiras situações apresentem proximidades, distinguem-se por aspectos específicos que as tornam complementares. Enquanto a primeira refere-se ao movimento de instigar a curiosidade, a segunda diz respeito à criação de condições para sua manifestação. Assim, provocar e possibilitar a externalização configuram-se como formas distintas, porém articuladas, de mobilização das curiosidades no trabalho com objetos epistêmicos e o desenvolvimento da AC.

A terceira situação refere-se à tratativa das curiosidades externalizadas. Neste contexto, considera-se que as práticas de sala de aula e ações da professora podem abarcar algumas estratégias para lidar (mobilizar) com as curiosidades apresentadas, sendo elas: (1) destaque e reforço a referências de uma curiosidade manifestada que a professora entende como importante para a investigação para que outros estudantes se apropriem do elemento curioso; (2) promoção de interações discursivas em que os estudantes argumentem sobre seus diferentes pontos de vista a respeito de uma curiosidade, possibilitando a mobilização de curiosidade entre os estudantes; (3) retomada de ideias apresentadas pelos estudantes para resgatar atenção e instigar participação da turma; (4) reforço a práticas próprias da cultura científica em sala de aula como, por exemplo, o planejamento de ações e aprimoramentos para observação e compreensão do fenômeno a ser investigado; e (5) sistematização das

ideias apresentadas e movimento de mutabilidade dos papéis em que o objeto epistêmico tem seu conteúdo revelado aos/às estudantes.

A partir das discussões, o estudo aqui apresentado abre caminhos para a ampliação de cenários educacionais que oportunizem a manifestação de curiosidades e o desenvolvimento da curiosidade epistemológica apresentada por Paulo Freire. Tal abertura vai de encontro à promoção da alfabetização científica para o alcance de uma aprendizagem crítica que engajem os sujeitos para a tomada de decisões em seu dia a dia embasadas em rigorosidade metódica.

Reforçamos aqui a importância da mobilização da curiosidade em sala de aula como elemento de resistência e contraponto à educação da resposta e memorização, para valorização da capacidade criadora e transformadora do ser humano a partir de sua atuação ativa no processo educativo em uma perspectiva de educação voltada à ação-reflexão que supere práticas centradas na transmissão de conteúdo. Lembremo-nos que o conhecimento não se constrói no silêncio, mas através do diálogo e de ambientes educativos que promovam questionamentos.

Referências

ABIB, M. L. V. S. Por que os objetos flutuam? Três versões de diálogo entre as explicações das crianças e as explicações científicas. In: CARVALHO, A. M. P. (org.). **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. 6. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2020. p. 93-110.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: educação é a base**. Brasília, DF: MEC/CONSED/UNDIME, 2017. http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EL_EF_11o518_versaofinal_site.pdf.

CARVALHO, A. M. P. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 3, 2018, p. 765 - 794. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2018183765>

CARVALHO, A. M. P. (org.). **Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 1998. p. 19-36.

CAPECCHI, M. C. V. Problematização no ensino de Ciências. In: CARVALHO, A. M. P. (org.). **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. 6. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2020. p. 21-39.

DUSCHL, R. Science Education in Three-Part Harmony: Balancing Conceptual, Epistemic, and Social Learning Goals. **Review of Research in Education**, [s. l.] v. 32, 2008, p. 268-291.

FREIRE, P. **À sombra da mangueira**. 12. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2019.

FREIRE, P. A Importância do ato de ler. In: FREIRE, P. **A importância do ato de ler: em três artigos que se completam**. 51. ed. São Paulo: Cortez, 2011a.

FREIRE, P. **Educação e mudança**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. 14. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 50. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011b.

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

FREIRE, P. **Professora, sim, tia não: cartas a quem ousa ensinar**. São Paulo: Olho d'água, 1997.

FREIRE, P.; FAUNDEZ, A. **Por uma pedagogia da pergunta**. 11. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2021.

FREIRE, P.; NOGUEIRA, A. Alfabetização em ciências. In: FREIRE, Ana Maria Araújo (org.). **Pedagogia dos sonhos possíveis**. São Paulo: Editora UNESP, 2001. p. 185-192.

GRANDY, R. E; DUSCHL, R. A. Reconsidering the character and role of inquiry in schools: science: Analysis of a conference. **Science and Education**, 16, 2007, p. 141-166.

GEHLEN, S. T.; DELIZOICOV, D. A função do problema: aproximações entre Vygotsky e Freire para a educação em Ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, [s. l.], v. 25, n. 2, 2020, p. 347-368. <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/1591>.

KNORR-CETINA, K. Objectual practice. In: KNORR-CETINA, K.; SCHATZKI, T. R., SAVIGNY, Eike von (ed.). **The Practice Turn in Contemporary Theory**. London: Routledge, 2011. p 175-188.

LONGINO, H. E. The fate of knowledge. **Princeton**: Princeton University Press, 2002.

MANZ, E.; LEHRER, R.; SCHAUBLE, L. Rethinking the classroom science investigation. **Journal of Research in Science Teaching**, [s. l.], v. 57, n.7, 2020, p. 1148-1174. <https://doi.org/10.1002/tea.21625>

MUNFORD, D.; LIMA, Maria E. C. C. Ensino por investigação: em quê estamos de acordo? **Revista Ensaio: pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 9, n. 1, 2007. <https://doi.org/10.1590/1983-21172007090107>.

RHEINBERGER, H. J. **Toward a History of Epistemic Things: Synthesizing Proteins in the Test Tube**. Stanford: Stanford University Press, 1997.

ROBERTS, D. Competing Visions of Scientific Literacy: The Influence of a Science Curriculum Policy Image. In C. LINDER, L. OSTMAN, D. ROBERTS, P. O. WICKMANN, G. D. ERICKSON, & A. MCKINNON (Org.). **Exploring the Landscape of Scientific Literacy**, 2011, p.11-27. New York/ USA: Routledge/Taylor and Francis.

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, n. especial, 2015, p. 49-67. <https://doi.org/10.1590/1983-2117201517s04>

SASSERON, L. H. **Interações discursivas e práticas epistêmicas em salas de aula de Ciências: o papel do ensino por investigação**. São Paulo: Livraria da Física, 2021.

SASSERON, L. H.; OROFINO, R. P. Alfabetização científica na perspectiva das Ciências da Natureza: discussões a partir de domínios do conhecimento científico. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, v. 15, n. 25, 2025, p. 5-23.. <https://doi.org/10.46789/edugeo.v15i25.1522>

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*, v.13, n.3, pp.333-352, 2008.

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.

SCARPA, D. L.; SILVA, M. B. A Biologia e o ensino de Ciências por investigação: dificuldades e possibilidades. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org.). **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2020.

SILVA, M.; SASSERON, L. H. Alfabetização científica e domínios do conhecimento científico: proposições para uma perspectiva formativa comprometida com a transformação social. **Revista Ensaio: pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 23, 2021. <https://doi.org/10.1590/1983-21172021230129>

SOUZA, V. F. M. **A importância da pergunta na promoção da alfabetização científica dos alunos em aula investigativa de física**. 2012. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biologia, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo- São Paulo, 2012.

STROUPE, D. Examining Classroom Science Practice Communities: How Teachers and Students Negotiate Epistemic Agency and Learn Science-as-Practice. **Science Education**, 98(3), 2014, p. 487-516. <https://doi.org/10.1002/sce.21112>

VALLADARES, L. Scientific Literacy and Social Transformation. **Science & Education**, [s. l.], v. 30, 2021, p. 557-587. <https://doi.org/10.1007/s11191-021-00205-2>.

VIGOTSKY, L. S.. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. Organização: Michael Cole et al. Tradução: José Cipolla, Luís Silveira Menna Barreto, Solange Castro Afeche. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

Mediação pedagógica e Ensino Investigativo: Desafios para o professor de crianças

Elton Casado Fireman

Jaqueline Vargas-Plaça

Tatiane Hilário de Lira

Introdução

O Ensino de Ciências vem passando, ao longo das últimas décadas, por significativas transformações. De abordagens centradas na reprodução do chamado “método científico”, entendido como sequência linear de etapas a serem seguidas pelos estudantes, avançou-se para propostas que valorizam o pensamento crítico, a problematização da realidade e a formação cidadã. Nesse cenário, o Ensino Investigativo emerge como alternativa pedagógica que se ancora na própria natureza da Ciência, compreendida como prática social voltada tanto para a produção de explicações sobre o mundo quanto para a formulação de soluções que mobilizem conhecimentos, procedimentos e atitudes.

É nesse movimento que a figura do professor adquire centralidade. Longe de atuar apenas como transmissor de conteúdo ou executor de atividades previamente estabelecidas, o docente passa a ser compreendido como mediador de processos investigativos, organizador de sequências didáticas, problematizador de situações de aprendizagem e interlocutor qualificado na construção coletiva de explicações e argumentos. A mediação pedagógica torna-se, assim, elemento decisivo para que propostas investigativas possam mobilizar conhecimentos científicos, promover o raciocínio, favorecer a comunicação e engajar os estudantes em práticas epistêmicas.

Do ponto de vista da prática docente, entretanto, o Ensino Investigativo impõe desafios expressivos. Aspectos relacionados à formação inicial e continuada, ao planejamento de aulas, ao tempo didático, às demandas curriculares e às formas de avaliação constituem obstáculos que tensionam a implementação de propostas investigativas no cotidiano escolar. Esse tensionamento se acentua quando se trata do trabalho com crianças na Educação Infantil (EI) e ou mesmo nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (AIEF), cujas especifici-

dades exigem a articulação entre mediação pedagógica, linguagem, ludicidade e modos particulares de se relacionar com o conhecimento.

Diante desse quadro, o presente texto tem como objetivo discutir a centralidade da mediação pedagógica no Ensino Investigativo, com foco em como os estudos brasileiros têm abordado as relações entre ensino investigativo, mediação pedagógica e o papel do professor no ensino de Ciências, com olhar para a EI e os AIEF. Na primeira parte, apresentamos o Ensino Investigativo, situando suas bases teóricas e sua vinculação à Alfabetização Científica. Em seguida, apresenta-se uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL), orientada pelo protocolo PRISMA, com o propósito de mapear e analisar como a produção acadêmica recente. Posteriormente, discutimos o papel do professor como mediador de práticas epistêmicas. E, por fim, discutimos as especificidades do Ensino Investigativo, evidenciando lacunas na produção científica e apontando implicações para a formação docente.

Ensino Investigativo: concepções e finalidades

O Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) teve sua origem nos Estados Unidos, no século XIX, inicialmente vinculado de forma estreita às práticas laboratoriais e à valorização da experimentação como estratégia de ensino. Posteriormente, no século XX, essa abordagem foi reformulada sob a influência do pensamento de John Dewey, que passou a compreender a investigação como um processo reflexivo de construção do conhecimento (Deboer, 2006). Para Dewey, o ensino de Ciências não deveria limitar-se à apresentação dos resultados prontos da ciência, mas favorecer o desenvolvimento do pensamento investigativo, uma vez que a ciência deve ser ensinada como método de pensamento e não apenas como acúmulo de conhecimentos consolidados (Dewey, 1910, p. 122).

Historicamente, o EnCI é marcado por debates acerca de sua nomenclatura, a qual sofreu transformações ao longo dos anos, refletindo mudanças tanto em termos terminológicos quanto em suas características pedagógicas. No contexto brasileiro, a ideia do EnCI se consolidou nos estudos de Carvalho e Sasseron.

Inicialmente, para Dewey, no início do século XX, o EnCI visava ao desenvolvimento do raciocínio lógico e social dos estudantes, estimulando o

pensamento reflexivo e a resolução de problemas (Dewey, 1910). Atualmente, essa perspectiva se ampliou para a promoção da Alfabetização Científica, em que os alunos não apenas desenvolvem raciocínio lógico, mas também constroem modelos, argumentam, analisam evidências e compreendem a natureza e o caráter provisório do conhecimento científico (Sasseron; Carvalho, 2008). Dessa forma, o EnCI supera a visão de simples prática laboratorial, consolidando-se como abordagem didática que aproxima os estudantes das práticas epistêmicas da ciência, favorecendo uma compreensão crítica e contextualizada dos fenômenos e das explicações científicas

Nesse sentido, conforme Sasseron (2015), a investigação no ensino transcende a dimensão de um mero “recorte metodológico” ou ferramenta didática isolada. Ela se consolida como uma abordagem didática abrangente, cujo propósito central é promover a Alfabetização Científica, permitindo que o estudante não apenas execute experimentos, mas compreenda a natureza da ciência e o papel das evidências na construção do conhecimento.

O ensino por investigação configura-se como uma abordagem didática associada ao trabalho do professor e não apenas a uma estratégia específica, podendo estar vinculado a qualquer recurso de ensino, desde que o processo investigativo seja realizado pelos alunos a partir das orientações do professor (Sasseron, 2015, p. 58).

Brito e Fireman (2016) defendem que ao utilizar o ensino investigativo, se possibilita aos estudantes desenvolverem habilidades para compreender conceitos científicos e a linguagem da ciência, superando o ensino pautado apenas na memorização. Nos seus estudos, se demonstrou que a investigação promove a curiosidade, o pensamento crítico, a autonomia e a colaboração, essenciais para a alfabetização científica na infância.

Sob a perspectiva do EnCI como abordagem didática, o ensino por investigação exige uma reconfiguração da atuação docente. Ao atuar como mediador e articular o uso de materiais e o diálogo entre pares, o professor cria um ambiente propício para a construção do saber, atendendo aos pressupostos da Alfabetização Científica enquanto processo de compreensão do mundo. Nesse contexto, a mediação favorece a enculturação científica e a construção

da Alfabetização Científica, compreendida como inserção dos sujeitos na cultura científica (Sasseron; Carvalho, 2008).

Nessa perspectiva, a efetivação do EnCI depende diretamente da atuação do professor, que assume o papel de mediador de práticas epistêmicas, articulando situações-problema, recursos didáticos e interações entre pares, de modo a orientar a construção coletiva do conhecimento e fortalecer a capacidade investigativa dos alunos.

Se o EnCI se caracteriza pela aproximação dos estudantes das práticas epistêmicas da ciência, então a mediação pedagógica constitui o elemento que viabiliza essa aproximação. Para professores uma importante mudança de paradigma, onde deixam de ser transmissores do conhecimento, sempre prontos a dar respostas, a serem incentivadores, provocadores da construção do conhecimento.

Com o intuito de ampliar nosso referencial teórico, buscamos identificar as contribuições da literatura sobre a importância da mediação pedagógica na consolidação do Ensino Investigativo. A partir disso, torna-se necessário compreender como essa relação tem sido abordada empiricamente nas pesquisas brasileiras. Para tanto, realizamos uma revisão sistemática da literatura, visando identificar as relações entre Ensino Investigativo, mediação pedagógica e ensino de Ciências.

Procedimentos Metodológicos da Revisão Sistemática

Para garantirmos uma análise estruturada das fontes, utilizamos a abordagem de Revisão Sistemática da Literatura (RSL), baseada no método Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) (Page *et al.*, 2024). O PRISMA foi escolhido por sua capacidade de organizar e sintetizar de forma abrangente os dados relevantes, oferecendo uma visão clara e detalhada sobre o tema em questão. Ele inclui uma série de passos e um checklist para guiar os revisores na coleta, seleção, avaliação e síntese de estudos, além de garantir uma comunicação clara dos resultados.

A base de dados escolhida para a pesquisa foi o Portal de Periódicos CAPES¹. A busca foi conduzida no Portal de Periódicos da CAPES, utilizando

1. A escolha pelo Portal Periódico da CAPES deu-se principalmente por ser uma biblioteca vir-

descritores em português e inglês relacionados aos termos *ensino investigativo*, *mediação pedagógica*, *papel do professor*, *ensino de Ciências*, *Educação Infantil* e *Anos Iniciais* combinados pelos operadores booleanos AND e OR, conforme recomenda o protocolo PRISMA.

Aplicando apenas os descritores, sem os critérios de inclusão e exclusão, chegamos aos seguintes resultados, com o recorte temporal de 2016 a 2026:

Tabela 1 - Descritores utilizados na busca antes dos critérios de inclusão e exclusão

Descritores	Números de artigos
ensino por investigação AND mediação pedagógica AND ensino de ciências	61 artigos
ensino investigativo AND mediação pedagógica AND ensino de ciências	12 artigos
ensino por investigação AND papel do professor AND anos iniciais	11 artigos
ensino por investigação AND mediação pedagógica AND anos iniciais	4 artigos
ensino por investigação AND papel do professor AND educação infantil	7 artigos
ensino por investigação AND mediação pedagógica AND educação infantil	4 artigos
Total	99 artigos

Fonte: Elaborada pelos autores.

Os 99 artigos foram tabulados e após esse levantamento inicial, aplicamos os seguintes critérios de inclusão e exclusão.

tual que oferece acesso a uma vasta coleção de artigos, com mais de 48 mil títulos de periódicos em texto completo. Estudantes e professores das universidades públicas têm acesso livre e gratuito.

Tabela 2 - Critérios de inclusão e exclusão

Critérios de inclusão	Avaliados por pares; Acesso aberto; Obras publicadas entre 2016 e 2026; Artigos; Artigos em língua portuguesa, língua inglesa e espanhola.
Critérios de exclusão	Acesso restrito; Não avaliado por pares; Fora do recorte temporal; Capítulos de livros; Editoriais.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Após a aplicação dos critérios de exclusão e inclusão, chegamos ao total de 37 artigos que passaram pela leitura dos resumos.

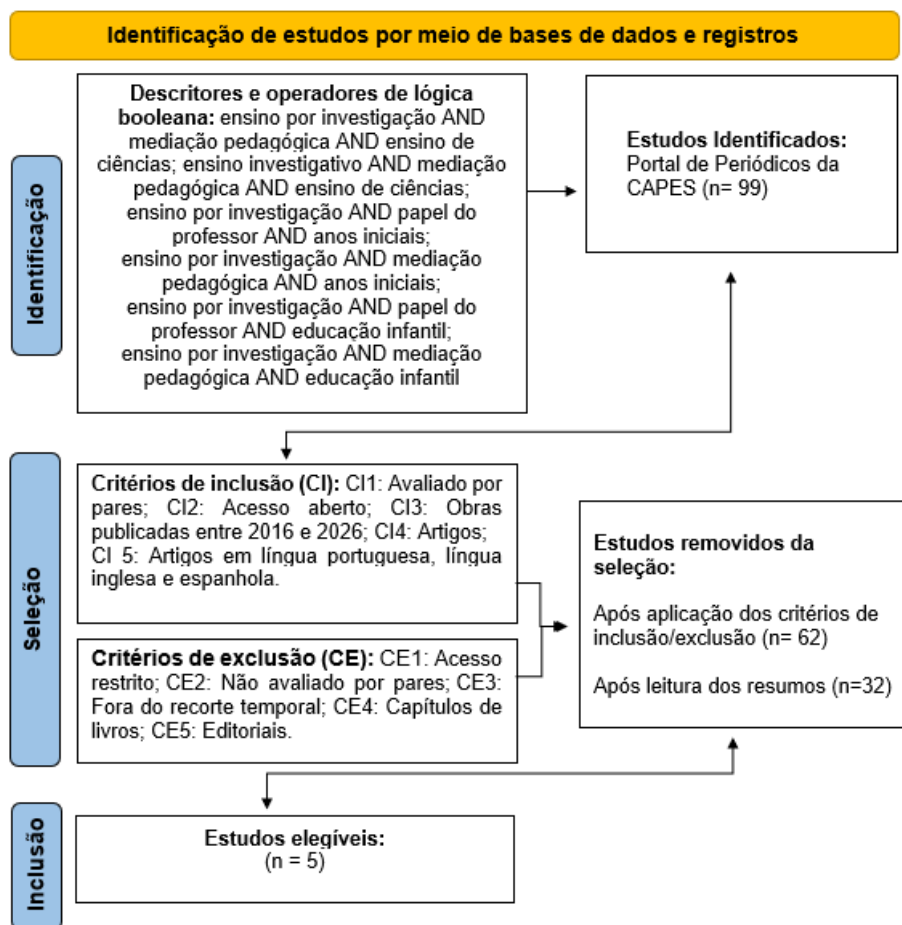
Tabela 3 - Números de artigos selecionados para a leitura inicial

Descritores	Números de artigos
ensino por investigação AND mediação pedagógica AND ensino de ciências	23 artigos
ensino investigativo AND mediação pedagógica AND ensino de ciências	5 artigos
ensino por investigação AND papel do professor AND anos iniciais	2 artigos
ensino por investigação AND mediação pedagógica AND anos iniciais	2 artigos
ensino por investigação AND papel do professor AND educação infantil	5 artigos
ensino por investigação AND mediação pedagógica AND educação infantil	2 artigos
Total	37 artigos

Fonte: Elaborada pelos autores.

A partir da leitura e análise dos resumos, chegamos ao número de trabalhos que foram analisados na íntegra, com o objetivo de identificar concepções, abordagens, práticas e desafios reportados pelas pesquisas no campo. Foram selecionados apenas **cinco** artigos que atendem diretamente ao objetivo da revisão, sendo **dois** voltados especificamente à EI e aos AIEF, e **três** que ampliam a discussão sobre a mediação pedagógica no ensino investigativo em diferentes contextos, como formação docente, espaços não formais e ensino médio.

Figura 1 – Diagrama de fluxo das fases da revisão sistemática



Fonte: adaptado e traduzido de PRISMA (2020).

Disponível em: <https://prisma-statement.org/prisma-2020-flow-diagram>.

Quadro 1 - Estudos selecionados a partir do objetivo proposto

Ano	Título	Autores	Contexto/Foco	Relação com objetivo
2016	<i>A Dinâmica interlocutiva na sala de aula e o aprendizado de Ciências na Educação Infantil</i>	Camila Alvares Sofiati, Carlos Toscano	Educação Infantil, ensino de Ciências	Atende diretamente ao objetivo: discute mediação pedagógica em práticas investigativas com crianças pequenas.
2016	<i>Unidade dialética no fazer docente – ação e reflexão – registros no ensino de Ciências Naturais</i>	Valéria da Silva Lima, Maylta dos Anjos Brandão	Anos Iniciais do Ensino Fundamental	Atende diretamente ao objetivo: evidencia a mediação pedagógica como práxis docente nos anos iniciais.
2018	<i>Ação Mediada e Ensino por Investigação: Um Estudo Junto a Alunos do Ensino Médio em um Museu de Ciências</i>	Maria Margareth Cancian Roldi, Mirian do Amaral Jonis Silva, Patrícia Silveira da Silva Trazzi	Espaço não formal (Museu de Ciências), Ensino Médio	Amplia a discussão: mostra como a mediação pedagógica é central em ambientes investigativos fora da sala de aula.
2019	<i>O ensino por investigação na formação inicial de professores de Física</i>	Geide Rosa Coelho, Rosa Maria Ambrózio	Formação inicial de professores, ensino de Ciências	Amplia a discussão: conecta mediação pedagógica ao papel do professor em formação docente.
2023	<i>Mediação pedagógica e o desenvolvimento de normas e práticas científicas em atividade investigativa assíncrona</i>	Wanessa Santos Santana, Mirian do Amaral Jonis Silva, Leandro da Silva Barcellos	Ensino Médio, atividade investigativa digital	Amplia a discussão: evidencia como a mediação pedagógica se adapta a contextos digitais e assíncronos.

Fonte: Autores (2026).

No tópico seguinte, apresentamos os resultados e as discussões emergentes desse mapeamento.

A mediação no Ensino Investigativo de acordo com a RSL

Os trabalhos selecionados para a análise abordam diretamente a relação entre mediação pedagógica e ensino investigativo em Ciências, em diferentes níveis e contextos educacionais. A leitura dos artigos permitiu compreender como a ação docente se configura como elemento essencial para a construção de práticas investigativas e para o desenvolvimento de aprendizagens.

O estudo de Sofiati e Toscano (2016) sobre a dinâmica interlocutiva na EI evidencia que, mesmo em atividades de Ciências com crianças de 5 a 6 anos, a mediação pedagógica influencia diretamente a compreensão dos fenômenos. A pesquisa mostra que a professora buscou transmitir conhecimentos sistematizados, mas a mediação nem sempre favoreceu a construção de significados pretendida. O estudo revela a lacuna existente entre a intenção de ensinar Ciências e a efetiva construção de hipóteses pelas crianças, reforçando a necessidade de uma mediação intencional e dialógica que estimule curiosidade e pensamento científico desde cedo.

Na mesma direção, o artigo de Lima e Brandão (2016) sobre a unidade dialética no fazer docente nos AIEF destaca que a mediação pedagógica deve ser entendida como práxis, articulando ação e reflexão. O estudo mostra que práticas criativas, como o uso de música e poesia, podem estimular questionamentos e hipóteses sobre fenômenos naturais, favorecendo o olhar investigativo das crianças. O ensino investigativo apareça de forma implícita, como problematização dialógica do cotidiano do que como investigação sistemática, o trabalho contribui para evidenciar que a mediação docente é capaz de transformar saberes cotidianos em conceitos científicos, a partir da intencionalidade crítica.

O artigo de Roldi, Silva e Trazzi (2018), realizado em um Museu de Ciências com estudantes do Ensino Médio, apresenta uma experiência de ensino por investigação em espaço não formal. A pesquisa demonstra que a mediação pedagógica da professora e do pesquisador foi fundamental para estruturar as etapas investigativas, problematização, levantamento de hipóteses, experimentação e sistematização. Os estudantes vivenciaram práticas científicas autênticas, construindo explicações baseadas em evidências. O estudo amplia a compreensão de que a mediação pedagógica é um conceito transversal, aplicável em diferentes espaços, e que pode inspirar práticas investigativas também nos primeiros anos escolares.

Já o trabalho de Coelho e Ambrózio (2019) sobre a formação inicial de professores de Física evidencia que futuros docentes precisam aprender a mediar práticas investigativas durante sua formação. A pesquisa mostra que o ensino por investigação não é apenas uma técnica, mas uma postura pedagógica que exige repensar o papel do professor como mediador e pesquisador da própria prática. Os licenciandos foram levados a refletir sobre como suas ações configuram (ou não) ambientes investigativos, destacando que a mediação pedagógica é um saber docente em construção, que precisa ser trabalhado desde a formação inicial.

Por fim, o artigo de Santana, Barcellos e Jonis-Silva (2023) analisa uma atividade investigativa assíncrona realizada em um Clube de Astronomia durante a pandemia, com estudantes do Ensino Médio e da EJA. A pesquisa demonstra que, mesmo em ambientes digitais e assíncronos, a mediação pedagógica continua sendo central para o desenvolvimento de normas e práticas científicas. A professora precisou adaptar sua ação mediadora às dificuldades do ensino remoto, garantindo engajamento e favorecendo que os alunos analisassem dados, construíssem explicações baseadas em evidências e utilizassem ferramentas digitais. O estudo reforça que a mediação pedagógica é flexível e adaptável, capaz de sustentar práticas investigativas em diferentes formatos, cumprindo o papel de aproximar os estudantes da cultura científica.

Em síntese, os cinco artigos convergem ao destacar que a mediação pedagógica é o eixo estruturante do Ensino de Ciências. Seja na EI, AIEF, em espaços não formais, na formação docente ou em ambientes digitais, a mediação é uma condição indispensável para a aproximação da cultura científica.

Mesmo que a quantidade de trabalhos selecionados seja pequena, a análise comparativa dos estudos permite identificar três eixos recorrentes que estruturam a atuação docente no ensino investigativo: **(1) a mediação como organização do problema investigativo**, na qual o professor define situações desafiadoras e mobiliza conhecimentos prévios; **(2) a mediação como condução do diálogo e da argumentação**, favorecendo a formulação de hipóteses, a explicitação de ideias e o confronto de explicações; **(3) a mediação como sistematização do conhecimento científico**, momento em que as discussões são retomadas e articuladas aos conceitos científicos socialmente produzidos.

Esses eixos não se apresentam de forma isolada, mas articulados entre si, configurando a mediação pedagógica como processo contínuo que sustenta todas as etapas da investigação. Os estudos ainda revelam uma lacuna importante: ainda são escassas as pesquisas que articulam explicitamente mediação pedagógica e ensino investigativo na EI e nos AIEF, se faz necessário mais investigações que considerem as especificidades destas etapas.

O Professor como Mediador de Processos Epistêmicos no EnCi

Nesta abordagem didática, o professor possui um papel fundamental e distinto do modelo tradicional. No EnCi, a função docente transcende a mera transmissão de conteúdos; trata-se de fomentar a autonomia dos estudantes, capacitando-os a solucionar problemas e a compreender conceitos sob uma perspectiva científica. Como destaca Carvalho (1998, p. 29), “criar alunos autônomos, que saibam pensar, tomar as próprias decisões e estudar sozinho, é uma das metas de ensino”.

O papel do professor é guiar os alunos na construção do conhecimento por meio, por exemplo, da experimentação prática. Em vez de receberem definições formuladas, os estudantes exploram, testam e argumentam com liberdade, tornando-se sujeitos ativos de sua aprendizagem. O professor deixa de ser fonte de informação para se tornar o mediador de uma aprendizagem autônoma e científica. Conforme Sasseron (2015, p. 58), o professor “possibilita o papel ativo do aluno na construção de entendimento sobre os conhecimentos científicos”, desde que o processo investigativo seja colocado em prática e realizado pelos alunos por meio de suas orientações.

Ser um mediador não implica na perda de autoridade ou falta de organização. Pelo contrário, exige um preparo rigoroso do professor, que é o responsável por propor o problema, provocar o raciocínio dos estudantes e coordenar as discussões em grupo. O foco sai da imposição e passa para a orientação. Como bem pontua Carvalho (1998, p. 36), o papel docente é ser o motor do engajamento, estimulando a exploração de ideias e assegurando que todos os alunos participem ativamente.

No contexto da preparação, voltamos aos eixos da atuação docente no ensino por investigativo. O primeiro eixo **(1) A mediação como organização**

do problema investigativo, estabelece a preparação de uma ou algumas perguntas, a escolha de materiais que servirão de elementos de manipulação, que preferencialmente, devem possuir diferentes caminhos para suas respostas. É o momento de se pensar em diferentes etapas, a inclusão de textos e a ordem estabelecida no percurso da aprendizagem, se estabelece a organização do planejamento. Neste contexto:

Pensando na sala de aula, o planejamento de uma investigação deve levar em consideração os materiais que serão oferecidos e/ou solicitados aos alunos, os conhecimentos prévios importantes para que a discussão ocorra, os problemas que nortearão a investigação e, é claro, o gerenciamento da aula que, inclui, sobretudo, o incentivo a participação dos alunos nas atividades e discussões (Sasseron, 2013, p.2).

O papel do professor passa a ser aquele que traz questões e desafios, sempre com perguntas sem respostas prontas, e que possam atrair a curiosidade dos estudantes. Conforme destacam Conceição, Oliveira e Fireman (2020, p.92), a mediação ocorre por meio de intervenções que impulsionam a argumentação. Podemos citar por exemplo, uma investigação sobre uma sequência de ensino investigativo sobre partes das plantas, onde a mediação ocorre ao instigá-los a pensar sobre métodos de plantio quando não se observa sementes. Como podemos verificar neste trecho: “então, já que alguns de vocês falaram que a banana não possui semente, o que a gente precisa fazer se quisermos plantar uma bananeira?” Diante desta provocação, surge uma nova pergunta, que vai fazer parte do percurso de aprendizagem.

Neste contexto, se observa o segundo eixo **(2) a mediação como condução do diálogo e da argumentação**. O mediador não só escuta, mas com base no que se escuta, podem ser trazidos novas perguntas e questionamentos. Por sua vez, este eixo permite que o professor utilize as falas dos sujeitos para novos questionamentos, novos problemas e novas provocações que sustentam a investigação.

Vale ressaltar, que a todo instante, o professor tem que ter bem clara a sua intencionalidade pedagógica, sem deixar de ter flexibilidade para garantir a liberdade intelectual e o protagonismo estudantil. Ele conduz a turma criando

um ambiente seguro e instigante, permitindo que o sujeito do processo de aprendizagem seja sempre ativo, capaz de observar novas questões, como nos afirma Bahia, Moura e Fireman (2024, p.8): “O professor deve ser diligente no sentido de garantir que o aluno exercite plenamente a discussão, argumentação e a escrita, pois elas são pontos de grande valor na formação do entendimento de Ciências por parte dos alunos.”

No eixo (3) **a mediação como sistematização do conhecimento científico** se observa o registro seja escrito ou por outras atividades que retratam o já aprendido e auxiliam na estruturação cognitiva dos sujeitos. Nesta direção, podemos observar duas dimensões: Primeiro, no coletivo (rodas de conversa e debates), permitindo a avaliação de ideias entre os pares. Depois, na esfera individual, onde o professor solicita que cada aluno organize seu pensamento e comunique o que aprendeu utilizando múltiplas linguagens (produção de textos curtos, desenhos ou mesmo outros instrumentos). Em síntese, este eixo consolida o processo investigativo ao aproximar a experiência prática em linguagem científica, permitindo que os estudantes ressignifiquem e aproximem de sua realidade o conhecimento.

O Professor Mediador nos Anos Iniciais e na Educação Infantil

Nestas etapas da Educação Básica o desafio do Ensino de Ciências é posto aos professores generalistas. Na literatura é comum encontrarmos estudos que apontam insegurança para a ministração dos conteúdos de Ciências da Natureza (Rocha, 2013). Se por um lado, carecem de maior conhecimento dos conteúdos específicos, por outro, tais profissionais estão habituados a realizar práticas interdisciplinares e estes saberes práticos são de suma importância para o processo de mediação no EnCi.

Brito e Fireman (2023), apontam que em situações de formação continuada professores dos Anos Iniciais diante da proposta do EnCi, buscaram em outras práticas pedagógicas já realizadas o suporte para construção de seqüências. Eles utilizaram ferramentas próprias do processo de Alfabetização e Letramento em Língua Portuguesa. Ancorando a sua ação docente no seu saber pedagógico. O foco estava centrado na relação com o mundo, e não em

nomenclaturas, seu propósito central era o incentivo à curiosidade e a capacidade de ler, interpretar e ressignificar situações do seu cotidiano.

Ainda afirmam que para professores dos AIEF, mesmo possuindo pouca experiência e certas dificuldades com os conteúdos específicos de Ciências, eles conseguem mobilizar de forma muito rica os seus saberes pedagógicos e integradores (Carvalho; Gil Pérez, 2005). Nestes saberes, eles conseguem transformar o conteúdo científico em práticas investigativas reais, ajudando a promover o início da Alfabetização Científica das crianças.

Esta prática mediadora pode se tornar um importante aliado para conduzir o Ensino de Ciências nas relações de aprendizagens com outras áreas, como no processo de aprendizagem da leitura da escrita em Língua Materna. Silva, Sedano e Fireman (2024), realizaram uma análise do conjunto de documentos oficiais da educação brasileira na defesa que a alfabetização escolar não deve ser responsabilidade apenas das aulas de Língua Portuguesa. Quando ensinamos Ciências da Natureza, integramos a leitura e a escrita com conhecimentos científicos, e, assim, as crianças desenvolvem tanto suas habilidades de linguagem quanto a sua Alfabetização Científica. Ao longo do estudo se observa vários argumentos oficiais para tal aproximação.

Na EI, o EnCi se destaca em experiências físicas e sensoriais, sem deixar de lado o lúdico e o imaginário. Estes, integrados à literatura infantil, são eixos essenciais para despertar a curiosidade e o pensamento crítico desde os primeiros anos escolares, facilitando a construção de hipóteses sobre o mundo físico. É importante destacar que o mundo simbólico da criança é um elemento fundamental para instigar o levantamento de ideias, contribuindo, assim, no processo investigativo. Contudo, não podemos deixar de fazer a reflexão em cada etapa. O lúdico e o imaginário aliados à literatura infantil que podem provocar novas leituras e discussões (Florêncio *et al.*, 2025, p. 38-39).

A importância da mediação do professor na EI manifesta-se na capacidade de transformar fenômenos do cotidiano em problemas investigativos, como podemos observar no episódio a seguir, no qual observa-se o papel do professor:

Nesse momento, a pesquisadora questionou o grupo sobre como os objetos teriam se movido. As Crianças 1 e 2 responderam que foi o vento que provocou os deslocamentos, enquanto outros objetos, como a garrafa PET e o algodão,

permaneceram no local inicial, o que gerou discussões interessantes entre o grupo. Durante esses diálogos, emergiram as seguintes falas:

P2- Como foi que o vento conseguiu levar? Como foi?

C3- As folhas, as sacolas;

P2- E por que a garrafa ficou?

C3- Porque ela é pesada;

C1- Ela é leve;

P2- E o balão, será que ele (o vento) conseguiu levar com facilidade? Crianças- Sim;

C3- Porque ele é levinho;

P2- E essa sacola é pesada?

C1- É leve;

P2- Será que foi por isso que o vento conseguiu levar?

C3- Menos a garrafa, porque ela é pesada (e solta a garrafa no chão);

C4- E o algodão;

P2- Mas presta atenção, aquele brinquedo (gira-gira) estava perto dos objetos que a gente colocou e tá no mesmo lugar, por que o vento não levou ele?

Crianças- Porque ele é muito pesado;

C5- Pesado pro vento e leve pra gente;

P2- Ah! Pesado pro vento e leve pra gente?

C5- Tudo é leve pra gente, mas algumas coisas são...Tudo é leve pra gente e tudo é forte para o vento (Florêncio *et al.*, 2025, p.38-39).

No estudo em questão, P2 se refere a uma professora/pesquisadora, e C se refere às crianças. As falas se referem a uma das atividades realizadas sobre a sequência do ar e do vento. Nesta atividade, são colocados vários objetos no chão do pátio da escola e se faz a observação sobre o que o vento leva e o que não leva.

Ao todo a sequência de atividades envolveu três dias seguidos de aulas. Observe que à medida que o diálogo é estabelecido várias hipóteses começam a aparecer, bem como, outras perguntas surgem. Como os mesmos autores nos afirmam:

Nesse sentido, analisar as interações discursivas é determinante para que se dê continuidade ao processo investigativo, de modo que, a partir dessa perspectiva, o professor consiga observar as diferentes abordagens que as crianças utilizam para aprender, identificando como tais fatores influenciam na construção do conhecimento (Florêncio *et al.*, 2025, p. 10).

Outro desdobramento da Sequência acima, destacou o papel da literatura infantil na mediação pedagógica. A tradicional história dos “três porquinhos” foi elemento crucial para a análise dos conhecimentos prévios das crianças, neste momento o imaginário infantil se tornou um suporte para a investigação científica e a construção do conhecimento. Como podemos observar em (Florêncio, 2026, p. 12):

Ao questionar como o lobo derrubou as casinhas, houve o seguinte diálogo:

P2: Como foi que o lobo derrubou a casa?

Crianças: Soprando.

P2: E por que o sopro do lobo derrubou as casinhas? Crianças: Porque ele é forte.

P3: Vamos todos soprar como o lobo, para ver se conseguimos derrubar a casa. [apontando para a parede da sala].

Crianças: [sopram em direção à parede].

P2: Vocês não têm o sopro forte como o do lobo, não é?

C1: Eu tenho. Todos juntos têm!

P2: E quando o vento é forte, chamamos de quê?

C1: Redemoinho de vento... aí ele suga as pessoas.

A interação descrita demonstra a centralidade da mediação docente no EnCI, onde o percurso investigativo é delineado a partir das próprias respostas

das crianças. Nota-se que o professor, em nenhum momento, entrega respostas conclusivas; em vez disso, ele atua como um mediador atento que utiliza a imaginação e a escuta pedagógica para conferir significado ao pensamento científico em construção. Essa postura respeita a liberdade intelectual dos sujeitos e garante que as interrogações deixem de ser provocações externas para se tornarem desafios intrínsecos ao sujeito da aprendizagem.

Observamos com os exemplos da sequência acima que o papel do mediador no EnCI, não se encerra no planejar, separar materiais, ato da **mediação de organização (1)**, mas o processo é contínuo com o eixo **(2) a mediação como condução do diálogo e da argumentação**, favorecendo a formulação de hipóteses, a todo tempo a atividade questionadora é essencial para que o ensino por investigativo venha a ser atingido pelo ato de avaliar a condução. Observamos então a finalização da sequência, na qual no último momento, a atividade posta foi a de pintura com canudo. As crianças receberam canudo, tinta guache, folha de papel e deveriam fazer a sua arte, colocando um pouco de tinta na folha e pincelando com o sopro no canudo. Vejamos algumas interações (Flores, 2026, p.17-18):

P3: Vocês gostaram da atividade?

Crianças: Sim!!!

P3: Como vocês se sentiram com essa técnica de soprar tinta?

C1: Legal!

P3: O que utilizamos para soprar?

C3: Nosso pulmão.

C4: Eu fiz isso tudo soprando, soprei muito!

Quando a C3 demonstra a aquisição de conhecimento por meio das atividades realizadas, evidencia-se o êxito da intencionalidade pedagógica subjacente às propostas desenvolvidas. A compreensão do ar como elemento essencial para a vida humana foi valorizada e reconhecida pelas crianças, o que reflete um avanço no processo de Alfabetização Científica. Além disso, ao compreender que o pulmão é um dos órgãos do sistema respiratório, as crianças

iniciam um processo de construção de conceitos científicos fundamentais.

Podemos observar claramente a compreensão de onde vem o ar, após atividades de ver seus efeitos desde a primeira leitura, onde o sopro do lobo derrubou duas casinhas dos porquinhos. Ao sentir os efeitos do vento e da sua velocidade. Além dos conceitos, as crianças exploram seu próprio corpo com sopros maiores e menores podendo provocar diferentes resultados. Esta atividade não só avalia o processo, como sistematiza os conhecimentos aprendidos, finalizando por sua vez com o **eixo (3) mediação como sistematização do conhecimento**.

Considerações Finais

O presente texto teve como objetivo analisar a mediação pedagógica no EnCi, buscando compreender a mediação pedagógica, primeiramente, a partir da produção acadêmica articulado essa abordagem ao papel do professor de Ciências, com o foco na EI e na AIEF. A partir do resgate histórico-conceitual e da Revisão Sistemática da Literatura foi possível evidenciar que a mediação pedagógica não constitui apenas como um elemento das práticas investigativas, mas elemento central.

Os estudos analisados afirmam que a investigação em sala de aula não se sustenta apenas pela proposição de experimentos ou atividades práticas. A sua efetivação depende da intencionalidade docente na organização de situações-problema, na condução do diálogo e da argumentação e na sistematização dos conhecimentos construídos coletivamente. A mediação aparece, assim, como condição de possibilidade para que os estudantes se aproximem das práticas epistêmicas da ciência, mobilizando hipóteses, analisando evidências e elaborando explicações fundamentadas. Se observar para a mediação eixos recorrentes que estruturam a atuação docente são eles: **(1) a mediação como organização do problema investigativo, (2) a mediação como condução do diálogo e da argumentação, (3) a mediação como sistematização do conhecimento científico**,

A revisão também revelou que ainda são escassas as pesquisas que tratam de mediação pedagógica e EnCI na EI e nos AIEF. Embora existam algumas experiências nesses contextos, existe a predominância de estudos voltados ao Ensino Fundamental II, Ensino Médio ou à formação inicial de professores. Essa é uma lacuna que chama a atenção na produção científica, especialmente quando se considera a relevância da inserção das crianças na cultura científica desde os primeiros anos de escolarização.

Identificamos que a mediação pedagógica constitui um saber profissional, que envolve domínio conceitual, compreensão da natureza da ciência, capacidade de planejamento e habilidade de conduzir interações dialógicas. Não se trata de uma competência intuitiva, mas de uma construção formativa que precisa ser trabalhada de modo intencional na formação inicial e continuada de professores. Nesse sentido, a consolidação do Ensino por Investigação na Educação Infantil e nos Anos Iniciais passa, necessariamente, pelo fortalecimento da mediação como prática consciente, crítica e fundamentada. Assim, discutir a mediação pedagógica no Ensino Investigativo é também discutir as condições formativas e institucionais que permitem ao professor assumir o papel de mediador de práticas epistêmicas. Avançar nesse debate implica ampliar pesquisas que considerem as especificidades da infância, da linguagem e das formas próprias de participação das crianças na construção do conhecimento científico, contribuindo para o fortalecimento da Alfabetização Científica desde os primeiros anos da Educação Básica.

Referências

ALVARES, Camila; TOSCANO, Carlos. **A dinâmica interlocutiva na sala de aula e o aprendizado de Ciências na educação infantil.** *Roteiro*, Joaçaba, v. 41, n. 3, p. 697–724, set./dez. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.18593/r.v41i3.10267>. Acesso em: 28/02/2026

BAHIA, Patrícia; MOURA, Antonio Reynaldo Meneses; FIREMAN, Elton. **Formação de professores para os anos iniciais: desenvolvendo a alfabetização científica por meio do ensino por investigação em um tema de química.** ENCITEC - Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista, Santo Ângelo, v. 14, n. 2, p. 04-23, mai./ago. 2024. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.31512/encitec.v14i2.805>. Acesso em: 28/02/2026

CARVALHO, A. M. P. et al. **Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico.** São Paulo: Scipione, 1998.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. O saber e o saber fazer dos professores. In: DOMINGUES, C. Amélia de; PESSOA DE CARVALHO, A. M. (org.). **Ensinar a ensinar: didática para a escola fundamental e média.** São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005. p. 107–124.

CONCEIÇÃO, Alexandre Rodrigues da; OLIVEIRA, Rosemeire da Silva Dantas; FIREMAN, Elton Casado. **Ensino de Ciências por Investigação: Uma Estratégia Didática para Auxiliar a Prática dos Professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**. RBECM – Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática, Passo Fundo, v. 3, n. 1, p. 76–98, jan./jun. 2020.

DEBOER, George E. Historical perspectives on inquiry teaching in schools. In: FLICK, Lawrence B.; LEDERMAN, Norman G. (org.). **Scientific inquiry and nature of science: implications for teaching, learning, and teacher education**. Dordrecht: Springer, 2006. p. 17–35.

DEWEY, John. **Como pensamos: como se relaciona o pensamento reflexivo com o processo educativo**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1959.

FLORÊNCIO, Patrícia Cavalcante de Sá; MELO, Lucyclara Pereira de; BARROS, Vitória Caroline Barbosa Lima; FIREMAN, Elton Casado. **Atividades investigativas como possibilidade de promover iniciação científica na educação infantil**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 26, p. e59652, 1–22, 2026. DOI: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2026u2344>. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/59652>. Acesso em: 28 fev.2026

LIMA, Valeria da Silva; BRANDÃO, Maylta dos Anjos. **Unidade dialética no fazer docente - ação e reflexão - registros no ensino de Ciências Naturais**. Ensino, Saúde e Ambiente, [s. l.], v. 9, n. 3, p. 64–83, dez. 2016.

NORONHA, Carlos Luciano Avila; COLATTO, Edilse; ARAÚJO, Maria Cristina Pansera de. **Uso da tecnologia para a alfabetização científica nas aulas de biologia**. ENCITEC, Santo Ângelo, v. 1, n. 2, p. 11–26, maio/ago. 2011. Disponível em: <https://revistas.san.uri.br/revistas/index.php/encitec/article/view/1362>. Acesso em: 28 fev. 2026.

OLIVEIRA DE BRITO, L.; FIREMAN, E. C. **Ensino de ciências por investigação: uma incursão teórico-prática nos saberes do professor dos anos iniciais**. Temas & Matizes, [S. l.], v. 17, n. 31, p. 304–328, 2024. DOI: 10.48075/rtm.v17i29.32030. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/temasmatizes/article/view/32030>. Acesso em: 28 fev. 2026.

OLIVEIRA DE BRITO, Liliane; CASADO FIREMAN, Elton. **Ensino de ciências por investigação: uma estratégia pedagógica para promoção da alfabetização científica nos primeiros anos do ensino fundamental**. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, Minas Gerais, v. 18, n. 1, p. 123–146, jan./abr. 2016.

PAGE, M. J.; MCKENZIE, J. E.; BOSSUYT, P. M.; BOUTRON, I.; HOFFMANN, T. C.; MULROW, C. D.; SHAMSEER, L.; TETZLAFF, J. M.; AKL, E. A.; BRENNAN, S. E. et al. PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, London, v. 372, n. 71, 2021.

ROCHA, M. B. **A formação dos saberes sobre Ciências e seu ensino: trajetórias de professores dos anos iniciais do ensino fundamental**. 2013. Tese (Doutorado em Educação) — Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2013.

ROLDI, Maria Margareth Cancian; TRAZZI, Patricia Silveira da Silva. **Ação Mediada e Ensino por Investigação: Um Estudo Junto a Alunos do Ensino Médio em um Museu de Ciências**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, [s. l.], v. 18, n. 3, p. 891–923, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4807>. Acesso em: 28 fev. 2026.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. **Educação em química e em ciências: do ensino de conceitos à educação científica**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Florianópolis, v. 36, n. 2, p. 490–518, ago. 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2019v36n2p490>. Acesso em: 28 fev. 2026.

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, n. especial, p. 49–67, 2015.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo.** *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 333–352, 2008.

SILVA, T. de A.; SEDANO, L.; FIREMAN, E. C. **A linguagem no ensino de Ciências: uma análise nos documentos oficiais do Brasil.** *Revista Ciências & Ideias*, v. 15, n. 1, e24152400, 2024. DOI: <https://doi.org/10.22407/2176-1477/2024.v15.2400>.

Domínios do Conhecimento Científico como Oportunidades de Participação no Ensino de Ciências

Fernando César Silva

Danilo Lopes dos Santos

Leonardo José Freire Cabó Martins

“[...] o direito de ser ouvido e levado a sério continua sendo evasivo para a maioria das crianças em todo o mundo. E mesmo onde é implementado, muitas vezes é apenas em aspectos limitados da vida de uma criança e, em grande parte, por meio de projetos e programas de curto prazo”
(Lansdown, 2011, p. 4).

Introdução

Nas sociedades democráticas, a participação constitui-se como direito fundamental ao pleno exercício da cidadania, permitindo que as crianças possam exercer um papel ativo nas decisões que afetam suas vidas e as sociedades que integram (Hart, 1992). Esse direito foi estabelecido desde a promulgação da Convenção sobre os Direitos da Criança (CDC) (Brasil, 1990), quando afirma, no Artigo 12, que: “Os Estados Partes assegurarão à criança que estiver capacitada a formular seus próprios pontos de vista o direito de expressar suas opiniões livremente sobre todos os assuntos relacionados à criança, devendo ser dado o devido peso às opiniões da criança, de acordo com sua idade e maturidade” (ONU, 2009; Tisdall; Cuevas-Parra, 2022).

Essa compreensão de que os direitos de participação das crianças previstos na CDC (Brasil, 1990) não são o teto da lei, mas o piso sob o qual devemos envidar esforços, valorizando as relações intergeracionais (Sarmiento, 2005), ao mesmo tempo em que reconhece as crianças como atores sociais e políticos, revelando múltiplas formas de participação - desde as mais convencionais (participação em atividades que são organizadas pelos adultos) até as formas de engajamento e a luta por transformações sociais (Tisdall; Cuevas-Parra, 2022; Cuevas-Parra, 2024).

Apesar dos esforços consagrados ainda em leis e decretos, seja a nível local, regional e nacional, em muitos países e sociedades, o reconhecimento e o pleno exercício do direito à participação enquanto direito fundamental de crianças e jovens ainda não está assegurado, sobretudo às crianças mais novas, as meninas e os grupos marginalizados e minoritários. Nesse sentido, a participação, compreendida como processo de compartilhamento de decisões sobre o que afeta a vida de uma pessoa e da comunidade em que se vive (Hart, 1992), depende, entre outros elementos, do posicionamento ideológico de quem as enuncia, e da posição social que este ocupa na teia de relações sociais, sendo ainda atravessada por distintos eixos, tais como: gênero, raça, etnia, classe social, idade, entre outros (Martínez-Palacios, 2018).

Para Tisdall e Cuevas-Parra (2022), a participação das crianças pode ser entendida como uma ação individual ou coletiva em prol de uma causa que desafia o *status quo* e as relações de poder intergeracionais. Diferente da participação convencional, ela não depende da mediação adulta, pois as crianças iniciam seus próprios movimentos e ocupam espaços para defender suas pautas (Tisdall; Cuevas-Parra, 2022). Diversos são os exemplos desse tipo de participação em que as crianças e jovens conseguem superar desafios. Um exemplo é a defesa da educação de meninas por Malala Yousafzai, que iniciou na sua adolescência, ganhando atenção internacional e resultando no seu Prêmio Nobel da Paz em 2014 (Tisdall; Cuevas-Parra, 2022). No Brasil, crianças e adolescentes, com idades entre 13 e 17 anos, iniciaram um movimento para incentivar o uso do cabelo afro como símbolo de contestação e libertação (Cuevas-Parra, 2024). Esse movimento problematiza o alisamento capilar como forma de dominação, visto que essas crianças ainda são estigmatizadas e excluídas por ações e atitudes discriminatórias baseadas em raça, herdadas do período colonial (Rizzini; Silva Limongi, 2016; Cuevas-Parra, 2024).

Em um estudo realizado no País de Gales com jovens entre 15 e 25 anos que participam de movimentos ativistas, demonstrou-se que a participação social não surge das aulas baseadas no currículo oficial (Barrance *et al.*, 2025), mas de um currículo oculto, por exemplo, as conversas com professores politicamente engajados e a observação de movimentos grevistas, que fomentam a motivação para a luta pela transformação social. Os autores concluem que jovens estão reivindicando autoridade em questões de justiça social e desafiando

abordagens hierárquicas que marcam historicamente as atividades de ensino. Recentemente, no campo do Ensino de Ciências, diversos estudos visam à participação social (Valladares, 2021; Moura *et al.*, 2023; Sjöström, 2025), como forma de responder às questões perturbadoras que afetam toda a humanidade, tais como: diferentes formas de violência e violações sistemáticas dos direitos humanos, crise climática, aumento das migrações em massa, circulação excessiva de desinformação e a hegemonia das tecnologias digitais por grandes corporações (Valladares, 2021). Diante desse cenário, torna-se cada vez mais necessário o uso de abordagens didáticas que extrapolam “o fazer a lição”, frequentemente reduzido a mera exibição procedimental, mirando o “fazer ciência” (Duschl, 2000). Neste contexto, o “fazer ciência” é entendido como a promoção da participação das crianças nos processos de construção de entendimentos e na negociação de significados em sala de aula (Duschl, 2008; Stroupe, 2014).

Hickey e Zuiker (2003), relacionando os conceitos de zona de desenvolvimento proximal (ZDP) proposto por Vygotsky (1978) e o de participação periférica legítima (PPL) por Lave e Wenger (1991), argumentam que um indivíduo conhecedor é aquele que participa com sucesso das práticas sociais que definem um campo de conhecimento. Aprender, portanto, consiste em transitar para uma participação cada vez mais regular e bem-sucedida no cerne dessas práticas (Hickey; Zuiker, 2003). De acordo com esses autores, a aprendizagem ocorre à medida que os estudantes se familiarizam com os limites e as possibilidades dos contextos sociais e materiais nos quais participam. Esses limites e possibilidades representam a ZDP, pois os limites definem o alcance da participação aceitável e as possibilidades sustentam a participação cada vez mais bem-sucedida à medida que sua função é apropriada (Hickey; Zuiker, 2003). Para esses autores, a aprendizagem manifesta-se nas práticas sociais que emergem em interações negociadas dentro dos limites e por meio das possibilidades de contextos específicos. Nessa perspectiva histórico-cultural, o conhecimento científico advém das práticas das comunidades científicas, ao invés de residir nas mentes dos indivíduos (Hickey; Zuiker, 2003).

A partir dessas ideias, compreende-se que as crianças participam das práticas sociais das ciências quando mobilizam quatro domínios integrados do conhecimento científico: o conceitual, que abrange as estruturas conceituais e processos cognitivos usados no raciocínio científico; o epistêmico, que envolve

os quadros utilizados para desenvolver e avaliar o conhecimento; o social, referente aos processos e contextos que moldam a comunicação, representação e debate do saber; e o material, que diz respeito à forma como as crianças criam, adaptam e utilizam os materiais para apoiar o trabalho intelectual (Duschl, 2008; Stroupe, 2014). Portanto, neste capítulo temos como objetivo discutir a participação das crianças em aulas de Ciências como condição fundamental para o exercício da cidadania, reconhecendo-as como atores políticos. Nessa perspectiva, propomos que a mobilização conjunta dos domínios conceitual, epistêmico, social e material do conhecimento científico constitui as oportunidades de participação.

O direito à participação como condição fundamental para exercício da cidadania

O direito à participação de crianças e jovens, em condições de igualdade, na vida e nas escolhas que lhes dizem respeito, manifestando suas opiniões e seus desejos, foi historicamente marginalizado e/ou desconsiderado. Como afirma Tomás (2007, p. 208):

Apesar de no campo dos princípios se verificar uma intenção de dotar as crianças com competências indispensáveis ao exercício da cidadania, com a possibilidade de terem voz e se fazerem ouvir na sociedade, o exercício da cidadania pelas crianças continua em muitos contextos a fazer-se por decreto, ou seja, com grande visibilidade dos discursos teóricos e mesmo nas propostas de intervenção das instituições que actuam no sentido de divulgar e promover os direitos da criança, mas com escassa visibilidade no quotidiano das crianças com que nos cruzamos na rua, que aparecem nos noticiários e mesmo com aquelas com quem nos relacionamos diariamente.

Considerar as crianças como co-participantes, acolhendo suas ideias e estimulando a construção de relações democráticas como princípio para o exercício da cidadania, exige que abandonemos práticas autoritárias pautadas no exercício do poder e da tutela do adulto, dando-lhes voz e visibilidade.

As crianças são atores competentes, cujas ações modificam/transformam os mundos nos quais estão inseridas (Qvortrup, 2010). Reconhecê-las como participantes ativos, constitui-se não apenas como um direito, mas como uma necessidade para o desenvolvimento de sociedades democráticas (Sheridan; Samuelsson, 2001; Tomás, 2007; Prout, 2010; Lansdown, 2011).

Garantir o exercício do direito à participação das crianças não significa substituir os adultos, mas possibilitar que elas possam, desde negociações iniciais, ainda na infância, desenvolver uma compreensão sobre o impacto que suas opiniões e decisões podem ter sobre suas vidas e sobre os outros, reconhecendo-se como atores sociais plenos, com voz e ação próprias, contribuindo para a tomada de decisões democráticas, ao mesmo tempo em que valorizam a opinião dos outros (Hart, 1992; Fernandes; Tomás, 2004; Tomás, 2007; Lansdown, 2011).

É preciso observar, no entanto, que o grau e a natureza da influência da participação das crianças nas questões e decisões que afetam suas vidas varia muito de acordo com a cultura ou a família (Hart, 1992; Lansdown, 2011)¹. Se, por um lado, a participação das crianças não ocorre de modo isolado, por outro não se trata de deixar todas as decisões a cargo das crianças, mas de envolvê-las, fazer com que elas se sintam competentes para participar dos processos de tomada de decisão, comunicando-se com elas, fazendo-lhes perguntas, ouvindo-as para que desenvolvam habilidades e um desejo de argumentar a favor de seus pontos de vista (Sheridan; Samuelsson, 2001).

A participação proporciona benefícios com impactos indiretos, e de longo prazo, que não podem ser facilmente medidos quantitativamente (Hart, 1992). Dentre os benefícios, destacam-se aqueles que permitem que as crianças adquiram habilidades, se desenvolvam como membros da sociedade mais competentes e confiantes, melhorando a organização e o funcionamento das comunidades, além de se constituir como uma ferramenta poderosa contra

1. Hart (1992), na obra *“Children’s Participation: From Tokenism to Citizenship”*, apresenta oito níveis de participação das crianças nos processos de partilha de decisões que afetam suas vidas e das comunidades onde estão inseridas. Esses níveis vão desde a não participação (1-3), até a participação plena e genuína das crianças (4-8). São eles: 1. Manipulação; 2. Decoração; 3. Tokenismo; 4. Atribuída mas informada; 5. Criança consultada e informada; 6. Decisões iniciadas pelo adulto e partilhadas com as crianças; 7. Decisões iniciadas e dirigidas pelas crianças; e, 8. Decisões iniciadas pelas crianças e partilhadas com os adultos. Para o autor, apesar das crianças participarem de diversas atividades quotidianas, como em jogos, atividades artísticas e esportivas, dentre outras, participar significa mais do que “fazer parte”.

situações de violência, abuso, ameaça, injustiça ou discriminação (Hart, 1992; Lansdown, 2011).

Dentre os obstáculos enfrentados, e que impedem a participação das crianças, destacam-se: a confusão entre os adultos quanto ao conceito de participação; as barreiras culturais quanto à participação das crianças; a resistência dos adultos à participação das crianças; a falta de vontade de partilhar o poder com as crianças; o predomínio de concepções sociais que impedem os adultos de ver as crianças e os jovens como atores sociais e políticos; e, a falta de capacidade dos adultos para promover a participação das crianças (IAWGCP, 2008).

No que se refere aos adultos, faz-se necessário mostrar-lhes que é necessário aprender a ouvir, a apoiar e a guiar as crianças de modo a construir relações mais horizontais e simétricas (Hart, 1992; Fernandes, 2005; Tomás, 2007). Os adultos têm a responsabilidade de apoiar a participação das crianças, devendo ter ciência sobre essa questão para evitar além da falsa participação (Hart, 1992; Leinonen; Brotherus; Venninen, 2014), a banalização do conceito e o esvaziamento ideológico do discurso (Tomás, 2007). Para Prout (2010, p. 35),

Ainda temos muito a aprender sobre as formas de permitir que as crianças falem por si próprias e de sua maneira. Com muita frequência, exige-se que as crianças se ajustem às formas de participação dos adultos, quando o que é necessário são mudanças institucionais e organizacionais que facilitem e encoraje as vozes das crianças.

No contexto do Ensino Fundamental, faz-se necessário garantir a construção de espaços e oportunidades para que as crianças possam desenvolver a capacidade de expressar seus pensamentos e opiniões, aceitando as responsabilidades por suas ações; e, entender e agir de acordo com os princípios democráticos, participando de diferentes tipos de cooperação e tomadas de decisão (Sheridan; Samuelsson, 2001; Fernandes, 2005; Lansdown, 2011). Criar condições para o exercício da democracia, exige que os professores percebam e apoiem o exercício do direito da participação nas Instituições de Educação Básica, compreendidas como espaços sociais e políticos, lugares de encontros para cidadãos de todas as idades - crianças, pais, profissionais e qualquer outro cidadão local (Moss, 2017).

As crianças não estão à margem da vida e da produção cultural dos adultos. Elas partilham com eles um conjunto de aspetos da vida cotidiana, seus valores e normas, participando da vida em sociedade, interrogando, tensionando, ressignificando, modificando e construindo cultura por meio da interação com seus pares (Corsaro, 2011; Cohn, 2021). Elas estabelecem relações inter e intrageracionais, fazem escolhas, negociam e produzem sentidos sobre o mundo ao seu redor, mesmo que conformadas por fatores como classe social, gênero e etnia (Marchi, 2010).

Pensar a participação das crianças desde a Educação Infantil implica questionar as relações de poder que se estabelecem no ambiente escolar, bem como a construção de espaços que estimulem seu envolvimento nas decisões coletivas sobre situações cotidianas do grupo do qual fazem parte, permitindo que elas possam dar opiniões, reconhecendo sua competência para participar nas decisões sobre a autogestão da vida na escola. O cotidiano da escola precisa ser preenchido com atividades que possibilitem que as crianças possam vivenciar elementos da democracia, como negociações e compromissos, planejamento compartilhado com seus pares, com adultos e com familiares, assegurando que elas possam ter garantido o direito de se expressarem e serem ouvidas (Corsaro, 2011; Leinonen; Brotherus; Venninen, 2014).

Os domínios conceitual, epistêmico, social e material do conhecimento científico

No Ensino de Ciências, as discussões sobre como as crianças aprendem ciência já ocupavam lugar central desde o início da década de 1990. Nesse contexto, Lythcott e Duschl (1992) problematizaram estudos que buscavam sustentar hipóteses acerca da aprendizagem de crianças. Em especial, os autores questionaram pesquisas ancoradas na seguinte ideia: todo conhecimento científico significativo, bem como o conhecimento não científico, deve ser necessariamente construído de forma ativa e pessoal por cada criança. Eles também discutiram a alternativa a essa hipótese, ou seja, se determinados conhecimentos podem ser aprendidos de modo significativo por outras vias. Ao retomar esse debate, a literatura contemporânea sobre o Ensino de Ciências tem enfatizado a importância de oportunizar aos estudantes, em diferentes

etapas de ensino, condições para exercerem agência epistêmica em sala de aula, posicionando-os de modo intencional “como capazes de moldar a produção de conhecimento e as práticas da sala de aula” (Stroupe; Caballero; White, 2018, p. 1197). É nesse processo de agência epistêmica que se criam condições para a participação legítima das crianças, reconhecendo-as como sujeitos ativos na construção do conhecimento científico na escola. Dessa forma, compreendemos a participação das crianças no Ensino de Ciências não como mero ato de falar ou responder as questões postas pelas/os professoras/es, mas como uma participação epistemicamente significativa, na qual lhes são garantidas condições para uma “participação legítima na ciência” (Stroupe, 2014, p. 488).

Tal participação pressupõe que as crianças assumam um novo papel em sala de aula, atuando como agentes epistêmicos, entendidos como “indivíduos ou grupos que assumem, ou recebem, a responsabilidade por construir o conhecimento e a prática de uma comunidade” (Stroupe, 2014, p. 488). Nesse sentido, participar implica propor ideias, justificar explicações, avaliar argumentos, tomar decisões, entre outros. Contudo, ao compreender a participação das crianças como envolvimento ativo na construção de entendimentos em sala de aula, torna-se necessário avançar na discussão sobre como os modos de produção desses entendimentos são mobilizados pelas próprias crianças, o que nos leva a problematizar os domínios do conhecimento científico implicados nesse processo.

Ao longo da história do Ensino de Ciências, houve um momento em que o currículo esteve fortemente concentrado no “saber para fazer ciência” (Duschl, 2008). Essa perspectiva atribuiu uma ênfase desproporcional aos aspectos conceituais da aprendizagem, em detrimento de outros domínios igualmente importantes para a atividade científica. Entretanto, novas compreensões oriundas das ciências da aprendizagem e dos estudos sobre a natureza da ciência têm destacado a necessidade de que o ensino e a aprendizagem de Ciências articulem objetivos conceituais, epistêmicos e sociais (Duschl, 2008), bem como considerar os aspectos materiais em sala de aula (Stroupe, 2014).

Nesse sentido, fomentar a mobilização integrada dos domínios do conhecimento científico em aulas de Ciências, em contextos que promovam a agência epistêmica das crianças, apresenta potencial para qualificar sua participação, possibilitando que ocupem espaços de discussão e defendam suas pautas ampa-

radas por, de acordo com Stroupe (2014), uma compreensão da ciência como empreendimento público. Essa compreensão da ciência, aberta à participação e ao debate, contribui para a constituição de comunidades de sala de aula nas quais a participação das crianças não apenas é incentivada, mas se torna necessária para a compreensão dos modos de produção dos entendimentos. A partir dessa concepção ampliada de ciência, emerge, portanto, a necessidade de discutir como os diferentes domínios do conhecimento científico podem ser mobilizados pelas crianças, reconhecendo-as como sujeitos capazes de participar dessas práticas desde os anos iniciais de escolarização.

Nessa direção, Franco e Munford (2020) investigaram uma turma do 1º ano do Ensino Fundamental envolvida no estudo da biologia de um inseto. Os autores analisaram como as crianças construíram discursivamente articulações entre os domínios conceitual, epistêmico e social do conhecimento científico. Como exemplo de participação infantil, o estudo evidencia que o engajamento das crianças em práticas dos domínios epistêmico e social, orientadas para o domínio conceitual, levou o grupo a concluir coletivamente a caracterização de elementos da morfologia do bicho-pau. Esses episódios ilustram como a participação das crianças se manifesta na construção compartilhada de entendimentos.

De modo semelhante, Silveira e Munford (2020) analisaram a construção de oportunidades de aprendizagem de Ciências da Natureza em uma turma dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Os autores caracterizam essas oportunidades a partir da forma como professora e estudantes reconheciam, compartilhavam e/ou se desviavam de propostas de uso de conhecimentos e de engajamento em práticas relacionadas aos domínios conceitual, epistêmico e social da ciência. Como exemplos empíricos de participação, as transcrições analisadas dão visibilidade aos modos pelos quais as crianças mobilizam práticas desses domínios em articulação com elementos de seu mundo social.

Em outro estudo, Franco e Munford (2021) discutem como um elemento intercontextual significativo para o grupo, no caso, a norma de gênero, se entrelaça com o engajamento das crianças em práticas dos domínios conceitual, epistêmico e social do conhecimento científico. A participação das crianças é ilustrada, entre outros episódios, pela negociação coletiva para a determinação do sexo dos bichos-pau a partir da observação, bem como pelo processo de

construção de consensos fundamentados, no qual as opiniões dos colegas são consideradas.

Por fim, Cappelle, Franco e Munford (2023) investigaram como conexões espaço-temporais contribuem para a articulação entre os domínios conceitual, epistêmico e social do conhecimento científico em aulas de Ciências ao longo do tempo. No estudo, a participação das crianças é exemplificada pelo engajamento em práticas dos domínios social e epistêmico para a elaboração de conhecimentos conceituais, bem como pelos processos de negociação de critérios utilizados para determinar o sexo de um besouro. Outro exemplo destacado pelos autores é o uso da memória coletiva das crianças como recurso para questionar a validade de critérios previamente propostos, evidenciando a participação infantil na avaliação e revisão de explicações científicas escolares.

Com base nos estudos discutidos, é possível afirmar que as crianças dos anos iniciais do Ensino Fundamental têm se beneficiado da mobilização integrada dos domínios do conhecimento científico, pois conseguem participar mais ativamente das aulas construindo entendimentos em conjunto. Os trabalhos analisados, ao apresentarem exemplos empíricos situados, evidenciam que a participação infantil se concretiza quando as crianças são envolvidas em práticas que articulam os domínios. Nesses contextos, a participação não se reduz à manifestação verbal ou ao cumprimento de tarefas, mas envolve formular explicações, avaliar evidências, negociar consensos e revisar ideias coletivamente. Ao reconhecer as crianças como sujeitos capazes de engajar-se nesses processos desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, os estudos reforçam uma compreensão da ciência escolar como empreendimento público, cuja aprendizagem se constitui na e pela participação.

Cabe ressaltar que os artigos aqui analisados, por adesão teórica, não contemplam o domínio material do conhecimento científico. Todavia, embora ainda sejam incipientes os estudos que investigam esse domínio nos anos iniciais do Ensino Fundamental, pesquisas recentes têm destacado a relevância do domínio material para a compreensão da ciência (Silva; Sasseron, 2025a; Tang, 2022; Tang; Cooper, 2024). Segundo Tang (2022), os objetos materiais constituem as coisas físicas que fundamentam tanto nossa compreensão da natureza, no plano epistemológico, quanto aquilo que entendemos como natureza, no plano ontológico. Nessa perspectiva, considerando que a ciência se ocupa do

mundo material e se encontra profundamente enraizada nele, torna-se problemático que pesquisas em educação científica privilegiem predominantemente o discurso imaterial, omitindo o papel da materialidade nas teorizações (Tang, 2022). Ainda que essa lacuna persista nos anos iniciais do Ensino Fundamental, em outros níveis de ensino a literatura da área (Santos; Silva, 2025; Sena; Nascimento; Silva, 2025; Silva; Sasseron, 2023, 2025a;b) já apresenta um conjunto de estudos que discutem o domínio material como constitutivo das práticas escolares.

Ao compreender a participação (Tisdall; Cuevas-Parra, 2022) das crianças como resultado de práticas pedagógicas que incentivem a agência epistêmica (Stroupe, 2014) e a mobilização articulada dos domínios do conhecimento científico (Duschl, 2008; Stroupe, 2014), emergem implicações relevantes para o Ensino de Ciências, especialmente no âmbito da organização curricular.

Nessa direção, Sasseron, Silva e Nascimento (2025), fundamentados na concepção do Ensino de Ciências como prática social, analisaram como os conceitos científicos são propostos nas aprendizagens essenciais da área de Ciências da Natureza da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a partir da caracterização das habilidades e de suas relações com os domínios conceitual, epistêmico, social e material do conhecimento científico. Segundo os autores, o currículo oficial do Ensino Fundamental apresenta prevalência do domínio conceitual, baixa ocorrência dos domínios material e epistêmico, ausência do domínio social e raras articulações entre eles. Como implicação desse cenário, os autores apontam desafios tanto para os estudantes quanto para os docentes, destacando a necessidade de compreender as práticas científicas não apenas como conteúdos a serem ensinados, mas como ações críticas a serem vivenciadas em sala de aula. Nessa perspectiva, a mobilização integrada dos domínios implica uma “valorização da participação crítica dos estudantes” (Sasseron *et al.*, 2025, p. 6).

De modo convergente, Nascimento e Silva (2025a) analisam o Currículo de Referência de Minas Gerais (CRMG), que reforça diretrizes da BNCC relacionadas ao reconhecimento da ciência como conhecimento social. Os autores identificam a predominância do domínio conceitual em detrimento dos demais e a desarticulação entre os domínios do conhecimento científico, de modo que a organização das unidades curriculares não atinge plenamente os objeti-

vos propostos. Segundo a análise, a redação das habilidades, ao enfatizar quase exclusivamente o domínio conceitual, não favorece processos dialógicos em sala de aula e, conseqüentemente, limita a participação dos estudantes a partir da vivência dos temas e processos científicos. Além disso, a ausência de referência à investigação dos materiais utilizados restringe a emergência do domínio material, o que reduz as possibilidades de agência epistêmica dos estudantes e de sua participação ativa na construção de entendimentos em sala de aula.

Assim, ao articular a participação das crianças, a agência epistêmica e os domínios do conhecimento científico, buscamos contribuir para o fortalecimento de perspectivas que reconheçam as crianças como participantes legítimas dos processos de construção de entendimentos em sala de aula. Nessa perspectiva, reafirma-se a ciência como um empreendimento público, situado e acessível desde os primeiros anos da escolarização, no qual as crianças são capazes de construir entendimentos, como também exercer iniciativa, participar ativamente em sala de aula e ocupar espaços para expressar e sustentar suas próprias pautas.

Oportunidades de participação pela mobilização dos domínios conceitual, epistêmico, social e material do conhecimento científico

A construção de relações democráticas em sala de aula exige o abandono de práticas autoritárias e a promoção da visibilidade das crianças (Qvortrup, 2010). Propomos que, no contexto do Ensino de Ciências, as oportunidades de participação se concretizem na medida em que as crianças mobilizam conjuntamente os domínios conceitual, epistêmico, social e material do conhecimento científico (Duschl, 2008; Stroupe, 2014).

O domínio conceitual são “estruturas conceituais e os processos cognitivos utilizados no raciocínio científico” (Duschl, 2008; p. 277). Essas estruturas conceituais referem-se ao corpo de conhecimentos, que são os conceitos, as teorias, os princípios, as leis, os modelos e as ideias científicas (Stoupe, 2014). Diferentemente, do que muitas vezes se concebe, as estruturas conceituais em sala de aula não se restringem a fatos a serem meramente expostos aos estudantes, mas elas se vinculam aos processos cognitivos (Duschl, 2008; Nascimento,

2025). Assim, o domínio conceitual não pressupõe a exposição de conhecimentos já legitimados, mas envolve a construção de entendimentos com e pelas crianças. Essa construção constitui-se como uma oportunidade de participação na medida em que o domínio conceitual é mobilizado pela criança para raciocinar (Duschl, 2008), posicionando-a como sujeito ativo e não como destinatário passivo (Sarmiento, 2005).

Nessa perspectiva, a oportunidade de participação realiza-se no momento em que a criança mobiliza estruturas conceituais para sustentar seu raciocínio, pois, ao fazê-lo, ela não apenas repete o que foi dito pelo docente, mas exerce agência. Suas ideias e propostas passam a moldar as práticas da sala de aula, o que abre espaço para relações democráticas e o exercício da cidadania, fomentando ações que podem transformar os contextos nas quais estão inseridas (Qvortrup, 2010). Desse modo, a mobilização do domínio conceitual é um exercício democrático de negociação, pois permite a construção de entendimentos em sala de aula. Por exemplo, se os conceitos são usados para “raciocinar com” (Duschl, 2008), as crianças precisam ouvir os pares, avaliar argumentos e tomar decisões coletivas sobre qual explicação faz mais sentido. Isso reflete a ideia de Hart (1992) de que a participação desenvolve a compreensão sobre o impacto que as opiniões e decisões podem ter sobre os outros.

O domínio epistêmico constitui-se pelas “estruturas epistêmicas utilizadas no desenvolvimento e avaliação do conhecimento científico” (Duschl, 2008; p. 277). Diferentemente das estruturas conceituais, as epistêmicas envolvem as regras e os critérios usados para avaliar e justificar o que conta como conhecimento (Ruiz-Primo; Furtak, 2007; Stroupe, 2014). Se o domínio conceitual envolve “o quê” se raciocina, o domínio epistêmico emerge da validação desse raciocínio. Ao mobilizá-lo a criança assume o poder de validar o que sabe e por que está convencida do que sabe (Stroupe, 2014). Por exemplo, se é a criança quem mobiliza critérios para se convencer de algo, ela deixa de depender do professor dando a última palavra. A criança não acredita no fato porque o adulto mandou, mas porque ela possui critérios para validar esse entendimento. Esse é o exercício da competência que Hart (1992) e Sarmiento (2005) defendem.

Ao compreendermos que a participação exige o envolvimento em processos de tomada de decisão (Sheridan; Samuelsson, 2001), percebemos que a mobilização do domínio epistêmico é determinante para essas decisões em sala

de aula. Decidir qual modelo explica melhor um fenômeno ou se uma evidência é suficiente são ações que impedem que a participação não se torne o falar por falar (Tomás, 2007). Tais situações configuram-se como oportunidades de participação que ensinam à criança que decisões, seja na escola, na família ou na cidade, não podem ser arbitrárias, mas baseadas em regras e critérios. Isso também se caracteriza como um exercício para a democracia (Corsaro, 2011; Leinonen; Brotherus; Venninen, 2014).

Na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental, a mobilização do domínio epistêmico não pressupõe um debate formal. Conforme aponta Agostinho (2010), as crianças se expressam pelo corpo, gestos e brincadeiras. Os critérios podem surgir em uma brincadeira de investigação no pátio da escola, no uso do corpo para simular o movimento de um bicho e o questionamento aos colegas se o movimento está condizente. Reconhecer essas formas de expressão como uma possibilidade de mobilização do domínio epistêmico é respeitar a identidade geracional da criança, tratando-a como um cidadão competente (Moss, 2017).

O domínio social envolve “os processos sociais e contextos que moldam como o conhecimento é comunicado, representado, argumentado e debatido” (Duschl, 2008). Embora frequentemente associado ao trabalho colaborativo entre as crianças (Franco; Munford, 2020), entendemos que esse domínio envolve a forma como os entendimentos são construídos pelas crianças (Longino, 2022; Nascimento; Silva, 2025b). Essa compreensão está de acordo com o proposto por Stroupe (2014; p. 492), que define esse domínio “como os atores concordam sobre normas e rotinas para manusear, desenvolver, criticar e utilizar ideias”. Nesse sentido, a mobilização do domínio social é o que transforma a sala de aula de um local de instrução mecânica para um espaço social e democrático (Sarmiento, 2005). Isso ocorre porque o domínio social não se restringe à concordância ou à discordância sobre os conteúdos em si, mas envolve, sobretudo, os modos de agir do grupo para a construção dos entendimentos (Longino, 2022; Nascimento; Silva, 2025b). Quando Sarmiento (2005) defende que as crianças incorporam, interpretam e reconstroem, ele está descrevendo modos de agir das próprias crianças, pois elas não apenas recebem a norma (o modo de agir do adulto); elas a tensionam e ressignificam (Sarmiento, 2005; Cohn, 2021). Nas aulas de Ciências, isso se concretiza quando a criança

questiona a forma da atividade. Por exemplo, “Por que não por meio de uma brincadeira?”. A mobilização do domínio social é, portanto, uma maneira de as crianças reivindicarem o espaço da escola como delas, e não apenas como um lugar onde seguem as ordens dos adultos (Marchi, 2010).

Enquanto os domínios conceitual e epistêmico focam no que as crianças sabem e na validação desse saber, o domínio social foca nas “regras do jogo”. Por exemplo, quem fala, como se representa e o que é aceitável no coletivo. Ao mobilizá-lo, a criança passa a ter visibilidade e voz (Qvortrup, 2010), detendo o poder de modificar as formas como os entendimentos são representados. Quando a criança questiona a forma de comunicar um resultado, ela está agindo como um ator competente que modifica o mundo ao seu redor (Qvortrup, 2010). Ela não aceita passivamente a representação do adulto, pois ela intervém no processo de comunicação. Sasseron (2021) demonstrou essa agência, ao analisar como estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental, decidiram autonomamente a forma de registrar o crescimento de uma planta. Assim, a mobilização do domínio social torna-se um exercício de cidadania, em que o direito de ser ouvido se concretiza no poder de moldar as normas e os modos de agir construídos coletivamente (Sasseron, 2021; Tomás, 2007).

O domínio material envolve “como os atores criam, adaptam e utilizam ferramentas, tecnologias, inscrições e outros recursos para apoiar o trabalho intelectual da prática” (Stroupe, 2014; p. 492). Entendemos que os materiais sustentam o trabalho intelectual das crianças, quando eles são explorados por elas (Sasseron; Silva; Nascimento, 2025). Quando o professor oferece materiais que não estão totalmente prontos para o uso, mas objetos que apresentam incerteza, podendo ser explorados, adaptados e criados pelas crianças (Stroupe, 2014; Sasseron; Silva; Nascimento, 2025), ele está reconhecendo a competência delas (Qvortrup, 2010). A mobilização do domínio material ocorre quando a criança não apenas manipula o material, mas decide como manipulá-lo para sustentar seu trabalho intelectual (Stroupe, 2014). Isso rompe com a tutela do adulto (Qvortrup, 2010), pois a criança passa a questionar, avaliar e compreender as possibilidades que ela possui com o material, e não apenas com as ordens do professor.

Por exemplo, quando as crianças recebem roteiros com todas as instruções de como usar o material, não há espaço para decisão, portanto, é o que

Hart (1992) chama de falsa participação. Contudo, quando esses roteiros são mais abertos, ele possibilita que a criança faça escolhas, crie representações e investigue. É nessa incerteza do material que há oportunidade para que a criança possa opinar e agir sobre o que lhe diz respeito, pois ela precisa participar dos processos de tomada de decisão (Sheridan; Samuelsson, 2001). O direito a usar os materiais não pode ser negado às crianças. Por exemplo, na escola há uma lupa que só o adulto pode tocar, e à criança cabe apenas ver, há uma falsa participação (Hart, 1992).

Ao mobilizar o domínio material, as crianças podem investigar os materiais para além de uma atividade como um fim. Por exemplo, se a criança entende que o papel que ela usa para registrar uma observação veio de uma árvore e que ela é um recurso finito, essa oportunidade de participação se atrela à responsabilidade social. Em geral, na escola, os materiais são concebidos como dados, ou seja, como se surgissem do nada nas prateleiras. Desse modo, problematizar a sua finitude e o consumo desenfreado pode tornar a criança, como especialista em sua própria vida, percebendo que suas escolhas têm consequências no mundo (Prout, 2010; Moss, 2017).

É no entrelaçamento desses domínios e na sua mobilização conjunta que as oportunidades de participação se concretizam: sem o domínio conceitual, a fala da criança corre o risco de ser tratada como uma mera reprodução do que foi dito pelo professor, pois lhe faltaria os subsídios para que ela fale por ela mesma e de sua maneira, posicionando-se como um ator competente (Qvortrup, 2010); sem o domínio epistêmico, a criança não possui os critérios para provar por que sabe o que sabe, perdendo a oportunidade de desenvolver as habilidades e o desejo de argumentar a favor de seus pontos de vista (Sheridan; Samuelsson, 2001); sem o domínio social, a sala de aula deixa de ser um espaço de negociação coletiva sobre os modos de agir, impedindo que as crianças vivenciem elementos da democracia, como negociações, compromissos e planejamento compartilhado (Corsaro, 2011; Leinonen; Brotherus; Venninen, 2014); e sem o domínio material, a criança apenas manipula os materiais por meio da tutela do adulto, ficando impossibilitada de agir com o mundo (Pickering, 1995), perceber as consequências reais de suas escolhas e cujas ações podem transformar os contextos nos quais está inserida (Qvortrup, 2010).

Considerações finais e implicações

A partir das considerações expostas nas seções anteriores, propomos as oportunidades de participação como situações de ensino e aprendizagem cuja existência se constitui pela mobilização integrada dos domínios conceitual, epistêmico, social e material do conhecimento científico. Elas não são abstratas ou concessões casuais do professor, mas condições estruturais que permitem à criança transitar de uma participação restrita para um engajamento sociopolítico. A mobilização dos domínios atua como o mecanismo que sustenta essa agência, pois: no domínio conceitual, a criança teoriza para se tornar autora de suas explicações; no epistêmico, apropria-se de critérios para validar o saber; no social, negocia os modos de agir e as normas sociais; e no material, problematiza os recursos materiais para agir com o mundo.

Reconhecemos que a construção dessas oportunidades de participação enfrenta inúmeros desafios que extrapolam a vontade individual dos professores, demandando que tal proposta não se torne mais uma cobrança a esses profissionais. Esses obstáculos envolvem desde as lacunas na formação inicial e continuada e a rigidez curricular, até às tensões impostas pelo tempo reduzido destinado às aulas de ciências e seus processos avaliativos. Somam-se a isso as especificidades geracionais das crianças e o constante risco de se tornar formas de participação decorativa. No entanto, entendemos que essas limitações não invalidam nossa proposição; pelo contrário, apontam para a necessidade de pesquisas que a considerem não como um modelo prescritivo, mas como uma possibilidade de um Ensino de Ciências que assuma o risco do incerto em nome da participação da criança.

Como implicações deste capítulo para o ensino, entendemos que a intencionalidade do planejamento docente se reconfigura, pois o foco desloca-se da preparação de uma aula pautada no “o quê” e no “como” transmitir para o desenvolvimento de oportunidades de participação. Isso significa prever contextos e vivências que exijam a mobilização conjunta dos domínios do conhecimento científico, garantindo a agência da criança. Para a pesquisa, a implicação reside na proposição de um referencial analítico que permita caracterizar a participação não como um conceito abstrato, mas como uma prática observável e como condição fundamental para exercício da cidadania.

Referências

- AGOSTINHO, Kátia Adair. **Formas de participação das crianças na Educação Infantil**. Tese (Doutoramento em Estudos da Criança). Universidade do Minho, Braga, 2010. Disponível em: <https://repositorium.uminho.pt/entities/publication/07888ac5-doc7-4a11-8497-8dfce79e8919>. Acesso em 21 fev. 2026.
- BARRANCE, Rhian; MUDDIMAN, Esther; CONNOLLY, Mark; MARSTON, Kate. Schools as Sites of Activism: Students' Political Socialisation and Activism at School. **Children & Society**, 2025. <https://doi.org/10.1111/chso.70000>
- CAPPELLE, Vanessa; FRANCO, Luiz Gustavo; MUNFORD, Danusa. Spatiotemporal relationships in science lessons: Building learning opportunities over time. **Science Education**, [s. l.], v. 107, n. 6, p. 1435–1456, 2023. <https://doi.org/10.1002/sc.21808>
- BRASIL. **Decreto n. 99.710, de 21 de novembro de 1990. Promulga a Convenção sobre os Direitos da Criança**. Brasília - DF: Senado Federal, 1990. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1990-1994/d99710.htm Acesso em 21 fev. 2026.
- COHN, Clarice. **Antropologia da Criança**. Rio de Janeiro: Zahar, 2021.
- CORSARO, William. **Sociologia da Infância**. Tradução de Lia Gabriele Regius Reis. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- CUEVAS-PARRA, Patricio. Child identity-based activism in Brazil: Wearing Afro-style hair to contest discrimination, racism and oppression. **Children & Society**, v. 38, n. 4, p. 979-994, 2024. <https://doi.org/10.1111/chso.12772>
- DUSCHL, Richard A. Making the nature of science explicit. In: Robin MILLAR, Jonathan OSBORNE; John LEACH (Eds.). **Improving science education**. Philadelphia, PA: Open University Press, 2000. p. 185-206.
- DUSCHL, R. A. Science education in three-part harmony: Balancing conceptual, epistemic and social learning goals. **Review of Research in Education**, v. 32, n. 1, p. 268-291, 2008. <https://doi.org/10.3102/0091732X07309371>
- FERNANDES, Natália. **Infância e direitos: participação das crianças nos contextos de vida – Representações, práticas e poderes**. Tese (Doutoramento em Estudos da Criança). Universidade do Minho, Braga – Portugal, 2005. Disponível em: <https://repositorium.uminho.pt/server/api/core/bitstreams/4e-92f4ed-3df9-449a-985b-3c689db81953/content> Acesso em 21 fev. 2026
- FERNANDES, Natália; TOMÁS, Catarina. Da emergência da participação à necessidade de consolidação da cidadania da infância... os intricados trilhos da ação, da participação e do protagonismo social e político das crianças. In: SARMENTO, Manuel Jacinto; CERISARA, Ana Beatriz (Orgs.). **Crianças e miúdos: perspectivas sociopedagógicas da infância e educação**. Porto: Asa, 2004. p. 135–161
- FRANCO, Luiz Gustavo; MUNFORD, Danusa. O Ensino de Ciências por Investigação em Construção: Possibilidades de Articulações entre os Domínios Conceitual, Epistêmico e Social do Conhecimento Científico em Sala de Aula. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [s. l.], v. 20, p. 687–719, 2020. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2020u687719>
- FRANCO, Luiz Gustavo; MUNFORD, Danusa. The Hourglass Approach: Analysing Science Classroom Discursive Interactions Through Intercontextual Lens. **Research in Science Education**, [s. l.], v. 51, n. 1, p. 13-33, 2021. <https://doi.org/10.1007/s11165-020-09976-0>

HART, Roger A. **Children's participation**: From tokenism to citizenship. Florence: UNICEF International Child Development Centre, 1992.

HICKEY, Daniel T.; ZUIKER, Steven J. A new perspective for evaluating innovative science programs. **Science Education**, v. 87, n. 4, p. 539-563, 2003. <https://doi.org/10.1002/sce.10087>

IAWGCP (INTER-AGENCY WORKING GROUP ON CHILDREN'S PARTICIPATION). **Children as Active Citizens**: A policy and programme guide. Bangkok, 2008. <https://resourcecentre.savethechildren.net/pdf/2035.pdf>

LANSDOWN, Gerison. **Every child's right to be heard**: a resource guide on the UN Committee on the rights of the child general comment no 12. London: Save the Children; New York: UNICEF, 2011.

LAVE, Jean; WENGER, Etienne. **Situated learning: Legitimate peripheral participation**. New York: Cambridge University Press, 1991.

LEINONEN, Jonna; BROTHERUS, Anna; VENNINEN, Teija. Children's participation in Finnish pre-school education - Identifying, Describing and Documenting Children's Participation. **Nordisk Barnehageforskning**, Oslo, v. 7, n. 8, p. 1-16, 2014.

LONGINO, Helen E. What's Social about Social Epistemology? **Journal of Philosophy**, v. 119, n. 4, p. 169-195, 2022. <https://doi.org/10.5840/jphil2022119413>

LYTHCOTT, Jean; DUSCHL, Richard. A response to Lawson's reply constructivism and domains of scientific knowledge. **Science Education**, [s. l.], v. 76, n. 1, p. 119-120, 1992. <https://doi.org/10.1002/sce.3730760111>

MARTÍNEZ-PALACIOS, Jone. ¿Qué significa participar? Reflexiones sobre la construcción de las imágenes de la participación. **Papers. Revista de Sociologia**, v. 103, n. 3, p. 367-393, 2018. <https://doi.org/10.5565/rev/papers.2319>

MARCHI, Rita de Cássia. "Ofício de aluno" e o "ofício de criança": articulações entre a Sociologia da Educação e a Sociologia da Infância. **Revista Portuguesa de Educação**, CIEd, Universidade do Minho, v. 23, n. 1, p. 183-202, 2010.

MOSS, Peter. Power and resistance in early childhood education: From dominant discourse to democratic experimentalism. **Journal of Pedagogy**, Berlin, v. 8, n. 1, p. 11-32, 2017. <https://doi.org/10.1515/jped-2017-0001>

MOURA, Cristiano B.; ALSOP, Steve; CAMEL, Tania; GUERRA, Andreia. Science education in a world in crisis: Contributions from the South to a defense of a cultural-historical approach in science teaching. **Cultural Studies of Science Education**, v. 18, n. 3, p. 669-693, 2023. <https://doi.org/10.1007/s11422-022-10129-0>

NASCIMENTO, Luciana de Abreu. **Ciência como prática social: algumas reflexões e implicações para pesquisa**. Belo Horizonte, 11 jun. 2025. Palestra proferida na Universidade Federal de Minas Gerais.

NASCIMENTO, Luciana de Abreu; SILVA, Fernando César. Ensino de Ciências como Prática Social no Currículo de Referência Mineiro: Uma Análise da Unidade Ciência e Tecnologia. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [s. l.], v. 25, p. 1-30, 2025a. <https://doi.org/10.28976/1984-2686r-bpec2025u321350>

NASCIMENTO, Luciana de Abreu; SILVA, Fernando César. De que social estamos falando?: sentidos de ciências como prática social em pesquisas da área de ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 30, n. 2, p. 269-292, 2025b. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci/2025v30n2p269>

ONU (Organização das Nações Unidas). **Comitê sobre os Direitos da Criança**, “Comentário Geral Nº. 12: The Right of the Child to Be Heard”, 2009. <https://www2.ohchr.org/english/bodies/crc/docs/AdvanceVersions/CRC-C-GC-12.pdf>.

PICKERING, Andrew. **The mangle of practice: time, agency and science**. University of Chicago Press, 1995.

PROUT, Alan. Participação, políticas e as condições da infância em mudança. In: MÜLLER, Fernanda (Org.). **Infância em Perspectiva: políticas, pesquisas e instituições**. São Paulo: Cortez, 2010. p. 45-68

QVORTRUP, Jens. A infância enquanto categoria estrutural. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 36, n. 2, p. 631-643, maio/ago, 2010. <https://doi.org/10.1590/S1517-97022010000200014>

RIZZINI, Irene; SILVA LIMONGI, Natalia. Percepções sobre violência no cotidiano dos jovens. **Karálisis**, v. 19, n. 1, p. 33-42, 2016. <https://doi.org/10.1590/1414-49802016.00100004>

RUIZ-PRIMO, Maria A.; FURTAK, Erin M. Exploring teachers’ informal formative assessment practices and students’ understanding in the context of scientific inquiry. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 44, n. 1, p. 57-84, 2007. <https://doi.org/10.1002/tea.20163>

SANTOS, Danilo Lopes; SILVA, Fernando César. As relações entre as dimensões da Alfabetização Científica e Tecnológica e a mobilização conjunta dos domínios do conhecimento científico. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, [s. l.], v. 27, p. e60445, 2025. <https://doi.org/10.1590/1983-2117-60445>

SARMENTO, Manuel Jacinto. (2005). Gerações e alteridade: Interrogações a partir da sociologia da infância. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 26, n. 91, p. 361-378, maio/ago. 2005.

SASSERON, Lúcia Helena. Práticas constituintes de investigação planejada por estudantes em aula de ciências: análise de uma situação. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 23, p. e26063, 2021. <https://doi.org/10.1590/1983-21172021230101>

SASSERON, Lúcia Helena; SILVA, Fernando César; NASCIMENTO, Luciana de Abreu. Ciências da Natureza na BNCC: uma análise com foco nos domínios do conhecimento científico. **Pro-Posições**, [s. l.], v. 36, p. e2025c0602BR, 2025. <https://doi.org/10.1590/1980-6248-2024-0060BR>

SENA, Marcelle Cristina Correia; NASCIMENTO, Luciana Abreu; SILVA, Fernando César. Apoyo al hacer científico de estudiantes: análisis de actividades químicas en un software educativo. **Educación Química**, [s. l.], v. 36, n. 2, p. 51-67, 2025. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2025.2.88924>

SHERIDAN, Sonja; SAMUELSSON, Ingrid Pramling. Children’s conceptions of participation and influence in Pre-School: a perspective on pedagogical quality. **Contemporary Issues in Early Childhood**, Oxford, v. 2, n. 2, p. 169-194, 2001. <https://doi.org/10.2304/ciec.2001.2.2.4>

SILVA, Fernando César; SASSERON, Lúcia Helena. Entre normas e rotinas da química orgânica: o trabalho com os domínios do conhecimento científico. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, [s. l.], v. 25, p. 1-21, 2023. <https://doi.org/10.48331/SCIELODATA.P48MOJ>

SILVA, Fernando César; SASSERON, Lúcia Helena. Mobilization of Scientific Knowledge Domains to Build Epistemic Practices Among Pre-service Chemistry Teachers. **Science & Education**, [s. l.], 2025a. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11191-024-00607-y>

SILVA, Fernando César; SASSERON, Lúcia Helena. The Positioning of Visual Representations As Epistemic Objects for the Teaching of Organic Chemistry. **Journal of Chemical Education**, [s. l.], 2025b. Disponível em: <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.4c01018>

SILVEIRA, Luiz Gustavo Franco; MUNFORD, Danusa. Aprendizagem de ciências: uma análise de interações discursivas e diferentes dimensões espaço-temporais no cotidiano da sala de aula. **Revista Brasileira de Educação**, [s. l.], v. 25, p. e250015, 2020. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782020250015>

SJÖSTRÖM, Jesper. Vision III of scientific literacy and science education: an alternative vision for science education emphasising the ethico-socio-political and relational-existential. **Studies in Science Education**, v. 61, n. 2, p. 239-274, 2025. <https://doi.org/10.1080/03057267.2024.2405229>

STROUPE, David. Examining classroom science practice communities: How teachers and students negotiate epistemic agency and learn science-as-practice. **Science Education**, v. 98, n. 3, p. 487-516, 2014. <https://doi.org/10.1002/sce.21112>

STROUPE, David; CABALLERO, Marcos D.; WHITE, Peter. Fostering students' epistemic agency through the co-configuration of moth research. **Science Education**, [s. l.], v. 102, n. 6, p. 1176-1200, 2018. <https://doi.org/10.1002/sce.21469>

TANG, Kok-Sing. Material inquiry and transformation as prerequisite processes of scientific argumentation: Toward a social-material theory of argumentation. **Journal of Research in Science Teaching**, [s. l.], v. 59, n. 6, p. 969-1009, 2022. <https://doi.org/10.1002/tea.21749>

TANG, Kok-Sing; COOPER, Grant. The Role of Materiality in an Era of Generative Artificial Intelligence. **Science & Education**, [s. l.], 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11191-024-00508-0>

TISDALL, E. Kay M.; CUEVAS-PARRA, Patricio. Beyond the familiar challenges for children and young people's participation rights: The potential of activism. **The International Journal of Human Rights**, v. 26, n. 5, p. 792-810, 2022. <https://doi.org/10.1080/13642987.2021.1968377>

TOMÁS, Catarina. **Há muitos mundos no mundo... Direitos das Crianças, cosmopolitismo infantil e movimentos sociais - Diálogos entre crianças de Portugal e Brasil**. Tese (Doutoramento em Estudos da Criança). Universidade do Minho, Braga – Portugal, 2007. Disponível em: repositorio.uminho.pt/server/api/core/bitstreams/a2dccb7-5d3d-4afi-83bd-43fcd9abcb68/content Acesso 21 fev. 2026

VALLADARES, L. Scientific literacy and social transformation: Critical perspectives about science participation and emancipation. **Science & Education**, v. 30, n. 3, p. 557-587, 2021. Vol.:(0123456789) <https://doi.org/10.1007/s11191-021-00205-2>

VYGOTSKY, L. S. **Mind in society: The development of higher psychological processes**. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1978.

Tecendo o ensino de ciências pelo *design* argumentativo

Sylvia De Chiaro

Introdução

Em muitas salas de aula, aprender ainda é frequentemente confundido com repetir explicações consagradas e aceitar respostas sem interrogá-las. Essa compreensão empobrece o próprio sentido do conhecimento escolar, ao deslocar para segundo plano a dúvida, o questionamento e a reflexão. Formar indivíduos capazes de compreender o mundo contemporâneo exige mais do que a assimilação de conteúdos: exige o desenvolvimento de um senso crítico que permita tensionar o que se apresenta como evidente, explorar alternativas explicativas e examinar evidências de maneira reflexiva. Trata-se de favorecer uma postura intelectual que recuse a aceitação passiva das ideias e reconheça o conhecimento como construção contínua, tecida no confronto entre diferentes interpretações. Na educação científica, esse desafio assume contornos particulares, uma vez que compreender fenômenos naturais e sociais implica sustentar explicações, avaliar razões e lidar com a incerteza inerente à produção do conhecimento. É a partir desse entendimento da ciência como uma trama de explicações, razões e revisões que este capítulo se estrutura.

No campo da educação científica, um conjunto expressivo de estudos tem indicado que a centralidade da argumentação se configura como um caminho particularmente fecundo para a formação científica crítica, na medida em que envolve a formulação de questões, a mobilização de evidências, a construção, avaliação e revisão de explicações e modelos, bem como o confronto entre perspectivas distintas, práticas que caracterizam o próprio empreendimento científico e suas transposições para o contexto escolar (Driver; Newton; Osborne, 2000; Erduran; Jiménez-Aleixandre, 2008; Archila, 2012; Adúriz-Bravo, 2017; Larraín *et al.*, 2017; Revel Chion; Sasserón, 2020; Díaz Guevara; Adúriz-Bravo, 2021; Lino; Sasserón, 2024). Além disso, as pesquisas têm destacado o papel da argumentação na promoção do pensamento crítico, da metacognição e da autorregulação, tanto na educação básica quanto na forma-

ção docente, em contextos presenciais e digitais (Leitão, 2012; Aquino, 2017; Kuhn, 2021; De Chiaro; Archila *et al.*, 2022; Puig; Blanco-Anaya; Bargiela, 2023; De Chiaro *et al.*, 2023; Da Cruz; Güllich, 2024).

Assumir a argumentação como eixo do ensino de ciências implica ampliar o foco das práticas pedagógicas e, consequentemente, repensar a formação de professores. Ensinar com argumentação não se reduz à promoção ocasional de debates ou à valorização genérica da participação discente; trata-se de compreender a argumentação como uma via privilegiada tanto para uma construção crítica e reflexiva do conhecimento e desenvolvimento de habilidades de raciocínio, quanto para o acesso aos modos de pensar dos estudantes, permitindo ao professor tornar visíveis os processos pelos quais estes constroem explicações, mobilizam evidências e atribuem sentido aos fenômenos (Leitão, 2000; 2007; 2012; Kuhn, 2010; De Chiaro, 2015; 2020; 2024; Rapanta; 2016; 2023). Neste enquadramento, a sala de aula se configura como um espaço em que o pensamento dos estudantes pode ser tensionado, ampliado e acompanhado, desde que o ensino seja intencionalmente organizado para tal finalidade.

Do ponto de vista do ensino de ciências, isso supõe conceber a prática pedagógica como um arranjo cuidadosamente planejado de elementos que se entrelaçam: a escolha da linguagem, a proposição de controvérsias e problemas, a mediação das interações discursivas, os modos pelos quais diferentes vozes são legitimadas (ou não) e colocadas em relação, bem como o desenho de estratégias pedagógicas com potencialidade para promover a argumentação científica. Tal perspectiva exige um *design* de ensino explicitamente argumentativo, sustentado por critérios claros que orientem o planejamento, a mediação e a análise das práticas em sala de aula, permitindo avaliar em que medida elas criam condições para o engajamento dos estudantes em formas de pensar próprias da ciência (Brown, 2009; Rapanta, 2016; Knight-Bardsley e McNeill; 2016; Sengul; Enderle; Schwartz, 2020; Azevedo *et al.*, 2023; De Chiaro, 2020; 2024).

No âmbito dessa perspectiva, o texto alinha a discussão teórica sobre a argumentação na educação científica a exemplos de estratégias potencialmente argumentativas, doravante EPAs (De Chiaro, 2024), voltadas ao ensino de ciências, concebidas como fios que ajudam a tornar visíveis, no plano pedagógico, os princípios discutidos. Teoria e exemplificação se articulam, assim, como partes igualmente constitutivas de uma mesma trama reflexiva. Esses

exemplos, então, não se colocam necessariamente como um ponto de chegada, mas como um recurso de concretização, uma contribuição para tornar mais tangível como a argumentação pode orientar um caminho possível para uma educação científica, tanto nas etapas iniciais da escolarização como no ensino fundamental. Desse modo, o texto se estrutura como um conjunto integrado, no qual fundamentação teórica e exemplificação pedagógica se complementam e se sustentam mutuamente.

A trama argumentativa da ciência: fundamentos para uma educação científica crítica

Defender a argumentação como um caminho privilegiado para uma educação científica traz em seu cerne um contraste com visões tradicionais de ensino e aprendizagem de ciências, cujo foco recai na memorização de conceitos científicos e resultados de resolução de problemas (produto). Inserir a argumentação neste contexto é proporcionar uma ferramenta para ajudar os alunos a refletir criticamente sobre os problemas da natureza, dentro de um contexto humano, histórico e social (processo). Isto é, nesse sentido, a aprendizagem de ciências passa a entrar em uma lógica processual que permite um movimento continuamente reflexivo de construção de conhecimentos e interpretação crítica sobre o mundo natural e social.

Para sustentar essa lógica, é possível estabelecer uma analogia com o próprio processo de construção das teorias científicas em toda a história da humanidade. Os cientistas pesquisam, relacionam evidências, discutem achados científicos e constroem suas teorias a partir exatamente da construção de argumentos cujas bases recaem em justificativas aceitáveis e relevantes, dentro das possibilidades de seus momentos históricos. Em outro contexto e/ou tempo histórico, outro cientista traz uma compreensão diferente relativa a mesma temática a partir de contra-argumentos, embasados em novas justificativas encontradas, que desestabilizam o argumento do pesquisador inicial. Movimentos de dúvida, reflexão e negociação de diferentes perspectivas tomam lugar no meio científico fazendo com que tal saber alcance níveis cada vez mais profundos e sofisticados de reflexão. Desse momento de profícua instabilidade, emerge uma resposta que irá trazer uma nova estabilidade àquele conhecimento

científico em questão, até o próximo contra-argumento surgir. E assim se constrói a ciência, como um empreendimento historicamente situado, estruturado a partir de processos essencialmente argumentativos. Essa ideia dialoga com o que disse Siegel (1995), ao sustentar que a argumentação desempenha um papel central na construção de explicações, modelos e teorias, na medida em que os cientistas recorrem a argumentos para relacionar as evidências selecionadas às afirmações que formulam, por meio do uso de justificativas e embasamentos cientificamente legitimados. Assim, é possível propor que esses argumentos, ao longo da história, ao serem confrontados entre os cientistas, ou pela própria sociedade, fazem da ciência um palco de contínua e infundável argumentação.

A partir dessa compreensão da ciência como um campo marcado por uma argumentação recorrente, torna-se plausível sustentar que, em um movimento inverso, mas complementar, aprender por meio da argumentação corresponde a engajar os estudantes em práticas análogas àquelas que sustentam a produção do conhecimento científico, favorecendo, assim, uma educação científica. Em consonância com essa compreensão, Lino e Sasseron (2024) defendem que aprender ciência supõe aprender a argumentar, na medida em que a argumentação envolve movimentos de construção e avaliação de explicações baseadas em evidências, o que se constitui em uma das principais características do fazer científico. Ao se orientar pela argumentação, o educador passa a organizar ambientes de aprendizagem que possibilitam a vivência estudantil de práticas científicas, explorando e analisando os fenômenos da natureza, avaliando informações e posicionamentos, construindo a fundamentação das proposições de forma que tanto o conhecimento que está sendo construído como os processos que o constituem e as suas implicações possam ser comunicados com clareza (Sasseron, 2020).

A partir desse contexto da argumentação como propulsora de uma educação científica, a proposta de Adúriz-Bravo (2017) de uma argumentação científica escolar encontra sustentação ao compreender a sala de aula como espaço de produção, confronto e validação de explicações científicas. Dentro dessa perspectiva, a argumentação científica no âmbito educacional se traduz em uma prática epistêmica que favorece a compreensão de conceitos científicos assim como a apropriação dos modelos teóricos a partir dos quais os estudan-

tes atribuem significados ao mundo que os cerca (Revel Chion; Díaz Guevara; Adúriz-Bravo, 2021).

Dentro das comunidades acadêmicas de educadores e pedagogos, e especialmente entre aqueles que pesquisam a didática das ciências experimentais, há um forte consenso sobre a importância da linguagem nos processos de aprendizagem. Entre os diferentes gêneros discursivos, a argumentação é reconhecida como uma candidata particularmente forte para ter um impacto muito positivo na aprendizagem do conteúdo científico escolar, que é fortalecido à medida que os alunos aprendem a argumentar sobre ele.

A discussão até este ponto mobiliza uma noção ampla de argumentação; torna-se, agora, oportuno delimitar o enquadramento teórico que orienta esse texto, bem como justificar sua articulação com a ideia de uma educação científica. Embora fuja ao escopo deste texto um aprofundamento nas teorias da argumentação ao longo da história, faz-se mister pontuar de forma sucinta que a argumentação está no cerne de um campo de estudos marcado por uma trajetória longa e plural, cujas raízes remontam à Antiguidade clássica.

Historicamente, os escritos de Aristóteles permitem identificar três grandes modos de compreender a argumentação: a lógica, a retórica e a dialética. Esses enfoques compartilham a compreensão de que argumentar envolve buscar adesão a uma posição ou ampliar sua aceitabilidade; diferenciam-se, entretanto, quanto ao modo pelo qual esse objetivo é alcançado, seja pela demonstração formal, pela persuasão do auditório ou pelo exame crítico sustentado pelo questionamento.

Ao longo do tempo, essas matrizes clássicas deram origem a formulações contemporâneas, como a lógica informal, a nova retórica e a pragmadialética, associadas, respectivamente, a Stephen Toulmin; Chaïm Perelman e Lucie Olbrechts-Tyteca; e Frans van Eemeren e Rob Grootendorst. Cada uma dessas abordagens contribuiu para ampliar a compreensão da argumentação, seja pelo refinamento analítico das estruturas argumentativas, seja pela atenção às condições discursivas em que os argumentos se desenvolvem. Importante destacar que a proposta do Padrão de Argumento de Toulmin (TAP), vem sendo extensamente considerada para o ensino e pesquisa da argumentação científica nos mais diversos contextos educacionais nas últimas décadas. De forma bastante sucinta, o TAP apresenta um modelo composto por dados ou evidên-

cias, apoiados por justificativas que conduzem a uma conclusão, em sua versão simplificada; em sua versão ampliada, pode incorporar apoios, qualificadores modais e elementos de refutação (Toulmin, 1858). Trata-se de um aparato teórico-analítico orientado à análise estrutural do argumento produzido, mais do que aos processos interacionais de sua construção.

O presente trabalho insere-se no horizonte dialético da argumentação, compreendendo-a como um processo de exame crítico de ideias em interação. Nessa perspectiva, o interesse não recai sobre a descrição estrutural de argumentos isolados, mas sobre o movimento de confronto e revisão de posições que se estabelece em situações de diálogo argumentativo. Tal caracterização da argumentação, enquanto prática discursiva marcada pela negociação e pela revisão de diferentes perspectivas (Leitão, 2000; 2007; 2012), oferece bases consistentes para sua articulação com uma educação científica igualmente orientada pelo diálogo, pela reflexão crítica e pela problematização do conhecimento.

Essa orientação aproxima-se, de modo particular, das contribuições de Walton (1989), segundo as quais a argumentação se desenvolve em contextos de desacordo, estruturados por movimentos de pergunta e resposta, nos quais os participantes são levados a apresentar razões, avaliar posições e raciocinar conjuntamente. O argumento, neste horizonte interpretativo, não é uma entidade estática, mas parte constitutiva de uma interação discursiva dinâmica.

Leitão (2000; 2007; 2012), partindo também de uma perspectiva dialética da argumentação, fundamenta-se no pressuposto psicológico de que discurso e cognição constituem processos intrinsecamente articulados e mutuamente constitutivos, cuja interdependência é condição para o desenvolvimento do pensamento (Vygotsky, 1993). À luz dessa premissa, e em consonância com abordagens contemporâneas que concebem a argumentação como um fenômeno eminentemente discursivo, a argumentação é compreendida por esta autora, como uma atividade cognitivo-discursiva dotada de especificidade própria. O seu interesse central volta-se à identificação de aspectos estruturais e funcionais da argumentação que, ao serem mobilizados nas interações, favorecem a emergência de processos cognitivo-discursivos fundamentais à construção do conhecimento e ao desenvolvimento de um pensamento crítico e reflexivo (Leitão, 2012). Para fins de clarificação conceitual, esses aspectos estruturais e funcionais se referem ao que a autora denomina de unidade triádica, isto é, a

unidade mínima de elementos necessariamente presentes em constante relação para que possamos identificar uma situação de argumentação. São eles: argumento (A); contra-argumento (CA) e resposta (R). Estes elementos em interação (como pode ser visto na analogia feita acima entre o processo de construção das teorias científicas e a argumentação) constituem o ambiente discursivo necessário, dentro dessa perspectiva, para que o conhecimento seja construído de forma reflexiva e crítica, a partir dos movimentos discursivos de justificação e negociação. Esses movimentos favorecem um funcionamento metacognitivo e autorregular na medida em que os envolvidos são provocados a retomar as bases e os limites de seus próprios pensamentos, revisando suas perspectivas à luz da oposição e/ou diferença de posições (Leitão, 2012; De Chiaro, 2015). Com base nessa compreensão, é possível sustentar que o movimento cognitivo-discursivo descrito, próprio de uma argumentação na perspectiva dialética, constitui um dos fundamentos do pensamento científico (De Chiaro; Aquino, 2017).

Segundo essa concepção da argumentação, toda discussão se baseia em uma discordância sobre um fato considerado verdadeiro por um dos indivíduos envolvidos no diálogo. As pessoas discutem quando existem discrepâncias entre elas, o que as obriga a apresentar razões que sustentem seus respectivos pontos de vista (movimento de justificação), a fim de convencer o outro (a partir de movimentos de negociação de significados e revisão de perspectivas). Assumir essa perspectiva implica adotar um aporte teórico-metodológico capaz de captar a natureza processual da argumentação, superando descrições esquemáticas e estáticas. Trata-se, assim, de privilegiar análises sequenciais e contextuais, sensíveis ao encadeamento das falas e às transformações das posições dos interlocutores, condição necessária para investigar modos de funcionamento cognitivo associados ao pensamento crítico, reflexivo e metacognitivo. Essa compreensão encontra sustentação na perspectiva sociocultural da linguagem assumida neste trabalho (Vygotsky, 1991; 1993; Wertsch, 1991), que atribui à interação social, mediada pela linguagem, um papel constitutivo nos processos de aprendizagem e de pensamento. Nessa abordagem, formas mais complexas de funcionamento cognitivo emergem de atividades socialmente mediadas, em especial pela linguagem, o que reforça a pertinência da argumentação como estratégia pedagógica alinhada à educação científica crítica.

Toda essa conceituação teórica, no entanto, apesar de fundamentalmente necessária para embasar práticas pedagógicas coerentes e consistentes com o que se espera de um ensino voltado ao exercício do pensamento científico, não traz, em si, orientações sobre COMO viabilizar, na prática de sala de aula, uma educação científica crítica a partir da argumentação. Antes de apontar exemplos de estratégias pedagógicas potencialmente argumentativas, EPAs, uma reflexão sobre o ensino com argumentação e o *design* argumentativo, se faz importante.

O ensino com argumentação: articulações para um *design* pedagógico intencionalmente argumentativo

Trabalhar com argumentação exige intencionalidade e planejamento, uma vez que, como reiteradamente assinala Selma Leitão, trata-se de uma prática que não pode ser improvisada¹. A intencionalidade pressupõe, em primeira instância, que o professor compreenda e reconheça a potencialidade da argumentação para a promoção de uma aprendizagem crítica e reflexiva e o desenvolvimento do pensamento científico. Tal compreensão constitui um passo inaugural para a adesão consciente, intencional e qualificada a essa prática pedagógica. Subsequentemente, planejamento, por sua vez, requer formação específica. Isto é, conhecer a capacidade da argumentação de promover processos cognitivos e metacognitivos não é suficiente para que o professor saiba desenhar estratégias pedagógicas com potencialidade argumentativa, EPAs, e que desenvolva sozinho a habilidade mediacional em argumentação, doravante HMA (De Chiaro, 2024).

Esses duas vertentes convidam ao diálogo com conceitos que os fundamentam e que vêm sendo desenvolvidos e aprofundados no percurso de pesquisa que sustenta este trabalho, no âmbito de uma agenda de investigação progressivamente consolidada. Para percorrer esses caminhos, opta-se por uma lógica que se afasta da organização mais usual, na qual a apresentação conceitual se dá do mais geral ao mais específico. Em lugar desse movimento progressivo, assume-se deliberadamente uma forma inversa de escrita, partindo-se dos con-

1. Informação verbal fornecida por Selma Leitão em contextos de orientação acadêmica e discussões formativas ao longo do processo de formação da autora.

ceitos específicos de EPA e HMA para, em seguida, retomar seus fundamentos teóricos mais basilares.

Ao considerar o ensino de ciências orientado pela argumentação, torna-se indispensável reconhecer o papel central da mediação discursiva na constituição e sustentação de um ambiente dialógico propício para práticas argumentativas em sala de aula. Nesse contexto, compreende-se a habilidade mediacional em argumentação (HMA) como a capacidade do professor de mobilizar, de forma intencional e situada, ações discursivas que favoreçam a emergência e a manutenção do discurso argumentativo nas interações pedagógicas (De Chiaro; Leitão, 2005; De Chiaro, 2024; 2025).

Essa concepção ancora-se em uma perspectiva sociocultural da linguagem, já apontada anteriormente, segundo a qual os processos de construção do conhecimento são indissociáveis das interações discursivas mediadas socialmente (Vygotsky, 1991). No campo da argumentação, estudos desenvolvidos por De Chiaro e Leitão (2005), Leitão (2011) e De Chiaro (2024; 2025) evidenciam que a debatibilidade de temas escolares não é, necessariamente, inerente aos conteúdos trabalhados, mas pode ser construída discursivamente pelo professor por meio de ações mediacionais específicas. Assim, mesmo temas que não se apresentam, a priori, como controversos podem tornar-se discutíveis a partir da forma como são introduzidos, problematizados e negociados no espaço interacional da sala de aula.

Nessa direção, as autoras acima identificam ações discursivas do professor que operam em três planos interdependentes, pragmático, argumentativo e epistêmico, cujo entrelaçamento possibilita a instauração de um cenário favorável à argumentação. De modo sintético, tais ações envolvem: a criação de condições para a discordância, a legitimação do debate e o estímulo à ocorrência dos elementos próprios da argumentação (ações pragmáticas); o exercício, pelo professor, dos movimentos da argumentação, como justificar, contra-argumentar e responder a objeções (ações argumentativas); e a orientação dos estudantes para conceitos e formas de raciocínio próprios do campo epistemológico em questão, assim como a validação do conhecimento científico construído por eles (ações epistêmicas). Mais do que um exercício classificatório, a relevância desses planos reside em evidenciar que a mediação argumentativa exige a articulação contínua e intencional de ações discursivas

de naturezas distintas, monitoradas em função dos objetivos de aprendizagem. Entretanto, embora a HMA desempenhe papel decisivo na qualidade das interações argumentativas, sua atuação não se dá no vazio. A necessidade e a intensidade da mediação discursiva encontram-se intimamente relacionadas ao grau de estruturação do *design* pedagógico das atividades propostas. Estratégias didáticas com menor grau de prescrição, tendem a demandar maior intervenção mediacional para sustentar a argumentação, enquanto estratégias mais estruturadas podem oferecer, em sua própria configuração, regras e apoios discursivos que favorecem a emergência do diálogo argumentativo. É justamente nessa articulação entre *design* pedagógico e mediação discursiva que se inscreve a discussão sobre as Estratégias Potencialmente Argumentativas, EPAs (De Chiaro, 2024)

Estratégias Potencialmente Argumentativas (De Chiaro *et al.*, 2023; De Chiaro, 2024) são compreendidas como arranjos didático-pedagógicos concebidos intencionalmente para favorecer a emergência e o desenvolvimento de práticas argumentativas. No âmbito deste estudo, ao assumir as EPAs como ponto de partida, busca-se deslocar o foco inicial da discussão para o plano das práticas concretas de sala de aula, entendendo-as como espaços privilegiados de materialização de uma educação científica orientada pelo diálogo, pela crítica e pela reflexão.

A concepção de EPAs apoia-se na compreensão, já apontada neste texto, de que a argumentação constitui uma atividade intrinsecamente discursiva e social, marcada pela defesa de pontos de vista, pelo confronto de perspectivas e pela possibilidade de revisão de posições (Van Eemeren *et al.*, 1996; Leitão, 2007; 2011). Nesse sentido, uma EPA deverá promover, em sua estrutura, a interação entre argumentos, contra-argumentos e respostas, unidade triádica proposta por Leitão (2007; 2011), mobilizando nos participantes movimentos de reflexão sobre as bases e os limites de seus próprios pensamentos, favorecendo um funcionamento metacognitivo e autorregulador (De Chiaro; Leitão, 2005; Leitão, 2007). É justamente essa dinâmica que sustenta o valor das EPAs para a construção crítica e significativa do conhecimento científico e para o desenvolvimento de modos de pensar próprios da ciência (Kuhn, 2005; Baker, 2009; Schwarz, 2009; Leitão, 2011; Sasseron; Carvalho, 2013; Jiménez-Aleixandre; Brocos, 2015; De Chiaro; Aquino, 2017; De Chiaro, 2020).

Entretanto, a partir de considerações anteriores, reconhecer a relevância epistemológica e formativa da argumentação não é suficiente para que ela se efetive como prática no ensino de ciências. A transformação dessa potencialidade em experiência pedagógica concreta exige que o professor seja capaz de desenhar intencionalmente situações didáticas que favoreçam a emergência do discurso argumentativo. É nesse ponto que a discussão sobre as EPAs remete à compreensão do professor como *designer* de práticas pedagógicas.

Essa perspectiva dialoga com as contribuições de Brown (2009), para quem o ensino pode ser compreendido como um processo de *design*, no qual os professores interpretam materiais curriculares, avaliam condições contextuais e elaboram episódios instrucionais singulares. Essa concepção dialoga com outro conceito discutido por este autor, o conceito de Capacidade de Desenho Pedagógico (*Pedagogical Design Capacity*), entendido como a habilidade docente de mobilizar recursos disponíveis, materiais, simbólicos e contextuais na construção ou adaptação de estratégias didáticas orientadas por objetivos específicos de aprendizagem.

Ao olhar o ensino sob a lente do *design*, amplia-se a compreensão da atividade docente para além da mera transmissão de conteúdos, incorporando dimensões relacionadas à seleção de problemas, à formulação de perguntas, à escolha de linguagens e à organização de interações e práticas pedagógicas em sala de aula. Essa abordagem encontra respaldo em teorias socioculturais que destacam o papel mediador dos artefatos e das ferramentas nas atividades humanas (Vygotsky, 1991; 1993; Wertsch, 1991), ressaltando que o planejamento pedagógico envolve decisões não apenas sobre o que ensinar, mas, sobretudo, sobre COMO ensinar.

No contexto específico do ensino orientado pela argumentação, essa capacidade de desenho pedagógico assume contornos particulares, dando origem à noção de capacidade de desenho pedagógico argumentativo, doravante PDCA (De Chiaro, 2024). Trata-se da habilidade de conceber estratégias didáticas que integrem, de forma intencional, problemas controversos, espaços de diálogo, critérios de legitimação de ideias e oportunidades de confronto e revisão de posições, criando condições para que a argumentação se constitua como eixo estruturante da aprendizagem científica. As EPAs se encaixam perfeitamente nessa proposta.

É nesse movimento que se consolida a figura do professor como *designer* argumentativo: aquele que, apoiado em fundamentos teóricos sólidos sobre argumentação e ensino, é capaz de desenhar EPAs alinhadas aos objetivos da educação científica, reconhecendo que a qualidade do *design* pedagógico impacta diretamente na efetivação de práticas argumentativas em sala de aula. Assim, ao retomar, a partir das EPAs, seus fundamentos conceituais, este caminho retroativo construído procurou evidenciar como práticas pedagógicas concretas se ancoram em concepções mais amplas sobre conhecimento, ensino e aprendizagem e reforçar a centralidade do *design* pedagógico argumentativo na construção de uma educação científica crítica.

Ainda que não constitua o foco deste texto uma abordagem aprofundada da formação de professores voltada ao ensino da e com a argumentação, esta temática emerge como uma questão relevante à luz da abordagem desses conceitos e das reflexões sobre COMO viabilizá-los nos contextos concretos de ensino. Embora ainda incipiente, diferentes movimentos de integrar a argumentação dentro das práticas formativas de professores podem ser observados, seja na formação inicial, com a oferta de disciplinas voltadas à argumentação na educação nos cursos de licenciatura e proposições de projetos de extensão como PIBIC (iniciação a docência) e programas de Residência Pedagógica; seja na formação continuada, também por meio da inserção de disciplinas nas grades curriculares de diferentes programas de pós-graduação ou a partir de minicursos e workshops (Larraín *et al.* 2017; De Chiaro, 2020; 2024; Macêdo; Larraín; Gómez, 2021; Lima *et al.*, 2023; Azevedo, 2024). É a partir de materiais desenvolvidos nessas formações, mais especificamente em dois programas de Residência Pedagógica na Universidade Federal de Pernambuco, com estudantes de Pedagogia, que emergiram os dois exemplos de EPAs apresentados na seção seguinte.

O entrelaçamento das EPAs com o ensino de ciências: o *design* argumentativo em ação

O Programa de Residência Pedagógica, coordenado pela CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), constituiu uma política pública de formação inicial docente voltada à aproximação entre universidade e escola, por meio da inserção sistemática de licenciandos em con-

textos reais de ensino. O programa previa a constituição de núcleos formativos, a atuação articulada entre docentes orientadores e professores (preceptores) da educação básica, e o desenvolvimento de atividades de observação, planejamento, regência e reflexão sobre a prática pedagógica. Nesse contexto, a autora foi proponente e teve aprovadas duas propostas de núcleo voltadas à Argumentação na Educação, nos editais de 2018 e 2020, o que possibilitou a realização de ações formativas e a produção de materiais pedagógicos nesse campo.

Com uma carga horária de 440h, os residentes tinham que, entre suas responsabilidades citadas acima, planejar 100h/a de estratégias pedagógicas, no caso dos núcleos em questão, o desenho de EPAs. É desse extenso material que emergem as duas EPAs trazidas como exemplo neste texto. Importante se faz destacar que o desenho dessas EPAs aconteceu a partir de orientações, reuniões de discussões e reflexões conjuntas realizadas continuamente antes e após as regências, destinadas, respectivamente, ao planejamento prévio e à avaliação conjunta de sua realização, o que motivava o exercício metacognitivo e autorregulador dos residentes, por meio de revisões e reformulações das EPAs, quando necessário.

O intenso caráter formativo desse programa não tinha como beneficiários apenas os residentes; todo esse processo foi, de fato, fulcral em minha trajetória enquanto educadora comprometida com a própria formação e com a formação de professores para o ensino com argumentação. Ao longo dessas duas experiências com a residência, da docência em disciplinas de Argumentação na Educação na graduação e na pós-graduação, bem como de outros projetos de pesquisa e extensão orientados por esse enfoque, tornou-se evidente a necessidade de definir critérios de potencialidade argumentativa que auxiliassem no desenho das EPAs. Nesse contexto, esse conteúdo vem sendo desenvolvido e comunicado em eventos da área, como o 2º Seminário do Projeto Argumentação Científica, Escrita e Leitura Crítica² e o 6º Seminário Internacional de

2. Palestra intitulada *Ensino dialógico a partir do design pedagógico de estratégias potencialmente argumentativas (EPAs)*, apresentada por ocasião do 2º Seminário do Projeto Argumentação Científica, Escrita e Leitura Crítica, realizado na Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), em Natal, em outubro de 2024 (<https://www.youtube.com/watch?v=UiOL2ngdfjo&t=7011s>). O projeto em questão reúne pesquisadores da UFRN, UFPE (representada pela autora e demais docentes e estudantes da instituição), UFRPE, UBA, UAH e IFSP, no âmbito do CHAMADA CNPq n.º 14/2023 - APOIO A PROJETOS INTERNACIONAIS DE PESQUISA CIENTÍFICA, TECNOLÓGICA E DE INOVAÇÃO - CNPq.

Estudos sobre Discurso e Argumentação (SEDiAr)³.

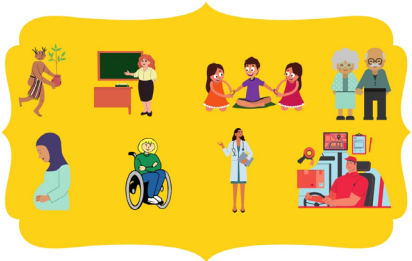
Esses critérios de potencialidade argumentativa são assumidos pela autora, neste texto, como o referencial teórico que orienta a escolha e a análise das EPAs e podem ser assim sintetizados: 1) o grau de debatibilidade do tema proposto; 2) a legitimação da argumentação como via privilegiada para a exploração ou resolução da questão em foco; (3) o estímulo aos componentes constitutivos da argumentação — argumentos, contra-argumentos e respostas — bem como aos movimentos discursivos que emergem de sua articulação, como a justificação e a negociação de significados; 4) o nível de estruturação da EPA, expresso na clareza das etapas, dos tempos e dos papéis previstos, de modo a favorecer a emergência da argumentação pelo próprio desenho da proposta; e 5) a antecipação de ações discursivas capazes de promover a emergência e a manutenção do diálogo argumentativo. Importante lembrar que tais ações, situadas nos planos pragmático, argumentativo e epistêmico, como já definido antes (De Chiaro; Leitão, 2005; Leitão, 2011), apesar de relevantes, se relacionam inversamente com o grau de estruturação da proposta, isto é, quanto maior grau de estruturação a EPA apresentar em seu desenho, menor a necessidade de intervenções discursivas mediadoras, o que se aplica igualmente no sentido inverso (De Chiaro, 2025).

A primeira EPA trazida como exemplo se refere a uma estratégia construída por um grupo de residentes da segunda turma⁴, desenhada para ser trabalhada na ocasião com alunos do início do ciclo de alfabetização. Ela será apresentada em seu formato original e em seguida a sua análise, uma segunda versão será introduzida, propondo adequações para sua utilização na educação infantil. Desta forma, intenciona-se também mostrar o quanto o PDCA e, portanto, a atuação dos professores enquanto *designers* pedagógicos, também pode se realizar a partir da adaptação de materiais já existentes.

3. Palestra intitulada *Critérios de potencialidade argumentativa: base para o desenho de estratégias pedagógicas fundamentadas na argumentação*, apresentada no âmbito do 6º Seminário Internacional de Estudos sobre Discurso e Argumentação (SEDiAr), realizado na Universidade Federal de Goiás (UFG), em Goiânia, em maio de 2025.

4. Os residentes autores dessa EPA foram Maria Eduarda Rodrigues Fernandes de Araújo, Maria Veiga Damaso de Lima, Estefane Domingos de Souza, Nathanael Noberto da Silva, Jéssica Raiane Mariano da Silva e Juliene Carla de Moura Costa.

Quadro 1: Estratégia potencialmente argumentativa 1, em seu formato original, voltada ao ensino de ciências desenhada para o primeiro ano do ciclo de alfabetização

EPA 1		
Tema	A importância da vacinação	
Área do conhecimento	Ciências	
Conteúdos curriculares	Saúde Coletiva	
Conteúdos da argumentação	Construção de argumentos, Construção de contra argumentos, construção de conhecimento através da estratégia argumentativa.	
Tempo	Etapas	Detalhamento
20 min.	Explicação da temática a partir de conhecimentos prévios trazidos	Inicialmente buscaremos os conhecimentos prévios dos alunos sobre as doenças típicas da época de chuvas no Recife: dengue, chikungunya e zika. De acordo com o que for trazido pelos/as estudantes, explicaremos todas as questões sobre o assunto e tirando possíveis dúvidas.
20 min.	Debate sobre Grupos Prioritários	Após a explicação do conteúdo, faremos um debate sobre os grupos prioritários no processo de vacinação no Brasil. Iremos mostrar várias pessoas: idosos, profissionais da saúde, indígenas etc. Misturando pessoas que pertencem ao grupo prioritário e pessoas que não pertencem. E será lançada a questão: “A campanha de vacinação contra a Covid 19 no Brasil começou, e temos uma quantidade de vacinas que dá para iniciar a aplicação de quatro grupos prioritários. Quais devem vir primeiro?”.
Material utilizado		
		

Fonte: Elaboração no âmbito do Programa de Residência Pedagógica (2020).

A proposta de EPA apresentada traz uma temática plenamente adequada ao contexto da época (pandemia). Além disso, se situa claramente na área de ciências ao trabalhar conteúdos de saúde coletiva e trata-se de um tema próprio da educação científica contemporânea, na medida em que envolve a compreensão de fenômenos biológicos (doenças, imunização), a relação entre ciência e sociedade e ainda a tomada de decisões coletivas. Importante também considerar que a questão norteadora, definição de grupos prioritários para vacinação, introduz um problema sociocientífico, no qual diferentes critérios podem ser mobilizados (idade, risco, profissão), o que configura um contexto típico de ensino de ciências orientado pela argumentação (critérios de potencialidade argumentativa 1 e 2, respectivamente debatibilidade do tema e legitimação da argumentação como caminho para realização da atividade, atendidos). Assim, a EPA mobiliza conhecimentos científicos básicos e articula ciência, saúde pública e tomada de decisões, a partir do estímulo à construção e negociação entre argumentos e possíveis contra-argumentos (critério 3, estímulo aos elementos e movimentos da argumentação, também contemplado).

Embora a atividade tenha sido desenhada e aplicada no primeiro ano do ciclo de alfabetização, propõem-se que sua lógica pedagógica é compatível com a educação infantil na medida em que: 1) seu tema, vacinação, é próximo à experiência das crianças, seja por meio das campanhas habituais de imunização, seja pelas conversas em família e na escola; 2) sua estrutura é baseada em posicionamento e justificativa, sendo compatível a essa fase de desenvolvimento em que a criança se envolve cotidianamente em situações de argumentações simples que já demandam dela escolhas e justificativas, assim como negociações e 3) a proposta prevê um momento de discussão coletiva sem uma estrutura rígida e sim, com base em uma pergunta aberta, o que se aproxima de práticas dialógicas adequadas às crianças pequenas (critérios 4 e 5 de potencialidade argumentativa podem ser entendidos a partir de relação inversa, baixo grau de estruturação e maior necessidade de mediação do professor, ambos totalmente adaptados em função do nível de escolarização).

No entanto, adequações no desenho podem ser sugeridas para que a EPA se alinhe melhor às especificidades da educação infantil. Inicialmente, sugere-se a substituição de termos e da maneira de elaborar a questão central, com o intuito de buscar uma simplificação conceitual. Assim, substituir termos como

‘grupos prioritários’ por formulações como: *Quem precisa tomar a vacina primeiro?* Um maior apoio visual também pode ser inserido, sendo uma ideia possível pedir que as crianças desenhem quem deve ser vacinado primeiro e apresentem seus desenhos explicando oralmente o porquê da sua escolha ou entregando figuras de cada grupo prioritário e pedindo que elas escolham entre as figuras (essa possibilidade não poderia acontecer por ocasião da aplicação original uma vez que se realizou de forma remota em função da período pandêmico). Uma outra sugestão de ajuste no desenho para o público da educação infantil se refere ao primeiro momento previsto no detalhamento. Uma redução da carga informativa dessa etapa expositiva sobre doenças e vacinação poderia ser substituída pela leitura de uma história ou mesmo uma conversa aberta sobre vacinação, com o uso de imagens, bonecos ou fantoches. Assim, com ajustes na linguagem e maior apoio visual e concreto, a EPA pode ser plenamente adaptada ao ensino de ciências na educação infantil, preservando seus critérios de potencialidade argumentativa. No Quadro 2 abaixo podem ser vistas as sugestões de mudança no detalhamento das etapas e material utilizado.

Quadro 2: Estratégia potencialmente argumentativa 1, em seu formato adaptado, voltada ao ensino de ciências adequada para ser trabalhada com educação infantil

EPA 1		
Tempo	Etapas	Detalhamento
30 min.	Conversa sobre o momento da Covid e sobre vacinação	Iniciar a conversa buscando entender os conhecimentos prévios das crianças relacionados aos temas: Covid e vacinação. Para mobilizar a conversa sobre a vacinação pode ser utilizado o livro infantil “O soldadinho defensor e a vacina” ou “Bela vai se vacinar”, em um primeiro momento e, em segundo momento, pedir que a(s) criança(s) que quiser(em) desene(m) ou escolha(m) um boneco de fantoche para contar para os colegas um momento de vacinação vivido.

5. Cumpre destacar que a apresentação e análise desta EPA toma como base sua proposta original, elaborada em um contexto em que a temática se mostrava especialmente relevante e continuamente comentada e discutida em todas as esferas (famílias e escola). O tema, contudo, pode ser facilmente substituído por outro mais pertinente de acordo com o momento, preservando-se suas características estruturais.

20 min.	Debate sobre Grupos Prioritários	Nesse segundo momento, faremos um debate sobre os grupos prioritários no processo de vacinação no Brasil. Iremos mostrar uma imagem com várias pessoas: professores, idosos, profissionais da saúde, indígenas, crianças, mulheres grávidas, motoristas de ônibus e pessoas com necessidades especiais. Será lançada a questão: “A vacina contra a Covid chegou, mas nesse comecinho não tem vacina para todos, quem vocês acham que deveria receber primeiro? Por que?”
Material utilizado		
Mesma imagem	Livros infantis: 1) ROMERA, Lavínia. <i>O soldadinho defensor e a vacina</i>. São José/SC: Amélie Editorial, 2023; 2) MESSIAS, Adriano. <i>Bela vai se vacinar</i>. Ilustrações de Roberto Weigand. São Paulo: Sowilo, 2021 Fantoches; folhas de papel; lápis de cor	

Fonte: Elaboração própria baseada em elaboração no âmbito do Programa de Residência Pedagógica (2020).

A segunda EPA, detalhada no Quadro 3 abaixo, se refere a uma estratégia para o ensino de ciências, elaborada pelos residentes da primeira turma, a de 2018⁶, para uma sala de aula do 5º ano. Os autores não haviam preenchido a coluna do tempo previsto para cada etapa, sendo essa informação inserida por ocasião da escrita desse texto.

6. Os residentes autores dessa EPA foram Airton Roseno de Lima Filho, Bruna Gomes Pereira de Castro, Milena Maíra Pereira Paiva e Naomi Maria dos Santos Carneiro Leão.

Quadro 2: Estratégia potencialmente argumentativa 2, em seu formato original, voltada ao ensino de ciências desenhada o 5º ano do Ensino Fundamental

EPA 2		
Tema	Água: um bem finito ou infinito?	
Área do conhecimento	Ciências da Natureza	
Conteúdos curriculares	Água	
Conteúdos da argumentação	Construção de argumentos, contra argumentos e respostas	
Tempo	Etapas	Detalhamento
10 min	1ª	Serão exibidos dois vídeos introdutórios referentes à situação da água potável no planeta: “A água não vai acabar, mas vai” e “O Fim da Água Doce no Planeta Terra”. Avisaremos previamente que, no momento posterior, serão formados quatro grupos e que dois desses deverão defender a ideia de que a água potável um dia há de acabar e os outros dois deverão se opor.
5 min	2ª	Divisão dos grupos. Obs: Haverá sorteio para selecionar quais grupos defendem quais pontos de vistas.
10 min	3ª	Os grupos receberão folhas de papel para desenvolver o argumento em que se baseia o seu ponto de vista.
10 min	4ª	Na sequência, os grupos que defendem que a água é um bem limitado deverá trocar a folha com os grupos que defendem o oposto para que ambos desenvolvam seus contra-argumentos.
15 min	5ª	Ao final dessa etapa, as folhas retornarão aos grupos de origem para a elaboração das respostas, que posteriormente serão comparilhadas com o grupo responsável pelo contra-argumento, favorecendo a reflexão sobre em que momentos a fala do outro provocou mudanças na forma de pensar o tema.
Material utilizado		
Recursos didáticos: Televisor, aparelho de som, folhas de papel ofício. Vídeos: “A água não vai acabar, mas vai” (https://youtu.be/sc2tXQrCDhE) “O Fim da Água Doce no Planeta Terra” (https://youtu.be/o3aMwdrEVc)		

Fonte: Elaboração no âmbito do Programa de Residência Pedagógica (2018).

A segunda EPA é aqui trazida enquanto exemplo de como promover uma educação científica no ensino fundamental. Ela foi escolhida por trazer uma temática inserida explicitamente no campo das Ciências da Natureza, mobilizando conteúdos diretamente relacionados ao currículo dessa área, como: o uso da água pelos seres vivos; consumo, desperdício e conservação de recursos naturais; distribuição e acesso à água potável no planeta. Esses são conteúdos que propiciam aos estudantes pensar nas relações entre os seres vivos e o meio ambiente, conteúdo recorrente no ensino fundamental. Ao articular conteúdos curriculares da área a uma situação de problematização a partir da apresentação de uma controvérsia clara (critério de potencialidade argumentativa 1, debatibilidade do tema, atingido), a EPA convida os estudantes a uma discussão que acontece na forma escrita (critério 2 alcançado, legitimação da argumentação como via para resolução do problema) envolvendo a compreensão de fenômenos naturais, a análise sobre disponibilidade de água doce e a reflexão sobre as práticas humanas de consumo e conservação. Trata-se, portanto, de uma temática de forte caráter socioambiental, na qual o conhecimento científico é mobilizado, inicialmente, pelos vídeos apresentados e, posteriormente, pela dinâmica da EPA, de modo a favorecer a análise e a compreensão ampliada de uma situação concreta.

O desenho da EPA traz uma organização clara em torno de posições antagônicas, em um estímulo explícito ao exercício dos três elementos que constituem uma situação argumentativa (critério 3), ao demandar que os estudantes construam argumentos para sustentar as posições às quais foram sorteadas para assumir (movimento de justificação), contra-argumentos no segundo momento quando são confrontados com os argumentos do grupo oposto e resposta, na medida em que, em um terceiro momento, retornam ao seu papel inicial, agora convidados a negociar as duas posições e se posicionar frente à elas (negociação e revisão de perspectivas). Todos esses movimentos, planejados na EPA em questão, denotam um grau de estruturação bastante diferente da EPA 1, na medida em que nesta existem regras explícitas, etapas claras com tempos previstos e funções definidas para cada grupo, diminuindo, em consequência, a necessidade de mediação por parte do professor a partir de ações discursivas pragmáticas, argumentativas e epistêmicas (para um critério 4 alto, inversamente, encontramos um critério 5 baixo, como previsto na literatura).

Todo esse movimento argumentativo propiciado pelo desenho da EPA 2 aproxima a atividade de práticas epistêmicas próprias da ciência. Assim, o conhecimento científico não aparece apenas do ponto de vista do conteúdo informativo presente nos vídeos, mas estes são apenas recursos iniciais para uma construção crítica e reflexiva deste conhecimento a partir da reflexão, negociação de ideias e revisão dos próprios pensamentos, característicos de uma argumentação científica.

Considerações finais

O percurso desenvolvido ao longo deste capítulo procurou evidenciar que a argumentação não se configura como um recurso periférico no ensino de ciências, mas como um de seus eixos constitutivos. Aprender ciências implica participar de processos de construção, confronto e revisão de explicações e evidências. Neste sentido, a apropriação de conhecimentos científicos e o desenvolvimento da capacidade de argumentar se configuram em movimentos interdependentes, que podem e devem se retroalimentar nas práticas e interações pedagógicas desde o início da vida escolar. Isto é, se queremos ajudar a formar indivíduos críticos, reflexivos e comprometidos com as decisões em relação ao mundo que os cerca, a argumentação, como propulsora do pensamento científico, emerge como um importante fio do tecido constitutivo da agenda educacional, da educação infantil à formação profissional. Nunca será cedo demais para estimular o pensamento crítico e a tomada de posição frente ao conhecimento, respeitando as adequações necessárias a cada momento escolar mas, sem perder de vista a garantia desse espaço de reflexão aos estudantes a partir da prática argumentativa.

Os exemplos das EPAs apresentados não se colocam como modelos acabados pela própria concepção de *design* aqui adotado, a partir do qual desenho pedagógico inclui não somente construção inicial mas ainda, adequações de estratégias já existentes para novos contextos. Assim, ao invés de significarem receitas prontas, essas EPAs são apresentadas como indícios concretos de que é possível viabilizar, no cotidiano da sala de aula, uma educação científica orientada pelo diálogo, pela preocupação com a justificação embasada de ideias e pela negociação e revisão dos próprios pensamentos sobre os conhecimen-

tos. Ao serem apresentadas como caminhos pedagógicos possíveis, elas tornam visível que a argumentação pode constituir a própria trama através da qual o conhecimento científico é tecido.

Entretanto, essa tecitura não ocorre de forma espontânea. Uma mediação intencionalmente voltada ao discurso argumentativo e a elaboração de EPAs para uma educação científica requerem conhecimento tanto sobre ações discursivas que estimulam e sustentam o diálogo argumentativo como sobre critérios de potencialidade argumentativa que possam orientar os desenhos pedagógicos. Assim, este texto propõe que é nesse entrelaçamento, no qual se articulam mediação e planejamento deliberadamente orientados para argumentação, que o professor assume o papel de *designer* argumentativo, capaz de articular fundamentos teóricos e decisões pedagógicas concretas voltadas à uma educação científica mais crítica, reflexiva e socialmente situada.

Referências

- ADÚRIZ-BRAVO, A. Puentes entre la argumentación y la modelización en la enseñanza de las ciencias. **Enseñanza de las ciencias: Revista de Investigación y experiencias didácticas**, núm. extra, p. 4491-4496, 2017. Disponível em: https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2017nEXTRA/27._puentes_entre_la_argumentacion_y_la_modelizacion_en_la_ensenanza.pdf. Acesso em: 3 feb. 2026
- ARCHILA, P. La investigación en argumentación y sus implicaciones en la formación inicial de profesores de ciencias. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**, v. 9, n. 3, p. 361-375, 2012. Disponível em: <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/2783>. Acesso em: 3 feb. 2026
- ARCHILA P. A.; RESTREPO, S.; TRUSCOTT de MEJIA, A. M., RUEDA-ESTEBAN, R.; BLOCH, N. I. (2022). Fostering instructor-student argumentative interaction in online lecturing to large groups: a study amidst the Covid-19 pandemic. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**, v. 19, n. 1, p. 110101-110116, 2022. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2022.v19.i1.1101
- AZEVEDO, I. C. M.; DOS SANTOS, M. F.; CALHAU, S. P. J.; LEAL, V. C.; PIRIS, E. L. **Dez questões para o ensino de argumentação na Educação Básica**: fundamentos teórico-práticos. Campinas, SP: Pontes Editores, 2023.
- AZEVEDO, I. C. M. de. Formação de professores com foco no ensino de argumentação na Educação Básica. In: AZEVEDO, I. C. M. de; PIRIS, E. L. (Orgs.). **Argumentação e Discurso na Multidisciplinaridade**. 1ª ed. Campinas/SP: Pontes Editores, 2024. p. 351-376.
- BAKER, M. Argumentative interactions and the social construction of knowledge. In: MULLER-MIRZA, N.; PERRET-CLERMONT, A. (Eds.). **Argumentation and education**: Theoretical foundations and practices. New York: Springer, 2009. p. 127-144.
- BROWN, M. W. The Teacher-Tool Relationship: Theorizing the Design and Use of Curriculum Materials. In: REMILLARD, J.T.; HERBEL-EISENMANN, B.A.; LLOYD, G.M. (eds.). **Mathematics teachers at work**: Connecting Curriculum Materials and Classroom Instruction. Nova Iorque: Routledge, 2009. p. 17-36.

DA CRUZ, L. L.; GÜLLICH, R. I. da C. O pensamento crítico e o ensino de ciências no cenário brasileiro: Contribuições e perspectivas para o estado da arte. **Revista Contexto & Educação**, v. 39, n. 121, p. 1-22, 2024. <https://doi.org/10.21527/2179-1309.2024.121.14090>

DE CHIARO, S.; AQUINO, K. Argumentação na sala de aula e seu potencial metacognitivo como caminho para um enfoque CTS no ensino de química: uma proposta analítica. **Educação e Pesquisa**, v. 43, n. 2, p. 411-426, 2017. <https://doi.org/10.1590/S1517-9702201704158018>

DE CHIARO, S.; RODRIGUES, K. C.; MONTANHER, V. C.; DA SILVA, P. E. N. O funcionamento metacognitivo docente na adequação de estratégias pedagógicas do modelo presencial para o remoto. **Revista Espaço Pedagógico**, v. 30, e14823, p. 1-26, 2023. <https://doi.org/10.5335/rep.v30i0.14823>.

DE CHIARO, S. O barulho interior de um aluno em silêncio: o desenvolvimento metacognitivo de alunos calados em situações de argumentação em sala de aula. In: DE CHIARO, S.; MONTEIRO, C. E. (Orgs.). **Formação de Professores: Múltiplos Olhares**. Recife, PE: Editora Universitária da UFPE, 2015. p. 139-163.

DE CHIARO, S. Profesores: ¿qué seres humanos queremos ayudar a formar?: Punto de partida para la defensa de la argumentación en la formación docente. **Revista Iberoamericana de Argumentación**, v. 20, p. 267-289, 2020. <https://doi.org/10.15366/ria2020.20.013>

DE CHIARO, S. Professores enquanto designers argumentativos: um desafio da formação docente para um ensino pautado na argumentação. In: AZEVEDO, I. C. M. de; PIRIS, E. L. (Orgs.). **Argumentação e Discurso na Multidisciplinaridade**. 1ª ed. Campinas, SP: Pontes Editores, 2024. p. 351-376.

DE CHIARO, S. Argumentação na sala de aula: ações discursivas para o desenvolvimento da argumentação em situações de ensino. In: CORAIOLA, A. S.; BRUM, D. L.; HIGA, I. **Argumentação no ensino de ciências: construções com a escola**. 1ª ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2025. p. 27 - 40.

DE CHIARO, S.; LEITÃO, S. O papel do professor na construção discursiva da argumentação em sala de aula. **Psicologia: reflexão e crítica**, v. 18, p. 350-357, 2005. <https://doi.org/10.1590/S0102-79722005000300009>

DRIVER, R.; NEWTON, P.; OSBORNE, J. Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. **Science Education**, v. 84, n. 3, p. 287-312, 2000. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(200005\)84:3%3C287::AID-SCEI%3E3.o.CO;2-A](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(200005)84:3%3C287::AID-SCEI%3E3.o.CO;2-A)

ERDURAN, S.; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. **Argumentation in Science Education**. Perspectives from classroom- Based Research. Dordrecht: Springer, 2008.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P.; BROCOS, P. Desafios metodológicos na pesquisa da argumentação em ensino de ciências. **Revista Ensaio**, v. 17, n. especial, p. 139-159, 2015. <https://doi.org/10.1590/1983-2117201517s08>

KNIGHT-BARDSLEY, A.; McNEILL, K. L. Teachers' Pedagogical Design Capacity for Scientific Argumentation. **Science Education**, v. 100, n. 4, p. 645-672, 2016. <https://doi.org/10.1002/sce.21222>

KUHN, D. **Education for thinking**. Cambridge: Harvard University Press, 2005.

KUHN, D. Teaching and learning science as argument. **Science Education**, v. 94, n. 5, p. 810-894, 2010. <https://doi.org/10.1002/sce.20395>

KUHN, D. Metacognition matters in many ways. **Educational Psychologist**, v. 57, n. 3, p.1-14, 2021. <https://doi.org/10.1080/00461520.2021.1988603>

- LARRAÍN, A.; MORENO, C.; GRAU, V.; FREIRE, P.; SALVAT, I.; LÓPEZ, P., & SILVA, M. Curriculum materials support teachers in the promotion of argumentation in science teaching: A case study. **Teaching and Teacher Education**, v. 67, p. 522-537, 2017. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1016/j.tate.2017.07.018>
- LEITÃO, S. The potential of argument in knowledge building. **Human Development**, v. 43, n. 6, p. 332-360, 2000. <https://doi.org/10.1159/000022695>
- LEITÃO, S. La dimensión epistémica de la argumentación. In: KRONMÜLLER, E., CORNEJO, C. (Eds.). **Ciencias de la Mente: Aproximaciones desde Latinoamérica**. Chile: J.C. Sáez, 2007.
- LEITÃO, S. O lugar da argumentação na construção do conhecimento em sala de aula. In: LEITÃO, S.; DAMIANOVIC, M. C. (Orgs.). **Argumentação na escola: o conhecimento em construção**. Campinas: Pontes Editora, 2011. p. 13-46.
- LEITÃO, S. O trabalho com argumentação em ambientes de ensino-aprendizagem: um desafio persistente. **Uni-pluri/versidad**, v. 12, n. 3, p. 23-34, 2012.
- LIMA, R. C. N.; LEITÃO, S.; DE CHIARO, S. Impactos do componente curricular 'Argumentação na Educação' na competência argumentativa e no manejo de metodologias potencialmente argumentativas por futuros professores. **Linha D'Água**, São Paulo, v. 36, n. 3, p. 26-50, 2023. <https://doi.org/10.11606/issn.2236-4242.v36i3p26-50>
- LINO, N. T.; SASSERON, L. H. Argumentação em sala de aula e sua relação com os domínios do conhecimento científico. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física, [S. l.]**, v. 41, n. 1, p. 8-35, 2024. <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2024.e94798>.
- MACÊDO, G. F.; LARRAÍN, A.; GÓMEZ, M. Diseño de un programa de formación docente para el desarrollo de conocimiento pedagógico de contenido de la argumentación. **Cogency, Journal of Reasoning and Argumentation**, v. 12, n. 2, p. 169-205, 2021. <https://doi.org/10.32995/cogency.v12i2.365>
- PUIG, B.; BLANCO-ANAYA, P.; BARGIELA, I. Integrar el Pensamiento Crítico en la Educación Científica en la Era de la Post-verdad. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**, v. 20, n. 3, p. 1-18. 2023. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2023.v20.i3.3301
- RAPANTA, C. Professores como facilitadores da argumentação entre estudantes: uma necessidade emergente. **Revista Portuguesa de Pedagogia**, Coimbra, v. 50, n. 2, p. 41-62, 2016. https://doi.org/10.14195/1647-8614_50-2_3
- RAPANTA, C. Piaget, Vygotsky and young people's argumentation: Sociocognitive aspects and challenges of reasoning "together" and "alone". **Learning, Culture and Social Interaction**, v. 39, 100698, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.lcsi.2023.100698>
- REVEL CHION, A.; DÍAZ GUEVARA, C.; ADÚRIZ-BRAVO, A. Argumentación científica escolar y su contribución al aprendizaje del tema salud y enfermedad. **Revista Eureka sobre la Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**, v. 18, n. 3, p. 3101-3120, 2021. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2021.v18.i3.3101
- SASSERON, L. Interações discursivas e argumentação em sala de aula: construção de conclusões, evidências e raciocínios. **Revista Ensaio**, v. 2, p. 1-29, 2020. <https://doi.org/10.1590/1983-21172020210135>
- SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Ações e indicadores da construção do argumento em aulas de ciências. **Revista Ensaio**, v. 15, n. 2, p. 169-189, 2013. <https://doi.org/10.1590/1983-21172013150211>

SCHWARZ, B. Argumentation and learning. In: MIRZA, N.; PERRET-CLERMONT, A. (Eds.). **Argumentation and education: theoretical foundations and practices**. Dordrecht: Springer, 2009. p. 91-126.

SENGUL, O.; ENDERLE, P. J.; SCHWARTZ, R. S. Science teachers' use of argumentation instructional model: Linking PCK of argumentation, epistemological beliefs, and practice. **International Journal of Science Education**, v. 42, n. 7, p. 1068-1086, 2020. <https://doi.org/10.1080/09500693.2020.1748250>

SIEGEL, H. Why should educators care about argumentation? *Informal Logic*, v. 17, n. 2, p. 159-176, 1995. <https://doi.org/10.22329/il.v17i2.2405>

TOULMIN, S. **The uses of argument**. Cambridge, UK: University Press, 1958.

VAN EEMEREN, F. H., GROOTENDORST, R., HENKEMANS, F. S., BLAIR, J. A., JOHNSON, R. H., KRABBE, E. C. W., PLANTIN, C., WALTON, D. N., WILLARD, C. A., *et al.* **Fundamentals of argumentation theory: A handbook of historical backgrounds and contemporary developments**. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc., 1996.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1993.

WALTON, D. **Informal logic: A handbook for critical argumentation**. Cambridge: Cambridge University Press, 1989.

WERTSCH, J. **Voices of the mind: A sociocultural approach to mediated action**. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1991.

**Repensando o discurso na sala de aula
de ciências: um olhar extravagante para
transformar nossas práticas pedagógicas**

Danusa Munford
Daniela Lopes Scarpa
Gabriela Ribeiro Souza
Bruno Moraes
Julia Bruno Sorroche
Rafael Pelletti

Um olhar extravagante para a sala de aula

do jeito que as coisas vão
até parecem felizes
comportando tanto impossível
nunca do jeito que são
coisas pelo contrário
pessoas perdem matizes
viram vultos sombras nadas
coisas quando serão?
(Ruiz, 1988)

Quadro 1: Transcrição de interação entre professores e estudantes de uma aula de ciências do ensino fundamental

Falante	Turno
Professor	Fábio, como a sombra é formada?
Fábio	Quando.... alguma coisa bloqueia.....
Professor	O que é ‘alguma coisa’?
Fábio	um objeto
Professor	Certo, quando eu pergunto pra você como a sombra é formada, você não pode só dizer quando alguma coisa é bloqueada por um objeto. O que mais?
Paula	bloqueada por um objeto opaco.
Professor	mas como? minha questão é como a sombra é formada.

Fonte: adaptada de Tang (2021, p. 102).

Quando lemos esses dois textos um após o outro, qual é o efeito que o contraste produz? Para nós, autoras, essa leitura pode nos levar a um lugar comum. Podemos pensar que não é um poema sobre a sala de aula, e que tampouco esse poema tem algo a ver com a sala de aula. Pior, podemos considerar que falar sobre a sala de aula não tem nada a ver com poesia. A poesia é complexa, aberta (ou sujeita) a múltiplas interpretações. A poesia é espaço de simultaneidade, é lugar rico e cheio. A poesia é emoção e é estética-beleza.

Em contraposição, para alguns - ou pelo menos em algumas situações -, a sala de aula é entendida e apresentada como espaço asséptico a ser controlado. Limpo. Espaço do pouco. Porém, como professoras temos que dizer... esse efeito de “lugar-comum” contradiz nossas experiências na docência. Temos que desafiar esse agir automático e esse sentir objetivo que vem se instalando em nosso ofício, por vários meios, mas também pelo nosso olhar e pelos modos de analisar oriundos do fazer acadêmico.

Sala de aula é lugar de impossíveis, é lugar de matizes. Talvez estejam transformando esse lugar em lugar de vultos, de “coisas”. Parte de nosso papel social é dar visibilidade para o que acontece na sala de aula.

O subtítulo deste capítulo, “um olhar extravagante para transformar nossas práticas pedagógicas”, será o nosso ponto de partida para as pessoas leitoras acompanharem a trilha que buscamos traçar neste texto. Esperamos criar curiosidade sobre a palavra “extravagância”. Pretendemos explorar esse termo como linguagem-ideia que pode orientar um modo de ver e ser docente na sala de aula. Extravagância como orientação para não cairmos em uma visão de sala de aula como lugar onde as coisas ainda não são, e construir uma noção de sala de aula cheia de impossíveis que precisamos ver.

O presente capítulo busca compartilhar e refletir coletivamente sobre a trajetória de nosso grupo de pesquisa CONTEXTOS¹, voltado para questões do discurso em sala de aula. Queremos interagir com uma audiência mais ampla de docentes e pessoas pesquisadoras do campo da Educação em Ciências. Nossa busca não é apenas por desenvolver e reforçar uma identidade própria do grupo por meio de nossos estudos, mas também *problematizar* nossas for-

1. Grupo de Pesquisa CONTEXTOS - Culturas, Discursos, Identidades e Agências na Pesquisa em Educação em Ciências, coordenado pelas professoras Daniela L Scarpa e Danusa Munford. <http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/366650>. Acesso em 06 de março de 2026.

mas de pesquisar-investigar (no grupo e na área), e compreender o ensino de e a formação docente em Ciências da Natureza. Nesse sentido, entendemos que perseguir incômodos e desconfortos é parte fundamental para nos constituirmos como pessoas pesquisadoras e/ou como docentes. Mediar a leitura e rere ler juntas aqui textos que foram lidos no grupo faz parte desse processo de problematização e reconstrução.

A linguagem-ideia da extravagância veio de um texto de Halliday e Martin (1993), em que apresentam a perspectiva teórica da Linguística Sistêmico Funcional e defendem seu potencial para a educação em ciências. Os autores irão destacar a centralidade da Extravagância - em contraposição com Parcimônia - para compreender processos discursivos (1993, p. 23):

A SFL [Linguística Sistêmico Funcional] orienta-se para a extravagância, ao invés de para a parcimônia. Em outras palavras, ela orienta-se para desenvolver um modelo no qual linguagem, vida, universo e tudo pode ser visto em termos comunicativos (isto é, semióticos). Para nós, isso significa que há, em geral, poder descritivo suficiente disponível para a tarefa de desconstruir que temos à nossa frente e, caso esse poder ainda não exista, há espaço, tanto teórico quanto social, para criarmos [esses modos de descrever] (cf. Trewarthen, 1992, tradução nossa).

Assim, há uma defesa de examinar acontecimentos em sala de aula dando visibilidade para quão complexa, interconectada, repleta de sutilezas e de detalhes é a sala de aula e como a aula é constituída discursivamente e interacionalmente.

Diante da linguagem-ideia de extravagância, nos damos conta de como a parcimônia de certa forma tem nos orientado e orientado um campo de pesquisa, com consequências para as relações entre pesquisa e prática. Ao nos depararmos com a ideia de extravagância, somos obrigadas a questionar uma forma de olhar e um modo de interagir e compreender a complexidade da sala de aula que foi naturalizada. Para compreender o que acontece na aula, as ações de estudantes e docentes, tendemos a simplificar e reduzir os acontecimentos a categorias. As discussões de Halliday nos chamam a atenção para o perigo que a parcimônia traz para o trabalho em sala de aula. É importante caminhar em

outra direção, explorando diferentes formas e diferentes perspectivas para examinar o discurso de sala de aula. Neste capítulo, apresentamos algumas formas de olhar-pensar-falar sobre as interações discursivas em sala de aula, enquanto construímos esse argumento sobre o que é a sala de aula em sua complexidade.

Antes de iniciarmos as discussões é importante demarcar alguns aspectos da noção de linguagem/discurso em nosso grupo.

A ideia de discurso como verbo e não substantivo é central (Bloome *et al.*, 2008; Munford *et al.*, 2014; Vechiato; Scarpa, 2024; Silva, Scarpa, Munford, 2025). Bloome e Beauchemin (2016), por exemplo, propõem a linguagem como uma ação que exige o envolvimento e engajamento das pessoas participantes. Distanciando-se da visão de linguagem como um substantivo que está posto como uma habilidade, os autores trazem o conceito de *linguaging* (languagear) para evidenciar que a linguagem se constitui por meio da ação e reação das pessoas umas às outras (p. 153). Assim, a participação das pessoas no discurso em sala de aula de ciências constitui a construção de conhecimentos e o desenvolvimento cultural nos contextos educacionais. Uma das consequências dessa mudança de perspectiva é que transferimos nossa atenção do que os indivíduos trazem para a sala de aula para os que as pessoas constroem coletivamente na sala de aula, evocando textos de outros contextos a novas circunstâncias, se posicionando e sendo posicionadas (Bloome; Beauchemin, 2016).

Outro aspecto sobre o discurso em aulas de Ciências fundamental para nós é que, como apontam Bloome e colaboradores (2005, p. 51-53), as salas de aula não são apenas espaços físicos (uma sala com carteiras, cadeiras, lousa etc). As salas de aula são compreendidas como locais de práticas culturais como fazer escola, fazer a aula, fazer leitura e escrita em sala de aula (Bloome *et al.*, 2005, p. 51), participar de investigações científicas e construções de argumentos (Jiménez-Aleixandre; Rodríguez; Duschl, 2000). Nesses espaços, docentes e estudantes não são apenas marionetes interpretando scripts pré determinados (Bloome *et al.*, 2005, p. 52). Por meio de interações, a sala de aula é onde se estabelece como a linguagem oral ou escrita é usada, para fazer o quê, com quem, por quem, quanto e o que significa (Bloome *et al.*, 2005, p. 53).

Olhar a sala de aula como local no qual as pessoas agem e reagem umas às outras, construindo juntas conhecimentos e languageando a si, aos outros e ao mundo, tem consequências para como nos posicionamos como professoras e

pesquisadoras em relação aos nossos estudantes e às salas de aulas em que vivemos. A linguagem-ideia extravagância nos traz desconforto, ao nos provocar a “ver” os pequenos detalhes, a articular com a estrutura, a dialogar com múltiplas vozes e contextos. Ela nos provoca a questionar as respostas claras-únicas-objetivas e a navegar nesse espaço complexo.

Alguns caminhos de extravagância já trilhados pelo campo da Educação de Ciências

A área de Educação em Ciências já tem uma longa e consistente trajetória de discussões e pesquisas sobre discurso. Parte do processo do nosso grupo na construção de conhecimentos para a extravagância envolveu entrar em contato com autores importantes nessa trajetória. Discutindo o discurso na sala de aula de ciências, começamos a questionar como é o discurso da sala de aula, o que o caracteriza e as consequências que produz. Nesse sentido, Lemke (1990) traz algumas provocações sobre o ensino de ciências, por exemplo, questionando:

Como o ensino das ciências aliena tantos estudantes em relação às ciências? Como tantos estudantes saem da escola, após terem tido contato com a ciência, com o sentimento de que a ciência não é para eles, que é muito impessoal e desumana para o seu gosto, ou que simplesmente “não têm uma cabeça para a ciência”? (Lemke, 1990, p. 129, tradução nossa).

Halliday e Martin (1993) discutem como parte do problema pode ser atribuído a aspectos da forma como se fala nos campos das ciências. O discurso em aulas de ciências traz consigo características do discurso científico. Um aspecto importante que destacam é que o discurso produzido pela ciência é fruto de uma construção histórica e cultural, que para além de ser marcado pelo contexto social da instituição, é marcado por um tipo de construção gramatical.

A história da linguagem e as características adquiridas para que chegasse ao que conhecemos, muitas vezes passam despercebidas. Porém, essa linguagem ocupa um papel importante na ciência, pois é a partir do discurso que o que é produzido na ciência é compartilhado, sendo essa uma prática social impor-

tante para a maneira como construímos conhecimento em ciências, como a entendemos e para sua continuidade. A linguagem e a ciência apresentam uma relação intrínseca, de modo que é possível dizer que a linguagem constrói a ciência e a ciência constrói seu tipo de linguagem. Além disso, a linguagem da ciência evidencia como ela não se limita a corresponder ou descrever a experiência humana; ao invés disso ela interpreta ou constrói essa experiência, de maneira que uma teoria científica é uma construção linguística da experiência (Halliday; Martin, 1993).

A linguagem utilizada em aulas de ciências apresenta características próprias, a diferenciando de uma linguagem que as pessoas entram em contato no início de suas vidas em seu cotidiano, por exemplo, a linguagem de sua comunidade, casa ou família (Gee, 1996, por exemplo, refere-se a essa linguagem como linguagem primária). Quando conseguimos reconhecer que a linguagem usada em aulas de ciências é um tipo diferente de linguagem, é possível dar visibilidade a um tipo de conhecimento que também deve ser aprendido em sala de aula: conhecimento sobre a linguagem.

Halliday e Martin (1993) ainda destacam que é nos primeiros anos escolares que as crianças têm contato com a linguagem de suas disciplinas e é quando encontram formas de discurso desconhecidas, frequentemente com vários termos técnicos. A utilização de termos técnicos é uma característica comum do discurso científico, mas o mais importante é nos atentarmos para o processo de nominalização, algo mais amplo que abrange também a criação desses termos técnicos que tanto chamam a atenção. Os autores apontam que a nominalização é um *processo gramatical* em que um grupo de palavras (como sequências complexas de texto, incluindo ações e processos) são “empacotadas” de modo a formar um único elemento, um grupo nominal.

Os termos técnicos e a nominalização constituem uma parte essencial da linguagem científica, sendo um caminho discursivo para condensar informações e organizar o conhecimento. Essa característica permeia também a linguagem utilizada em sala de aula. Entretanto, esse processo também tem consequências. Uma delas é que ao reduzir as informações em um único termo, o questionamento dos processos e ações por trás do significado daquele termo é inibido, além de trazer uma ausência de aprofundamento sobre esses significados e o contexto histórico e social em que esse termo foi construído. Por exemplo,

quando fala-se que “A Evolução é um processo que ocorre atualmente com todos os organismos vivos”, reduz-se na palavra Evolução um processo de mudança de características de uma população ao longo do tempo (seu significado), as disputas ideológicas para a consolidação desse termo na ciência (seu contexto histórico), como esse termo passou a ser divulgado e as razões pelas quais o diferenciamos da ideia de progresso (suas relações com a própria ciência, tecnologia e sociedade), entre tantos outros processos que tem-se a tentativa de dar visibilidade, mas estão escondidos na utilização desse termo.²

Outra consequência do processo de nominalização no ensino de ciências é que ela gera o que Halliday e Martin (1993) denominam de alienação, que consiste em um distanciamento da ciência, provocado quando as pessoas não se reconhecem na linguagem utilizada. O extenso uso de substantivos com significados científicos específicos torna a linguagem científica distante de outras linguagens e restringe o espaço de diálogo com outros discursos e outras realidades. Essa linguagem torna-se distante da realidade da experiência cotidiana comum e, conseqüentemente, cada vez mais antidemocrática e elitista, afastando aquelas pessoas que não a entendem e tornando-a acessível apenas a alguns.

Para além da nominalização intrínseca dos termos científicos, os autores Bloome e Beauchemin (2016), ainda destacam como a nominalização atinge os processos educacionais, ao enfatizarem que:

Processos como ler, escrever, pensar, aprender, ensinar, avaliar e até mesmo brincar, entre outros, tornam-se substantivos discretos e, como tais, são quantificáveis. Ler torna-se um conjunto de habilidades que podem ser acumuladas, pensar torna-se a posse de uma série de estratégias, aprender torna-se a aquisição de um conjunto de conhecimentos, avaliar torna-se uma pontuação e assim por diante. Uma vez nominalizados, esses processos podem ser possuídos e trocados por várias recompensas, incluindo o acesso a oportunidades específicas e status social (Bloome; Beauchemin, 2016, p. 157, tradução nossa).

2. Mortimer (2001) desenvolve uma discussão interessante sobre aspectos da linguagem científica, em particular, a nominalização, discutindo as consequências para a compreensão da complexidade de fenômenos naturais.

A partir dos escritos desses autores, é possível compreender como a linguagem cotidiana é carregada de intencionalidades, histórias e processos que apenas quando refletimos e damos visibilidade a sua estrutura conseguimos pensar em estratégias para mudá-la. Como docentes, fica o desafio de reconstruir gramaticalmente a linguagem em sala de aula, de maneira a levar em consideração outras vivências e experiências de mundo para que a ciência possa ser reconhecível para todas as pessoas. Entendendo o ensino de ciências como caminho para a transformação social (Valladares, 2021), torna-se importante pensar, refletir e questionar sobre a linguagem, considerando que ela constitui culturas, relações, espaços de diálogo, negociação, é reprodutora de opressões e também caminho para combatê-las.

Além disso, por meio dessas reflexões sobre o que é próprio do campo das Ciências, tomamos consciência e podemos também passar a operar com a ideia de que o ensino de ciências acontece em escolas e outras instituições, situadas em certos territórios e certas sociedades. Assim, quando nos voltamos para o ensino de Ciências em particular, não nos deparamos apenas com o ensino de ciências, mas com os encontros do ensino de Ciências com outras coisas.

Nesse sentido, por exemplo, Bloome e colaboradores (2005, p. 53), propõem que:

[podemos conceber] a sala de aula como contendo dois tipos de discurso. Há o discurso da escolarização e o discurso dos campos disciplinares (também chamados de discurso acadêmico ou discurso disciplinar). ... o discurso da escolarização consiste em formas de usar a linguagem, formas de interagir com outros, com valores, com objetivos e com recursos que promulgam a cultura da escolarização. Levantar a mão para ganhar o turno de fala; se sentar quieto na carteira; responder às questões dos professores ao invés de fazer perguntas; fazer provas; receber notas, responder a textos escritos de formas que indicam participação apropriada (em contraposição a usar textos para adquirir conhecimentos ou para entretenimento), e assim por diante, está relacionado ao discurso da escolarização. O discurso acadêmico refere-se à organização, seleção e demonstração de conhecimentos consistentes com as práticas de uma comunidade disciplinar (por exemplo, escrever os resultados de um experimento de biologia como um biólogo o faria). Em salas de aula, o discurso da escolarização e

o discurso acadêmico se trombam um contra o outro, forçando que cada um mude. Um estudante não escreve os resultados de um experimento de biologia e os submete de forma similar a biólogos; ao invés disso, o estudante tem de considerar e responder ao contexto de escolarização, incluindo como demonstrar aprendizagem (...) e aderência às normas explícitas da sala de aula e da escola (p. 53, tradução nossa).

Nesse sentido, pensar o discurso na aula de ciências não é só pensar sobre o discurso no campo acadêmico das ciências, mas ir além. Se a sala de aula é sobre encontros (e até esbarrões e trombadas) entre discursos de diferentes contextos-comunidades discursivas, para agir na sala de aula é importante dar visibilidade aos matizes desses encontros. Nesse sentido, construímos o restante deste capítulo.

Enquadrando e reenquadrando os acontecimentos em sala de aula

Uma forma de dar visibilidade para a complexidade da sala de aula pode ser desenvolvida a partir de discussões propostas por Rex e Schiller (2009) sobre a importância de mudar como *enquadramos* situações. Segundo as autoras, *enquadrar* e *reenquadrar*: “É um modo de categorizar e ver o mundo. Quais sentidos construímos sobre uma situação particular depende de nosso quadro de referência. Enquadrar possibilita certas interpretações e descarta outras interpretações” (p. 4).

As autoras apoiam suas discussões no relato de Schiller, quando ela estava envolvida em uma formação para professores dos anos finais do ensino fundamental:

Estavam próximo ao final do ano escolar. Laura [Schiller] se encontrava com a equipe principal dos líderes dos núcleos e com a diretora. Segue o que ela se lembra:

Nós planejamos a formação de professores neste ano e estamos nos encontrando para dar direcionamento para o próximo ano escolar. Nosso breve encontro é tomado por reclamações. O tom da conversa seguiu assim: A equipe não está interessada em falar sobre formação continuada de professores. Outras questões têm de vir primeiro. A lista

inclui abordar primeiro: agitação nos corredores, estudantes não colocarem seus nomes nos textos produzidos, lápis não trazidos para a sala, lição de casa não entregue, estudantes não estarem em suas cadeiras quando o sinal toca, e estudantes não lerem e não seguirem orientações. Antes de a equipe discutir sobre aprendizagem, quer desenvolver uma abordagem consistente para lidar com o comportamento dos estudantes.

Essa conversa coincidiu com a necessidade de a escola decidir sobre um ciclo de cinco anos de objetivos para a melhoria da escola. Apesar de um ano estudando formas de rever o ensino para aumentar oportunidades de aprendizagem e acesso a um currículo consistente, até questões de gestão/disciplina de estudantes serem abordadas, ensinar e aprender ficariam em suspenso.

Como formadora de professores, eu estava em uma posição difícil. Com base em minha experiência, eu havia aprendido que quando se trata de estabelecer objetivos de melhoria de uma escola, assim que a gestão/disciplina dos estudantes é priorizada em relação à aprendizagem dos estudantes, a escola afasta-se de uma cultura de aprendizagem e se aproxima de uma cultura que tem como foco principal o controle como um pré-requisito para a aprendizagem. Nós tendemos a conseguir aquilo em que nos concentramos. Em um momento de conversa difícil, eu espero rever a conversa como uma oportunidade. Se as docentes e eu pudéssemos colocar um conjunto diferente de questões, talvez, diferentes possibilidades se tornarão disponíveis” (p. 3-4).

O relato aponta que, nessa situação, as docentes estavam lendo a sua prática na perspectiva da gestão. As autoras irão destacar que essa é uma forma de ver a prática, mas há outras formas de olhar para o que está acontecendo na sala de aula. A formadora sugere um olhar alternativo: E se ao invés de olhar a situação com foco no que os estudantes estão fazendo, nós lêssemos a situação da perspectiva do que os professores estão fazendo? Ler com múltiplas lentes pode contribuir para transformarmos nossas práticas. A intervenção da formadora vai nessa direção de mudar o olhar, ou como chamam “reenquadrar” a situação (isto é, mudar o “enquadramento”).

Nesse sentido, a ação da formadora foi propor que a equipe pedagógica elaborasse com ela quadros como os apresentados a seguir.

Quadro 2: Estrutura do Quadro Problemas e Formas de Abordar os problemas, elaborado em reunião de formação continuada

Problemas	Abordagens
Falta de lápis	Disponibilizar lápis em sala
Não fazem a lição de casa	Enviar bilhetes para pais quando problema se repetir

Fonte: adaptado de Rex e Schiller, 2009, p. 4.

Quadro 3: Estrutura do Quadro Atores, Ações e Efeitos, elaborado em reunião de formação continuada

Atores	Ações	Efeitos

Fonte: adaptado de Rex e Schiller, 2009, p. 4.

As discussões em torno da elaboração dos quadros e o novo foco das discussões possibilitaram refletir e caracterizar melhor os problemas e estabelecer relações com as abordagens que as docentes poderiam usar ou estavam usando. Por exemplo, ao examinarem o problema de que estudantes não trazerem lápis para aula, desenvolveram a ação de disponibilizar materiais em sala de forma acessível e também descobriram que eram poucos estudantes que apresentavam esse problema. Houve mudanças de perspectiva e mudanças de possibilidades de ação. Nas palavras das autoras, ao mudarem a linguagem de “essas crianças não [fazem certa coisa]...” para “nós [docentes] poderíamos tentar [fazer certa coisa]...” promoveu-se agência docente.” (p. 5).

Esse exemplo do livro da Rex e Schiller, ilustra o potencial da noção de “enquadramento” para conhecermos, caracterizarmos e refletirmos sobre os acontecimentos em sala de aula.

Argumentamos que uma forma de sermos extravagantes é usar diferentes enquadramentos ao olhar para acontecimentos em sala de aula, para compreen-

der melhor a sala de aula e buscar ampliar possibilidades de transformação das nossas práticas. No caso específico de Rex e Schiller, elas apontam como pensar sobre textos, tarefas, tempo, ensino, avaliação e fala em nossas salas de aula, pode possibilitar movimentos de enquadrar e reenquadrar. O que seria fazer movimentos de enquadrar e reenquadrar considerando o Ensino de Ciências Fundamental? Temos de nos fazer perguntas. Por exemplo, em relação aos atores, podemos nos questionar sobre quem faz o que em nossas aulas. Também podemos nos questionar sobre quais ações acontecem em minha sala de aula. Seria possível propor outras ações? Basta uma resposta certa para encerrarmos nossa discussão/abordagem do tema? Lemos textos? Que tipo de textos nós lemos? Há manipulação direta de objetos? Fazemos experimentos? Quando fazemos experimentos é para problematizar, gerar questões a serem investigadas ou comprovar/verificar conhecimentos e definições previamente estabelecidos?

Fazer esse movimento de enquadrar e reenquadrar pode nos ajudar a construir formas de repensar a nossa prática de forma contextualizada, considerando os diversos sujeitos da sala de aula na sua relação com posicionamentos políticos e com a justiça social.

Construindo o que conta como pessoa em sala de aula

Uma outra forma de desenvolver um olhar extravagante sobre os acontecimentos de sala de aula pode se apoiar nas discussões de Bloome e Beauchemin (2016), que se voltam para o *que conta como pessoa* em uma sala de aula. Essa discussão nos remete para algo óbvio sobre a sala de aula, mas que tendemos a ignorar: a sala de aula é um lugar de pessoas. Oprimidas pela necessidade de performar certos tipos de comportamentos esperados, pela relevância tomada pelo conhecimento e habilidades, pelas finalidades, métricas e economia dos processos educativos, as relações que as pessoas estabelecem entre si, com o conhecimento e com os espaços podem ser desumanizantes. A área de educação em ciências tem se apoiado em outros conceitos para explorar esse aspecto, como identidade ou personalidade. Nesse sentido, um professor pode ser um bom professor, um professor investigativo, um professor didático, enquanto que o estudante pode ser um bom leitor, um mau aluno, um aluno esperto, rápido. Para além dessa perspectiva, a ideia *do que conta como pessoa* desloca o olhar para

os processos de humanização ou desumanização que as pessoas constroem juntas quando fazem sala de aula.

Um caminho para compreender melhor esse deslocamento e seu potencial de extravagância seria a questão de pesquisa que os autores apresentam:

Construções do que conta como pessoa [personhood] influenciam como docentes e estudantes concebem conjuntamente suas vidas compartilhadas, como pensam sobre seu trabalho acadêmico e cultural, e como negociam questões de moralidade e de racionalidade nas suas vidas cotidianas. Parte desse trabalho é pensar sobre como languagear [linguagem como verbo] as negociações sutis, diárias, do que conta como pessoa para melhor compreender as implicações para as formas como estudantes e professores estão juntos uns com os outros na sala de aula. Nós perguntamos como construções culturais sobre o que conta como pessoa influenciam a coexistência humana ao longo de momentos contínuos de estar juntos, a qualidade fundamental de nossas vidas como seres humanos de [estarmos] um com-o-outro [with-one-another] (Bloomer; Beauchemin, 2016, p. 158).

No evento analisado no artigo, quatro alunas em uma aula de língua materna do terceiro ano do Ensino Médio estão trabalhando juntas, discutindo a avaliação, que acabaram de receber da professora, de um ensaio que elas haviam produzido sobre temas contemporâneos. As estudantes estavam reunidas em grupo para trocarem ideias sobre como melhorar seu texto, considerando os comentários da professora. Uma delas, Sarah, está particularmente afetada pela avaliação e acaba tomando o centro das interações. A seguir apresentamos a transcrição do diálogo entre as estudantes.

Quadro 4: Transcrição de diálogo entre estudantes do Ensino Médio em uma aula de língua materna discutindo a avaliação da professora sobre ensaio escrito. Em preto, estão marcados os turnos em que as estudantes se referem à tarefa; em roxo, os turnos em que as estudantes se referem aos seus sentimentos e em cinza, os turnos em que as estudantes fazem transição entre tarefa e sentimentos

Turno	Falante	Fala	
1	Sarah	Eu tenho que começar o meu completamente de novo (olhando para a folha de seu ensaio com os comentários em vermelho)	
2		Eu só	
3		Respira profundamente (pausa longa)	
4		Tipo	
5		Vocês já sentiram como	
6		Você está tentando tipo	
7		Ser como todo mundo porque você não quer ser quem você realmente é	
8	Colegas	Sim	
9	Colegas	Sim	
10	Sarah	porque	
11		Eu faço isso todo o tempo	
12		e (alongado)	
13		tipo	
14		Porque você sabe	
15		Tipo seguindo um estilo e coisas assim	
16		Eu simplesmente não sei como escrever	
17		Dizer isso em um trabalho escrito	
18		Tipo eu sei o que eu quero dizer	
19	Eva	Você conseguiria falar por meio de uma história?	
20	Pat	Eu quero dizer, você poderia você poderia	
21	Kate	Você poderia	
22	Eva	Tipo uma mensagem no alvo	
23	Pat	Uma história que chega no ponto	

24	Eva	Tipo uma história que vai
25		Oh meu Deus!
26		Que aconteceu com você
35	Pat	Eu acho que isso poderia ser realmente bom
36	Eva	Isso poderia ser um desses ensaios que é realmente (pausa) emocional
37		Como ela tipo toca em emoções mas então você terá a parte lógica
38		Que vai ao através dela
39		Mas então você irá ter a ética que te constitui
40		Quer ser você
41		Tipo sua moral e seus valores
49	Sarah	Então eu devia apenas focar em uma história, certo?
50		Porque tipo você sabe como eu escrevi [o texto]
51	Eva	Bem poderia ser diferente
52		Se você está falando sobre
53		Uhhh você quer abordar
54		Tipo
55		Tipo [indecifrável]
56		Você quer uma história para isso
57		Ou
58		Então se você quer
59		ummmm
60		Se comportar como certas pessoas
61		Você pode contar uma história em que você
62		Tipo tentar agir de um certo modo
63	Kate	Eu acho [indecifrável]
64	Pat	Você pode usar mais de um

65	Sarah	Mas todas devem ser pessoais
66		Ou devo usar amigos?
67	Pat	Você pode usar ambos
68		Você pode usar ambos
69		Desde que
70		Seja uma história que atinja o seu ponto
71	Eva	Ela tem que chegar ao ponto que você está tentando chegar
72		Tem de ser específica a esse ponto
73	Kate	[indecifrável]
74		[indecifrável]
75	Pat	E então se você vai fazer ela geral [indecifrável]
76	Sarah	Obrigada
77		Nós queremos trocar os trabalhos escritos?
78	Eva	Tudo é mais fácil de falar do que fazer

Fonte: Adaptado de Bloome e Beauchemin (2016, p. 163-162).

No início do diálogo, com frustração e desânimo, Sarah se dirige às colegas dizendo “Eu tenho que começar o meu completamente de novo”. Após essa frase, sua respiração profunda e hesitação indicadas pelas expressões “Eu só” (linha 2) e “tipo” (linha 6), sinalizam que sua narrativa implica as colegas em sentimentos compartilhados. Sarah torna sua vulnerabilidade pública, trazendo para a tarefa acadêmica uma dimensão que nem sempre ganha visibilidade: fazer atividades na escola (e o sucesso ou não nessas atividades) muitas vezes mobilizam aspectos relacionados à própria identidade das pessoas estudantes (“ser como todo mundo...”, linha 7). As colegas validam o pedido público de Sarah por solidariedade e empatia e Sarah responde usando a primeira pessoa do singular, movendo a conversa da tarefa para as suas próprias identidades e como elas se posicionam no mundo em que vivem (linhas 5 a 11 em roxo).

No entanto, Sarah logo retoma a demanda de realizar a tarefa e as colegas seguem com sugestões para ela de como escrever o ensaio. Apesar de Sarah continuar tendo o reconhecimento de suas ideias e de quem ela é, a dimensão da vida cotidiana na escola que é constituída por sentimentos e identidades,

rapidamente deixa de estar presente, e a tarefa passa a ser o foco novamente. O que conta como pessoa Sarah, com suas dores, com o conflito que desafia a tarefa (que ela propõe no início da interação) é logo utilizado para a finalidade da tarefa que é esperada que elas cumpram.

Esse diálogo, com as suas nuances (matizes), dá visibilidade para a importância de examinarmos o que conta como pessoa (personhood) nas salas de aula. Não podemos ignorar que na sala de aula pessoas são posicionadas umas em relação às outras, em relação às tarefas e em relação à escola, e em relação ao conhecimento científico.

As análises de Bloome e Beauchemin, apoiadas na filosofia de Buber (1976), dão um contorno mais palpável sobre o que seria esse processo de posicionar pessoas e suas consequências para o que conta como pessoa. Segundo os autores:

[...] nós concebemos o estado de ser [verbo] humano como definido pelo nosso engajamento no diálogo uns com os outros, à medida que oscilamos entre dois modos de ser - Eu-Tu [I-Thou] e Eu-Coisa [I-It]. Diálogo aqui não se refere a uma forma ou gênero de conversação (...); ao invés disso, refere-se a um engajamento comunicativo com os outros (ou consigo mesma) em andamento, no qual há reconhecimento de si mesmo no outro (empatia, mutualidade e intersubjetividade). Em relações Eu-Tu, vemos nossa própria humanidade e a humanidade dos outros como inseparáveis. (...) Nas relações Eu-Coisa, nós interagimos uns com os outros e com nós mesmos como objetos desconectados (...) para desempenhar funções ou atender a fins e necessidades. Nós falamos o Eu-Coisa com apenas uma parte de nossos seres, não plenamente presentes para o outro. Através de relações Eu-Coisa, nos distanciamos de nossa humanidade plena e de nosso senso de ser-estar no mundo juntas, resultando em uma alienação de um em relação ao outro. Porém, Eu-Coisa e Eu-Tu são construídos à medida que as pessoas agem e reagem umas às outras (Bloome; Beauchemin, 2016, p. 158).

No caso da interação em sala de aula apresentada anteriormente, é possível identificar como inicialmente Sarah e as colegas estabelecem relações Eu-Tu, e, posteriormente, para realizar a tarefa, passa a predominar uma rela-

ção Eu-Coisa. É fundamental estarmos cientes dessas variações, para que nossas salas de aulas não se tornem espaços nos quais apenas as finalidades/metastarefas sejam o foco, produzindo desumanização e alienação, tanto na perspectiva dos estudantes como na perspectiva dos professores.

Na medida em que a noção do que conta como pessoa passa a constituir nosso olhar, a sala de aula deixa de ser só sobre conhecimento do campo disciplinar (ou de outros campos), mas sobre pessoas. Um olhar extravagante envolve dar visibilidade, do ponto de vista comunicacional, para a natureza das relações entre professores e estudantes e conhecimento na sala de aula, para assim captar o que conta como pessoa nessa sala. A aula não é apenas sobre estudantes ou professores ou sobre conhecimento, é sobre a natureza das relações que são construídas. Para que as pessoas não virem vultos, coisas.

Diante dessa perspectiva sobre o que conta como pessoa, podem também emergir questionamentos acerca de nossos contextos e acontecimentos em sala de aula. Como as pessoas se engajam comunicativamente umas com as outras? As formas de diálogo entre as pessoas variam conforme as situações ou transformam-se ao longo do tempo em sala de aula? Como nossos diálogos são constituídos por oportunidades de compartilhar vulnerabilidades e opressões? Como as conversas/interações na aula de ciências constroem espaços para me reconhecer no outro, por exemplo, por meio da empatia e trocas? Como os domínios de conhecimento no ensino das Ciências da Natureza posicionam pessoas e constroem, nas suas relações com estudantes e docentes, o que conta como pessoa em Ciências?

Formas, ritmo e expectativas de participação

Na escola, não é raro que alguns estudantes sejam considerados por vários professores - ou mesmo por seus colegas - como um “bom estudante” ou “mau estudante”. Como essa ideia é construída? Muitas vezes, o estudante ruim é aquele que não tem domínio do conteúdo ensinado, apesar de sabermos que há outras coisas acontecendo em sala de aula. Nesse sentido é importante ampliar nosso olhar para aspectos das interações discursivas de modo a compreender melhor como a trajetória de um determinado estudante foi construída daquele

jeito e como a pessoa acaba se inserindo na turma como o “mau aluno”, comprometendo sua trajetória de escolarização.

Como um olhar extravagante para a sala de aula pode nos ajudar a entender melhor como essas trajetórias são construídas? Em um dos capítulos de seu livro “Talk and Social Theory [Fala e Teoria Social, tradução nossa], Erickson (2004) investiga a trajetória de estudantes em sala de aula com foco na forma — e não no conteúdo — pela qual as interações em sala se desenvolvem. Para isso, o autor analisa o ritmo na construção do discurso em sala de aula. Ao deslocar a atenção para o ritmo com que professores e alunos constroem coletivamente o discurso, sua análise enfatiza a importância da construção social do tempo nesse contexto e como as oportunidades de participação são produzidas e distribuídas ao longo desse ritmo interacional.

Uma das situações analisadas no livro ocorreu na primeira aula do dia em uma turma de primeiro ano de uma escola que atendia a crianças de classe trabalhadora e classe média baixa, que estava em um bairro de ítalo-americanos. A roda de conversa, com foco no que fora trabalhado no dia anterior, era um contexto instrucional bem conhecido pela maior parte das crianças da turma.

Quadro 5: Transcrição de uma sala de aula do primeiro ano do ensino fundamental em momento de roda de conversa lembrando do que fizeram no dia anterior

Turno	Falante	Fala
1	Professora	O que você fez ontem Angie?
2	Angie	(levanta os ombros, então fala como um sussurro)
3		hum.... Eu fui na casa da vovó
4	Professora	Fale um pouco mais alto.....eu não consigo te ouvir
5	Angie	(um pouco mais alto, ainda como sussurro)
6		Eu fui na vovó
7	Professora	A sua vovó mora perto de você?
8	Angie	(balança a cabeça, “Não”)
9	Professora	Você teve que ir de carro para a casa dela?
10	Angie	(balança cabeça, “Sim”)
11	Professora	O que você fez.....você contou pra ela sobre a escola?

12	Angie	(balança cabeça, “Sim”)
13	Professora	O que você contou pra ela que é o que você mais gosta na escola?
14	Angie	um.....que eu gosto de pintar
15	Professora	Você pinta e o que mais?
16	Angie	Leio histórias
17	Professora	Certo.....lembra a história que lemos? Qual era o nome dela?
18	Angie	(balança os ombros)
19	Professora	Aquela sobre o ônibus....
20	Angie	(balança a cabeça duas vezes, “sim”)
21		Aquela sobre os três cabritinhos
22	Outros estudantes	Eu contei para minha m
23	Outros estudantes	Que
24	Professora	(se vira para a esquerda, colocando o dedo na frente dos lábios, em sinal de “sh” para eles não falarem)
25	Outros estudantes	Eu contei para minha mãe também
26	Professora	(olha para Angie) O que mais você gosta de fazer na escola?
27	Angie	Brincar
28	Professora	O que você mais gosta de fazer na escola?
29	Angie	brincar com blocos
30	Professora	Brincar com blocos é sua coisa favorita de fazer na escola?
31	Professora	(vira para sua esquerda, então aponta a mão esquerda para a lousa atrás dela)
32	Professora	Você lembra qual é o nome daquela letra? Aquela que parece uma cobra?
33		(Angie não fala)
34	estudante I	S
35	estudante II	S
36	estudante III	S
37	Professora	(olha para os falantes, balança a cabeça, diz “Não”, e sorri)
38	Professora	Sh...Vocês estão certos, mas vamos deixar a Angie falar..... nós vamos aprender outra letra hoje.....

39	Angie	O que tem dentro de um microfone?
40	Professora	(olha para a Angie) Baterias..... como numa lanterna
41	vários estudantes	(falam ao mesmo tempo)
42	Professora	Billy já está esperando a um tempo, vamos ouvir
43		(enquanto Billy fala Angie fica olhando para lousa)
44	Billy	Meu irmão.....trouxe uma tartaruga
45	Professora	(olha para Billy, duvidando) Seu irmão trouxe uma tartaruga? Viva?
46	Billy	(balança a cabeça “não”)
47	Professora	uma tartaruga morta?
48	Billy	ela está viva
49	Professora	(sorrindo) Bom, ela está viva então
50	Billy	ela é uma tartaruga pulante
51	Professora	(séria) Eu nunca vi uma tartaruga pulante
52	Billy	Ela pula
53	Professora	Ela pula alto?
54	Professora	Professora! Professora! (vários estudantes com mão levantada)
55	Angie	(Angie olha para a professora. Antes dela falar, ela estava olhando para a lousa, não estava olhando para Billy nem para os outros estudantes). Eu sei fazer um “P”
56	Professora	(fala alto sorrindo, ainda olhando para Billy). Olha, eu não acredito em você, eu nunca ouvi.... tartarugas não voam.... elas não têm asas. Eu acho que você está criando uma criando uma estória sem pé nem cabeça.....
57	Professora	(olhando para sua esquerda, para longe de onde está Billy, para outro estudante)
58	Estudante	Eu tenho um peixe no porão e um gato
59	Professora	Você tem um peixe no porão?
60	Angie	Eu sei fazer um “P”
61	Professora	Eu tenho que ir na sua casa para ver o peixe
62	Professora	(se vira para outro estudante que quer falar, não para Angie).

Fonte: adaptado de Erickson, 2004, p. 55-58.

Angie faz algumas coisas que tornam a sua vez de falar vulnerável à interrupção de outros estudantes: ao ser indagada pela professora, ela hesita; ela levanta os ombros e fica um tempo em silêncio, fala baixo, como num sussurro (tanto que a professora pede para falar mais alto), responde somente balançando a cabeça para indicar sim ou não. Ela não parece estar familiarizada com uma sequência de perguntas e respostas tipicamente escolar, com resposta conhecida, parte dessa cultura (como “você lembra do que lemos ontem” ou “você lembra qual é o nome da letra no quadro?”).

Não responder a essas perguntas, significa sempre que a criança não sabe o conteúdo? Neste caso, significa que Angie não sabe o nome da história lida no dia anterior ou não sabe o nome da letra no quadro?

Como os outros respondem o nome da letra, falando uns sobre os outros “S....S.....S....” não podemos afirmar se Angie sabe ou não o nome desta letra. Mas, alguns turnos de fala depois, Angie nos dá dicas de que ela entendeu o que houve, solicita a atenção da professora e afirma para a professora que sabe fazer a letra P - e ela insiste, fala isso duas vezes para a professora.

Assim, parece que o ritmo (timing) dos enunciados de Angie não são adequados para as formas de participação daquela sala de aula no contexto instrucional da roda de conversa. Quando ela finalmente tenta dizer para a professora que ela sabe fazer o P, a professora está com a atenção voltada para o Billy e o comentário da Angie não parece relevante dado o momento da conversa.

Para evidenciar essa questão de ritmo (timing), Erickson usa representações pouco usuais em trabalhos de análise do discurso, como apresentar a mesma transcrição associada a uma notação musical de ritmo (Figura 1). Assim, o autor aponta que quando a professora faz uma pergunta, “alguém precisa responder, e no ritmo adequado, no tempo adequado” (p. 63). As interações nessa situação não podem ser compreendidas pela perspectiva do tempo cronológico, contínuo e que pode ser medido (*kronos*), com o qual temos familiaridade. As interações acontecem no fluxo de um tempo descontínuo, em que um momento é diferente do próximo (*kairos*). A pausa depois de uma questão realizada pela professora sinaliza o momento de responder. O seu olhar voltado para Angie e o pedido por silêncio ao dizer shh, também sinalizam que, neste momento, não é qualquer pessoa que deve responder, mas apenas Angie - ela tem o palco inte-

racional (p. 62). Quando Angie hesita, esse momento deixa de existir. Outros estudantes, seguindo a cadência da fala da professora que projeta o próximo momento, preenchem o vazio que havia ficado pelo silêncio de Angie (esses estudantes são o que Erickson denomina de *tubarões do turno de fala*, p.54).

Figura 1: Transcrição da interação da roda de conversa da sala de aula em notação musical. Extraído de Erickson, 2004, p. 63 (foi mantido em inglês por conta da cadência musical)

1 T O. K. What else do you like a-bout school? 2 3 4 What do you like to do best in school? 5 Play. Play.

6 T Play with the blocks, is that your fav'-rite thing? 7 8 You re-mem-ber what the name of that let-ter is? That looks like a snake? (T points (L.H) around to chalkboard) 9 (A looks where T points, A does not speak)

10 T What? 11 You're right but let's let 12 An-gie tell it. The

A (A does not speak)

S-1 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

S-2 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

S-3 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

S-4 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

Miss Wright.

Fonte: Erickson (2004, p. 63). Mantido em inglês por conta da cadência musical.

Em suas análises, Erickson não apenas explora o tempo da situação como na transcrição acima. Ele também busca olhar para períodos temporais mais amplos para refletir sobre as relações entre acontecimentos específicos e a trajetória acadêmica dos estudantes. Erickson relata que ao final de dois meses participando de interações em roda de conversa, Angie parece ter aprendido as formas de responder rapidamente questões da professora. Assim, os estudantes “tubarões de turnos de fala” não roubavam sua vez de falar. Por outro lado, o

estudante Billy, cuja a participação também foi apontada como problemática pela professora por trazer elementos fantasiosos em um momento em que isso não era adequado, diminuiu cada vez mais sua iniciativa de falar.

Com base nessa história e também em outros trabalhos, Erickson considera que é esse julgamento intuitivo sobre os padrões de participação na vida da sala de aula que nos levam, como professores, a termos a percepção de que a criança se encaixa (ou não se encaixa) naquela comunidade de sala de aula. Esse julgamento tem efeitos marcantes sobre a trajetória dos estudantes que são considerados “bons” ou “maus” alunos. É o tempo da interação imediata sendo inscrito no tempo de vida do estudante.

Com um olhar extravagante, podemos conhecer e explorar melhor também essa dimensão temporal de nossas salas de aula. Qual é o ritmo da sua sala de aula? Qual é a sua cadência ao ensinar? Quais são as formas de participação que acontecem e que são construídas como cultura na sua sala de aula em diferentes tipos de atividade? Como essas formas de participação inscrevem as trajetórias dos seus estudantes? Será que com esse olhar extravagante para as diferentes formas de participação, podemos desconstruir trajetórias dadas como naturalizadas e contribuir para transformá-las?

Considerações Finais: Olhar para além da superfície

Nosso texto, é um convite (inicial) para que, orientadas pela linguagem-ideia de extravagância, ao entrarmos em uma sala de aula busquemos desenvolver um olhar sensível às múltiplas camadas dos acontecimentos de sala de aula, valorizando especificidades do contexto. Ao nos engajarmos nesse processo, “inventamos” formas de caracterizar os acontecimentos em sala de aula e aprender com nossa vida cotidiana. Nesse sentido, vale a pena voltarmos à transcrição do quadro 1 e nos perguntarmos: O que está acontecendo ali? Quem são essa professora e esses estudantes? Como eles estão agindo e reagindo uns aos outros e construindo o que conta como pessoa nessa sala de aula? Eles estão somente seguindo um roteiro pré-estabelecido, performando o que é esperado de um estudante de ciências e de um professor de ciências ou estão agindo juntos no mundo?

Recuperarmos uma última transcrição de um evento de leitura em uma turma de 7º ano de uma professora afro-americana com estudantes, a maioria

deles também afrodescendentes, para nos ajudar a olhar de maneira mais extravagante para nossa própria sala de aula de ciências.

Quadro 6: Interação de sala de aula do 7º ano do Ensino Fundamental, em que a discussão sobre um poema se transforma em discussão sobre variação linguística e sobre educação

Linha	Falante	Fala	Tema		
			Poema (eles)	Linguagem	Outro
1	Profa. Wilson	Esse grupo pode falar algo que ainda não apareceu?	x		
2		Há algum ponto que vocês querem destacar que ninguém mencionou ainda?	x		
3		Silêncio	x		
4		não?	x		
5		OK	x		
6		E se eu disser pra vocês que o ano que o poema foi escrito era	x		
7		era 1865?	x		
8		Ok?	x		
9		Isso muda o significado deste poema um pouco?	x		
10	Estudantes	Sim, sim, sim	x	x	
11	Camika	Sim, porque eles estão falando	x	x	
12	Profa. Wilson	Alguém explica pra mim	x	x	
13		Camika	x	x	
14	Camika	Por causa da escrita	x	x	
15		É como se eles falassem Ebônico ³	x	x	
16			x	x	

3. Variante do inglês falada predominantemente por comunidades negras nos Estados Unidos.

17	Profa. Wilson	O que é Ebônico?		x	
18		Você usou essa palavra, o que é?		x	
19	Estudantes	Gíria		x	
20	Camika	Uma linguagem tipo que nós usamos quando não estão nos ensinando nada		nós	educação
21	Estudantes	Gíria		x	
22	Profa. Wilson	Quem é “ nós ”?		x	
23	Camika	Pessoas negras		x	

Fonte: Adaptado de Bloome *et al.* (2005, p. 35 e 36).

Trazemos o texto-trecho, em que Bloome e colaboradores (2005, p. 56) comentam sobre suas análises desse evento:

Na superfície, a aula parece muito com uma aula tradicional (ler em voz alta, perguntar e responder questões sobre compreensão de textos, personagens) e, dessa forma, representa continuidade de práticas de sala de aula, incluindo práticas de letramento. Porém, através de seu uso da linguagem, a professora e os estudantes transformaram o “fazer sala de aula”. (...) Eles fazem isso, em parte, mudando o foco do conteúdo e a estrutura do texto escrito que estavam estudando (um poema) para um questionamento sobre variação linguística e raça, e [também] mudando onde o conhecimento está situado: do texto e fontes tradicionais de conhecimento valorizado em salas de aula (por exemplo o professor) para o conhecimento prévio dos estudantes e suas experiências como membros de uma comunidade compartilhada.

Será que estamos somente performando a sala de aula (quando professores perguntam, estudantes respondem, seguem o roteiro do papel socialmente esperado para eles)? Os estudantes da Ms. Wilson não estão somente “transformando ou adaptando as práticas estabelecidas de sala de aula, eles estão agindo no mundo ao interrogá-lo, re-interpretá-lo e problematizá-lo” (Bloome *et al.*, 2005, p. 93). Como podemos agir no mundo da sala de aula de forma a pro-

blematizar como linguagem, poder, raça, gênero, educação operam no mundo? Como podemos utilizar o ensino de ciências para problematizar o mundo?

Enquadramento e reenquadramento, ritmo e formas de participação, o tempo imediato e o tempo da trajetória, o que conta como pessoa e as relações Eu-Isso, Eu-Tu, são linguagens-ideias que o nosso grupo tem utilizado para ver a sala de aula como um espaço extravagante, cheio de acontecimentos e simultaneidades, que “comporta o impossível”. Por meio de diferentes formas de analisar as interações em sala de aula podemos ampliar não apenas as descrições (e avaliações) que fazemos de nossa prática pedagógica e da aprendizagem de estudantes, mas também desenvolver de forma consistente uma prática mais autoral e que desafia um fazer educacional orientado pela reprodução e opressão.

Referências

- BLOOME, David; BEAUCHEMIN, Florence L. Languageing everyday life in classrooms. *Literacy Research: Theory, Method, and Practice*, v. 65, p. 152–165, 2016.
- BLOOME, David; CARTER, Stephanie Power; CHRISTIAN, Beth Morton. *Discourse analysis and the study of classroom language and literacy events: a microethnographic perspective*. New York: Routledge, 2005.
- BLOOME, David; CARTER, Stephanie Power; CHRISTIAN, Beth Morton; MADRID, Samara; OTTO, Sheila; SHUART-FARIS, Nora; SMITH, Mandy. *On discourse analysis in classrooms: approaches to language and literacy research*. New York: Teachers College Press, 2008.
- BUBER, Martin. *I and thou*. 2. ed. New York: Charles Scribner's Sons, 1976.
- ERICKSON, Frederick. *Talk and social theory: ecologies of speaking and listening in everyday life*. Cambridge: Polity Press, 2004.
- GEE, James Paul. *Social linguistics and literacies: ideology in discourses*. London; New York: Routledge, 1996.
- HALLIDAY, M. A. K.; MARTIN, J. R. *Writing science: literacy and discursive power*. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press, 1993.
- JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, María Pilar; BUGALLO RODRÍGUEZ, Aurora; DUSCHL, Richard A. “Doing the lesson” or “doing science”: argument in high school genetics. *Science Education*, v. 84, n. 6, p. 757–792, 2000. DOI: [https://doi.org/10.1002/1098-237X\(200011\)84:6<757::AID-SCE5>3.0.CO;2-F](https://doi.org/10.1002/1098-237X(200011)84:6<757::AID-SCE5>3.0.CO;2-F).
- LEMKE, J. L. *Talking science: language, learning and values*. Norwood, NJ: Ablex, 1990.
- MORTIMER, E.F., Sobre chamadas e cristais: a linguagem cotidiana, a linguagem científica e o Ensino de Ciências. In: Chassot, A., Oliveira, R.J., *Ciência, ética e cultura na educação*, Unisinos, São Leopoldo, Brasil, 2001, p. 99–118.

MUNFORD, Danusa; SOUTO, Kely Cristina Nogueira; COUTINHO, Francisco Ângelo. A etnografia de sala de aula e estudos na educação em ciências: contribuições e desafios para investigações sobre o ensino e a aprendizagem na educação básica. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 19, n. 2, p. 263–288, 2014.

REX, Lesley A.; SCHILLER, Laura. *Using discourse analysis to improve classroom interaction*. New York; London: Routledge, 2009.

RUIZ, Alice. *Vice-versos*. São Paulo: Brasiliense, 1988.

SILVA, Maíra Batistoni e; SCARPA, Daniela Lopes; MUNFORD, Danusa. Cotidiano escolar e justiça social no ensino de ciências por investigação: práticas, interações e agência epistêmica. *Cadernos CIMEAC*, Uberaba, v. 15, n. 1, p. 148–178, 2025. DOI: <https://doi.org/10.18554/cimeac.v15i1.8532>.

TANG, Kok-Sing. *Discourse strategies for science teaching and learning: research and practice*. New York: Routledge, 2021.

VALLADARES, Liliana. Scientific literacy and social transformation. *Science & Education*, v. 30, p. 557–558, 2021.

VECHIATO, Lucas; SCARPA, Daniela Lopes. O que conta como conhecimento sobre ensino de ciências por investigação? Construção de oportunidades de aprendizagem docente em um contexto de reforma curricular. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 29, n. 3, p. 287–323, 2024. DOI: <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2024v29n3p287>.

O cenário da pesquisa sobre práticas pedagógicas promotoras da alfabetização científica e tecnológica nos Anos Iniciais (2011– 2020)

Vitória Carolina Zanatta Barroso

Iône Inês Pinsson Slongo

Leonir Lorenzetti

Introdução

O presente capítulo socializa dados de uma pesquisa mais ampla, oriunda da dissertação da primeira autora (Barroso, 2023), que teve por objetivo sistematizar e analisar as contribuições ao ensino de Ciências (EC) advindas da pesquisa nacional, as quais tiveram como foco as práticas pedagógicas promotoras da alfabetização científica e tecnológica (ACT) no ensino de Ciências dos Anos Iniciais. A discussão sobre a temática da ACT e as formas de promovê-la vem ganhando cada vez mais relevância no contexto social e educacional, tendo em vista o desenvolvimento científico e tecnológico alcançado atualmente, somado ao avanço das pesquisas na área da Educação em Ciências nas últimas décadas.

A ênfase na promoção da ACT desde os Anos Iniciais, prende-se ao compromisso da educação brasileira com a formação cidadã, entendida como um processo de formação integral, crítico-emancipatória, no qual a cidadania se constitui como práxis e promove o enfrentamento dos dilemas contemporâneos, cuja solução exige conhecimento, consciência crítica, autonomia e participação na construção de soluções. Assim, a escola assume, cada vez mais, o papel fundamental na construção de uma cultura científica que valorize o conhecimento científico e tecnológico como elemento potencializador da transformação social.

Essa crescente importância atribuída à área tem contribuído para que o EC seja revisitado em seus pressupostos, objetivos, metodologias, conteúdos e modos de efetivação, em todos os segmentos educacionais. No cenário brasileiro, a ACT, enquanto um dos principais objetivos do EC, vem ocupando local

de destaque, sendo defendida como um requisito fundamental à construção da cidadania (Auler; Delizoicov, 2001; Lorenzetti; Delizoicov 2001; Sasseron, 2008; Krasilichik; Marandino, 2007; Chassot, 2011;). Esse debate não é recente, tem suas raízes no século passado, quando Hurd (1958), pesquisador americano, cunhou o termo “*scientific literacy*”, sob o entendimento de que a ciência e a tecnologia precisavam ser compreendidas pelos cidadãos em geral, na expectativa de que isso contribuiria para a formação de sujeitos críticos, capazes de participar ativamente da vida em sociedade e tomar decisões em assuntos socialmente relevantes.

Ao longo do tempo, o termo foi difundido em muitos países, inclusive no Brasil, onde foi traduzido como “alfabetização científica”, predominando entre pesquisadores da área da Educação em Ciências (Chassot, 2003, 2011). Para o autor, o termo sinalizava, à época, a necessidade de o EC ser reconhecido e melhor trabalhado, uma vez que a memorização de conceitos e classificações, conforme orientações da visão positivista de ciência, já não era suficiente para promover a educação científica necessária. Nesse sentido, a ACT diz respeito ao aprendizado contínuo sobre a ciência, a tecnologia e a sociedade, que não se concretiza em um período específico do ensino formal, mas ocorre ao longo de toda a vida, dentro e fora da escola (Auler; Delizoicov, 2001; Lorenzetti; Delizoicov 2001; Krasilichik; Marandino, 2007; Sasseron, 2008; Chassot, 2011).

Os conhecimentos científicos e tecnológicos aos quais estes autores se referem, e que constituem objeto desse aprendizado são, prioritariamente, aqueles implicados na vida cotidiana dos estudantes e da população em geral. É sob essa perspectiva crítica que os sujeitos serão alfabetizados, sendo esperado, desse processo, uma atuação social mais consciente e comprometida com as necessárias transformações em suas realidades, em favor de uma sociedade mais justa, sustentável e inclusiva. Assim, a alfabetização científica se caracteriza como “[...] o conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem” (Chassot, 2011, p. 62).

Dada a importância desse cenário, com foco especial no EC nos Anos Iniciais e em seu compromisso com a ACT, a comunidade escolar e científica tem se desafiado a propor estratégias para desenvolver práticas pedagógicas que contribuam efetivamente para a ACT desde essa etapa da educação básica. Nessa direção, percorremos um caminho investigativo com o objetivo de responder

às seguintes questões: o que se sabe sobre as teses e dissertações que implementaram práticas pedagógicas promotoras da ACT nos Anos Iniciais? Para onde apontam os objetivos atribuídos à ACT?

Esses dados são relevantes na medida em que possibilitam um olhar sobre o cenário institucional gerador desses estudos, contribuindo para a constituição de uma comunidade científica voltada ao EC nos Anos Iniciais, bem como para a compreensão dos avanços promovidos pela pesquisa sobre o tema, especialmente ao testar e validar ações pedagógicas capazes de promover a ACT no segmento educacional.

Alfabetização científica e tecnológica: uma necessidade do nosso tempo

Ao longo da história, observa-se que o termo ACT expandiu-se e ultrapassou a compreensão de que estar alfabetizado científica e tecnologicamente significa ser capaz de ler e interpretar textos científicos ou utilizar a tecnologia na vida cotidiana. Há, atualmente, a necessidade de apropriação da cultura científica e tecnológica, que não se dissemina apenas na comunidade acadêmica, mas também no contexto escolar e nas diferentes esferas sociais. Esta apropriação crítica, tanto do conhecimento científico quanto tecnológico, perpassa a promoção de uma formação integral dos educandos, que ultrapassa a mera compreensão de conteúdos teóricos para, gradativamente, integrar-se à sua vida funcional, difundindo-se em sua relação com os fatores sociais, econômicos, políticos e culturais que os determinam (Fourez, 1997).

É nesse contexto que o conhecimento científico e tecnológico contribui para a busca de soluções aos dilemas da sociedade contemporânea, promovendo a construção de conhecimentos acerca de questões de caráter ambiental, científico, cultural, social, econômico e ético (Fernandes *et al.*, 2024), que se articulam com a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos e com a sua emancipação. Assim, a promoção da ACT no âmbito escolar configura-se como uma aprendizagem significativa, com repercussões tanto na vida escolar quanto no âmbito social.

Por estes motivos, a expressão ACT foi enriquecida e ampliada a partir de uma perspectiva histórica e crítica sobre a ciência, a tecnologia e seus

impactos sociais, constituindo-se como um caminho para a apreensão e uso crítico desses conhecimentos na busca por uma sociedade mais justa. Lorenzetti (2021, p. 51) corrobora essa afirmação ao definir a ACT como a possibilidade de “promover nos indivíduos um entendimento de mundo que busque abranger a discussão e compreensão de fenômenos científicos e tecnológicos que se fazem presentes em suas vidas”.

Autores como Hurd (1958; 1998), Shen (1975), Bybee (1995), Fourez (1997; 2003), Auler e Delizoicov (2001) discutem a crescente inserção dos cidadãos em um mundo cada vez mais orientado pela ciência e pela tecnologia. Observa-se que, ao longo do tempo, a educação científica passa a adquirir novos significados diante das mudanças impostas pelo desenvolvimento científico e pela sofisticação tecnológica. Nesse contexto, o EC é convocado a assumir um olhar voltado à formação humana, com vistas a contribuir para a necessária transformação social (Freire, 1989; Lorenzetti, 2000; Lorenzetti; Delizoicov, 2001; Krasilchik; Marandino, 2007; Sasseron, 2008; Chassot, 2011; 2016; Silva; Sasseron, 2021), promovendo uma perspectiva crítica frente ao progresso científico e tecnológico. A ACT passa, então, de uma concepção neutra e de presença vestigial nos currículos escolares - especialmente na área de Ciências da Natureza - para uma necessidade fundamental do nosso tempo, uma vez que os conhecimentos sobre ciência e tecnologia permeiam todos os aspectos da vida cotidiana. Essa necessidade está fundamentada na compreensão de “[...] como a Ciência e a Tecnologia influenciam o modo de viver das pessoas, o quanto estas têm que se adaptarem e compreenderem os avanços científicos e tecnológicos presentes no dia a dia” (Bonfim; Guimarães, 2018, p. 158), bem como na relevância desses conhecimentos para suas vidas.

Assim, a alfabetização científica e tecnológica tem se configurado como um importante compromisso social, constituindo-se como um espaço-tempo fundamental para o desenvolvimento de conhecimentos e vivências capazes de potencializar a vida em sociedade, com efetiva participação e senso de responsabilidade. Nesse sentido, Chassot (2016, p. 109) argumenta que “[...] temos de formar cidadãs e cidadãos que não só saibam ler melhor o mundo onde estão inseridos, como também, e principalmente, sejam capazes de transformar este mundo para melhor”.

Esta transformação pode ser conduzida por um processo educativo que tenha como ponto de partida os grandes dilemas sociais, cuja identificação, interpretação, análise crítica e proposições de soluções demandam conhecimentos científicos e tecnológicos. Tais conhecimentos são fundamentais para a construção de um mundo mais sustentável e justo. Contudo, um ECR com essa perspectiva não se constrói de forma imediata, pois exige uma formação inicial de professores igualmente comprometida com a formação para a cidadania, além de demandar um repensar da escola, enquanto instituição fundamental - embora não única - na promoção da ACT. Nesse sentido, torna-se necessário possibilitar aos jovens cidadãos que frequentam a escola a construção de conhecimentos significativos para a vida, oportunizando a ressignificação de escolhas, posicionamentos e transformação do contexto em que vivem. Para Sasseron (2015, p. 56):

[...] 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.

Diante dessa compreensão acerca da importância do desenvolvimento da ACT nos Anos Iniciais, bem como do entendimento de que alfabetizar para a ciência e a tecnologia implica construir caminhos que efetivamente levem o conhecimento científico e tecnológico à sociedade - de modo a favorecer sua difusão nos diferentes aspectos culturais, políticos, econômicos e ambientais -, ganha relevância a prática pedagógica que leva o estudante a transcender sua condição de espectador passivo e a se apropriar dos conhecimentos científicos e tecnológicos como ferramentas para a leitura de mundo e para a ação sobre ele.

Para isso, torna-se imperativa uma prática pedagógica sintonizada com essa intencionalidade, cabendo à escola e aos docentes suplantarem métodos puramente expositivos em favor de abordagens investigativas e dialógicas, nas quais os temas relevantes e significativos para os estudantes definam a organização didática e metodológica. Desse modo, os conteúdos de ensino não recaem sobre si mesmos, mas tornam-se instrumentos de compreensão da realidade (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2011).

Ou seja, há uma inversão da lógica, como, por exemplo, aquela que orientava iniciar pelo átomo para chegar à compreensão da matéria; nessa perspectiva didática, passa-se a iniciar por problemas concretos, como a questão do lixo, para compreender processos como a decomposição e as propriedades dos materiais (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2011). Isso evidencia que a orientação didática da educação científica é condição *sine qua non* para que o EC deixe de ser um mero acúmulo de informações abstratas e passe a constituir-se como um espaço - tempo voltado à construção de processos emancipatórios, por meio da capacidade de compreensão e leitura crítica da realidade.

Percebe-se que o EC estará articulado às perspectivas da ACT no contexto escolar quando tais concepções são desenvolvidas em situações nas quais os estudantes precisam se posicionar, expressar suas opiniões com base nos conhecimentos construídos nas aulas de Ciências, participar efetivamente do processo educativo e elaborar hipóteses (Carvalho; Sasseron, 2016; Pizarro; Lopes Junior, 2015). Isso justifica a necessidade de compreender os contextos em que o processo de alfabetização científica e tecnológica tem sido proposto pela produção científica recente, bem como quem são os pesquisadores e quais objetivos consideram importantes dentro do EC com vistas à ACT. Afinal, não é qualquer concepção de ciência, de EC ou de prática pedagógica que dará conta de promover a desejada ACT. É com essa expectativa que se busca contextualizar as teses e dissertações que têm como foco a promoção da ACT nos Anos Iniciais.

De modo mais específico, ao longo deste capítulo propõe-se investigar as origens das teses e dissertações que desenvolveram práticas voltadas à ACT nos Anos Iniciais, a partir do entendimento de que o EC, enquanto prática social, tende a contribuir para a formação de sujeitos engajados em refletir e, sobretudo, agir diante de questões socioambientais e outras problemáticas da

sociedade. Nesse sentido, a escola exerce papel fundamental - embora não exclusivo - na formação de sujeitos com atitudes favoráveis frente a situações sociais que envolvam ciência e tecnologia (Silva; Sasseron, 2021).

Procedimentos metodológicos

A dissertação que deu origem a este capítulo foi pautada nos pressupostos da pesquisa qualitativa, de natureza bibliográfica. Foram analisadas teses e dissertações que assumiram como pesquisas de intervenção, defendidas em programas nacionais de pós-graduação, no período de 2011 a 2020, e que tiveram como objetivo desenvolver práticas pedagógicas consideradas potencialmente promotoras da ACT no EC nos Anos Iniciais, conforme indicado por seus autores.

O sentido atribuído, neste estudo, às pesquisas de intervenção refere-se àquelas que se orientam pela articulação entre teoria e prática, considerando que o conhecimento e a ação sobre a realidade ocorrem no decorrer da investigação, de forma integrada e fundamentada em demandas e interesses locais, bem como na efetiva intervenção nessa realidade (Rocha, 2003; Teixeira; Megid Neto, 2017). Portanto, o olhar investigado voltou-se às teses e dissertações que envolveram o planejamento e o desenvolvimento de ações pedagógicas capazes de interferir no processo educacional, promovendo mudanças ou inovações pedagógicas, a partir das quais foi possível gerar resultados mais significativos nos processos de ensino e aprendizagem em Ciências.

Duas bases de dados subsidiaram o estudo: a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), disponível em <https://bdtd.ibict.br/>, e o Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), disponível em <https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/>.

A busca pelas pesquisas nesses repositórios deu-se a partir do uso das seguintes palavras-chave: “Alfabetização Científica”, “Alfabetização Científica e Tecnológica”, “Anos Iniciais” e “Ensino de Ciências”. Utilizaram-se também os filtros disponíveis em cada base de dados, delimitando o período de 2011 a 2020, com foco em teses e dissertações que desenvolveram pesquisas de intervenção voltadas à promoção da ACT no EC dos Anos Iniciais.

Na BDTD, utilizou-se a opção de busca avançada, na qual as expressões foram pesquisadas em “todos os campos”, contemplando título, assunto, resumo em português, resumo em inglês e ano de defesa. Essa funcionalidade permite uma seleção mais refinada do material, uma vez que possibilita delimitar a busca por palavras chaves, período de publicação e idioma, além de combinar termos de forma integrada ou individual.

Já no Catálogo de Dissertações e Teses da CAPES, foi necessário utilizar os operadores booleanos “AND” e “OR” para a combinação dos termos de busca, empregados de forma concomitante e entre aspas, a fim de reduzir o número excessivo de resultados. Nesse repositório, utilizou-se o seguinte mecanismo de pesquisa: “Alfabetização Científica” OR “Alfabetização Científica e Tecnológica” AND “Anos Iniciais” AND “Ensino de Ciências”.

Os critérios adotados resultaram na constituição de um *corpus* composto por 36 textos, sendo duas teses e 34 dissertações. As produções foram organizadas e identificadas da seguinte forma: dissertações de mestrado acadêmico (D) seguidas de número de ordem; dissertações de mestrado profissional (DP) seguidas de número de ordem; e teses (T) seguidas de numeração em ordem crescente, conforme orientam Morosini, KohlsSantos e Bittencourt (2021). A referência completa de todas as dissertações e teses que compõem o *corpus* de análise encontra-se no quadro a seguir, juntamente com o respectivo link de acesso, possibilitando a consulta por parte do leitor.

Quadro 1: Identificação das teses e dissertações que compõem o *corpus* de análise

Nº	Título	Autores
Doi	Educar pela pesquisa: uma proposta metodológica para a alfabetização científica nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.	Morais, P. S.
DPoi	Alfabetização Científica nos anos iniciais do ensino fundamental na rede municipal de Piranguçu/MG: formação e prática.	Paiva e Silva, M. L.
Do2	Sequência didática para o ensino de ciências nos anos iniciais: os teórico-práticos para a iniciação à Alfabetização Científica.	Viecheneski, J. P.

DPo2	Ensino por Investigação nos Anos Iniciais: Análise de sequências didáticas de Ciências sobre seres vivos na perspectiva da Alfabetização Científica.	Leonor, P. B.
Do3	Educação Ambiental nos anos iniciais: uma proposta com sequência didática.	Gonçalves, C. R.
Do4	A escrita nos anos iniciais do ensino fundamental: domínios de sentido na linguagem científica.	Martinez, D. F.
To1	O desenvolvimento de processos de investigação científica para o 1º Ano do EF.	Moraes, T. S. V.
Do5	Atividades experimentais como ferramenta metodológica para melhoria do ensino de Ciências: Anos Iniciais do Ensino Fundamental.	Lima, A. S.
Do6	Alfabetização Científica no contexto dos anos iniciais do ensino fundamental: (des) construindo práticas pedagógicas.	Cordeiro, R. V.
Do7	A Construção da Argumentação no Ensino de Ciências por investigação visando a promoção da Alfabetização Científica.	Issa, A. R. M. S.
Do8	O ensino de ciências físicas por investigação: uma experiência nos anos iniciais do Ensino Fundamental.	Bayerl, G. S.
DPo3	Uma proposta didática sobre plantas medicinais nos anos iniciais do Ensino Fundamental na perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade.	Maciel, F. R.
Do9	Memorizar-imaginar-criar: investigações sobre memória e ensino de Ciências nas séries iniciais.	Nunes, M. N. C.
DPo4	Ensino de Física em aulas de Ciências nos anos iniciais do EF: interlocuções com a leitura e a escrita na escola.	Moreira, D. S.
To2	A Alfabetização Científica: ensino de Ciências Naturais no Ensino Fundamental da Rede Municipal de Jaraguá do Sul – SC.	Vendruscolo, A. E. P.
DIo	O desenvolvimento de Sequências de Ensino Investigativas como forma de promover a Alfabetização Científica dos alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.	Santos, R. A.

D11	Ensino de Ciências por Investigação nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: estudos dos conceitos básicos de eletricidade para a promoção da alfabetização científica.	Azevedo, L. B. S.
D12	“Onde está O Ar?” Sequência de Ensino Investigativo para a promoção da Alfabetização Científica de alunos do 3º Ano do Ensino Fundamental.	Nascimento, S. S. B.
D13	Alfabetização Científica no Ensino da Leitura e Escrita na Escola Estadual e Tempo Integral de Manaus/AM.	Castro, V. L.
D14	Inclusão digital e Alfabetização Científico - Tecnológica: um estudo com crianças nos anos iniciais do Ensino Fundamental.	Herran, V. C. S.
D15	Mapas conceituais no ensino de Ciências: uma proposta para a aprendizagem significativa de conceitos científicos nos anos iniciais.	Souza, G. F.
D16	Sequências de ensino investigativas nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: possibilidades e novos desafios para as aulas de Ciências.	Mendes, T.
DP05	Implicações da teoria de formação por etapas das ações mentais de Galperin para o processo da Alfabetização Científica em atividades de situações problema do tema seres vivos em uma turma do 2º ano do ensino fundamental do colégio de aplicação de Boa Vista /RR.	Vasconcelos, E. S.
D17	Investigando o Fenômeno Magnetismo com Alunos do 4º Ano do Ensino Fundamental na Perspectiva da Alfabetização Científica.	Lopes, E. S.
D18	Alfabetização Científica no ciclo de Alfabetização a partir de um elemento da Cultura Local - A Panela de Barro.	Lovat, T. J. C.
D19	A Escrita no Contexto da Aula de Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: Relações possíveis entre a Alfabetização Científica e a Alfabetização Linguística.	Silva, E. F.
D20	Alfabetização científica: perspectivas para as séries iniciais.	Silva, W. P. N.

D21	Ensino de Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: a construção do conhecimento científico pelos alunos envolvendo o Ciclo da Água.	Rodrigues, T. S.
DPo6	A formação do professor/pedagogo e o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: estratégias pedagógicas com foco na abordagem sobre microrganismos.	Oliveira, W. R.
D22	A espiral investigativa como uma estratégia de desenvolvimento da Alfabetização Científica nos anos iniciais do ensino fundamental.	Lorenzon, M.
D23	Contribuições de uma sequência didática para a promoção da Alfabetização Científica nos anos iniciais.	Silva, V. R.
D24	A abordagem CTSA nos anos iniciais do Ensino Fundamental: contribuições para o exercício da cidadania.	Mastrelli, S. G.
D25	Uma sequência de ensino investigativa sobre eletricidade nos anos iniciais do ensino fundamental: relevância do ensino deliberado na construção do conhecimento científico.	Trevisani, J. A.
DPo7	Análise de uma proposta interdisciplinar: literatura e ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental.	Teixeira, L. J.
D26	Alfabetização científica no primeiro ano do Ensino Fundamental: os indicadores presentes nas falas dos alunos a partir de experiências no ensino de Ciências.	Fonseca, S. B.
D27	Clube de Ciências no Segundo Ciclo do Ensino Fundamental uma Proposta de Alfabetização Científica.	Campos, M. A. R.

Fonte: Os autores (2026).

A constituição e análise de dados valeu-se da técnica de Análise de Conteúdo de Bardin (2016, p. 15), sendo esta:

[...] um conjunto de instrumentos metodológicos cada vez mais sutis em constante aperfeiçoamento, que aplicam a “discursos” (conteúdos e continentes) extremamente diversificados. O fator comum dessas técnicas múltiplas e multiplicadas – desde o cálculo de frequências que fornece dados cifrados, até a extração de estruturas traduzíveis em modelos – é uma hermenêutica controlada, baseada na dedução: a inferência.

A técnica apresenta diferentes fases, organizadas em três polos cronológicos: (1) pré-análise; (2) exploração do material e tratamento dos resultados; e (3) inferência e a interpretação. Para a identificação dos dados, os textos das teses e dissertações foram lidos na íntegra, com atenção especial aos dados panorâmicos dessas produções – tais como ano de defesa, programas de pós-graduação responsáveis pelas pesquisas, áreas de avaliação da CAPES e formação dos orientadores -, bem como aos autores utilizados como referência para a definição da ACT e aos objetivos atribuídos a essa temática, conforme expressos pelas próprias pesquisas. Desse modo, foi elaborado um panorama do conjunto de teses e dissertações identificadas e de seus contextos de produção, com ênfase nos seguintes aspectos: (1) o desenvolvimento das pesquisas ao longo da década em estudo; (2) os programas de pós-graduação (PPGs) responsáveis pelas teses e dissertações, as universidades a eles vinculadas e as respectivas áreas de avaliação da CAPES às quais esses programas estão associados (dados obtidos na Plataforma Sucupira, disponível em <https://sucupira.capes.gov.br/>); (3) a formação dos orientadores das teses e dissertações (dados obtidos na Plataforma Lattes, disponível em <https://lattes.cnpq.br/>); e (4) os objetivos da ACT defendidos pelo conjunto da produção analisada.

Portanto, este estudo teve como objetivo analisar a produção científica nacional, na forma de teses e dissertações que versam sobre a temática, defendidas na segunda década dos anos 2000, a fim de produzir dados e análises que, em conjunto com outros estudos, possam contribuir para o acompanhamento contínuo e a avaliação do desenvolvimento da área de pesquisa sobre o EC nos Anos Iniciais. Espera-se, assim, subsidiar a construção de pautas relevantes e favoráveis ao fortalecimento da educação científica escolar desde a infância.

Cronologia, centros produtores e perfil acadêmico dos orientadores

Inicialmente, foram levantados os dados relativos à distribuição temporal, bem como os dados institucionais das teses e dissertações que integraram o *corpus* de análise. Dessa forma, foi possível compreender o desenvolvimento das pesquisas no recorte temporal estabelecido, identificar os PPGs que têm a temática como linha prioritária de investigação, os pesquisadores que a prio-

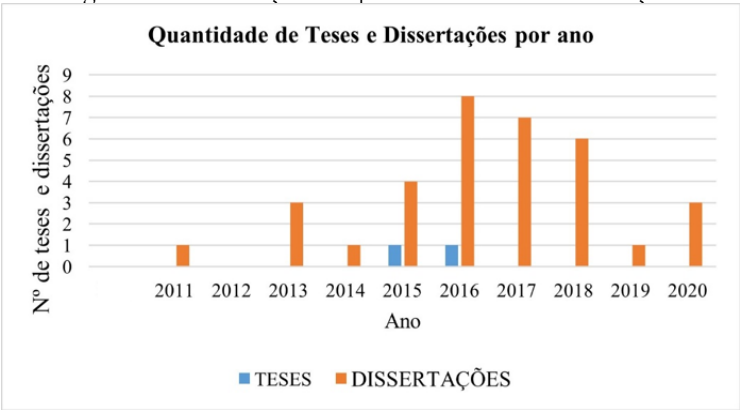
rizam, o segmento educacional em foco, bem como as áreas de avaliação da CAPES e as universidades às quais essas produções se vinculam. Na sequência, foram identificados os dados referentes à formação acadêmica dos orientadores das teses e dissertações, os quais permitiram um olhar mais amplo sobre essa produção científica e sua interconexão no âmbito da área de Educação em Ciências. Ressalta-se que tanto a nomenclatura dos PPGs quanto a denominação dos dos cursos de formação dos orientadores foram mantidas conforme registradas nas pesquisas e nos currículos dos respectivos pesquisadores.

Esta seção inicia-se com a apresentação de dados referentes ao desenvolvimento das pesquisas no eixo temporal investigado (2011 a 2020). Nesse sentido, cabe destacar que a abordagem da ACT, no período em análise, ainda era relativamente recente no Brasil, considerando que as primeiras publicações sobre a temática datam do início dos anos 2000 (Cunha, 2018). Essas publicações foram sendo ampliadas à medida que a ACT passou a ser compreendida como um processo contínuo, não restrito ao período escolar, mas de caráter permanente ao longo da vida, sendo concebida a partir da compreensão e do uso da linguagem científica no cotidiano, em uma perspectiva de formação para a cidadania (Lorenzetti; Delizoicov, 2001; Krasilchik; Marandino, 2007; Sasse-ron, 2008; Chassot, 2011; 2016).

Cronologia

Abaixo, na Figura 1 é apresentada a distribuição temporal dos 36 estudos analisados.

Figura 1: Distribuição temporal das teses e dissertações



Fonte: Os autores (2026).

Os dados revelam a baixa presença de estudos sobre a temática nos primeiros cinco anos investigados, uma vez que, das 34 dissertações localizadas, apenas nove dissertações e uma tese (26,5%) foram produzidas na primeira metade da década. A partir de 2016, observa-se o desenvolvimento de uma produção mais regular e significativa, período que concentra 25 dissertações e uma tese (73,5%) do total produzido no recorte temporal analisado.

Os indícios apontam que a pesquisa na área vem se dedicando às práticas pedagógicas, propondo e testando alternativas orientadas pelas interfaces entre seus elementos epistemológicos e pedagógicos, com vistas a orientar a ação docente no âmbito do EC nos Anos Iniciais, de modo a responder de forma mais efetiva ao objetivo de alfabetizar para a ciência e a tecnologia na infância. Infere-se, portanto, que as pesquisas de intervenção que desenvolvem práticas pedagógicas promotoras da ACT ampliaram seu espaço junto aos PPGs, especialmente na segunda metade da década em análise, período em que a pós-graduação *stricto sensu* no Brasil se encontrava em processo de expansão e consolidação em diversas áreas do conhecimento. Em grande medida, esse movimento foi impulsionado por políticas de expansão e interiorização da pós-graduação.

Outro fator que pode ter contribuído para a melhoria desses índices foi a expansão dos mestrados profissionais, intensificada a partir de 2016 (Brasil, 2009; 2017). Observa-se, contudo, uma inflexão nesse ritmo de expansão a partir de 2019, movimento que se aprofundou nos anos subsequentes em razão da pandemia da Covid-19. Segundo dados do MEC/Capes as matrículas ficaram estagnadas, com elevados níveis de retenção, defesas adiadas e redução no número de titulados. O ritmo foi retomado apenas em 2023.

Universidades, Programas de pós-graduação e regiões produtoras das teses e dissertações

Em relação às instituições de Ensino Superior (IES) responsáveis pelos estudos analisados, verificou-se que as universidades localizadas na região Sudeste foram as mais produtivas (41,7%). Destacam-se a Universidade Estadual Paulista “Júlio Mesquita Filho” (UNESP), com três estudos oriundos de mestrados acadêmicos e um em mestrado profissional, e o Instituto Federal do Espírito

Santo (IFES), com três estudos provenientes de mestrados profissionais. Além dessas, identificaram-se outros oito estudos distribuídos entre as seguintes IES: Universidade de São Paulo (USP), Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR), Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI) e Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). Ressalta-se que a Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUCSP) e a USP, responsáveis pela produção das duas teses que compõem o *corpus*. As universidades da região Sul também se destacaram em relação a temática (25%). No estado do Paraná, evidenciam-se a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) e a Universidade Federal do Paraná (UFPR), com três estudos oriundos de mestrados acadêmicos cada.

As universidades localizadas nessas duas regiões - Sudeste e Sul - são responsáveis por aproximadamente metade da produção analisada. Por outro lado, as instituições situadas nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste apresentaram menor incidência de produções, totalizando quatro estudos. Esse dado pode ser analisado à luz do que afirmam Slongo (2004), Delizoicov, Slongo e Lorenzetti (2007) e Megid Neto (2014), segundo os quais há, historicamente, maior número de programas de pós-graduação nas regiões do país que também apresentam maior volume de produção científica.

Outro aspecto relevante a ser analisado refere-se à dispersão das produções, uma vez que há universidades com apenas um estudo cada, o que indica uma expansão - ainda que gradual - das pesquisas de intervenção voltadas à produção da ACT no EC nos Anos Iniciais em diferentes regiões do país. Entre essas instituições, destacam-se: PUCSP, UFSCAR, UFES, UNIFEI, UFJF, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Universidade do Vale do Taquari (UNIVATES), Universidade Estadual de Goiás (UEG), Universidade de Brasília (UNB) e Universidade Estadual de Roraima (UERR).

Programas de Pós-graduação onde as teses e dissertações foram defendidas

Na sequência, foram levantados dados sobre os PPGs cujas linhas de pesquisa contemplam as discussões acerca das práticas pedagógicas no EC nos Anos Iniciais. Esses dados são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Distribuição das Teses e Dissertações por PPGs e Áreas de avaliação da CAPES

Área de avaliação CAPES	PPGs	Nº Teses	Nº Dissertações MA	Nº Dissertações MP	Total PPGs	Total
Ensino	Ensino de Ciências	-	-	3	3	25 (69,5%)
	Educação em Ciências		8	-	8	
	Educação/Ensino de Ciências e Matemática	-	10	1	11	
	Ensino de Física	-	1	1	2	
	Ensino	-	1	-	1	
Educação	Educação	2	3	1	6	11 (30,5%)
	Formação de Professores da Educação Básica	-	3	-	3	
	Ensino na Educação Básica	-	1	-	1	
	Docência para a Educação Básica	-	1	-	1	
Total de documentos		2 (5,6%)	28 (77,8%)	6 (16,6%)	36	

Fonte: Os autores (2026).

Em relação às áreas de avaliação da CAPES, observa-se a predominância de pesquisas realizadas em programas vinculados à área de Ensino, também denominada de multidisciplinar, com 25 estudos (69,5%) do total. Ainda assim, a área de Educação, pioneira nas pesquisas sobre o EC nos Anos Iniciais, é responsável pelas duas únicas teses identificadas sobre o tema no recorte temporal

delimitado. Essa área continua promovendo pesquisa no âmbito dos mestrados, principalmente em programas acadêmicos, uma vez que há apenas um estudo oriundo do mestrado profissional.

Esse dado, ainda que restrito pelo recorte temporal e temático adotado, sinaliza a histórica resistência da área de educação em relação aos mestrados profissionais, sob o argumento de que a formação de professores não deveria ser reduzida a uma perspectiva instrumental, em detrimento da densidade teórica e crítica que caracteriza, historicamente, a produção científica da área.

O cenário descrito pela Tabela 1 destaca a produção dos programas de Ensino de Ciências e Educação em Ciências, vinculados às seguintes instituições: Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Universidade Estadual de Roraima (UERR), Universidade Estadual de Goiás (UEG) e Universidade do Estado do Amazonas (UEA).

Os dados também evidenciam dois PPGs com maior produção: o Programa de Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), com dois estudos, e os Programas de Educação em Ciências e Matemática do IFES, com quatro estudos, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG), com dois estudos e da UFPR, com três estudos. Por outro lado, os programas em Ensino de Física, da UFJF e da UNB, e o programa de Ensino da UNIVATES apresentaram menor produção, com dois e um estudo, respectivamente. Esse panorama indica que o EC nos Anos Iniciais, enquanto tema de pesquisa na área de Ensino, ainda se encontra em processo de consolidação, mesmo sendo esta uma área diretamente relacionada às discussões que articulam aspectos teóricos e metodológicos do EC.

Por sua vez, o volume de estudos produzidos por programas vinculados à área de Educação foi menor, totalizando 11 estudos (30,5%). Nessa área, os PPGs em Educação apresentaram maior número de produções, estando vinculados às instituições: USP, UFSCAR, PUCSP, UNESP e Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), que, em conjunto, contribuíram com seis estudos. Já o PPG Ensino na Educação Básica da UFES, o PPG Docência para a Educação Básica da UNESP e o PPG Formação de Professores da Educação Básica da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) produziram, conjuntamente, cinco estudos.

O predomínio de estudos vinculados à área de Ensino evidencia uma maior aproximação desses programas com o cotidiano escolar, especialmente no que se refere às práticas pedagógicas no contexto da educação científica nos Anos Iniciais. Esse movimento entre as áreas sinaliza a importância atribuída pelos docentes ao aprofundamento em conteúdos específicos das Ciências da Natureza, ainda que essa função seja tradicionalmente assumida pelos PPGs da Área de Ensino, que têm como característica central a articulação entre conteúdos específicos e conhecimentos didático-pedagógicos. Conforme destaca a política nacional da área, “[...] é característica específica – e das mais importantes – da Área, o foco na integração entre conteúdo disciplinar e conhecimento pedagógico ou o que se denomina “conhecimento pedagógico do conteúdo” (Brasil, 2013, p. 1). Nesse sentido, os dados revelam a significativa contribuição dos PPGs da área de Ensino na busca por estratégias didático-metodológicas que favoreçam a promoção da ACT nos Anos Iniciais, indicando uma tendência de crescimento à medida em que a temática adquire maior relevância social. Tal contribuição já havia sido apontada por Slongo (2004). Os resultados permitem inferir que a produção científica desses programas está mais diretamente voltada à elaboração de alternativas didáticas para a promoção da ACT no EC nos Anos Iniciais. Essa evidência empírica encontra respaldo nos argumentos de Delizoicov (2004), ao caracterizar a área de Ensino de Ciências como um campo das Ciências Humanas Aplicadas, dada sua inter-relação com outros campos do saber em seus diferentes níveis de aproximação.

Por fim, a Tabela 1 indica que, dos 36 estudos analisados, 28 (77,8%) são oriundos de mestrados acadêmicos (MA), seis (16,6%) de mestrados profissionais (MP) e dois (5,6%) correspondem a teses de doutorado. Esses dados estão em consonância com a trajetória da pós-graduação *stricto sensu* no Brasil, marcada pela consolidação histórica dos programas acadêmicos e pela expansão mais recente dos programas profissionais.

Na área de Ensino, foram identificadas cinco dissertações oriundas de mestrados profissionais, quantitativo que, embora ainda inicial, revela o movimento de professores da Educação Básica em busca de formação continuada no âmbito desses programas. Destaca-se que a área de Ensino foi uma das pioneiras na implementação dessa modalidade de pós-graduação no país, com os primeiros cursos instituídos em 2002, “[...] sendo parte de um movimento de

legitimação da pesquisa em Educação em Ciências no Brasil como campo autônomo de investigação científica” (Souza; Araujo; Veit, 2024, p. 3).

Por outro lado, conforme já mencionado, a área de Educação demonstrou mais resistência à oferta de mestrados profissionais, sob o receio de precarização da formação em nível *stricto sensu*, o que pode ter contribuído para a menor incidência de estudos oriundos dessa modalidade na área.

Perfil acadêmico dos pesquisadores orientadores das teses e dissertações

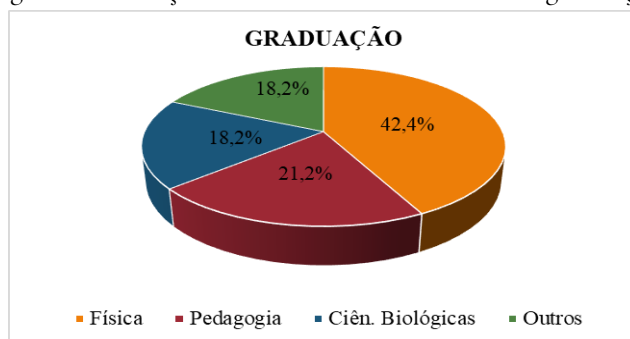
Após a análise do cenário geral relativo à origem das teses e dissertações, o foco passou a ser a compreensão da formação acadêmica dos orientadores das pesquisas. As 36 teses e dissertações que compõem o *corpus* foram orientadas por 33 docentes pesquisadores distintos, ou seja, apenas três orientadores foram responsáveis por dois estudos cada. Esse dado deve ser analisado à luz do processo de institucionalização curricular da disciplina de Ciências nos Anos Iniciais, que ocorreu apenas com a LDB de 1971 (Brasil, 1971). Considerando a trajetória relativamente recente desse campo disciplinar e o processo de consolidação em que ainda se encontra - historicamente marcado pela baixa carga horária destinada à disciplina nos cursos de Pedagogia (Neves, 2024) -, é compreensível que, enquanto campo de pesquisa, o EC nos Anos Iniciais e sua respectiva comunidade científica ainda estejam em processo de constituição e consolidação.

Conforme Lopes (2007), tais processos não ocorrem de forma simultânea, embora estejam profundamente inter-relacionados. Inicialmente, a disciplina escolar precisa se constituir formalmente nos currículos e alcançar o reconhecimento social como campo disciplinar, o que, em geral, ocorre ao atender a demandas práticas do Estado ou da sociedade. No caso em análise, o ensino de Ciências nos Anos Iniciais justifica-se pela necessidade de promover a ACT das crianças inseridas nesse contexto escolar. Entretanto, para que a disciplina se desenvolva e se consolide, é necessário que seja também constituída como objeto de investigação científica. Nesse momento, a pesquisa passa a desempenhar um papel fundamental, interagindo com o campo disciplinar e orientando seu desenvolvimento. É nesse contexto que emergem as linhas de pesquisa nos PPGs, que têm priorizado o estudo da disciplina curricular Ciências nos Anos Iniciais em seus múltiplos aspectos.

Diante desse cenário, coloca-se a seguinte questão: quem são os pesquisadores responsáveis pela orientação das produções sobre o EC nos Anos Iniciais? Busca-se, assim, compreender não apenas o que se pesquisa, mas também quem pesquisa, de onde se pesquisa, sob quais influências formativas o campo do Ensino de Ciências nos Anos Iniciais tem sido constituído e desenvolvido no Brasil. Nesse sentido, a análise da formação inicial e continuada dos orientadores revelou-se um elemento relevante.

No que se refere à formação inicial (graduação) (Figura 2), verificou-se o predomínio de professores com formação em Física, correspondendo a 14 orientadores (42,4%), seguidos por professores polivalentes licenciados em Pedagogia, com sete orientadores (21,2%), e por professores com formação em Biologia, com seis orientadores (18,2%). A categoria “Outros” (6=18,2%) incluiu pesquisadores com formação em Letras (2), Química (2), Filosofia (1) e Matemática (1).

Figura 2: Formação dos orientadores em nível de graduação



Fonte: Os autores (2026).

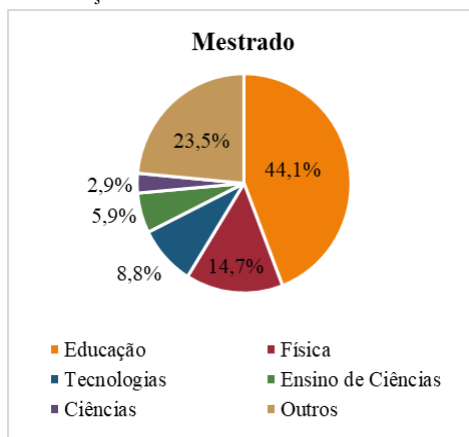
A partir da análise da figura 2, depreende-se que todos os orientadores possuem formação em cursos de licenciatura, majoritariamente nas áreas das Ciências Naturais (Física, Ciências Biológicas e Química), totalizando 66,7% do conjunto analisado. Em seguida, destacam-se os orientadores licenciados em Pedagogia, que correspondem a 21,2% do total. Quando os cursos de licenciatura são analisados individualmente, observa-se que os orientadores com formação em Pedagogia superam aqueles oriundos do curso de Ciências Biológicas; Entretanto, os licenciados em Física ainda permanecem em maior número. Esse crescimento do interesse de pedagogos pela pesquisa em EC nos Anos Iniciais foi evidenciado por Chiggi, Rosa e Vizzotto (2023), ao analisarem a formação

inicial dos autores de 89 teses sobre o EC nos Anos Iniciais, produzidas no período de 2000 a 2020.

A presença de pesquisadores oriundos da área da Pedagogia indica que, apesar das dificuldades históricas relacionadas à consolidação do campo curricular de Ciências nos Anos Iniciais, a área vem se fortalecendo, com maior participação de pedagogos interessados nas temáticas do EC e em suas formas de promoção. Considera-se que esses profissionais, também denominados professores polivalentes (Pimenta *et al.*, 2017), possuem uma formação que abrange diferentes áreas do conhecimento, atuando no ensino de múltiplos componentes curriculares, conforme a Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018).

Por outro lado, a presença contínua de pesquisadores das subáreas das Ciências da Natureza evidencia a existência de interfaces entre esses campos, que compartilham fundamentos relevantes para a educação científica escolar, tornando a interlocução entre eles fundamental. Essa relação torna-se ainda mais evidente ao se analisar a formação em nível de pós-graduação dos orientadores das pesquisas voltadas às práticas pedagógicas no EC nos Anos Iniciais. Os dados referentes a essa formação encontram-se organizados nas Figuras abaixo, 3 e 4.

Figura 3: Formação dos orientadores em nível de mestrado



Fonte: Os autores (2026).

Em relação à formação em nível de pós-graduação, especificamente no que se refere à titulação de mestrado, observa-se a prevalência de orientadores formados em programas da área de Educação (44,1%). Na sequência, destacam-se os mestres em Física (14,75%), e outras formações em nível de mestrado,

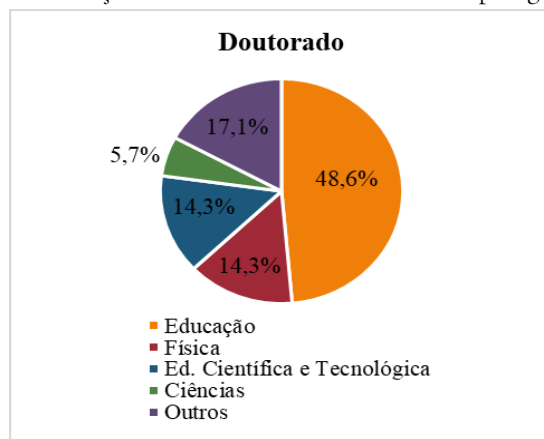
distribuídas da seguinte forma: Mestrado em Tecnologias (8,8%); Mestrado em Ensino de Ciências (5,9%); Mestrado em Ciências (5,9%); e a categoria “Outros” (23,5%), que reúne cursos com apenas um trabalho orientado cada, tais como: Engenharia Química, Letras, Linguística, Bioquímica, Ensino de Física, Supervisão do Currículo, Comunicação e Criptógramos.

Mais uma vez, os dados evidenciam a estreita relação entre as temáticas do EC nos Anos Iniciais e os PPGs em Educação, seguidos pelos egressos de programa de mestrado em Física. destacar destaca-se, nesse contexto, o pioneirismo dos pesquisadores da área de Física na constituição do campo disciplinar do ensino de Ciências no Brasil, inclusive nos Anos Iniciais. Nessa perspectiva, Krasilchik (1987), ao apresentar a trajetória histórica do EC no país, aponta que, nas décadas de 1960 e 1970, a “elite” dos cientistas brasileiros - com forte predominância de físicos - saiu de seus laboratórios e universidades para propor currículos para o ensino primário e médio (à época denominados 1º e 2º graus).

A categoria “Outros” evidencia o caráter multidisciplinar da formação em em Pedagogia, responsável pela formação dos docentes dos Anos Iniciais, e que promove, mesmo no âmbito dos PPGs *stricto sensu*, a convergência de diferentes perspectivas educacionais e epistemológicas, oriundas de áreas como Engenharia/Química, Letras, Linguística, Bioquímica, Ensino de Física, Supervisão do Currículo, Comunicação e Botânica/Criptógamas.

Em relação à área de formação em nível de doutorado dos orientadores, os dados são apresentados na Figura 4:

Figura 4: Formação dos orientadores em nível de pós-graduação



Fonte: Os autores (2026).

Foram identificadas as seguintes áreas de formação em nível de doutorado: Doutorado em Educação (48,6%); Doutorado em Física (14,3%); Doutorado em Educação Científica e Tecnológica (14,3%); Doutorado em Ciências (5,7%). Além dessas, outras compõem a categoria “Outros” (17,1%), ainda que com apenas um orientador em cada uma delas, incluindo: Engenharia Química, Estudos Linguísticos, Bioquímica, História das Ciências, Supervisão do Currículo e Ciências Técnicas.

Observa-se que os maiores registros de formação inicial correspondem à graduação em Física, superando o curso de Pedagogia, conforme discutido anteriormente. Entretanto, no que se refere à formação em nível de pós-graduação, a área da Educação predomina. Esse dado indica que orientadores com formação em Educação também atuam na área de avaliação Ensino da CAPES, e não exclusivamente na área de Educação, evidenciando uma preocupação com a ACT no contexto escolar, não apenas em relação à aplicação de seus conceitos, mas também quanto às formas de promovê-la e disseminá-la desde a infância.

Um aspecto relevante refere-se à presença de orientadores com doutorado em Educação Científica e Tecnológica, cujo quantitativo se equipara ao de doutores em Física e que, somados aos doutores em Ciências, correspondem a aproximadamente um quinto dos pesquisadores (20%).

Desse modo, as diferentes possibilidades de promoção da ACT, especialmente no contexto escolar, vêm sendo desenvolvidas e difundidas por meio dessas universidades, áreas de avaliação e programas de pós-graduação. Essas produções contribuem para a inserção e a socialização dos conhecimentos científicos e tecnológicos nos espaços-tempos escolares, com vistas a potencializar a função social da escola e a formação cidadã, compreendendo o EC não como uma mera reprodução de conteúdos, mas como um espaço-tempo de experiências formativas para o cotidiano.

Além disso, tais produções - e, conseqüentemente, os processos de ensino e aprendizagem relacionados à ACT- contribuem para a formação de sujeitos mais críticos e reflexivos, capazes de compreender o universo científico e tecnológico e de atuar de forma mais consciente na sociedade, uma vez que desenvolvem condições para a tomada de decisões informadas (Oliveira; Palcha; Lorenzetti, 2024). Nesse sentido, as universidades e seus programas de pós-graduação, sejam acadêmicos ou profissionais, têm colaborado de maneira

significativa para a valorização e a promoção da ACT nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, ao abordarem a temática, bem como propor estratégias didático-metodológicas para sua efetivação.

Os objetivos da alfabetização científica e tecnológica defendidos nas teses e dissertações

Neste tópico, parte-se do pressuposto de que é inviável ao EC alcançar objetivos complexos - comprometidos com a promoção de uma sociedade mais inclusiva, justa e sustentável - por meio de metodologias baseadas na simples transmissão e memorização de informações científicas. Nesse sentido, o EC nos Anos Iniciais, orientado pela promoção da ACT, deve estabelecer uma relação de congruência entre “o porquê” abordar determinados temas (objetivos) e “o como” esses temas serão abordados (prática pedagógica). Para tanto, considera-se que as práticas pedagógicas e seus métodos não são neutros, e que a intencionalidade das ações docentes, bem como os caminhos adotados para sua concretização, constituem uma unidade dialética na práxis pedagógica (Megid Neto; Fracalanza, 2003; Lima; Maués, 2006; Chassot, 2011; Richetti; Millaré, 2021).

Ancoradas na literatura da área, as análises buscaram identificar os objetivos da ACT assumidos pelas teses e dissertações analisadas. Os dados encontram-se sistematizados na Tabela 2 e, na sequência, são apresentados excertos extraídos do *corpus* de análise, com o intuito de exemplificar e evidenciar os objetivos atribuídos, representando cada categoria identificada.

Tabela 2: Objetivos atribuídos à ACT pelas teses e dissertações

Objetivos da ACT	Quantidade de Teses e Dissertações	%
Formação cidadã	17	47,3%
Educar para a leitura de mundo	7	19,5%
Apropriação da linguagem científica	6	16,6%
Objetivos não localizados	6	16,6%

Fonte: Os autores (2026).

O objetivo de contribuir para a formação cidadã é atribuído à ACT por praticamente metade dos estudos analisados (17=47,3%), incluindo as duas teses que compõem o *corpus* de análise. Essa intencionalidade do EC nos Anos Iniciais é amplamente defendida por autores que, historicamente, fundamentam os caminhos teóricos e metodológicos do EC da área, tais como Krasilchik e Marandino (2007), Santos (2007), Viecheneski, Lorenzetti e Carletto (2012), Sasseron (2015). Alguns excertos do *corpus* de análise a seguir, evidenciam que a categoria “formação cidadã” decorre do desejo de promover diferentes conhecimentos, atitudes e valores diversos:

Nesse sentido, alfabetização científica remete ao ensino preocupado com a formação cidadã dos alunos para ação e atuação em sociedade. Seu objetivo seria a promoção de capacidades e competências dos estudantes capazes de permitir-lhes a participação democrática nas tomadas de decisões que influenciarão suas vidas em sociedade (DP02, p. 40, grifos nossos).

O objetivo da AC não é só alfabetizar cientificamente, mas contribuir para que o aluno seja um cidadão apto a exercer sua cidadania por meio da tomada de decisões [...] A população deve participar, entender e discutir assuntos que envolvam os mais diversos temas, em especial ciência e tecnologia (D20, p. 32, grifos nossos).

Para esta pesquisa adotou-se o conceito de Alfabetização Científica, uma vez que ela pode formar alunos capazes de atuar na sociedade contemporânea, assim como contribuir para a promoção de capacidades e competências (D23, p. 38, grifos nossos).

Observa-se que os aspectos relacionados à formação cidadã, presentes nos objetivos das teses e dissertações, articulam-se aos pressupostos apresentados por Lorenzetti (2000), ao afirmar que:

[...] o Ensino de Ciências deve oportunizar a vivência de situações pedagógicas, nas quais o educando interaja e possa adquirir determinadas habilidades e atitudes que auxiliarão na compreensão, não só do fenômeno em estudo, mas também das relações deste conhecimento com a sociedade em que vive. Assim, a formação de indivíduos críticos,

participativos, atuantes na comunidade, pensando criticamente, são algumas habilidades e atitudes que o ensino de Ciências deve propiciar para que ocorra a alfabetização científica em nossas escolas (Lorenzetti, 2000, p. 85, grifos nossos).

Depreende-se, portanto, que um dos objetivos centrais da ACT, conforme preconizado pelas pesquisas analisadas, consiste na formação de uma consciência crítica capaz de atuar na transformação da realidade, orientada por conhecimentos científicos e tecnológicos e fundamentada em valores humanos e princípios de justiça social.

Na sequência identificou-se que outro conjunto de estudos (7=19,5%) atribui à ACT o objetivo de promover capacidades para o desvelamento da realidade por meio da leitura de mundo, entendida em suas dimensões ética, política e social. Essa perspectiva está em consonância com autores como (Fourez, 1997; Lorenzetti, 2000; Lorenzetti; Delizoicov, 2001; Chassot, 2011; Pizzaro; Lopes Junior, 2015; Carvalho; Sasseron, 2016;).

Nessa perspectiva, a leitura de mundo configura-se como um ato dialógico, fundamental à construção da democracia e à atuação social. Trata-se de um processo que envolve a articulação entre ciência, tecnologia e realidade social, permitindo a problematização e a desmistificação de fenômenos por meio da intervenção orientada por conhecimentos científicos e tecnológicos (Auler; Delizoicov, 2001).

Os estudos que assim consideram a ACT, são representados pelos excertos a seguir:

[...] a alfabetização científica, se torna imprescindível, especialmente nas séries iniciais, quando os alunos são (ou deveriam ser) estimulados a se apropriarem de diferentes linguagens, códigos e tecnologias a fim de desenvolverem sua leitura de mundo (Dog, p. 30, grifos nossos).

Assim, o que propomos aqui como Alfabetização Científica se enquadra numa perspectiva transformadora de ensino, visto que, na medida em que ocorre a interação entre a cultura cotidiana vivida dos sujeitos e uma nova cultura científica, com novos conhecimentos e saberes que estão sendo transmitidos, é propiciado um ambiente em que os alfabetizando cientificamente

teriam facilidade para realizar leitura do mundo e o entendimento das necessidades de transformá-lo para melhor (D14, p. 45, grifos nossos).

[...] entendo a alfabetização científica como um processo que permite ao indivíduo a utilização de informações de cunho científico para realizar uma leitura e intervenção crítica do meio em que ele está inserido, resultando na adoção de novas atitudes que visam a melhoria de suas condições de vida (D22, p. 45, grifos nossos).

Nesses excertos, a ACT é compreendida como um processo de desenvolvimento da leitura de mundo, fundamentado na articulação entre os conhecimentos científicos, tecnológicos e sociais. Tal perspectiva sustenta-se na construção da autonomia do sujeito e na promoção de sua participação social, inclusiva, crítica e sustentável. Orienta-se, ainda, pela importância de compreender, de maneira adequada e crítica, a ciência e a tecnologia, possibilitando aos sujeitos perceber, problematizar, discutir e posicionar-se diante de diferentes situações sociais e cotidianas (Paulo Freire, 1989; Gérard Fourez, 1997; Leonir Lorenzetti, 2000; Décio Auler; Demétrio Delizoicov, 2001; Attico Chassot, 2011).

A função atribuída à ACT de desenvolver a leitura de mundo articula-se a outro objetivo identificado nas teses e dissertações: a aquisição da linguagem científica, amplamente defendida por autores como Attico Chassot (2011), Lúcia Helena Sasserón (2015), Anna Maria Pessoa de Carvalho; Lúcia Helena Sasserón (2016), Anna Maria Pessoa de Carvalho (2018). Contudo, esse objetivo foi destacado em apenas seis estudos (6=16,6%), que estão evidenciados como uma das intencionalidades das práticas pedagógicas desenvolvidas:

Estar alfabetizado cientificamente, nesse sentido, é conhecer a linguagem em que a natureza está escrita e ser capaz de interpretá-la [...] (Do6, p. 99, grifos nossos).

Sendo assim, o processo de Alfabetização Científica no ensino fundamental tende ao desenvolvimento de habilidades importantes para a construção e organização do pensar. Então, o conhecimento não é adquirido, mas construído (Do7, p. 19, grifos nossos).

*[...] o Ensino de Ciências na escola, em especial nos anos iniciais (1º ao 5º ano) representam a **inserção dos alunos a linguagem da Ciência e suas tecnologias**, compreendendo esse processo como o de alfabetização científica e tecnológica possibilitando aos alunos a compreensão dos termos, técnicas e conceitos científicos mais elementares (DPo5, p. 63, grifos nossos).*

*[...] munir os alunos não somente dos conceitos científicos puros e objetivos, mas dotar o aluno da postura investigativa de forma que aos poucos se **familiarize tanto com a linguagem própria da ciência quanto com os métodos científicos**, de forma que estes sejam também seus, que os conceitos sejam ressignificados a partir das suas vivências e compreendidos plenamente, não mecanicamente (D16, p. 36, grifos nossos).*

Sasseron (2008) e Sasseron e Carvalho (2011) referem-se à apropriação da linguagem científica como um aspecto fundamental para o desenvolvimento de outras habilidades, como a argumentação e a criticidade. Segundo as autoras, a ACT deve “[...] possibilitar ao analfabeto a capacidade de organizar seu pensamento de maneira lógica, além de auxiliar na construção de uma consciência mais crítica em relação ao mundo que o cerca” (Sasseron; Carvalho, 2011, p. 334). Assim, não apenas a aquisição, mas também o acesso à linguagem científica deve estar articulado às intencionalidades da ACT, de modo a favorecer a discussão de temas socialmente relevantes e o estabelecimento de relações entre ciência, tecnologia e sociedade.

Esse objetivo, proposto por Carvalho (2007) e Sasseron (2008), relaciona-se a um EC que possibilita aos sujeitos discutir, compreender e reconhecer as relações entre os fenômenos naturais e científicos e a sociedade. Nesse sentido, cria-se a oportunidade para que os estudantes se apropriem da linguagem científica, construindo-a a partir de suas vivências cotidianas, utilizando-a no contexto social em que estão inseridos e, assim, contribuindo para sua transformação.

As pesquisas analisadas defendem a ACT como um processo de apropriação da ciência, no qual o espaço escolar assume o papel de introduzir os sujeitos nesse universo cultural. Segundo Carvalho (2007), esse processo “[...] prevê o desenvolvimento de múltiplas práticas em sala de aula de modo a facilitar a

difícil tarefa de introduzir os alunos no universo das Ciências, proporcionando novas visões de mundo além de novas linguagens” (Carvalho, 2007, p. 25).

Cabe destacar que os objetivos atribuídos à ACT nos estudos analisados estão diretamente relacionados às concepções de autores precursores da temática no Brasil. As variações na compreensão da ACT e de seus objetivos evidenciam a influência de referenciais teóricos consolidados na área da Educação em Ciências, especialmente no que se refere ao ensino de Ciências nos Anos Iniciais.

Em seis estudos que compõem o *corpus* de análise, não foram identificados de forma explícita os objetivos atribuídos. Ou seja, mesmo após a leitura integral dos trabalhos, não foram encontradas indicações claras que expressassem tais objetivos, tampouco referências teóricas que evidenciassem a concepção adotada pelos autores acerca da temática.

A título de síntese, os objetivos atribuídos à ACT, especialmente nos Anos Iniciais, convergem para a formação de sujeitos críticos e criativos e participativos, capazes de compreender, problematizar e transformar a realidade social. Essa formação se dá por meio da mobilização de conhecimentos científicos e tecnológicos, do desenvolvimento da leitura e da escrita científica, bem como da construção de competências relacionadas à argumentação, ao questionamento e à análise de fenômenos do cotidiano. Trata-se, portanto, de uma proposta de educação científica abrangente, articulada a dimensões políticas, sociais e culturais mais amplas.

Considerações finais

O objetivo deste capítulo foi apresentar as principais características das teses e dissertações defendidas ao longo de uma década (2011-2020), que tiveram como foco o desenvolvimento de práticas pedagógicas promotoras da ACT nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Para além da análise da distribuição temporal das pesquisas, foram analisados aspectos como sua distribuição por IES, regiões brasileiras e áreas de avaliação da CAPES, bem como a formação acadêmica dos orientadores. Ademais, foram identificados e analisados os objetivos atribuídos à ACT, com base no *corpus* investigado.

Esses elementos contribuíram significativamente para a construção de um olhar analítico sobre o campo de pesquisa em EC nos Anos Iniciais. Estudos dessa natureza são fundamentais tanto para o desenvolvimento do campo disciplinar quanto para o fortalecimento do campo científico que produz conhecimentos sobre ele, especialmente no âmbito da Educação em Ciências nos Anos Iniciais. Além da consistência teórico-metodológica, a análise das práticas pedagógicas investigadas e propostas pelas pesquisas mostra-se essencial para a proposição de inovações voltadas à melhoria da educação científica na infância.

Em síntese, o cenário das teses e dissertações analisadas indica que as pesquisas com esse enfoque foram desenvolvidas, sobretudo, no período de 2016 a 2018, majoritariamente em programas de mestrados acadêmicos, concentradas principalmente das regiões Sudeste e Sul do país. No que se refere às áreas de avaliação da CAPES, verificou-se a predominância da área de Ensino, com participação também da área de Educação, ainda que em menor proporção. Quanto à formação dos orientadores, observou-se o predomínio de graduações na área de Ciências da Natureza, evidenciando um crescente interesse dessa área pelo EC nos Anos Iniciais. Em relação à formação em nível de doutorado, destacou-se a prevalência de orientadores formados em programas da área de Educação, bem como a presença significativa de pesquisadores oriundos das áreas de Física e de Educação Científica e Tecnológica.

No que diz respeito aos objetivos atribuídos à ACT, identificaram-se três principais eixos: (1) a formação cidadã; (2) a leitura de mundo voltada ao desvelamento da realidade; (3) a apropriação da linguagem científica. Além disso, verificou-se que, em seis trabalhos analisados, os relacionados à ACT não foram explicitados.

Apesar da relevância dos estudos analisados e do avanço na proposição de práticas pedagógicas comprometidas com a promoção da ACT nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, emergem importantes questionamentos e reflexões:

- Em que medida as práticas pedagógicas promotoras da ACT têm alcançado efetiva inserção no cotidiano escolar do Ensino Fundamental?

- Em que medida os obstáculos estruturais e as lacunas de formação docente impactam a consolidação de uma educação científica que, de fato, promova a ACT desde a infância?
- Há o risco de a ACT nos Anos Iniciais configurar-se mais como um ideal prescritivo do que como uma prática efetivamente consolidada?
- Em que medida a pressão exercida por avaliações externas, como o Sistema de Avaliação da Educação Básica, que privilegiam Língua Portuguesa e Matemática em detrimento da área de Ciências, contribui para a marginalização do ensino em Ciências, reduzindo-o a práticas pontuais e descontinuadas?

Essas problematizações indicam que a ACT nos Anos Iniciais permanece como um desafio em aberto, demandando continuidade nas investigações, aprofundamento teórico e, sobretudo, maior articulação entre pesquisa e prática educativa. Sigamos!

Referências

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê?. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v.3, n.2, p.122-134, 2001. <https://doi.org/10.1590/1983-21172001030203>

BARROSO, V. C. Z. **Alfabetização científica e tecnológica nos anos iniciais**: as práticas pedagógicas em foco em teses e dissertações (2010-2020). 2023. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal da Fronteira Sul – Chapecó, 2023.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo, 70, 2016.

BONFIM, H. C. C.; GUIMARÃES, O. M. O professor e suas ações educativas no processo de alfabetização científica e tecnológica no ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v.11, n.3, p.155-181, 2018. 10.3895/rbect.v11n3.6711

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

BRASIL. **Portaria Normativa nº 389/2017**. Ministério da Educação, Brasília, DF, 2017.

BRASIL. **Documento da Área de Ensino**. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Ministério da Educação. Brasília, DF, 2013.

BRASIL. **Portaria Normativa nº 17/2009**. Ministério da Educação, Brasília, DF, 2009.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação**. Ministério da Educação. Brasília, DF, 1971.

BYBEE, R. Achieving Scientific Literacy, **The Science Teacher**, v. 62, n.7, p. 28-33, 1995.

CARVALHO, A. M. P. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 18, n.3, p. 765-794, 2018. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2018183765>

CARVALHO, A. M. P.; SASSERON, L. H. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em ensino de ciências**, Porto Alegre, v.13, n. 3, p. 333-352, 2016. <https://ienci.ifufrgs.br/index.php/ienci/article/view/445>

CARVALHO, A. M. P. Habilidades de professores para promover a enculturação científica. **Revista Contexto & Educação**, Ijuí, v. 22, p. 77, p. 25-49, 2007. <https://doi.org/10.21527/2179-1309.2007.77.25-49>

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 7. Editora Unijuí, 2016.

CHASSOT, A. **Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação**. 5. Editora Unijuí, 2011.

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

CHIGGI, C.M.; ROSA, C. T. W.; VIZOTTO, P. A. Ensino de Ciências nos Anos Iniciais: qual o panorama das teses brasileiras produzidas no período 2000-2020?. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 23, p.1-25, 2023. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2023u329353>

CUNHA, R. B. O que significa alfabetização ou letramento para os pesquisadores da educação científica e qual o impacto desses conceitos no ensino de ciências. **Ciência ; Educação**, Bauru, v. 24, n.1, p. 27-41, 2018. <https://doi.org/10.1590/1516-731320180010003>

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

DELIZOICOV, D.; SLONGO, I. I. P.; LORENZETTI, L. ENPEC: 10 anos de disseminação da pesquisa em educação em ciências. **Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Florianópolis, 1-12, 2007. <http://www.nutes.ufrr.br/abrapec/vienpec/CR2/p555.pdf>

DELIZOICOV, D. (2004). Pesquisa em ensino de ciências como ciências humanas aplicadas. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 21, p. 2, p. 145-175, 2004. <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6430>

FERNANDES, G. W. R. *et al.* Unidade de ensino potencialmente significativa integrada a uma situação de estudo: avaliando o conhecimento científico de estudantes da educação básica a partir de uma tecnologia social. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 29, n.2, p. 231-259, 2024. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2024v29n2p231>

FOUREZ, G. **L'enseignement des Sciences en Crise**. Le Ligneur, 2023

FOUREZ, G. **Alphabétisation Scientifique et Technique – Essai sur les finalités de l'enseignement des sciences**. Bruxelas: DeBoeck-Wesmael, 1997.

FREIRE, P. **A importância do ato de ler**. Cortez Editora. 23. Cortez Editora, 1989.

Hurd, P. D. Scientific literacy: New minds for a changing world. **Science education**, v. 82, n.3, p. 407-416, 1998. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(199806\)82:3<407::AID-SCE6>3.0.CO;2-G](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(199806)82:3<407::AID-SCE6>3.0.CO;2-G)

HURD, P. D. Science literacy: Its meaning for American schools. **Educational leadership**, v.16, n.1, p.13-16, 1958

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: E. P. U, 1987.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de Ciências e Cidadania**. 2. Editora Moderna, 2007.

LORENZETTI, L. **Alfabetização científica no contexto das séries iniciais**. 2000. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

LIMA, M. E. C. C.; MAUÉS, E. Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 8, n.2, p. 184-198, 2006. <https://doi.org/10.1590/1983-21172006080207>

LOPES, A. R. C. **Conhecimento escolar: ciência e cotidiano**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2007.

LORENZETTI, L. A Alfabetização Científica e Tecnológica: pressupostos, promoção e avaliação na Educação em Ciências. In T. Milaré, G. P. Richetti, L. Lorenzetti, ; J. de P. Alves Filho (Orgs.), **Alfabetização Científica e Tecnológica na Educação em Ciências: Fundamentos e Práticas**, 47-73, 2021, São Paulo: Editora Livraria da Física.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. (2001). Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Revista Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n.1, p. 45-61, 2001. <https://doi.org/10.1590/1983-21172001030104>

MEGID NETO, J. **Origens e desenvolvimento do campo de pesquisa em educação em ciências no Brasil**. A pós-graduação em ensino de ciências e matemática no Brasil: memórias, programas e consolidação da pesquisa na área. São Paulo: ELF, 98-139, 2014

MEGID NETO, F.;FRANCALNZA, H. O livro didático de ciências: problemas e soluções. **Ciência ; Educação**, Bauru, v.9, n.2, p.147-157, 2003. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132003000200001>

MINAYO, M. C. S. **Pesquisa social: Teoria, método e criatividade**. Editora Vozes, 2002.

MOROSINI, M. C.; KOHLS-SANTOS, P. ;BITTENCOURT, Z. Estado do Conhecimento: teoria e prática. Curitiba: CRV, 2021.

NEVES, A. M. **O currículo dos cursos de pedagogia das universidades públicas federais e a formação para alfabetização científica e tecnológica nos anos iniciais**. 2024. (Mestrado em Educação) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapecó, 2024

OLIVEIRA, M. H. A. P.;PALCHA, L. S.; LORENZETTI, L. Atividade investigativa e a alfabetização científica: uma revisão de pesquisas sobre o ensino fundamental. **Anais do IX Encontro Nacional de Ensino de Biologia**, 1-12, 2024.

PIMENTA, S. G. et al. Os cursos de licenciatura em pedagogia: fragilidades na formação inicial do professor polivalente. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.43, p.1, p.15-30, 2017, <https://doi.org/10.1590/S15179702201701152815>.

PIZARRO, M. V.; LOPES JUNIOR, J. Indicadores de alfabetização científica: uma revisão bibliográfica sobre as diferentes habilidades que podem ser promovidas no ensino de ciências nos anos iniciais. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v.20, n.1, p. 208-238, 2015. <http://dx.doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2016v20n1p208>

RICHETTI, G. P.; MILARE, T. O óleo no nordeste brasileiro: aspectos da (an) alfabetização científica e tecnológica. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v.21, p. 1-29, 2021. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2021u11871215>

ROCHA, M. L. Pesquisa-intervenção e a produção de novas análises. **Psicologia, Ciência e Profissão**, São Paulo, v. 23, n.4, p. 64-73, 2003. <https://doi.org/10.1590/S1414-98932003000400010>

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v.12, n. 36, p. 474-550, 2007. <http://dx.doi.org/10.1590/S141324782007000300007>

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. <https://doi.org/10.1590/1983-2117201517s04>

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

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. (2011). Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v.16, n.1, p.59-77, 2011. <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/246>

SHEN, B. Science literacy. *American Scientist*, Durham. **Sigma Xi – Scientific Research Society**, v. 63, n. 3, p. 265-268, 1975. <https://www.jstor.org/stable/27845461>

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, p. 1-25, 2021, e34674. <https://doi.org/10.1590/1983-21172021230129>

SLONGO, I. I. P. **A produção acadêmica em ensino de biologia**: um estudo a partir de teses e dissertações. 2004. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

SOUZA, D. G.; ARAUJO, I. V.; 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**, Belo Horizonte, n. 24, p. 1-31, 2024. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2024u625655>

TEIXEIRA, P. M. M.; MEGID NETO, J. (2017). A produção acadêmica em Ensino de Biologia no Brasil—40 anos (1972–2011): base institucional e tendências temáticas e metodológicas. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 17, n. 2, p. 521-549, 2017. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2017172521>

VIECHENESKI, J. P. ; LORENZETTI, L. ; CARLETTO, M. R. Desafios e práticas para o ensino de ciências e alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental. **Atos de Pesquisa em Educação**, Blumenau, v.7, n.3, p. 853-876, 2012. <http://dx.doi.org/10.7867/1809-0354.2012v7n3p853-876>

A Linguagem-Objeto e a Metalinguagem das Ciências da Natureza: Uma Análise Curricular dos Cursos de Pedagogia das Universidades Estaduais do Paraná

Clair de Luma Capiberibe Nunes

Denise Caroline de Souza

Juliane Priscila Diniz Sachs

Ronaldo Adriano Ribeiro da Silva

Introdução

Nos sistemas educacionais contemporâneos, professores formados em Pedagogia são responsáveis pelo ensino de Ciências da Natureza (CdN) na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental (Brasil, 2006; Brasil, 2019). Esse fato atribui à formação inicial desses profissionais um papel decisivo para a qualidade do ensino de ciências nessas etapas. Entretanto, a literatura em educação científica tem reiteradamente apontado que o ensino dessa área exige não apenas competências pedagógicas gerais, mas também domínio de conteúdos científicos e compreensão epistemológica da ciência (Freire, 2000; Lederman, Abell, 2007, 2014; Lederman, Zeidle, Lederman, 2023).

Nesse contexto, destaca-se a importância da Natureza da Ciência (NdC) como dimensão constitutiva do ensino de ciências. Estudos consolidados na área indicam que a compreensão da NdC deve ser tratada como conteúdo educativo explícito, e não apenas como um conjunto de reflexões periféricas ou implícitas no processo de ensino. Compreender a NdC envolve reconhecer como o conhecimento científico é produzido, validado e transformado ao longo do tempo, bem como compreender os processos de investigação, argumentação e revisão que caracterizam a atividade científica (Martins, 2006). Pesquisas têm mostrado que essa compreensão contribui tanto para a aprendizagem dos conteúdos científicos quanto para a formação de professores capazes de mediar práticas de ensino mais próximas da dinâmica real da ciência (McComas *et al.*, 1998; Freire, 2000; Abd-El-Khalick & Lederman, 2000; El-Hani, 2006; Lederman, Abell, 2007, 2014; Lederman, Zeidle, Lederman, 2023).

Quando a Natureza da Ciência é negligenciada como conteúdo formativo na formação docente, a consequência é uma limitação na constituição de uma compreensão epistemológica mais robusta da disciplina. Tal limitação afeta não apenas o domínio dos conceitos científicos propriamente ditos, mas também a capacidade de refletir sobre os fundamentos e os modos de produção do conhecimento científico. No ensino de CdN, essa condição pode ser compreendida a partir da noção de dupla episteme docente. De um lado, o professor necessita dominar a linguagem-objeto da ciência, isto é, os conceitos, princípios e explicações que constituem o conteúdo disciplinar. De outro, necessita também de uma metalinguagem que permita compreender a natureza do conhecimento científico, suas bases epistemológicas e suas formas de validação.

A análise dos documentos normativos que orientam a Educação Básica no Brasil indica que o ensino de CdN pressupõe justamente essa articulação entre conteúdos conceituais e compreensão da natureza da ciência. Documentos como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, as Diretrizes Curriculares Nacionais, a Base Nacional Comum Curricular e referenciais curriculares estaduais estabelecem progressões conceituais e competências que envolvem não apenas a aprendizagem de conceitos científicos, mas também a compreensão de práticas investigativas e de aspectos epistemológicos da ciência. Embora tais documentos não explicitem diretamente as condições formativas do professor responsável por esse ensino, a implementação desses conteúdos pressupõe que o docente possua domínio tanto da linguagem-objeto quanto da metalinguagem das CdN.

Nesse cenário, emerge uma tensão entre as exigências curriculares da Educação Básica e as condições efetivas de formação inicial oferecidas aos professores que atuam nessas etapas. Se, por um lado, os currículos escolares demandam domínio conceitual e compreensão epistemológica da ciência, por outro, há indícios de que a formação oferecida nos cursos de Pedagogia nem sempre assegura plenamente esses domínios.

Diante desse quadro, este estudo busca responder à seguinte questão de pesquisa: Como os currículos dos cursos de Licenciatura em Pedagogia incorporam - ou deixam de incorporar - o domínio da linguagem-objeto e da metalinguagem das CdN, pressupostos para a constituição do conhecimento do conteúdo necessário ao ensino nessas etapas?

O objetivo geral do trabalho é analisar, à luz da noção de dupla episteme docente, em que medida os currículos dos cursos de Pedagogia asseguram o domínio da linguagem-objeto e da metalinguagem das CdN exigidos pelos documentos normativos da Educação Básica. Para tanto, o estudo examina inicialmente como documentos normativos nacionais que estruturam os conteúdos de CdN relevantes para a formação docente. Em seguida, realiza-se um mapeamento dos currículos de cursos de Pedagogia, em específico do estado do Paraná, buscando identificar a presença de disciplinas voltadas ao domínio da linguagem-objeto das CdN, disciplinas relacionadas à metalinguagem científica e componentes curriculares centrados predominantemente em metodologias de ensino. A partir dessa análise, discutem-se as implicações formativas dessa estrutura curricular para o ensino de CdN nos anos iniciais da escolarização.

A tese central defendida neste capítulo é que o ensino de CdN na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental pressupõe uma dupla episteme docente, domínio da linguagem-objeto e da metalinguagem científica, e que os currículos de formação em Pedagogia analisados não asseguram plenamente essa condição, evidenciando uma predominância de componentes metodológicos e reflexivos em detrimento do aprofundamento disciplinar necessário para o exercício qualificado da docência nessa área.

Fundamentos Epistemológicos

O ensino de ciências exige do educador duas competências epistemicamente distintas, embora complementares. A primeira consiste no domínio da linguagem-objeto da ciência ensinada, isto é, na capacidade de operar corretamente com seus conceitos, relações formais e critérios de aplicação. Nesse nível, o professor não apenas transmite informações, mas atua no interior do sistema conceitual que constitui a prática científica. A segunda competência situa-se em um plano reflexivo e diz respeito ao domínio de uma metalinguagem que permite analisar o estatuto epistemológico da ciência, seus pressupostos, seus critérios de validação e seus limites. Essa dimensão pertence à reflexão filosófica sobre a ciência e envolve familiaridade com temas centrais da filosofia da ciência, como a natureza das teorias, a relação entre teoria e evidência e os critérios de justificação do conhecimento científico.

A ausência de qualquer uma dessas competências compromete a atividade de ensino. Sem domínio da linguagem-objeto, o educador não consegue operar adequadamente com os conteúdos científicos; sem domínio da metalinguagem, não consegue explicitar o alcance e as condições de validade desses conteúdos. O ensino de ciências exige, portanto, tanto competência intrateórica quanto competência metateórica.

Para esclarecer essa exigência, é necessário explicitar o que se entende por conhecimento. Na tradição epistemológica contemporânea, o conhecimento proposicional costuma ser analisado como crença verdadeira justificada. Segundo essa formulação, um sujeito S conhece uma proposição p somente se três condições forem satisfeitas: (i) S acredita que p; (ii) p é verdadeira; e (iii) S está justificado em acreditar que p (Moser; Mulder; Trout, 2009; Dutra, 2010; Fett, 2019). Essa caracterização distingue o conhecimento de meras opiniões, ao exigir tanto verdade quanto justificação. A exigência de verdade exclui crenças falsas, enquanto a exigência de justificação exclui crenças verdadeiras obtidas por acaso ou por processos epistêmicos inadequados. Como observa Da Costa (1997, p. 128-129), em determinados domínios científicos uma proposição pode ser considerada pragmaticamente verdadeira ou quase-verdadeira quando, dentro de certos limites, ela salva as aparências ou quando tudo se passa como se fosse verdadeira segundo a teoria da correspondência.

A literatura epistemológica distingue ainda diferentes formas de conhecimento que não se reduzem ao conhecimento proposicional. É usual diferenciar conhecimento competencial, conhecimento por familiaridade e conhecimento proposicional (Feldman, 2003; Fett, 2019). No contexto do ensino de ciências, essas formas aparecem de maneira articulada. O conhecimento competencial refere-se à posse de habilidades práticas necessárias para realizar determinadas ações, como conduzir experimentos, operar instrumentos ou representar relações quantitativas em gráficos. O conhecimento por familiaridade corresponde à relação cognitiva direta com os fenômenos estudados, como ocorre quando o professor possui experiência concreta com observações microscópicas, fenômenos físicos ou observações astronômicas. Já o conhecimento proposicional consiste no conhecimento de fatos e leis científicas, isto é, no domínio de enunciados verdadeiros sobre o mundo natural. Como observa Zagzebski (1999),

trata-se de uma forma de contato cognitivo com a realidade mediado por proposições verdadeiras.

Essas três formas de conhecimento correspondem ao domínio da linguagem-objeto das CdN. Elas dizem respeito ao conteúdo científico propriamente dito, isto é, aos conceitos, fenômenos e práticas investigativas que constituem o campo disciplinar. A metalinguagem, por sua vez, situa-se em um nível reflexivo distinto, no qual a ciência é tomada como objeto de análise filosófica e epistemológica. No contexto da formação docente, essa distinção é particularmente relevante, pois o professor precisa tanto dominar os conteúdos científicos que ensina quanto compreender a natureza do conhecimento científico que transmite.

No que se refere à metalinguagem, isto é, à reflexão sobre a natureza da ciência, não existe consenso filosófico absoluto. O campo é marcado por interpretações diversas sobre a racionalidade científica, o estatuto da verdade e o papel de fatores históricos e sociais na produção do conhecimento. Ainda assim, a literatura especializada identifica um conjunto de características amplamente aceitas sobre a natureza da ciência. De acordo com El-Hani (2006), com base em McComas *et al.* (1998) e Gil-Pérez *et al.* (2001), entre essas características destacam-se: o caráter conjectural do conhecimento científico; a importância da evidência empírica e da argumentação racional; a inexistência de um método científico único e universal; o papel da criatividade na investigação científica; e a influência de contextos históricos e socioculturais na produção do conhecimento.

Desse modo, o pedagogo responsável pelo ensino de Ciências da Natureza deve possuir domínio articulado das três dimensões da linguagem-objeto científica, competencial, de familiaridade e proposicional, bem como uma competência metalinguística que lhe permita compreender e discutir a natureza da ciência. Essa combinação possibilita ao docente ensinar conceitos científicos com rigor conceitual e, simultaneamente, apresentar a ciência como prática investigativa historicamente situada.

Apesar dessas exigências epistemológicas, existe uma tensão recorrente entre as demandas curriculares do ensino de Ciências da Natureza e as condições efetivas de formação inicial dos professores que atuam na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental. A formação em cursos de

Pedagogia frequentemente privilegia dimensões pedagógicas gerais e metodológicas, sem assegurar base conceitual suficientemente consistente nas Ciências da Natureza. Como consequência, surgem dificuldades relacionadas à precisão conceitual, à progressão curricular e à condução de práticas investigativas em sala de aula (Brasil, 2022).

Essa tensão torna necessário examinar com maior precisão quais tipos de conhecimento compõem o saber profissional docente. Nesse debate destaca-se a contribuição de Lee S. Shulman (1986), que propôs a noção de base de conhecimento para o ensino e enfatizou a importância do conhecimento do conteúdo e de sua transformação pedagógica. Esse referencial permite compreender que ensinar não envolve apenas domínio de técnicas didáticas, mas também domínio conceitual do conteúdo científico e capacidade de transformá-lo em objeto de aprendizagem, oferecendo um quadro analítico relevante para discutir a formação do pedagogo responsável pelo ensino de Ciências da Natureza nos anos iniciais da escolarização.

Formação Docente e Ensino de CdN no Ordenamento Normativo Brasileiro

A análise do ordenamento normativo brasileiro relativo à formação docente permite identificar uma assimetria estrutural entre a atribuição formal do ensino de CdN ao pedagogo e a explicitação das condições epistemológicas necessárias para o exercício qualificado dessa docência (Brasil, 2019). Tal assimetria pode ser formulada com maior precisão por meio da distinção entre linguagem-objeto e metalinguagem. Por linguagem-objeto, entende-se aqui o conjunto de conceitos, princípios, modelos explicativos e relações internas que constituem o conteúdo disciplinar das CdN. Por metalinguagem, entende-se o conjunto de recursos conceituais mediante os quais se pode refletir sobre a própria ciência, sua natureza epistemológica, seus critérios de validação, seus modos de produção e seus limites. Essa distinção permite mostrar que o ensino de CdN nos anos iniciais não requer apenas domínio metodológico e pedagógico, mas uma dupla competência epistêmica, a saber, domínio daquilo que se ensina e compreensão reflexiva da natureza do conhecimento que se ensina.

Do ponto de vista legal, não há dúvida de que o pedagogo está habilitado a ensinar CdN na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental. A Resolução CNE/CP nº 1, de 15 de maio de 2006, estabelece que as Diretrizes Curriculares do curso de Pedagogia se aplicam à formação inicial para o exercício da docência na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental. O artigo 4º do mesmo documento afirma que o curso de Licenciatura em Pedagogia se destina à formação de professores para exercer funções de magistério nessas etapas. O artigo 5º, inciso VI, explicita ainda que cabe ao egresso ensinar, de modo interdisciplinar e adequado componentes como Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, História, Geografia, Artes e Educação Física. Em termos normativos, portanto, a atribuição está posta de forma inequívoca em Brasil, 2006.

Entretanto, a explicitação da atribuição formal não é acompanhada de igual explicitação quanto ao domínio da linguagem-objeto das CdN. A mesma Resolução CNE/CP nº 1/2006 define a docência, em seu artigo 2º, §1º, como ação educativa e processo pedagógico metódico e intencional, desenvolvido na articulação entre conhecimentos científicos e culturais, valores éticos e estéticos e processos de construção do conhecimento. Esse enunciado cria uma exigência epistemológica implícita. Se a docência se desenvolve na articulação com conhecimentos científicos, então não basta ao professor dominar procedimentos didáticos gerais ou estratégias metodológicas de ensino. É necessário compreender o conteúdo científico que será objeto de mediação pedagógica. Em outros termos, a docência pressupõe algo além do saber-fazer metodológico. Ela pressupõe também um saber do conteúdo (Shulman, 1986). A resolução, contudo, não define carga horária mínima para a formação em CdN, não explicita a profundidade conceitual exigida, nem distingue com clareza formação em conteúdo científico e formação em metodologia de ensino de Ciências. A consequência disso é que a presença de Ciências nos currículos de Pedagogia pode tornar-se reduzida, diluída ou mesmo residual, apesar de a atribuição docente permanecer intacta.

A mesma tendência pode ser observada nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial docente. A Resolução CNE/CP nº 2/2015, a Resolução CNE/CP nº 2/2019, que instituiu a BNC-Formação, e a Resolução CNE/CP nº 4/2024 tratam da formação docente em nível geral, articulando

do-a a competências amplas e a princípios curriculares comuns. Todavia, tais documentos não explicitam, no caso da Pedagogia, quais conteúdos científicos mínimos devem compor a formação para o ensino de CdN. Tampouco detalham o nível de domínio conceitual necessário para que o professor transforme o conteúdo científico em objeto de ensino sem falseá-lo. A BNC-Formação representou uma tentativa de aproximar a formação inicial das competências previstas na BNCC, mas não estabeleceu parâmetros específicos para a formação científica do pedagogo em áreas como Física, Química, Biologia ou em conteúdos epistemológicos ligados à Natureza da Ciência. Assim, a exigência de domínio do conteúdo aparece de modo genérico, mas não se converte em prescrição curricular suficientemente detalhada.

A própria documentação produzida no contexto da Resolução CNE/CP nº 2/2019 reconhece, de modo significativo, os limites estruturais da formação polivalente do pedagogo. Na Nota de Esclarecimento divulgada pelo Conselho Nacional de Educação em 2022, afirma-se que a carga horária destinada aos cursos de Pedagogia, tal como organizados até então, não consegue formar um profissional capaz de exercer, com igual consistência, a docência na Educação Infantil, nos anos iniciais do Ensino Fundamental em componentes como Língua Portuguesa, Matemática, CdN, Ciências Sociais, Artes e Educação Física, além de outras funções pedagógicas. O documento sustenta que a seleção de habilitações específicas poderia possibilitar matrizes curriculares mais aptas a lidar com a complexidade de cada etapa e área. Esse reconhecimento é altamente relevante porque mostra que o próprio CNE identificou o problema da insuficiência estrutural da formação polivalente para assegurar domínio adequado do conteúdo em áreas específicas. O problema, portanto, não decorre apenas de uma leitura crítica externa. Ele é reconhecido no interior do próprio discurso normativo em Brasil 2019.

Esse ponto se torna ainda mais evidente quando se introduz o conceito de Conhecimento Pedagógico do Conteúdo. A mesma Nota de Esclarecimento retoma Shulman e afirma que é impossível falar da formação de professores alicerçada na prática sem abordar o conceito e a prática do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo. Ao recuperar a formulação de Shulman (1986; 2014), o documento reconhece que ensinar exige a combinação entre conteúdo e pedagogia, isto é, a capacidade de organizar, representar e adaptar tópicos

específicos aos diversos interesses e aptidões dos alunos. Essa formulação é crucial para a presente análise, porque permite mostrar que a docência em CdN não se reduz à posse de técnicas didáticas gerais. O Conhecimento Pedagógico do Conteúdo pressupõe domínio prévio da linguagem-objeto disciplinar. Ninguém pode transformar pedagogicamente um conteúdo que não compreende conceitualmente. Por essa razão, a crítica à formação meramente metodológica dos cursos de Pedagogia encontra respaldo não apenas na literatura acadêmica, mas no próprio léxico normativo mobilizado pelo CNE em Brasil 2019.

No plano do currículo da Educação Básica, a Base Nacional Comum Curricular reforça essa exigência, ainda que de modo implícito. A BNCC define as aprendizagens essenciais da Educação Infantil e do Ensino Fundamental e, portanto, estabelece aquilo que os estudantes devem aprender em CdN nas etapas em que o pedagogo atua. Embora a BNCC não apresente uma lista formal de conceitos disciplinares nos moldes de um manual de Física, Química ou Biologia, ela organiza competências, habilidades e objetos de conhecimento que pressupõem domínio de conteúdos científicos estruturados. No Ensino Fundamental, isso aparece na organização da área de CdN em unidades como Matéria e Energia, Vida e Evolução, Terra e Universo. Também aparece em habilidades que exigem observação, comparação, explicação de fenômenos, interpretação de dados, reconhecimento de relações entre órgãos e funções, e construção de argumentos com base em evidências. Na Educação Infantil, tais conteúdos aparecem de modo menos disciplinarizado, sobretudo no campo de experiência “Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações”, no qual se espera que as crianças observem fenômenos, formulem hipóteses simples e estabeleçam relações entre acontecimentos. Em ambos os casos, a BNCC exige mediação de conteúdos que pertencem à linguagem-objeto das CdN, ainda que não os apresente sob a forma de uma taxonomia conceitual exaustiva em Brasil 2018.

Do ponto de vista da metalinguagem, a BNCC também incorpora elementos relevantes, embora de forma transversal e não sistematizada. O documento enfatiza investigação, argumentação baseada em evidências, compreensão da ciência como empreendimento humano, dimensão histórica e social do conhecimento científico e práticas de comunicação científica. Tais elementos estão claramente associados, na literatura especializada, à Natureza da Ciência. Entretanto, a BNCC não apresenta a NdC como eixo autônomo, não oferece

progressão explícita de conteúdos epistemológicos e não delimita quais proposições sobre a ciência devem ser ensinadas em cada etapa. Isso significa que a metalinguagem aparece distribuída, diluída e parcialmente implícita. Ainda assim, sua presença é suficiente para indicar que a implementação qualificada do currículo exige que o professor possua não apenas domínio da linguagem-objeto, mas também compreensão básica do estatuto epistemológico da ciência. Nesse ponto, a literatura de McComas (1998), Abd-El-Khalick e Lederman (2000), Gil-Pérez *et al.* (2001) e El-Hani (2006) torna-se particularmente importante, pois todos esses autores sustentam que a Natureza da Ciência deve ser tratada de forma explícita e reflexiva no ensino, e não apenas como resultado incidental de atividades investigativas.

A análise do conjunto dessas normativas permite, então, formular com maior precisão o problema formativo. Os documentos da Educação Básica, especialmente a BNCC, prescrevem aprendizagens que implicam mobilização de conteúdos científicos e, em alguma medida, de elementos da Natureza da Ciência. Já os documentos que regulam a formação inicial do pedagogo mantêm-se em nível mais genérico, atribuindo a docência, mas sem explicitar parâmetros proporcionais de formação na linguagem-objeto e na metalinguagem das CdN. Forma-se, desse modo, uma tensão entre currículo prescrito e formação oferecida. Em linguagem epistemológica, pode-se dizer que o sistema normativo brasileiro reconhece a atribuição docente, mas não define de modo suficientemente determinado o arcabouço conceitual mínimo que deveria sustentá-la. Essa indeterminação favorece arranjos curriculares heterogêneos nas instituições formadoras, nos quais a formação em CdN pode ficar subordinada a abordagens metodológicas amplas, sem aprofundamento conceitual correspondente.

As consequências dessa assimetria são relevantes. Quando a formação inicial do pedagogo não assegura domínio consistente da linguagem-objeto, aumenta o risco de que o ensino de Ciências se reduza a descrições superficiais, atividades lúdicas dissociadas de explicações, uso acrítico de analogias e reprodução de equívocos conceituais. Sem domínio da metalinguagem, o docente tende também a apresentar a ciência como conjunto fixo de fatos ou como sequência rígida de procedimentos, sem problematizar o papel da evidência, da inferência, da historicidade e da argumentação científica. Em ambos os

casos, surgem riscos epistemológicos importantes. A simplificação necessária à transposição didática pode converter-se em falseamento conceitual. Em vez de simplificar sem distorcer, corre-se o risco de empobrecer o conteúdo ao ponto de comprometer sua inteligibilidade científica. Isso pode gerar obstáculos à aprendizagem futura, especialmente porque os anos iniciais possuem caráter fundacional na formação conceitual das crianças.

Desse ponto de vista, a literatura e os documentos analisados permitem sustentar que o problema não está em atribuir ao pedagogo o ensino de CdN. Essa atribuição é legal e pedagogicamente defensável. O problema reside em fazê-lo sem definir, de forma normativa mais precisa, quais condições formativas mínimas devem garantir o domínio da linguagem-objeto e da metalinguagem requeridas por essa atuação. Em consequência, a tese da dupla episteme docente adquire particular força explicativa. Ensinar CdN exige, simultaneamente, domínio do conteúdo científico e capacidade reflexiva sobre a natureza desse conteúdo. Quando a formação privilegia apenas o “como ensinar”, esvaziando o “o que ensinar” e o “que tipo de conhecimento é esse”, produz-se uma fragilidade estrutural na formação docente. A análise das normas brasileiras indica que essa fragilidade não é contingente, mas efeito de um arranjo regulatório que atribui a docência sem especificar de modo suficiente o arcabouço epistemológico que deveria sustentá-la.

Análise da Linguagem-Objeto e da Metalinguagem das CdN nos Currículos de Pedagogia

Alinhados com nossos objetivos optamos por realizar uma pesquisa de caráter qualitativo, por meio de uma análise de conteúdo em projetos pedagógicos do curso (PPC) de instituições públicas de ensino superior do estado do Paraná. A escolha por este recorte de localidade se deu devido ao trabalho dos pesquisadores ser nesta região. Dito isso, realizamos um levantamento de todos os PPP que oferecem Licenciatura Plena em Pedagogia nas universidades estaduais do Paraná. Assim, encontramos ao total, 06 instituições, das quais 03 tinham o curso em mais de um de seus *campi*. Buscou-se em seus PPC por componentes curriculares que de algum modo se relacionavam às CdN. As instituições e componentes curriculares, predominantemente obrigatórios, que

atenderam ao critério da constituição do corpus são apresentadas no Quadro 1, juntamente com o resultado da identificação da presença ou ausência da Linguagem-objeto e Metalinguagem das CdN nestes componentes.

Quadro 1: Presença da Linguagem-Objeto (LO) e da Metalinguagem (ML) das CdN em Componentes Curriculares Obrigatórios (OBR) e Optativos (OPT) dos Cursos de Pedagogias das Universidades Estaduais do Paraná

Instituição	Componentes Curriculares	LO	ML
Universidade Estadual de Londrina (UEL) - Campus Sede	Didática das CdN para os anos iniciais do ensino fundamental (OBR)	NÃO	SIM
Universidade Estadual de Maringá (UEM) - Campus sede (presencial)	Metodologia e práticas de ensino de ciências (OBR) ** Seminários de Estudos de Ciência, Sociedade e Tecnologia (Estudos em CTS) (OBR) História e Metodologia da Ciência (OBR)** Educação Ambiental e Prática Científica (OBR)** Biologia dos Organismos (OBR)*	SIM*	SIM**
Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE) - Campus Cascavel	Ensino de Ciências (OBR)	NÃO	SIM
Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE) - Campus Foz do Iguaçu	Fundamentos Teóricos Metodológicos das Ciências Naturais (OBR)	NÃO	SIM
Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE) - Campus Francisco Beltrão	Ciências naturais no ensino escolar (OBR)	NÃO	SIM
Universidade Estadual do Centro Oeste (UNICENTRO) - Campus Guarapuava	Prática de Ensino de Ciência (OBR) Ciências naturais no ensino escolar (OBR) Educação ambiental na formação de professores (OP)	NÃO	SIM

Universidade Estadual do Centro Oeste - Campus Guarapuava (UNICENTRO) – Curso de Pedagogia Indígena	Agroecologia dos saberes indígenas I (OBR) Agroecologia dos saberes indígenas II (OBR) Prática de Ensino de Ciências (OBR) Educação em Direitos Humanos e Educação Ambiental (OP)	NÃO	SIM
Universidade Estadual do Centro Oeste (UNICENTRO) - Campus Irati	Prática de Ensino de Ciências (OBR) Educação ambiental na formação de professores (OP) Educação emancipatória da sexualidade (OP)	NÃO	SIM
Universidade Estadual do Centro Oeste (UNICENTRO) - Campus Irati – Pedagogia Indígena	Agroecologia dos saberes indígenas I (OBR) Agroecologia dos saberes indígenas II (OBR) Prática de Ensino de Ciências (OBR) Educação emancipatória da sexualidade (OBR) Educação em Direitos Humanos e Educação Ambiental (OBR)	NÃO	SIM
Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP) - Campus Cornélio Procopio	Metodologia do Ensino das Ciências Naturais e Educação Ambiental (OBR)	NÃO	SIM
Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP) - Campus Jacarezinho	Metodologia do Ensino de Ciências (OBR)	NÃO	SIM
Universidade Estadual do Paraná – (UNESPAR) - Campus Paranaguá	Metodologia do Ensino das Ciências Naturais e Educação Ambiental (OBR)	NÃO	SIM

Tomamos a linguagem-objeto como o domínio explícito de conceitos, princípios e conteúdos científicos e a metalinguagem como a reflexão sobre construção do conhecimento, ciência, tecnologia, sociedade, currículo, valores e finalidades do ensino, os currículos analisados revelam um quadro marcado por assimetria.

Como indicado no Quadro 1, todos componentes curriculares identificados (vinte e oito) traziam algum conteúdo da Metalinguagem das CdN atrelado aos conteúdos didático-metodológicos do ensino de Ciências. Em termos gerais, há presença predominante de componentes metodológicos, curriculares e epistemológicos amplos do que de componentes voltados ao aprofundamento explícito do conteúdo científico.

Por exemplo, o componente Didática das CdN para os anos iniciais do ensino fundamental da Universidade Estadual de Londrina (UEL), o curso de Pedagogia apresenta a disciplina Didática das Ciências da Natureza para os anos iniciais do ensino fundamental. Trata-se de um componente claramente orientado para o conhecimento pedagógico do conteúdo, já que enfatiza o papel social do ensino de Ciências, diferentes abordagens, conteúdos e metodologias, além da educação ambiental e das contribuições da pesquisa em didática das Ciências da Natureza. Nesse caso, há presença de metalinguagem científica, pois a disciplina problematiza o ensino da área, suas finalidades e seus modos de organização. Contudo, não se identifica presença explícita de linguagem-objeto em sentido forte, uma vez que o foco não recai sobre conteúdos científicos específicos, como conceitos de Biologia, Física, Química, Astronomia ou Geociências. O quadro da UEL, portanto, indica uma formação voltada ao “como ensinar” Ciências, sem que o “o que ensinar” apareça com igual densidade disciplinar.

Na Universidade Estadual de Maringá (UEM), o quadro é mais diversificado e, entre as instituições analisadas, é um dos mais equilibrados. A disciplina Metodologia e práticas de ensino de ciências privilegia aspectos teóricos, metodológicos e didáticos do ensino de Ciências nos anos iniciais, bem como a articulação entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. Há aqui presença de metalinguagem científica, mas não de linguagem-objeto explícita, pois o foco recai sobre a organização do ensino. Já a disciplina Seminários de Estudos de Ciência, Sociedade e Tecnologia (Estudos em CTS) apresenta metalinguagem científica de modo inequívoco, dado que propõe reflexão crítica sobre o que é ciência e sobre seu papel nas sociedades contemporâneas. Também História e Metodologia da Ciência reforça essa dimensão, ao abordar a construção histórica das Ciências Naturais e a evolução da ciência. Em ambas, a metalinguagem é forte, enquanto a linguagem-objeto aparece, quando muito, subordinada a

um enfoque histórico ou filosófico. A situação muda parcialmente com Educação Ambiental e Prática Científica, que mobiliza teorias ecológicas e ideias científicas de ecologia aplicadas à educação ambiental. Nessa disciplina, a linguagem-objeto comparece de maneira parcial, ainda que vinculada a finalidades pedagógicas e ambientais. O caso mais claro de presença de linguagem-objeto na UEM é Biologia dos Organismos, que aborda seres vivos, biodiversidade, ecologia, inter-relações biológicas e impactos antrópicos no ambiente. Nessa disciplina, o conteúdo científico é tematizado diretamente. O problema, porém, está no fato de que essa presença mais robusta da linguagem-objeto parece concentrar-se em um único componente, com predomínio de conteúdos biológicos e ecológicos. Assim, embora a UEM apresente simultaneamente linguagem-objeto e metalinguagem científica, a primeira permanece mais localizada e menos abrangente do que a segunda.

Na Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), a situação varia entre os *campi*. No *campus* Cascavel, a disciplina Ensino de Ciências enfatiza as relações entre homem e natureza mediadas pelo trabalho como origem da ciência, da tecnologia e da sociedade, bem como as concepções de ensino de Ciências Naturais e Educação Ambiental. O componente possui forte presença de metalinguagem científica, uma vez que tematiza a ciência como prática social, histórica e curricular. Por outro lado, não se observa ali presença consistente de linguagem-objeto, pois os conteúdos científicos específicos não aparecem como núcleo autônomo da disciplina. No Campus Foz do Iguaçu, a disciplina Fundamentos Teóricos Metodológicos das Ciências Naturais é particularmente reveladora. Ela discute terminologia científica, diferença entre conhecimento científico e senso comum, projetos de Ciências, Astronomia, Ecologia, Educação Ambiental, interdisciplinaridade, inclusão e BNCC. A presença de metalinguagem científica é nítida, sobretudo pela reflexão sobre a especificidade do conhecimento científico. Entretanto, a linguagem-objeto não comparece como eixo central, mas aparece subordinada a uma abordagem metodológica e curricular. No Campus Francisco Beltrão, a disciplina Ciências naturais no ensino escolar apresenta um caso mais híbrido. Ao tratar do meio ambiente e da sustentabilidade em suas condições ambientais, biológicas, físicas e químicas, há presença de linguagem-objeto, pois conteúdos científicos substantivos são explicitados. Ao mesmo tempo, a referência às relações entre

ciências naturais, tecnologia e sociedade introduz uma dimensão de metalinguagem científica. Nesse campus, portanto, há uma articulação mais visível entre as duas dimensões, embora ainda fortemente vinculada ao ensino escolar e não a um bloco disciplinar mais autônomo de conteúdos científicos.

Na Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), a análise precisa distinguir os cursos e *campi*. No curso de Pedagogia do *campus* Guarapuava, a disciplina Prática de Ensino de Ciências articula a construção do conhecimento científico, concepções, conceitos científicos, metodologia, educação ambiental e atividade extensionista. Trata-se de uma disciplina em que aparecem simultaneamente linguagem-objeto e metalinguagem científica, mas ambas de modo parcial e integradas ao eixo metodológico. A linguagem-objeto não surge como aprofundamento disciplinar autônomo, mas como conteúdo articulado à prática de ensino. Já Educação ambiental na formação de professores concentra-se em interdisciplinaridade, transversalidade, práticas escolares e comunitárias, gestão ambiental e Agenda 21. Aqui não se identifica linguagem-objeto explícita, mas há uma forma ampla de metalinguagem, ligada aos fins formativos, às práticas educativas e ao currículo ambiental. A disciplina Educação emancipatória da sexualidade não apresenta linguagem-objeto das Ciências da Natureza, tampouco metalinguagem científica em sentido estrito. Seu eixo é axiológico e formativo, voltado à historicidade da sexualidade e à formação da personalidade, o que pode ser relevante para a formação geral do pedagogo, mas não para o domínio epistemológico das Ciências da Natureza.

No curso de Pedagogia Indígena do *campus* Guarapuava, a configuração é singular. Agroecologia dos saberes indígenas I apresenta conteúdos relativos à evolução da agricultura, agroecologia, ecossistemas e agroecossistemas, articulados a saberes indígenas. Há nela presença de linguagem-objeto, já que fenômenos ambientais e ecológicos são tematizados, e também de metalinguagem, em razão da referência à epistemologia da agroecologia. Agroecologia dos saberes indígenas II mantém a presença de linguagem-objeto, ao tratar de sistema agroalimentar, agrobiodiversidade, plantas alimentícias e sistemas agroflorestais, mas a metalinguagem científica aparece menos explicitamente. Já Prática de Ensino de Ciências articula ensino, experiências, observações, etno-ciências e saberes tradicionais. Nela, a metalinguagem comparece parcialmente, sobretudo pela reflexão sobre diferentes formas de conhecimento, ao passo

que a linguagem-objeto não se apresenta de modo tão autônomo. A disciplina Educação em Direitos Humanos e Educação Ambiental não oferece linguagem-objeto das Ciências da Natureza, mas apresenta uma dimensão ampla de metalinguagem, ligada a valores, políticas e diretrizes formativas. Educação emancipatória da sexualidade, quando ofertada como optativa, mantém o mesmo perfil axiológico já observado no curso regular.

No *campus* Irati, a disciplina Prática de Ensino de Ciências reproduz, em linhas gerais, o perfil já observado em Guarapuava: presença parcial de linguagem-objeto e metalinguagem científica, mas ambas subordinadas à prática pedagógica. Educação ambiental na formação de professores retoma o enfoque curricular e formativo, com presença de metalinguagem e ausência de linguagem-objeto explícita. Educação emancipatória da sexualidade mantém seu caráter axiológico, sem presença de linguagem-objeto nem de metalinguagem científica em sentido estrito. No curso de Pedagogia Indígena do *campus* Irati, repete-se a estrutura observada em Guarapuava: Agroecologia dos saberes indígenas I e II apresentam linguagem-objeto mais visível, especialmente em torno de temas agroecológicos e ambientais, e a primeira delas também mobiliza metalinguagem ao tematizar a epistemologia da agroecologia. Prática de Ensino de Ciências mantém caráter híbrido, com reflexão sobre ensino, etno-ciências e saberes tradicionais. Educação em Direitos Humanos e Educação Ambiental novamente comparece como componente axiológico e metalinguístico, sem linguagem-objeto científica autônoma.

Na Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP), tanto o curso do *campus* Cornélio Procopio quanto o do Campus Jacarezinho apresentam a disciplina Metodologia do Ensino de Ciências. No material analisado, esse componente está centrado em fundamentos teórico-metodológicos, procedimentos didáticos, propostas curriculares oficiais e na unidade entre ciência, tecnologia, ambiente social e natural. Há, portanto, presença clara de metalinguagem científica, sobretudo na medida em que a disciplina toma a ciência e seu ensino como objetos de reflexão pedagógica, curricular e social. Por outro lado, não há indícios de linguagem-objeto explícita, uma vez que conteúdos científicos específicos não aparecem como foco principal. O quadro da UENP é, assim, bastante representativo de uma formação em Ciências predominan-

temente mediada pela metodologia e pelo currículo, com baixa densidade de conteúdos científicos substantivos.

Na Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR), no curso de Pedagogia do campus Paranaguá, a disciplina Metodologia do Ensino das Ciências Naturais e Educação Ambiental concentra-se em pressupostos teórico-metodológicos do ensino e da aprendizagem de Ciências e Educação Ambiental nos anos iniciais e na Educação Infantil, propostas interdisciplinares, análise crítica de material didático e sociedade e meio ambiente. Trata-se de um componente em que a metalinguagem científica está claramente presente, sobretudo pela reflexão sobre ensino, materiais didáticos, organização curricular e fundamentos metodológicos. Não se observa, contudo, presença explícita de linguagem-objeto, já que os conteúdos científicos das Ciências da Natureza não são desenvolvidos de forma autônoma e sistemática.

Considerando o conjunto das universidades e cursos analisados, o padrão geral é consistente. A Universidade Estadual de Londrina, a Universidade Estadual do Norte do Paraná e a Universidade Estadual do Paraná apresentam currículos em que predomina a metalinguagem científica, com baixa ou nenhuma presença explícita de linguagem-objeto. A Universidade Estadual do Oeste do Paraná e a Universidade Estadual do Centro-Oeste oferecem quadros mais heterogêneos, nos quais alguns cursos e *campi* apresentam articulação parcial entre as duas dimensões, ainda que a metalinguagem continue predominando. Já a Universidade Estadual de Maringá é a instituição em que a linguagem-objeto aparece de modo mais nítido, especialmente por meio de Biologia dos Organismos, embora mesmo ali essa presença seja mais localizada do que sistemática.

O problema central, portanto, não é a ausência absoluta das Ciências da Natureza nos cursos de Pedagogia, mas a forma assimétrica de sua presença. Em quase todas as instituições, o pedagogo é formado para refletir sobre o ensino de Ciências, sobre suas metodologias, finalidades, implicações sociais e curriculares, mas nem sempre recebe formação equivalente no plano do conteúdo científico que deverá ensinar. Em outros termos, os currículos analisados mostram maior investimento na metalinguagem científica do que na linguagem-objeto. Isso produz uma fragilidade formativa importante, porque o professor pode aprender a organizar atividades, discutir ciência e sociedade

ou refletir sobre currículo sem, contudo, dominar de maneira suficientemente robusta os conceitos científicos que constituem o objeto de ensino. É precisamente nesse ponto que a discussão sobre a dupla episteme docente ganha força explicativa: ensinar Ciências da Natureza exige não apenas saber falar sobre a ciência e seu ensino, mas também saber operar com o conteúdo científico em sua densidade própria.

Considerações Finais

A análise desenvolvida ao longo deste trabalho permite sustentar que o ensino de CdN na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental pressupõe, de fato, uma dupla episteme docente. De um lado, exige-se do professor domínio da linguagem-objeto das CdN, isto é, dos conceitos, princípios, relações e explicações que constituem o conteúdo disciplinar. De outro, exige-se também domínio de uma metalinguagem capaz de tornar a própria ciência objeto de reflexão, o que inclui compreensão de sua natureza epistemológica, de seus processos de validação, de sua historicidade e de suas implicações sociais e educacionais. Essa exigência não decorre de uma formulação arbitrária, mas da própria estrutura do ensino de ciências, que não pode ser reduzido nem à transmissão mecânica de enunciados, nem ao emprego genérico de técnicas metodológicas.

Os documentos normativos analisados mostram que o sistema educacional brasileiro atribui formalmente ao pedagogo a responsabilidade pelo ensino de CdN nessas etapas. Ao mesmo tempo, tais documentos revelam uma insuficiência importante: embora o currículo prescrito da Educação Básica pressuponha progressão conceitual, práticas investigativas e, em certa medida, elementos da Natureza da Ciência, as normativas que regulam a formação inicial do pedagogo não explicitam, com a mesma precisão, as condições epistemológicas mínimas necessárias ao exercício qualificado dessa docência. A atribuição existe com clareza, mas o arcabouço formativo correspondente permanece subdefinido. Forma-se, assim, uma assimetria estrutural entre aquilo que o professor deve ensinar e aquilo que sua formação está efetivamente obrigada a garantir.

A análise dos currículos de Pedagogia reforça esse diagnóstico. Ainda que não se possa afirmar a ausência absoluta de CdN na formação inicial, o que se observa é uma presença fortemente assimétrica. Em geral, predominam componentes metodológicos, curriculares, ambientais e reflexivos, ao passo que as disciplinas explicitamente voltadas ao domínio da linguagem-objeto aparecem em número reduzido, frequentemente restritas a conteúdos biológicos e ecológicos, sem cobertura mais sistemática dos conceitos estruturantes da área. A metalinguagem, por sua vez, comparece com mais frequência, sobretudo em registros ligados a CTS, educação ambiental, história da ciência, currículo e finalidades sociais da educação científica. Contudo, essa presença não elimina a fragilidade principal, pois a reflexão sobre ciência e ensino não substitui a necessidade de domínio substantivo do conteúdo científico.

Desse modo, a principal conclusão do estudo é que os currículos analisados tendem a formar o pedagogo mais intensamente para pensar o ensino de CdN em termos de metodologias, abordagens, projetos, currículos e valores do que em termos de domínio conceitual aprofundado daquilo que deverá ensinar. Em consequência, a dupla episteme requerida pelo ensino de ciências não se realiza de modo equilibrado. A metalinguagem e o conhecimento pedagógico do conteúdo aparecem com relativa visibilidade. A linguagem-objeto, ao contrário, permanece sub-representada, rarefeita ou integrada de forma insuficiente a componentes predominantemente didáticos. Essa configuração produz uma fragilidade formativa relevante, pois dificulta a transposição didática conceitualmente rigorosa e amplia o risco de simplificações inadequadas, distorções explicativas e consolidação de obstáculos à aprendizagem científica posterior.

Não se trata, contudo, de defender que o curso de Pedagogia deva converter-se em licenciatura específica em Física, Química ou Biologia. A conclusão mais equilibrada, e mais compatível com a literatura especializada, é outra: se o pedagogo é o profissional legalmente responsável pelo ensino de CdN nos níveis iniciais da escolarização, sua formação deve assegurar, em grau proporcional a essa responsabilidade, um domínio conceitual estruturado da linguagem-objeto científica e uma compreensão epistemológica básica, porém consistente, da natureza da ciência. O problema central, portanto, não está na legitimidade da atuação do pedagogo, mas na insuficiência das condições formativas explicitamente previstas para sustentá-la.

À vista disso, o trabalho indica a necessidade de reequilíbrio curricular nos cursos de Pedagogia. Tal reequilíbrio supõe fortalecer componentes voltados ao aprofundamento conceitual das CdN, sem dissociá-los da didática específica e da reflexão epistemológica. Em termos formativos, isso significa reconhecer que ensinar ciências requer mais do que saber organizar atividades, projetos e metodologias. Requer também compreender a estrutura conceitual do que se ensina e os fundamentos do conhecimento científico que se pretende escolarizar.

Como desdobramento, futuras pesquisas podem aprofundar ao menos três frentes. A primeira consiste em examinar mais detidamente a carga horária, a bibliografia e a densidade conceitual efetiva das disciplinas identificadas nos currículos. A segunda envolve investigar como essas lacunas e assimetrias se refletem nas práticas concretas de ensino de pedagogos em exercício. A terceira diz respeito à elaboração de referenciais mais precisos para uma formação científica do pedagogo que seja epistemologicamente robusta e, ao mesmo tempo, compatível com a especificidade de sua atuação profissional.

Em síntese, este trabalho procurou mostrar que a qualidade do ensino de CdN nos anos iniciais depende de uma condição formativa que ainda não se encontra suficientemente assegurada nos currículos analisados. Enquanto persistir a predominância do “como ensinar” sobre o “o que ensinar” e sobre a compreensão do “que tipo de conhecimento é esse”, a formação docente permanecerá exposta a uma fragilidade estrutural. A defesa da dupla episteme docente procura justamente tornar visível essa exigência e oferecer um critério conceitual para repensar, com maior rigor, a formação do pedagogo para o ensino de CdN.

Referências

ABD-EL-KHALICK, Fouad; LEDERMAN, Norman G. Improving science teachers' conceptions of nature of science: a critical review of the literature. *International Journal of Science Education*, v. 22, n. 7, p. 665–701, 2000.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Comunicado do CNE sobre a Resolução CNE/CP nº 2, de 20 de dezembro de 2019, com nota de esclarecimento**. Brasília, DF, 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/cne/documentos>. Acesso em: 10 fev. 2026.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP nº 1, de 15 de maio de 2006. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para o curso de graduação em Pedagogia, licenciatura. **Diário Oficial da União: Seção 1**, n. 92, p. 11-12, 16 maio 2006. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/media/ acesso_informacao/pdf-arq/rcpoi_06.pdf. Acesso em: 10 fev. 2026.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CP nº 2, de 1º de julho de 2015**. Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de licenciatura, para a formação pedagógica de graduados e para a segunda licenciatura. **Diário Oficial da União: Seção 1**. Brasília, 2015. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/media/ acesso_informacao/pdf-arq/rcp002_15.pdf. Acesso em: 10 fev. 2026.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP nº 2, de 20 de dezembro de 2019. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores e Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). **Diário Oficial da União: Seção 1**. Brasília, 2019. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/media/ acesso_informacao/pdf-arq/rcp002_19.pdf. Acesso em: 10 fev. 2026.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-em-tempo-integral/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal.pdf. Acesso em: 10 fev. 2026.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP nº 4, de 29 de maio de 2024. Dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial em Nível Superior de Profissionais do Magistério da Educação Escolar Básica (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados não licenciados e cursos de segunda licenciatura). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, n. 104, seção 1, p. 26, 3 jun. 2024. Disponível em: <https://abmes.org.br/arquivos/legislacoes/Resolucao-cne-cp-004-2024-05-29.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2026.

DA COSTA, Newton C. A. **O conhecimento científico**. São Paulo: Discurso Editorial, 1997.

DUTRA, Luiz Henrique de Araujo. **Introdução à epistemologia**. São Paulo: Editora UNESP, 2010.

EL-HANI, Charbel Niño. Notas sobre o ensino de história e filosofia da ciência na educação científica de nível superior. In: SILVA, Cibelle Celestino (org.). **Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino**. São Paulo: Livraria da Física, 2006. p. 3-21.

FELDMAN, Richard. **Epistemology**. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2003.

FETT, João Rizzio Vicente. **O que é o conhecimento? Uma introdução à epistemologia contemporânea**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2019.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 15. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2000.

GIL-PÉREZ, Daniel; FERNÁNDEZ MONTORO, Isabel; CARRASCOSA ALÍS, Jaime; CACHAPUZ, António; PRAIA, João. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.

LEDERMAN, Norman G.; ABELL, Sandra K. (org.). **Handbook of Research on Science Education**. v. 1. New York: Routledge, 2007.

LEDERMAN, Norman G.; ABELL, Sandra K. (org.). **Handbook of Research on Science Education**. v. 2. New York: Routledge, 2014.

LEDERMAN, Norman G.; ZEIDLER, Dana L.; LEDERMAN, Judith S. (org.). **Handbook of Research on Science Education**. v. 3. New York: Routledge, 2023.

MARTINS, Roberto de Andrade. Introdução: a história das ciências e seus usos na educação. In: SILVA, Cibelle Celestino (org.). **Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino**. São Paulo: Livraria da Física, 2006. p. XXI-XXXIV.

MCCOMAS, William F.; ALMAZROA, Hiya; CLOUGH, Michael P. The nature of science in science education: an introduction. *Science & Education*, v. 7, p. 511-532, 1998.

MOSER, Paul K.; MULDER, Dwayne H.; TROUT, J. D.; HARKER, David. **A teoria do conhecimento: uma introdução temática**. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2009.

SHULMAN, Lee S. Those who understand: knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, Washington, v. 15, n. 2, p. 4-14, fev. 1986.

SHULMAN, Lee S. Conhecimento e ensino: fundamentos para a nova reforma. **Cadernos Cenpec: Pesquisa e Ação**, v. 4, n. 2, p. 196-229, 2014.

ZAGZEBSKI, Linda. What is knowledge? In: GRECO, John; SOSA, Ernest (eds.). **The Blackwell Guide to Epistemology**. Oxford: Blackwell, 1999. p. 92-116.

Evolução no Ensino Fundamental: desafios conceituais e curriculares

Leonardo Augusto Luvison Araujo

Rafaela Pereira Maia

Paulo Takeo Sano

Introdução

A importância central da teoria evolutiva para a ciência é reconhecida por muitos autores (Dobzhansky, 1973; Futuyma, 2002; Meyer; El-Hani, 2005; Araújo, 2020). Isso ocorre porque a biologia evolutiva não se restringe ao estudo da biodiversidade atual e dos organismos do passado, mas abrange também as dimensões moleculares, genéticas, do desenvolvimento biológico, da saúde e, em um certo sentido, da cultura humana. Por essa razão, seus métodos de investigação, conceitos e perspectivas teóricas ultrapassam as fronteiras das ciências biológicas, encontrando ressonância em diversos campos do conhecimento. Disciplinas como psicologia, medicina, antropologia e filosofia, entre outras, dialogam com a biologia evolutiva. Áreas aplicadas como as ciências da saúde, a agricultura e as ciências ambientais também incorporam seus princípios e descobertas em práticas concretas (Futuyma, 2002).

O alcance explicativo da biologia evolutiva se deve, em grande parte, à sua capacidade singular de integrar os diferentes saberes sobre os mecanismos que sustentam o funcionamento dos seres vivos. Muitos desses mecanismos resultam de processos adaptativos, e a ampla diversidade das características observadas nos organismos é fruto direto da história da vida, sendo plenamente compreensível apenas sob uma perspectiva evolutiva. Essa compreensão se aprofunda ainda mais quando situamos a vida no chamado “tempo profundo”, isto é, no vasto intervalo geológico que abrange toda a história da Terra, com sua multiplicidade de espécies, mecanismos biológicos e ambientes. Quando o olhar evolutivo se volta para a espécie humana, soma-se à complexidade biológica a dimensão cultural e existencial que marca a condição humana.

Esses múltiplos pontos de intersecção entre a biologia evolutiva e as ciências humanas e biológicas exigem uma reflexão crítica e cuidadosa, sobretudo porque, historicamente, o conhecimento biológico também foi utilizado para

sustentar justificativas para formas de discriminação social. O conhecimento evolutivo tem mobilizado debates e saberes relacionados a temas como gênero e sexualidade, determinismo genético, diferenças étnico-raciais, entre outras questões de natureza sociocientífica (Gould, 2001). Por essa razão, uma compreensão crítica da evolução biológica desempenha um papel fundamental na formação cidadã. Quando desvinculada de uma reflexão ética e política, sua abordagem pode gerar implicações graves, como visto em inúmeros episódios ao longo da história da ciência, com destaque para as práticas eugênicas.

A centralidade da teoria evolutiva pode ser observada também em questões epistêmicas mais amplas. A biologia evolutiva, enquanto disciplina, consolidou-se historicamente como um eixo fundamental para a unificação da biologia em seu conjunto. Essa interpretação é compartilhada por historiadores da ciência que identificam na formação da chamada Síntese Evolutiva um marco decisivo desse processo de integração disciplinar (Smocovitis, 1996; Delisle, 2009). Nesse sentido, o esforço mais ambicioso para reformular o ensino de biologia em consonância com o ideal de unificação da área contou com a participação de importantes representantes da Síntese Evolutiva (Smocovitis, 1996). Tal iniciativa materializou-se no *Biological Sciences Curriculum Study* (BSCS), desenvolvido entre as décadas de 1950 e 1960, que resultou em coleções didáticas voltadas ao ensino secundário (Marandino; Selles; Ferreira, 2009).

O projeto originou três versões principais: a versão azul, centrada nos níveis molecular e bioquímico; a versão verde, com ênfase na ecologia; e a versão amarela, dedicada aos níveis celular e genético. No Brasil, o Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBEEC) foi responsável pela tradução e adaptação desses materiais, além da produção de kits didáticos destinados às escolas. Esse movimento representou um marco na substituição da disciplina de História Natural pela disciplina de Biologia (Lorenz, 2008).

Vale lembrar que, até meados do século XX, a História Natural constituía a base dos currículos de ensino básico e superior no país, abrangendo estudos de zoologia, botânica, geologia e mineralogia (Marandino; Selles; Ferreira, 2009). Segundo Marandino, Selles e Ferreira (2009, p. 57), o BSCS tornou-se uma referência duradoura para gerações de professores brasileiros, desempenhando um papel decisivo na consolidação da Biologia como disciplina escolar. As autoras destacam, a partir da análise dos volumes da versão azul do BSCS, a centra-

lidade da evolução como princípio organizador do conhecimento biológico, sustentando a visão de uma ciência “moderna” e “unificada” — perspectiva também defendida por Smocovitis (1996). Assim, o ideal de unificação da biologia que orientou a estruturação da disciplina escolar parece derivar diretamente dos fundamentos conceituais e epistemológicos da Síntese Evolutiva (Smocovitis, 1996; Marandino; Selles; Ferreira, 2009).

Contudo, apesar de muito tempo se reconhecer a centralidade do pensamento evolutivo no ensino de biologia, muitas pesquisas indicam que essa integração ainda é escassa nas práticas de ensino. A literatura sobre ensino de evolução costuma associar essa lacuna a um conjunto de fatores recorrentes, entre eles a resistência de grupos religiosos, a abordagem limitada ou distorcida dos livros didáticos, a formação insuficiente de professores e a persistência de dificuldades conceituais fundamentais entre educadores e estudantes (Meglhioratti; Bortolozzi; Caldeira, 2005; Sepulveda; El-Hani, 2009; Oleques *et al.*, 2011; Araujo, 2020).

A compreensão e a aceitação da evolução biológica enfrentam obstáculos significativos. Esses desafios não se limitam aos estudantes da educação básica nem ao contexto brasileiro. Em diferentes países, a evolução figura entre os temas que mais revelam dificuldades de compreensão conceitual no ensino de ciências (Rutledge; Mitchell, 2002; Gregory, 2009). Desde a década de 1980, estudos têm apontado a persistência de concepções que entram em conflito com o pensamento científico, tanto entre alunos quanto entre professores, especialmente ao interpretar fenômenos biológicos ou resolver problemas sob uma perspectiva evolutiva (Clough; Wood-Robinson, 1985; Bishop; Anderson, 1990). No cenário brasileiro, muitos professores e licenciandos se sentem pouco preparados para abordar os conteúdos de biologia evolutiva, enfrentando dificuldades tanto no domínio conceitual quanto na condução dos múltiplos desafios pedagógicos que esse tema impõe (Meglhioratti; Bortolozzi; Caldeira, 2005; Oleques *et al.*, 2011).

Além de indicarem a falta de domínio conceitual como um obstáculo, licenciandos e professores também destacam a necessidade de enfrentar questões filosóficas, éticas, ideológicas, religiosas e políticas — temas para os quais, em geral, não se sentem preparados para dialogar com os estudantes da educação básica (Sepulveda; El-Hani, 2009). Esse cenário reforça a importância de

que a biologia evolutiva seja abordada não apenas sob a perspectiva das ciências biológicas, mas também em diálogo com as ciências humanas e sociais, sobretudo na formação de biólogos e professores.

Diante disso, uma alternativa sugerida por pesquisadores consiste em adotar a evolução biológica como eixo integrador desde o ensino fundamental (Oliveira; Bizzo; Pellegrini, 2016; Araujo; Vieira, 2020). Sob essa perspectiva, a evolução não deve ser tratada como uma teoria isolada, mas como um princípio organizador das discussões sobre seres vivos na educação básica.

Um exemplo da relevância em abordar a teoria evolutiva desde os anos iniciais do ensino fundamental pode ser encontrado na pesquisa de Oliveira, Bizzo e Pellegrini (2016). Os autores compararam e discutiram a compreensão da teoria evolutiva entre jovens brasileiros e italianos, aplicando questionários simultaneamente em ambos os países, envolvendo estudantes do Ensino Médio brasileiro e do Ensino Secundário italiano. As questões abordavam temas como registros fósseis, mudanças nos seres vivos ao longo do tempo, ancestralidade comum, idade da Terra e evolução humana. Os resultados indicaram que os estudantes italianos, em geral, apresentaram níveis mais altos de compreensão da teoria evolutiva, enquanto os brasileiros obtiveram índices mais baixos, especialmente nas questões relacionadas à evolução humana.

Uma diferença fundamental entre a formação desses dois grupos está na precocidade do contato com o pensamento evolutivo. Na Itália, o ensino de aspectos da evolução biológica é previsto desde o ensino primário, o que permite aos alunos desenvolverem uma familiaridade gradual com os conceitos evolutivos ao longo da escolarização (Berti; Toneatti; Rosati, 2010). No Brasil, por outro lado, a teoria evolutiva costuma ser abordada apenas nos últimos anos do Ensino Médio (Oliveira; Bizzo; Pellegrini, 2016). Análises recentes evidenciam ainda que a Base Nacional Comum Curricular não reconhece plenamente a evolução biológica como eixo estruturante do ensino de Ciências (BNCC), nem fomenta uma abordagem progressiva e articulada ao longo dos anos finais do Ensino Fundamental (Azevedo; Alle, 2022; Lunardi; Marques; Schetinger, 2023).

Se a situação do ensino de evolução no Ensino Médio brasileiro já se mostrava pouco alentadora, o cenário do Ensino Fundamental é ainda menos expressivo. Embora alguns livros didáticos de Ciências do Ensino Fundamen-

tal incluam conteúdos sobre evolução, estes raramente são tratados como linha organizadora dos conhecimentos biológicos e, em muitos casos, apresentam erros conceituais. Entre eles, destaca-se a ideia equivocada de que o ser humano não faz parte da natureza, o que reforça uma visão distorcida e antropocêntrica da biologia (Azevedo; Motokane, 2013).

Dessa forma, esse capítulo pretende problematizar esse cenário, discutindo algumas razões para a escassez das discussões evolutivas na educação básica e, mais especificamente, no ensino fundamental. Discutimos mais especificamente três aspectos problemáticos que dificultam abordar evolução no ensino fundamental: i) a ideia que os alunos devem aprender sobre genética para estudar evolução; ii) a ideia de que é preciso um ensino formal sobre seleção natural para a abordagem de questões evolutivas; iii) reformas curriculares e abordagens em livros didáticos que dificultam a inserção do pensamento evolutivo. Por fim, após discutir brevemente estas problemáticas, pretendemos apresentar sugestões para os professores que sejam coerentes e adequadas para estudantes do ensino fundamental.

Dificuldades no Ensino de Evolução

A ideia de que os alunos devem aprender sobre genética para estudar evolução

A genética ocupou um papel central não apenas na construção da teoria evolutiva no início do século XX, mas também no próprio movimento de unificação da biologia a partir do conhecimento evolutivo. A crescente valorização dos genes como elementos explicativos da evolução conferiu à genética uma posição hierárquica em relação às demais disciplinas biológicas. Como observou Sewall Wright (1959, p. 959), “[...] a genética está vinculada à biologia em todos os níveis, das macromoléculas às espécies, em uma disciplina unificada.”

Essa hierarquização entre os diferentes campos da biologia reflete uma suposição epistêmica e metafísica subjacente, segundo a qual os fenômenos de nível superior seriam determinados pelos de nível inferior. Tal visão reducionista parece ter influenciado de forma significativa a formulação de currículos e livros didáticos de biologia. Um exemplo claro disso é a ideia, recorrente na

organização curricular, de que o aprendizado sobre evolução biológica dependeria necessariamente do domínio prévio da genética (Goedert, 2004; Bizzo; El-Hani, 2009a).

Em muitos países, os currículos de biologia apresentam a genética como um pré-requisito para o estudo da evolução. A abordagem tradicional segue uma sequência linear que inclui genética mendeliana, base cromossômica da herança, meiose, genética de populações, para somente então introduzir os conceitos evolutivos (Bizzo; El-Hani, 2009b). Ainda que esses conteúdos sejam relevantes para a compreensão da evolução, o pensamento evolutivo pode ser explorado em múltiplas dimensões mesmo sem o conhecimento formal de genética. Afinal, Charles Darwin desenvolveu os fundamentos da teoria evolutiva — ainda hoje amplamente válidos — sem acesso à genética, que sequer existia enquanto disciplina científica.

De acordo com Bizzo e El-Hani (2009a, p. 250), essa estrutura curricular reflete uma leitura epistemológica e histórica que estabelece uma relação direta e necessária entre os trabalhos de Gregor Mendel e Charles Darwin, o que acaba por reforçar uma visão linear e simplificadora da história das ideias biológicas:

O argumento seria o seguinte: faltava à Darwin o arcabouço teórico da genética mendeliana e, portanto, ele não foi capaz de desenvolver a chamada síntese evolutiva, algo que tomou forma apenas a partir da década de 1930, mediante a fusão do trabalho dos dois cientistas. A escola poderia, então, oferecer um atalho epistemológico aos estudantes, mostrando o trabalho de Mendel como estando diretamente ligado ao de Darwin. Assim, quando os alunos comessem a estudar evolução, teriam já passado pelo aprendizado da genética, algo que lhes proveria o que faltara ao próprio Darwin. O ambiente escolar poderia oferecer, assim, uma ‘via rápida’ em termos do aprendizado da evolução biológica.

Essa estrutura tende a relegar as discussões sobre evolução para os últimos anos da educação básica. Entrevistas com professores brasileiros revelam que a evolução geralmente é abordada apenas no terceiro ano do Ensino Médio, no final do ano letivo e em poucas aulas (Oleques, 2014). Nos livros didáticos des-

tinados a essa etapa, o tema também costuma aparecer nos últimos capítulos (Zamberlan; Silva, 2012). No ensino superior, o cenário se mantém semelhante, já que a genética é frequentemente considerada um pré-requisito para o estudo da evolução (Goedert, 2004).

O fato de o pensamento evolutivo ser introduzido somente no final da escolarização contribui para uma compreensão limitada por parte dos estudantes, que frequentemente interpretam os princípios evolutivos de maneira equivocada. Tratar um tema tão complexo, permeado por questões culturais e existenciais de forma superficial, compromete a aprendizagem e impede que a evolução cumpra seu papel de princípio integrador no conhecimento biológico.

A ideia de que é preciso aprender sobre seleção natural para entender questões evolutivas

Os seres vivos exibem adaptações notáveis — camuflagens sofisticadas, flores que atraem polinizadores, bioquímica e fisiologia extremamente eficientes, comportamentos diversos, entre outros. Esse impressionante repertório leva com frequência à presunção de que todas as características dos organismos são adaptações moldadas pela seleção natural. Uma pergunta recorrente dos alunos quando confrontados com uma estrutura biológica é a seguinte: “Professor, para que serve isso?”

Embora algumas características possuam, de fato, funções adaptativas, muitas outras não evoluíram por seleção natural e sequer possuem uma função clara. Há também características que são subprodutos da evolução. Um exemplo clássico é a cor do sangue. Não existe razão adaptativa para que o sangue seja vermelho em vez de verde ou amarelo. Sua coloração é consequência da química do sangue, mais especificamente do ferro presente na hemoglobina das hemácias. Nesse caso, a química do sangue é uma adaptação para o transporte de oxigênio, mas a cor em si não é. Além disso, nem todas as mudanças evolutivas resultam de seleção natural: deriva genética, migrações e mutações são mecanismos bem conhecidos, mas processos ecológicos, macroevolutivos e do desenvolvimento dos organismos também desempenham papel relevante na evolução.

Outro equívoco comum é supor que o ensino da evolução deve necessariamente começar com a discussão de seleção natural ou de outros mecanismos

evolutivos complexos. Mayr (2005), por exemplo, argumenta que Darwin desenvolveu cinco teorias parcialmente independentes: descendência comum, evolução em si, gradualismo, multiplicação das espécies e seleção natural. Ou seja, são cinco aspectos complexos que o professor pode desenvolver com seus alunos ao longo da escolarização a partir de diversos exemplos, sem o recurso à mecanismos complexos e abstratos. A evolução em si se refere ao fato de que o mundo não é constante, nem foi criado recentemente, nem é cíclico, mas está em transformação contínua, e os organismos se modificam ao longo do tempo. A descendência comum estabelece que todos os grupos de organismos descendem de um ancestral comum, formando uma única árvore da vida. A evolução geralmente ocorre por meio de pequenas mudanças incrementais, não por saltos ou rupturas súbitas, formando um padrão evolutivo geral gradualista. A evolução também leva à divisão das linhagens — a origem de novas espécies — aumentando a biodiversidade. E, finalmente, a mudança evolutiva ocorre pela produção abundante de variação genética a cada geração e pela sobrevivência diferencial de indivíduos com certos traços.

Cada uma dessas teorias pode, em princípio, ser ensinada de forma independente das demais. Assim, o professor pode trabalhar com exemplos de descendência comum, como as relações entre humanos e outros primatas, ou características que nos conectam a espécies diversas, inclusive bactérias. Também é possível abordar mudanças evolutivas observáveis, como o vírus SARS-CoV-2 da COVID-19 ou a espécie de vertebrados estudadas por Darwin, como os tentilhões das Ilhas Galápagos. Ferramentas como tabelas geológicas e fósseis permitem explorar a vida ao longo do tempo profundo. Todas essas abordagens não exigem conhecimento aprofundado de mecanismos evolutivos, mas promovem uma compreensão da vida e da evolução desde os anos iniciais do Ensino Fundamental.

Reformas curriculares e abordagens em livros didáticos que dificultam a inserção do pensamento evolutivo

Muitas das referências sobre o cenário de ensino de evolução no Brasil ao longo deste capítulo foram produzidas em um contexto curricular baseado nos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ainda que muito criticadas, as orien-

tações curriculares para o ensino médio recomendavam a contextualização dos conteúdos biológicos com explicações evolutivas e ecológicas (Brasil, 2006). Atualmente, com o advento da BNCC, a evolução está diluída em poucas habilidades na educação básica, sem previsão de uma articulação curricular (Azevedo; Alle, 2022; Lunardi; Marques; Schetinger, 2023). É possível que a ausência — ou o tratamento superficial — dos conteúdos evolutivos no Ensino Fundamental decorra da concepção, ainda recorrente entre formuladores de currículo, de que o ensino da evolução demandaria pré-requisitos epistemológicos não alcançáveis nos primeiros anos da educação básica. Entretanto, tal pressuposto tem sido amplamente contestado por pesquisas nacionais e internacionais, as quais destacam a relevância de compreender os fenômenos biológicos a partir de uma perspectiva unificada pela teoria evolutiva, desde as etapas iniciais da formação escolar.

Podemos afirmar, portanto, que houve um retrocesso nas políticas curriculares no que se refere às abordagens evolutivas na educação básica, com impactos aos livros didáticos produzidos e às discussões na sala de aula. Algumas pesquisas já começam a apontar esse cenário. Por exemplo, Lunardi, Marques e Schetinger (2023) analisaram as três versões da Base Nacional Comum Curricular objetivando compreender como a evolução biológica é abordada na área de Ciências da Natureza em cada um dos documentos. Na terceira versão do texto referente ao Ensino Médio, percebe-se que as competências e habilidades propostas são tão amplas que diluem as particularidades de cada componente das Ciências da Natureza. Essa falta de especificidade, associada à redução da carga horária prevista pelo Novo Ensino Médio, resulta em um esvaziamento do próprio campo biológico, comprometendo o sentido formativo do “estudo da vida”.

Santos (2024), por outro lado, analisa a presença e o tratamento da evolução humana em três documentos curriculares nacionais do ensino fundamental: os Parâmetros Curriculares Nacionais (1997; 1998) e a Base Nacional Comum Curricular (2017). O autor observa que nos três documentos referentes ao Ensino Fundamental o tratamento dado ao ser humano é esparso e, em grande parte, indireto, sendo apenas tangenciado nas discussões mais amplas sobre os processos evolutivos. Tal constatação evidencia uma carência de conceitos específicos sobre a evolução humana e uma abordagem excessivamente genérica,

que negligencia as particularidades dos processos e condições que marcaram a trajetória evolutiva da espécie.

Com a promulgação da Base Nacional Comum Curricular, em 2017, ocorreu uma reconfiguração do currículo nacional e dos critérios adotados para a seleção de livros didáticos pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Azevedo e Alle (2022) analisaram três coleções didáticas aprovadas pelo PNLD de 2018, aplicando a metodologia de análise de conteúdo. Os autores constataram que os temas relacionados à evolução biológica apresentam uma distribuição desigual ao longo dos anos do Ensino Fundamental II, além de identificarem a ausência ou o tratamento superficial de conteúdos de relevância científica. De modo geral, concluem que a BNCC não consegue estabelecer a evolução biológica como um eixo integrador no ensino de Ciências, tampouco promove uma abordagem progressiva e articulada desse tema ao longo dos anos finais do Ensino Fundamental.

Dessa forma, o cenário que já era alvo de crítica com os Parâmetros Curriculares Nacionais, parece ter se aprofundado com a BNCC em termos da negligência de abordagens evolutivas. O ensino fundamental continua a negligenciar abordagens evolutivas e o Novo Ensino Médio parece ter reduzido a presença da biologia como um todo. Um desdobramento da BNCC é a plataforma, isto é, a integração de plataformas digitais às práticas escolares, que modificaram e precarizaram os processos de ensino e aprendizagem, retirando a autonomia do professor e a relevância do contexto de ensino. Essa prática tem aprofundado a crise da educação pública. Pesquisas futuras devem abordar os impactos atuais que enfrentamos na educação básica, não apenas em relação à evolução, mas para a escolarização como um todo.

De modo a tentar contribuir nesse contexto, pretendemos mostrar possibilidades de abordagens evolutivas no ensino fundamental na próxima seção.

Possibilidades de abordagens evolutivas no ensino fundamental

Evolução das plantas: um exemplo de prática no ensino fundamental

Uma abordagem possível para a compreensão de evolução no ensino fundamental é apresentada na dissertação de Rafaela Maia (2025), uma das autoras desse capítulo. Intitulada “Problematização da concepção linear e progressiva da evolução das plantas: uma proposta baseada no ensino por investigação para os Anos Finais do Ensino Fundamental”, o trabalho buscou desenvolver e adaptar uma sequência didática fundamentada no ensino por investigação utilizando dois recursos didáticos complementares: uma prática sobre a Idade da Terra e outra estimulando o desenvolvimento do “pensamento filogenético” entre os estudantes. A pesquisa foi conduzida com duas turmas do 9º ano e a autora mostra de que forma o pensamento filogenético emergiu como um indicador do entendimento das relações de parentesco e ancestralidade comum, promovendo a desconstrução do pensamento linear e progressivo das plantas. Tal abordagem é importante, pois predomina entre os estudantes uma visão teleológica da evolução, marcada pela noção de progresso e finalidade. Trata-se de uma concepção resistente, associada à ideia de evolução como melhoria contínua.

Em razão das limitações de espaço deste capítulo, a sequência será apresentada de forma sintética. A descrição completa encontra-se na dissertação (Maia, 2025). No momento 1 da sequência didática, foi utilizado o próprio ambiente escolar, para observação e levantamento das concepções prévias, partindo de questões norteadoras. Os estudantes foram levados ao pátio da escola, como registrado na figura 1, posto que nele existe um jardim, favorecendo a problematização e o processo de escuta entre professora e alunos. Inicialmente, realizou-se um percurso com observação das plantas e a apresentação de questões norteadoras, como, por exemplo, a indagação acerca de como os alunos acreditam que as plantas desse jardim tenham surgido. Nesse momento, não se realizou um levantamento comparativo das concepções prévias dos estudantes; buscou-se, antes, incentivar a troca de conhecimentos por meio de discussões que atravessaram toda a atividade da sequência didática.

Figura 1. Realização do momento 1 da sequência didática: mobilização e problematização das concepções prévias dos alunos sobre a evolução das plantas



Fonte: registro de campo, 2024.

Em seguida, a sequência didática teve continuidade a partir da adaptação de duas atividades previamente desenvolvidas. A primeira delas, que ocorreu no denominado momento 2, é chamada de “A Idade da Terra” (Rodrigues; Nicolaidis; Rosa, 2015). Nessa atividade, foram feitas adaptações para o universo das plantas, com exemplos da história da vida dos principais grupos vegetais (briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas).

A terceira parte da sequência foi baseada no estudo de Gibson e Cooper (2014) integrada ao “Botanical Phylo-Card Game”, que é uma plataforma desenvolvida por um grupo de pesquisadores que cria materiais pedagógicos com enfoque no ensino de botânica e evolução. Nela, foi realizada a análise filogenética das plantas, a partir de um jogo que envolve conceitos sobre biodiversidade, evolução, ancestralidade comum, com o intuito de estimular nos alunos o pensamento filogenético, a interpretação, a construção de explicações e argumentos, em que no inglês é atribuído como *Tree thinking*.

No momento 2, a ideia foi trazer a ancestralidade comum das plantas e suas modificações ocorridas ao longo do tempo, utilizando o recurso didático já existente, com enfoque a partir das eras geológicas. Posteriormente, no terceiro momento, realizou-se a construção de uma árvore filogenética dos principais

grupos de plantas, considerando as concepções prévias dos alunos elencadas no início da sequência didática. A problematização do pensamento linear e progressivo da diversidade das plantas, comumente encontrado quando se discute botânica, foi cerne central do debate final.

O pensamento filogenético emergiu como um indicador do entendimento das relações de parentesco e ancestralidade comum, promovendo a desconstrução do pensamento linear e progressivo das plantas. Esses resultados indicam que a abordagem investigativa contribuiu significativamente para o desenvolvimento de uma compreensão mais complexa e integrada da evolução das plantas.

Outras abordagens de evolução no ensino fundamental

Na seção anterior, discutimos como um conteúdo com frequência abordado no ensino fundamental pode inserir discussões evolutivas a partir de uma sequência didática. Mas isso não se restringe à botânica: uma série de conteúdos de ciência podem articular questões evolutivas, tornando a evolução um eixo integrador ao longo das etapas da educação escolar.

Um exemplo é a origem e o conhecimento sobre o nosso corpo. Temos um grande interesse em saber mais sobre nossas próprias origens enquanto espécie e isso não é diferente para nossos estudantes. As cosmogonias, que são narrativas sobre a origem do universo de diferentes culturas, apresentam um espaço especial para descrever a origem dos humanos

A ciência possui sua própria explicação para a origem de nossa espécie. Apesar de existirem divergências sobre os detalhes, os cientistas apontam que os humanos são primatas que evoluíram a partir de uma espécie ancestral em comum com chimpanzés e bonobos, nossos parentes vivos mais próximos

Nossa espécie foi (e ainda é) considerada por muitos como uma espécie separada da natureza. Nesse sentido, apenas trazer o assunto da evolução humana para a sala de aula pode ser visto como um grande passo. Como é um assunto polêmico, muitos professores podem evitar seu tratamento. Caso os professores sigam a ordem proposta pelos livros e currículo, o que é muito comum, é possível que simplesmente não tenham tempo para discutir evolução humana. É importante discutir a evolução de nossa espécie com os estudantes,

e para isso pode ser necessário introduzir o tema juntamente com outros tópicos discutidos ao longo do ensino fundamental.

Um exemplo nesse sentido é apresentado por Araújo e Paesi (2017), no artigo *Discutindo Evolução Biológica No Ensino Fundamental: Uma Estratégia Didática Sobre Corpo Humano*. Os autores discutem uma estratégia didática sobre evolução biológica que pode ser utilizada com estudantes do Ensino Fundamental, em conjunto com um conteúdo tradicionalmente trabalhado na disciplina de Ciências – o corpo humano. Quando o assunto é corpo humano, os estudantes de Ensino Fundamental muitas vezes se referem ao funcionamento das estruturas como algo perfeito ou como um verdadeiro “milagre” da natureza. Afinal, quem não se espanta com a coordenação do batimento cardíaco ou com o funcionamento do olho humano? No entanto, ao pensar que essas estruturas são perfeitas, os estudantes não estão desenvolvendo o pensamento evolutivo, mas reafirmando a ideia de planejamento ou *design* das estruturas orgânicas. Essa ideia de perfeição acaba por reforçar a compreensão usual de que a evolução significa progresso.

Como discute Gould (2001), a partir da noção de que o ser humano é apenas mais uma espécie na árvore da vida, fica claro que não somos o resultado previsível de um processo que possui o progresso em sua essência, como se existisse uma tendência na história da vida que direciona para o ser humano. Esse tema é reconhecidamente permeado por dificuldades de abordagem no contexto da educação básica, pois envolve questionamentos sobre a origem e a posição de nossa espécie no mundo. Um destes tensionamentos se refere ao conhecido debate criacionismo/evolução, mas também se estende às noções problemáticas e comuns entre os estudantes de que evolução significa progresso, presumidamente em direção à nossa espécie que estaria no “ápice” da evolução. Muitos alunos acabam compreendendo a evolução humana como “algo perfeito” e não apresentam explicações sobre a origem e a diversidade da nossa espécie condizentes com a teoria evolutiva. Dessa forma, os autores mostram uma estratégia didática que pode mobilizar todas essas questões complexas no ensino fundamental (Araújo; Paesi, 2017).

Outro exemplo é o livro *A Paleontologia na Sala de Aula*, organizado por Marina Bento Soares (2015), o qual apresenta uma série de recursos didático-

-pedagógicos voltados para a Educação Básica, com o objetivo de inserir e dar suporte ao ensino de paleontologia nas escolas. Disponível em formato digital e gratuito¹, a obra reúne textos, capítulos teóricos e atividades práticas voltadas tanto para professores quanto para alunos. A abordagem proposta une teoria e prática: não se trata apenas de explicar conceitos da paleontologia, mas também de oferecer atividades didáticas aplicáveis em sala de aula. O livro busca tornar a paleontologia mais acessível, atraente e relevante para o ensino — especialmente no ensino fundamental — reconhecendo que esse ainda é um conteúdo pouco explorado nas escolas. A obra enfatiza métodos de ensino ativo, lúdico e interdisciplinar, sugerindo o uso de fósseis, jogos, simulações e questionamentos instigantes, como “o que é ficção em filmes de dinossauro?” ou “como se formam os fósseis?”. Na parte dedicada às práticas em sala de aula, o livro apresenta mais de 50 atividades, incluindo jogos, oficinas e propostas didáticas diversas que podem ser aplicadas diretamente no contexto escolar, promovendo a curiosidade científica e o engajamento dos estudantes.

Por fim, vale a pena mencionar o artigo “A integração da educação antirracista com o ensino de evolução biológica” (Santos, 2021), demonstrando o potencial e importância de tratar questões sociocientíficas a partir do conhecimento evolutivo. O artigo relata um projeto de intervenção pedagógica realizado com uma turma de 1.º ano do ensino fundamental de uma escola municipal de São Carlos (SP). O objetivo tinha dois eixos principais: articular questões étnicas e raciais — especialmente referentes a grupos afrodescendentes, afro-brasileiros e indígenas; e trabalhar temas de biologia, como evolução biológica e genética, integrados com essas temáticas étnico-raciais. Tal pesquisa reforça como o conhecimento evolutivo é complexo e permeado por questões de ordem social, podendo ser inserido em diferentes debates e não apenas em pequenas contribuições esparsas ao longo da educação básica.

Dessa forma, vemos como uma série de temáticas podem ser abordadas no ensino fundamental quando pensamos em evolução biológica. Infelizmente, os professores sofrem uma série de impeditivos estruturais, como discutido anteriormente, mas ainda é possível dentro dessa organização realizar uma série de abordagens didáticas que inserem o pensamento evolutivo no ensino fundamental, articulando esse saber com abordagens críticas e investigativas.

1. <https://www.paleontologianasaladeaula.com/>

Considerações finais

A teoria evolutiva ocupa um papel central na biologia e nas ciências em geral, não apenas por oferecer um arcabouço explicativo para a diversidade da vida, mas também por integrar múltiplos níveis de análise — do molecular ao ecológico, do biológico ao cultural. Sua força epistemológica decorre justamente dessa capacidade de articular saberes distintos, unificando o conhecimento biológico e promovendo diálogos fecundos com as ciências humanas e sociais.

Entretanto, apesar de sua relevância, a literatura especializada aponta a persistência de dificuldades conceituais, curriculares e institucionais que limitem a presença efetiva da evolução no ensino básico. Ao longo deste texto, discutimos como essas dificuldades se relacionam com concepções reducionistas da biologia, com a organização curricular e com a herança histórica de um ensino pautado por sequências rígidas — em que a evolução aparece subordinada à genética e restrita aos últimos anos da escolarização.

Argumentamos que essa estrutura impede que o pensamento evolutivo exerça plenamente seu papel integrador e formativo. Também mostramos que não é necessário dominar todos os mecanismos evolutivos, como a seleção natural, para introduzir o olhar evolutivo desde o ensino fundamental. A partir das cinco teorias de Darwin sistematizadas por Mayr (2005), é possível desenvolver abordagens didáticas centradas em temas como descendência comum, mudança ao longo do tempo e diversidade biológica, sem recorrer a modelos conceituais excessivamente abstratos.

Além disso, apontamos que reformas curriculares recentes, como a BNCC, têm contribuído para a diluição do ensino de evolução, esvaziando sua função integradora e reduzindo o espaço da biologia como campo formativo. Essa tendência é agravada pela plataformização da educação, que compromete a autonomia docente e descontextualiza o processo de ensino-aprendizagem.

Em contrapartida, apresentamos exemplos de pesquisas e propostas didáticas que demonstram a viabilidade de incorporar a perspectiva evolutiva de forma crítica, interdisciplinar e socialmente relevante, articulando-a a temas como botânica, paleontologia, corpo humano, diversidade cultural e educação antirracista. Essas experiências mostram que é possível tratar a evolução não apenas como um conteúdo científico, mas como uma lente interpretativa capaz de ampliar a compreensão do mundo vivo e de nossa própria condição humana.

A formação de professores, nesse contexto, tem papel decisivo na construção de práticas pedagógicas que integrem o pensamento evolutivo ao cotidiano escolar e promovam uma visão crítica da ciência e da sociedade. Não foi nosso objetivo esgotar essas possibilidades. O leitor encontrará uma ampla variedade de abordagens e experiências em bancos de teses e dissertações, bem como em revistas especializadas dedicadas ao ensino de ciências e biologia. Nosso propósito foi contribuir para o debate sobre os desafios e as potencialidades de abordar o pensamento evolutivo no ensino fundamental, destacando sua importância formativa no contexto educacional contemporâneo.

Referências

- ARAUJO, L. A. L. The centrality of evolution in biology teaching: towards a pluralistic perspective. *Journal of Biological Education*, v. 56, n. 1, p. 109-120, 2020.
- ARAUJO, L. A. L.; PAESI, R. A. Discutindo evolução biológica no ensino fundamental: uma estratégia didática sobre corpo humano. *Experiências em Ensino de Ciências*, v. 12, n. 7, p. 36-47, 2017.
- AZEVEDO, A. L. K.; ALLE, L. F. Avaliação do conteúdo de evolução biológica em coleções didáticas brasileiras pós-BNCC. *ACTIO: Docência em Ciências*, Curitiba, v. 7, n. 1, p. 1-23, jan./abr. 2022. <https://doi.org/10.3895/actio.v7n1.14885>
- AZEVEDO, R.; MOTOKANE, M. Natureza da biologia e a teoria da evolução biológica: implicações para o ensino. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, p. 235-240, 2013.
- BERTI, A. E.; TONEATTI, L.; ROSATI, V. Children's conceptions about the origin of species: A study of Italian children's conceptions with and without instruction. *The Journal of the Learning sciences*, v. 19, n. 4, p. 506-538, 2010.
- BISHOP, B. A.; ANDERSON, C. W. Student conceptions of natural selection and its role in evolution. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 27, p. 415-427, 1990.
- BIZZO, N. M. V.; EL-HANI, C. N. Darwin and Mendel; evolution and genetics. *Journal of Biological Education*, v. 43, n. 3, p. 108-114, 2009a.
- BIZZO, N. M. V.; EL-HANI, C. N. O arranjo curricular do ensino de evolução e as relações entre os trabalhos de Charles Darwin e Gregor Mendel. *Filosofia e História da Biologia*, v. 4, p. 235-257, 2009b.
- BRASIL. *Orientações curriculares para o ensino médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília: MEC, 2006.
- CLOUGH, E. E.; WOOD-ROBINSON, C. How secondary students interpret instances of biological adaptation. *Journal of Biological Education*, v. 19, p. 304-310, 1985.
- DELISLE, R. G. The uncertain foundation of neo-Darwinism: metaphysical and epistemological pluralism in the evolutionary synthesis. *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, v. 40, n. 2, p. 119-132, 2009.

DOBZHANSKY, T. Nothing in biology makes sense except in the light of evolution. **The American Biology Teacher**, v. 75, n. 2, p. 87–92, 1973.

FUTUYMA, D. J. **Evolução, ciência e sociedade**. São Paulo: Editora SBG, 2002.

GOEDERT, L. **A formação do professor de Biologia na UFSC e o ensino da evolução biológica**. 2004. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

GOULD, S. J. **Lance de dados**. Rio de Janeiro: Record, 2001.

GREGORY, T. R. Understanding natural selection: essential concepts and common misconceptions. **Evolution: Education and Outreach**, v. 2, n. 2, 2009.

LORENZ, K. M. Ação de instituições estrangeiras e nacionais no desenvolvimento de materiais didáticos de ciências no Brasil: 1960–1980. **Revista Educação em Questão**, v. 31, n. 17, p. 7–23, 2008.

LUNARDI, L.; MARQUES, K. C. D.; SCHETINGER, M. R. C. A evolução biológica nas três versões da Base Nacional Comum Curricular. **Revista Areté – Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 19, n. 33, 2023.

MAIA, R. **Problematização da concepção linear e progressiva da evolução das plantas: uma proposta baseada no ensino por investigação para os Anos Finais do Ensino Fundamental**. 2025. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. São Paulo: Cortez, 2009.

MAYR, E. **Biologia, ciência única**. Editora Companhia das Letras, 2005.

MEGLHIORATTI, F. A.; BORTOLOZZI, J.; CALDEIRA, A. M. A. História da Biologia e concepções sobre ciência e evolução. In: CALDEIRA, A.; CALUZI, J. (Orgs.). **Filosofia e história da ciência**. Ribeirão Preto: Kayrós, 2005.

MEYER, D.; EL-HANI, C. N. **Evolução: o sentido da biologia**. São Paulo: UNESP, 2005.

OLEQUES, L. C. **A evolução biológica em diferentes contextos de ensino**. 2014. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

OLEQUES, L. C. *et al.* Evolução biológica: percepção de professores de biologia. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 10, n. 2, p. 243–263, 2011.

OLIVEIRA, G.; BIZZO, N.; PELLEGRINI, G. Evolução Humana e Religião: Opiniões de Jovens Brasileiros e Italianos. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. 1, p. 135–156, 2017.

RODRIGUES, F. A.; NICOLAIDIS, D. D.; ROSA, R. T. D. A idade da Terra. In: SOARES, M. B. (Org.). **A paleontologia na sala de aula**. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Paleontologia, 2015.

RUTLEDGE, M. L.; MITCHELL, M. A. High school biology teachers' knowledge, acceptance and teaching of evolution. **American Biology Teacher**, v. 64, n. 1, p. 21–28, 2002.

SANTOS, W. R. A integração da educação antirracista com o ensino de evolução biológica. **Revista Saberes: Ciências Biológicas, Exatas e Humanas**, v. 1, n. 1, p. 1–12, 14 abr. 2021.

SANTOS, W. R. A presença e o tratamento da evolução humana nos PCN e na BNCC do ensino fundamental: uma análise comparativa. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 26, 2024.

SEPULVEDA, C; EL-HANI, C. N. Ensino de Evolução: uma experiência na formação inicial de professores de biologia. In: TEIXEIRA, P.M.M; RAZERA, J.C.C. (Orgs.). **Ensino de Ciências: pesquisas e pontos em discussão**. 1. ed. Campinas: Komedi, 2009.

SMOCOVITIS, V. B. **Unifying biology: the evolutionary synthesis and evolutionary biology**. Princeton: Princeton University Press, 1996.

SOARES, M. B. (Org.). **A paleontologia na sala de aula**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Paleontologia, 2015.

WRIGHT, S. Genetics and the hierarchy of biological sciences. **Science**, v. 130, n. 3381, p. 959–965, 1959.

VIEIRA, G. C; ARAUJO, L. A. L. A evolução biológica como eixo integrador do ensino de biologia. Em VIEIRA, G. C; ARAUJO, L. A. L (Orgs.), **Ensino de biologia: uma perspectiva evolutiva (volume I)**. Porto Alegre: Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, p. 7-11, 2021.

ZAMBERLAN, E. S. J.; SILVA, M. R. O ensino de evolução biológica e sua abordagem em livros didáticos. **Educação & Realidade**, v. 37, n. 1, p. 182–212, 2012.

Sexo-gênero e raça no Ensino Fundamental: alimentação como tema e prática com foco na construção de justiça social

Rena de Paula Orofino

Maíra Batistoni e Silva

João Carlos M. T. Micheletti Neto

Ensino de Ciências e Justiça Social, como nos implicamos

Grandes desafios sociais e ambientais do século XXI têm demandado que instituições comprometidas com a sociedade reflitam sobre seus objetivos e seu papel no contexto contemporâneo, sendo a escola uma das instituições mais convocadas para esta reflexão. Também os campos acadêmicos de produção do conhecimento científico têm sido convocados a articular conhecimentos (novos e já estabelecidos) às questões enfrentadas pela sociedade. A Educação em Ciências é um desses campos nos quais os desafios da contemporaneidade têm provocado a inclusão, cada vez mais frequente, de reflexões sobre Justiça Social (JS) (Maulucci, 2012; Valladares, 2021).

Movidas por essa pauta, neste capítulo argumentamos que sexo-gênero e raça são aspectos fundamentais para abordarmos JS na Educação em Ciências. Deste modo, pretendemos sensibilizar pessoas pesquisadoras, docentes e em formação inicial para a importância de abordar esses aspectos em diferentes dimensões do trabalho docente. Aqui, trataremos das dimensões do planejamento didático e da mediação do processo de ensino e aprendizagem em sala de aula.

Reconhecemos que JS é um conceito polissêmico, discutido em diferentes campos do conhecimento e orientado por diferentes tradições acadêmicas e ideologias sociopolíticas (Hansson; Yacoubian, 2020), sendo assim, não pretendemos propor, tampouco defender, uma concepção definitiva. Iremos apresentar as propostas de Nancy Fraser, filósofa estadunidense e teórica crítica, sobre JS, a qual temos considerado interessante para articular com diferentes dimensões do trabalho docente em Ensino de Ciências.

Fraser argumenta sobre a existência de uma falsa dicotomia entre redistribuição e reconhecimento (Fraser, 1998). Para a autora, os dois vieses de

justiça mais discutidos, o redistributivo (que busca uma distribuição mais equitativa de bens e recursos, visando a superação da divisão da sociedade em classes) e o de reconhecimento (que reivindica um mundo favorável à diferença, onde as diversas identidades e suas produções culturais sejam valorizadas), não podem, isoladamente, se constituir como um componente normativo de JS (Fraser, 1998). A autora descreve exemplos para argumentar que a realidade do mundo proporciona um entrelaçamento de injustiças nos dois vieses e que não há como alcançar JS sem contemplar os dois componentes - redistributivo e de reconhecimento.

A autora nos oferece uma concepção de JS com a paridade participativa como componente normativo, a qual exige arranjos sociais que permitam que todas as pessoas participem como pares na vida social. Nesta concepção, a superação da injustiça significa dismantelar os mecanismos institucionalizados de discriminação que impedem que algumas pessoas participem em pé de igualdade com outras, como parceiras plenas na interação social (Fraser, 2008). Tendo como foco a paridade participativa, Fraser (1998) propõe o modelo tri-dimensional redistribuição-reconhecimento-participação para apoiar uma compreensão abrangente das questões de JS. A autora argumenta que a JS é possível quando as estruturas econômicas refletem uma distribuição equitativa dos recursos materiais, quando o status e poder refletem padrões equitativos de reconhecimento cultural e quando a constituição do espaço político garante representação e voz equitativas (Fraser, 1998; 2008).

Nós concordamos com pessoas filósofas e ativistas do movimento negro que questionam discussões de justiça abstratas e pautadas no ideal de como uma sociedade justa deveria funcionar (Carneiro, 2023; Mills, 2023). Ainda assim, acreditamos que, se articulada às proposições críticas que abordam raça, sexo-gênero e classe, a proposição de Fraser sobre redistribuição-reconhecimento-participação pode ser um referencial do ideal de sociedade e de sala de aula que buscamos alcançar, na medida em que abordamos as questões que explicam como vem a existir, na realidade, uma sociedade injusta.

Neste sentido, nos interessam as contribuições das teorias críticas e pós-críticas (teoria freireana, feministas, raciais, multiculturais, *queer*) associadas às pesquisas em educação que, reservadas suas especificidades, têm JS como objetivo comum da educação, no sentido de formar pessoas para uma análise

crítica das estruturas opressivas de sua realidade para, a partir de conhecimentos significativos e situados, conectar essa criticidade à agência para promover mudanças democráticas para além do espaço escolar (Torres, 2014; Bell, 2022). Tomamos as ideias de Fraser sobre JS para pensá-la também no ambiente escolar, especificamente, na sala de aula de Ciências, na medida em que almejamos que estas se caracterizem como espaços nos quais todas as pessoas tenham acesso aos recursos necessários, tenham suas culturas reconhecidas e valorizadas e que possam, por consequência, participar de modo igualitário na construção do conhecimento científico.

No campo da Educação em Ciências, especificamente, a defesa de JS como objetivo formativo articula-se ao propósito de alcançar a Alfabetização Científica (AC). Neste capítulo, adotamos a concepção de AC tal como elaborada por Valladares (2021)¹ e sistematizada por Batistoni e Silva e Sasseron (2021), ou seja, a formação necessária para que uma pessoa possa compreender conhecimentos, práticas e valores de uma área de conhecimento para análises críticas de situações, participação ativa em decisões diversas sobre sua vida e engajamento em questões sociocientíficas comprometido com valores como equidade e justiça com vistas à transformação social (Batistoni e Silva e Sasseron, 2021; Valladares, 2021; Guerrero *et al.*, 2025). Entendemos que a concepção III de AC, portanto, incorpora JS ao objetivo da Educação em Ciências, passando a se comprometer com a transformação da sociedade em que a sala de aula está situada.

No entanto, sabemos que as práticas sociais escolares são permeadas por violências estruturais marcadas por diferenças de classe, raça e sexo-gênero (Bloome *et al.*, 2022). Algumas autorias defendem, inclusive, que as relações hierárquicas que constroem desigualdades e injustiças em nossa sociedade também são aprendidas e reforçadas na escola (Bell, 2022). Sueli Carneiro (2023), por exemplo, argumenta que a escola tem papel estratégico na reprodução de uma sociedade marcada por hierarquias de poder, instituindo e naturalizando em uns uma consciência de superioridade, e em outros uma consciência de inferioridade. Sob essa perspectiva, a escola seria a principal fonte legitimadora das

1. Tanto Valladares (2021) como Batistoni e Silva e Sasseron (2021) utilizam os termos visão I, II e III. Como AC não é algo visível e depende de todos os sentidos para ser compreendida, utilizaremos o termo concepção.

desigualdades e opressões que estruturam a sociedade ao invés de atuar como instituição promotora de justiça social.

Deste modo, é necessário pensar como o Ensino de Ciências nos diferentes espaços escolares pode construir espaços promotores de JS, tanto na esfera das pesquisas, como na prática profissional como docentes.

Para Bell (2022), no contexto educacional, JS é tanto objetivo como processo. Como objetivo, JS é a participação plena e equitativa de pessoas de todos os grupos de identidade social em uma sociedade que é mutuamente moldada para atender suas necessidades. Como processo, a autora argumenta que os meios, para alcançar o objetivo da JS, também devem ser democráticos e participativos, respeitosos da diversidade humana e das diferenças de grupo (Bell, 2022). Ou seja, opressão e violência não podem ser eliminadas por meio de processos que as criam ou as reforçam em sala de aula.

Trabalhar por JS em uma sociedade e um mundo forjados em opressão não é tarefa fácil. Por essa razão, precisamos de esforços para definir e analisar as formas de opressão para discernir como elas se sobrepõem e operam nos níveis individual, institucional, cultural e estrutural, historicamente e no presente. Nosso objetivo, neste capítulo, é discutir como sexo-gênero e raça estruturam sistemas de injustiça em nossa sociedade e nas aulas de Ciências e, assumindo JS como objetivo e processo do Ensino de Ciências, abordar formas de promover uma análise crítica e situada dessas injustiças e oportunidades de participação plena e equitativa de todas as pessoas na construção do conhecimento em sala de aula.

Qual a relação entre sexo-gênero e raça com JS? Como a ciência contribuiu para a hierarquização dos corpos?

A construção de JS é um processo amplo, complexo e que depende de reflexões e ações de diferentes áreas de conhecimento (e diferentes formas de construir conhecimento). Retomando as ideias de Fraser, as injustiças sociais derivam de injustiças de distribuição e de reconhecimento cultural, ambas pautadas em diferenças de grupos. Quando falamos de injustiça distributiva, a diferença reside na estrutura econômica que cria a divisão da sociedade em classes e, quando falamos de injustiça de reconhecimento, a diferença se baseia em marcadores e normas

sociais que atribuem e reforçam desigualdades e hierarquias. Sexo-gênero e raça são alguns dos chamados marcadores sociais da diferença.

As desigualdades e hierarquias sociais existem muito antes da hegemonização da Ciência Moderna como única forma válida de conhecimento. Ainda assim, a Ciência Moderna reforça tais estruturas ao “justificar” os marcadores sociais da diferença como características biológicas, inatas e hereditárias, logo, imutáveis. Nem todas as temáticas tratam diretamente de características ditas inatas pelas ciências naturais ou do combate à primazia da biologia em relação aos constructos sociais, mas acreditamos que a tomada de consciência sobre a incoerência do raciocínio naturalista nos ajuda a tematizar sexo-gênero e raça, além de planejar atividades em que tais discriminações sejam combatidas em sala de aula.

Ao tratar da hierarquia de sexo-gênero, incluímos a discriminação contra mulheres cisheterossexuais e todos os outros corpos que performam características consideradas femininas em nossa sociedade, isso porque a misoginia gera a inferiorização de tudo aquilo que se diz feminino, mesmo que em outros corpos ou sexualidades. Do tratamento infantilizado ao feminicídio, a discriminação de sexo-gênero se materializa de forma muito evidente em nossa sociedade. O acesso a direitos básicos foi estendido às mulheres apenas na 2ª metade do século XX (Cf. Marques, 2019). Para as pessoas LGBTQIAPN+, o simples direito de existir só teve início no final do século XX (Cf. Rios, 2001, Martins, 2022, Brasil, 2023), ainda assim, o Brasil segue líder mundial no assassinato de pessoas trans no mundo (Benevides, 2026).

Redigimos sexo-gênero dessa maneira para explicitar o caráter relacional dos dois termos² (Saffioti, 2015) e para reforçar a implicação do Ensino de Ciências e Biologia em relação a essa temática. A escolha terminológica tem a intenção de manter a vigilância sobre como a naturalização do sexo como algo inato e a separação deste ao gênero como algo construído socialmente, já que

[...] esse erro permanece ainda presente de forma marcante, mesmo que implicitamente, em muitos dos textos importantes

2. O termo gênero foi relevante na década de 1970, quando foi criado, uma vez que, antes dele, a discriminação era fundamentada puramente pela biologia (Schiebinger, 2001), ou seja, cada corpo teria uma natureza com maior afinidade com um tipo de função social, desacreditando as lutas do movimento feminista.

sobre gênero nas reflexões no Brasil, que persistentemente ignoram todos os esforços e avanços das análises que há muito tempo situam a construção das ciências naturais, biomédicas no âmbito das culturas científicas (Lopes, 2006, p. 48).

Não existe afirmação científica sobre o sexo biológico de forma descolada da sociedade que o descreve. A historização do sexo nos ajuda a entender isso (Laqueur, 2001; Guimarães, 2011), bem como a análise de como outras sociedades organizam as identidades e a sexualidade (Cf. Houssain, 2012; Mirandé, 2016).

A “ciência dominante”³ até o século XVII, explicava a variação anatômica das genitálias como um contínuo de um mesmo órgão. O órgão em seu estado mais próximo ao divino seria o dos homens, enquanto que as mulheres não teriam calor vital o suficiente para externalizar a genitália (Laqueur, 2001; Guimarães, 2011). Repare que não se trata de genitália feminina e masculina, pois o corpo é um só, monossexuado e as categorias feminino e masculino não existem no linguajar da época. A diferenciação dos corpos entre feminino e masculino se dá após o Iluminismo e a Revolução Industrial. Nesse novo momento da história, o divino perde espaço para o científico, pois a ciência europeia está passando por um período de separação das igrejas cristãs e a ciência passa a ser justificativa para a divisão sexual do trabalho (Laqueur, 2001; Guimarães, 2011). Essa explicação não abarca os corpos negros, pois estes ainda não são considerados humanos e as pessoas negras tinham status de propriedade (Haraway, 2004). Corpos assalariados são (via de regra) corpos brancos e mulheres brancas passam a ter a função social de reprodução e cuidado.

A relação entre ciência e os marcadores sociais de sexo-gênero é bem descrita por Donna Haraway:

[...] o poder político e explicativo da categoria “social” de gênero depende da historicização das categorias de sexo, carne, corpo, biologia, raça e natureza, de tal maneira que as oposições binárias, universalizantes... sejam implodidas em teorias da corporificação articuladas, diferenciadas, responsáveis, localizadas e com consequências, nas quais a natureza não mais seja imaginada e

3. Usamos a definição de ciência dominante aquela que se fundamenta na onto-epistemologia pós Iluminismo e é androcêntrica, branca e [cis]heteronormativa (Bautista, 2025).

representada como recurso para a cultura ou o sexo para o gênero” (Haraway, 2004, p.246).

O status superior dos homens (cisheterossexuais e brancos) segue mantido mesmo após a descoberta dos cromossomos sexuais. Na descoberta do cromossomo Y, não homólogo ao X, o desenvolvimento de machos (das diferentes espécies) passou a ser descrito de forma ativa, enquanto sua ausência nas fêmeas explicaria a passividade do desenvolvimento desses corpos (Schiebinger, 2001). Essa diferença “biológica” do desenvolvimento justificaria a superioridade masculina. Ainda sobre a reprodução humana, Emily Martin argumenta que as afirmações acerca da natureza do óvulo e dos espermatozóides são uma projeção dos estereótipos de gênero vigentes na sociedade, sendo o óvulo uma célula passiva, que é levada pela correnteza e o espermatozóide, uma célula simplificada, invariavelmente ativa, que penetra o óvulo e entrega a carga genética que ativará o programa de desenvolvimento do óvulo (Martin, 1991).

No que diz respeito à discriminação contra pessoas LGBTQIAPN+, a patologização das sexualidades dissidentes é uma das participações das ciências na construção da estrutura de sexo-gênero. Gays e lésbicas foram consideradas pessoas doentes pela Classificação Internacional de Doenças da Organização Mundial de Saúde (CID-OMS) entre 1948 e 1990 (OMS, 1980; 1994). Já a transsexualidade se manteve na categoria “Transtornos Mentais” do CID-OMS até 2019, quando foi realocada na categoria “Condições relacionadas à saúde sexual - Incongruência de gênero” (OMS, 2019). Até os dias de hoje, pessoas intersexo sofrem cirurgias compulsórias, baseadas na projeção médica do que seria um homem satisfeito com seu corpo (Kessler, 1990). Há ainda muitos outros exemplos da influência do sexismo cisheteronormativo na construção da ciência, seja na representatividade de mulheres [e pessoas LGBTQIAPN+] na ciência, nas construções científicas de gênero e na influência do sexo-gênero nas construções históricas da ciência (Lopes, 2006).

Lélia Gonzales (2020, p.141) aproxima sexo-gênero à raça, porque tanto o sexismo quanto o racismo “partem de diferenças biológicas para se estabelecerem como ideologias de dominação”. Essa aproximação também nos é útil para reforçar a compreensão de que, por mais que estejamos explicando separadamente a participação da ciência no sexismo e no racismo, as pessoas se

encontram na encruzilhada dessas opressões, sendo necessário ter uma abordagem interseccional à discussão (Akotirene, 2019). Uma boa teoria feminista de sexo-gênero deve contemplar em mesmo nível de importância as condições de opressão de sexo-gênero e de raça (Haraway, 1995). Ao falarmos de estrutura, incluímos legislações, organização das instituições, acesso à educação, direito ao voto, à moradia e à saúde. Racismo estrutural é o resultado do conjunto de eventos sociais, políticos e culturais que se sucederam no Brasil e no mundo (Cf. Góes, 2018; Oliveira, 2021).

Nas questões raciais, incluímos as diferentes etnias que vieram a compor o Brasil, originárias dos diferentes territórios africanos (IBGE, 2000) e as centenas de etnias nativas do território brasileiro⁴ e utilizamos a definição do IBGE de que pessoas negras são a somatória de pretas e pardas. A estimativa é que o Brasil recebeu algo próximo a 4 milhões de pessoas traficadas do continente africano entre o fim do século XVI e 1888 (Moya, 2018). Essas pessoas vieram de diferentes lugares com seus diversos conhecimentos sobre as práticas que se estabeleciam no Brasil, como o cultivo de cana-de-açúcar ou a mineração (Benite *et al.*, 2016). Apesar deste país ter sido construído por pessoas negras e indígenas, mesmo após a Lei Áurea, essas pessoas seguiram sendo tratadas como se não fossem cidadãos (ou como cidadãos de segunda categoria). Isso inclui as leis de restrição à imigração (Brasil, 1890; 1921), a não consideração para o trabalho remunerado, perdendo lugar para os imigrantes europeus (Taniguti, 2018), a estigmatização e criminalização dos homens negros (Cf. Brasil, 1890) e as diferenças de tratamento entre mulheres negras e brancas, seja no tipo de trabalho exercido (Davis, 2016), seja nas formas de tratamento (Viotti, 2019).

Inicialmente (primeira metade do século XV), o sequestro e tráfico de pessoas de África foi justificado pela maldição de Cam (UNESCO, 2010), porém, ao longo dos séculos XVII e XX, raça foi um conceito desenvolvido nas ciências naturais. Há registros da distinção entre raças desde o trabalho de Carl von Linné (1741-1783) já com a proposta da cor da pele, que estaria associada à inteligência e disposição para o trabalho (Cavadas, 2013; Rezende; Ostermann, 2025). Georges Cuvier (1769-1832), renomado anatomista, afirmou que não haveria como as pessoas negras terem sido a origem das grandes civilizações após a dissecação do corpo de uma mulher da etnia Koe-san que havia sido exposta

4. Em 2008, contabilizou-se 225 etnias indígenas (Azevedo, 2008).

por vários anos em circos humanos (Koutsoukos, 2020). As afirmações de Cuvier são um ótimo exemplo da proposta de relação direta entre a anatomia e características psíquicas e morais. Diversas outras propostas racialistas foram feitas, também relacionadas à origem da espécie e à evolução biológica. Monogenistas e poligenistas discordavam quanto a uma origem única da espécie humana, ou várias origens, em diferentes locais, mas ambos os grupos justificaram a hierarquização das raças de forma coerente com a respectiva proposta de origem da espécie (Carlos *et al.*, 2019).

Charles Darwin (1809-1882) afirmou que as faculdades mentais humanas obedeceriam às mesmas leis que atuam sobre espécies inferiores (Darwin, 2004, p.536) e, apesar de não incorrer na relação direta entre anatomia e moralidade, afirma que “nas nações menos civilizadas, porém, a razão por vezes se engana” e os maus costumes e as superstições poderiam ser considerados virtudes (Darwin, 2004, p.540, tradução nossa). As diferentes propostas evolucionistas da época levaram à proposta do darwinismo social, por Herbert Spencer (1820-1903), em que o conceito de seleção natural foi aplicado à sociedade e ao universo como um todo (Gay, 1999), sendo que a cada geração, os mais aptos seriam selecionados, gerando progresso ao longo do tempo. Francis Galton (1822-1911) utilizou o argumento de que a seleção natural não estaria mais acontecendo nas civilizações complexas, como a inglesa, por isso, para termos a melhora da sociedade, a intencionalidade e ação humana deveriam agir sobre a evolução (Galton, 1883). Se sabemos quem são os mais aptos (do retrato da elite inglesa do meio do século XIX), sabemos quais as pessoas que precisam parar de se reproduzir. A eugenia também aconteceu no Brasil e influenciou políticas públicas de imigração e de educação (Brasil, 1921; 1934). Além disso, a eugenia perdurou na biologia mesmo após o Holocausto da 2ª Guerra Mundial (Donohue, 2023).

A biologização das raças humanas também teve consequências para a saúde da população negra, no descaso nos diagnósticos e no tratamento de condições prevalentes na população negra (Batista *et al.*, 2012). Conhecimentos como esses foram produzidos no centro da Ciência Moderna, ou seja, a ciência é corresponsável pela manutenção dos marcadores sociais da diferença e pela realidade desigual que temos.

Alimentação Adequada e Saudável como temática para abordar sexo-gênero e raça nas aulas de Ciências

bell hooks propõe, em *Ensinando a Transgredir* (2013), que a seleção de textos para a alfabetização inclui as percepções da sociedade que a pessoa docente tem. A autora discorre sobre as críticas que recebeu ao alfabetizar usando textos de pessoas negras e do movimento negro dos EUA, pois ela (diferente de seus colegas) estaria incluindo política onde não deveria. O mesmo pode ser feito para as aulas de Ciências que incluem a discussão sobre sexo-gênero e raça no currículo.

Ao mesmo tempo em que as aulas de Ciências podem ser um espaço privilegiado para fomentar a análise crítica das estruturas opressivas de nossa sociedade, problematizando a primazia de aspectos biológicos em relação aos sociais e o pensamento determinista, há desafios a serem superados. A Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018), documento de caráter normativo que define o conjunto de aprendizagens essenciais que as pessoas estudantes devem desenvolver ao longo da educação básica, não garante a abordagem das problemáticas de sexo-gênero (Cf. Monteiro; Ribeiro, 2020; Vicente, 2024) e raça (Cf. Moreira *et al.*, 2024; Gonçalves; Coelho, 2025). Esse cenário nos impõe criar brechas, tanto nos documentos normativos, quanto nos espaços escolares nos quais atuamos para, por meio de contextualizações, exemplos ou ganchos⁵, desenvolver atividades que possam ser adequadas para o desenvolvimento da AC voltada à JS tal como defendemos no primeiro item deste capítulo.

Alimentação humana, por exemplo, é uma temática presente na BNCC em habilidades previstas para o 6º ano do Ensino Fundamental (EF): “Organizar um cardápio equilibrado com base nas características dos grupos alimentares (nutrientes e calorias) e nas necessidades individuais (atividades realizadas, idade, sexo etc.) para a manutenção da saúde do organismo” e “Discutir a ocorrência de distúrbios nutricionais (como obesidade, subnutrição etc.) entre crianças e jovens a partir da análise de seus hábitos (tipos e quantidade de ali-

5. Bastos (2019) aborda o “gancho” como estratégia de docentes de ciências e biologia para relacionar conteúdos tradicionais das ciências biológicas com conteúdos historicamente marginalizados no currículo das disciplinas escolares – como as questões de diversidade sexual e de sexo-gênero.

mento ingerido, prática de atividade física etc.)” (Brasil, 2018, p.343). A relação entre práticas alimentares e saúde humana é uma das dimensões da concepção de Alimentação Adequada e Saudável, mas como apresentaremos adiante, é insuficiente para abordar a temática de forma adequada, sendo importante abordar injustiças associadas à distribuição e acesso aos alimentos e ao reconhecimento do trabalho de cuidado associado à alimentação.

Para a Organização das Nações Unidas, a Alimentação Adequada e Saudável (AAS) é considerada um direito humano desde 1999 (Fontolan *et al.*, 2021). No Brasil, a Lei n.º 11.346 (Brasil, 2006) estabeleceu o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional e definiu dois conceitos fundamentais para políticas alimentares no contexto do país: i) o Direito Humano à Alimentação Adequada (DHAA), concebido como “o direito fundamental do ser humano, inerente à dignidade da pessoa humana e indispensável à realização dos direitos consagrados na Constituição Federal, devendo o poder público adotar as políticas e ações que se façam necessárias para promover e garantir a segurança alimentar e nutricional da população” (Brasil, 2006, Art. 2); ii) a Segurança Alimentar e Nutricional (SAN), que consiste na “realização do direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras de saúde que respeitem a diversidade cultural e que sejam ambiental, cultural, econômica e socialmente sustentáveis” (Brasil, 2006, Art. 3). A partir de então, diversas políticas de promoção da SAN foram elaboradas e fortalecidas no país, incluindo a publicação do Guia Alimentar para a População Brasileira (Brasil, 2014), que define AAS como a garantia ao acesso a uma prática alimentar apropriada aos aspectos biológicos e socioculturais das pessoas, bem como ao uso sustentável do meio ambiente. A AAS deve contemplar as necessidades alimentares de cada fase da vida, estar referenciada à cultura alimentar e dimensões de sexo-gênero, raça e etnia, ser acessível do ponto de vista físico e financeiro, ser harmônica entre quantidade e qualidade, ser baseada em práticas produtivas adequadas e sustentáveis (Brasil, 2014).

Essas referências a marcos legais e definições no contexto brasileiro são importantes para evidenciar que a AAS é algo que não se restringe a estar longe da fome, e inclui outras necessidades e direitos relacionados à dignidade

humana que vão desde a produção, distribuição, acesso, consumo, o aproveitamento dos alimentos consumidos, a sociabilidade associada ao ato de comer e o prazer proporcionado pela alimentação. Sendo assim, o que e quanto comer, onde, como e com quem, não são apenas escolhas livres individuais, são decisões permeadas por fatores socioeconômicos e culturais e, portanto, também atravessadas por injustiças distributivas, de reconhecimento e de participação.

A última Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios do IBGE revela que, em 2024, 23,2% dos domicílios brasileiros urbanos e 31,4% dos rurais estavam em situação de insegurança alimentar⁶. Em lares com insegurança alimentar, 59,9% deles estavam sob responsabilidade de mulheres, enquanto 40,1% estavam sob a responsabilidade de homens. Já em relação à cor e raça, 28,5% tinham responsáveis brancos, 54,7% pardos e 15,7% pretos. No caso da insegurança alimentar grave, os responsáveis pardos representavam 56,9%, mais que o dobro dos brancos (24,4%) (IBGE, 2024).

Embora o Brasil possua grande quantidade de terras férteis e produtivas, capaz de fornecer toda diversidade de alimentos *in natura* ou minimamente processados⁷, vivemos uma espécie de *apartheid* alimentar, ou seja, há locais onde a oferta de alimentos saudáveis é abundante e nos quais as partes interessadas conseguiram limitar o acesso a produtos ultraprocessados⁸ - os oásis alimentares; e há locais onde há alta disponibilidade de alimentos processados e ultraprocessados e escassez de alimentos saudáveis - os pântanos alimentares. O termo *apartheid* alimentar é utilizado para refletir que essa distribuição

6. Insegurança alimentar diz respeito ao não acesso pleno e permanente de alimentos em quantidade e qualidade, sendo a fome a sua forma mais grave.

7. “Alimentos *in natura* são obtidos diretamente de plantas ou de animais e não sofrem qualquer alteração após deixar a natureza. Alimentos minimamente processados correspondem a alimentos *in natura* que foram submetidos a processos de limpeza, remoção de partes não comestíveis ou indesejáveis, fracionamento, moagem, secagem, fermentação, pasteurização, refrigeração, congelamento e processos similares que não envolvam agregação de sal, açúcar, óleos, gorduras ou outras substâncias ao alimento original” (Brasil, 2018, p.29). Juntos, os dois tipos constituem uma categoria de alimentos que “são a base de uma alimentação nutricionalmente balanceada, saborosa, culturalmente apropriada e promotora de um sistema alimentar socialmente e ambientalmente sustentável” (Brasil, 2014, p.49).

8. “São formulações industriais feitas inteiramente ou majoritariamente de substâncias extraídas de alimentos (óleos, gorduras, açúcar, amido, proteínas), derivadas de constituintes de alimentos (gorduras hidrogenadas, amido modificado) ou sintetizadas em laboratório com base em matérias orgânicas como petróleo e carvão (corantes, aromatizantes, realçadores de sabor e vários tipos de aditivos usados para dotar os produtos de propriedades sensoriais atraentes)” (Brasil, 2014, p.41).

desigual é resultante de questões estruturais como sexo-gênero, raça e classe (Brones, 2018; Grillo *et al.*, 2022; Gil, 2023).

O acesso ao tempo também é uma dimensão da Alimentação Adequada e Saudável (Gil, 2023). Consumir alimentos *in natura* e minimamente processados exige ter tempo para seu preparo, o que envolve comprar, pensar na receita, cozinhar e limpar. No contexto atual de sociedades capitalistas, tempo é um recurso que quase nenhuma família tem, o que favorece o consumo de alimentos processados e produtos ultraprocessados pré-preparados pela indústria alimentícia. Assim, pessoas que trabalham em jornadas duplas, inclusive preparando refeições para outras famílias, podem comprar mais alimentos ultraprocessados pois não têm tempo para cozinhar para si e para suas famílias. Já mulheres que se dedicam ao trabalho produtivo e que podem pagar pelo tempo de trabalho de uma empregada doméstica ou uma cozinheira, podem ter acesso à refeições com alimentos saudáveis (Gil, 2023).

Destacamos ainda que o ato de cozinhar é uma atividade fundamental para manutenção da vida em seu sentido biológico e social. Atividades desta natureza são chamadas de atividades vitais de reprodução social (Arruza; Bhattacharya; Fraser, 2019). Diferentes autoras feministas abordam como o capitalismo instituiu uma divisão do trabalho de produção social (ou de pessoas) do trabalho produtivo (que visa lucro) e atribuiu o primeiro às mulheres (Federici, 2017), assim como forçou mulheres racializadas a fornecer esse trabalho de graça às mulheres brancas (Davis, 2016). Ao tratar as atividades de manutenção da vida apenas como “cuidado” ao invés de trabalho, supostamente realizado por “amor” no âmbito doméstico, a importância do trabalho de produção social se tornou invisível e sua atribuição foi mistificada como uma vocação natural das mulheres, permitindo aos homens não se ocupar do trabalho de cuidar (Federici, 2017). Isso posto, é necessário enfatizar que o DHAA só é garantido por meio do trabalho de produção social e, se é necessário para garantir a saúde humana e a redução de impactos ambientais causados pela indústria alimentícia, nossa sociedade precisa valorizá-lo, reconhecendo o trabalho e saber das pessoas envolvidas nessa atividade.

No próximo tópico, apresentaremos uma Sequência Didática voltada para estudantes do 8º ano do EF, na qual construímos uma brecha, por meio da temática - Alimentação Adequada e Saudável - para abordar injustiças associadas a sexo-gênero e raça.

Alimentação Adequada e Saudável: uma Sequência Didática para trabalhar questões de sexo-gênero e raça no 8º ano do Ensino Fundamental

Nas figuras a seguir, descrevemos três blocos de atividades que compõem uma Sequência Didática (SD) produzida pelo João Carlos, 3º autor deste texto. A maior parte das atividades já foi desenvolvida em sala de aula com estudantes do 8º ano do EF em uma escola privada da zona oeste da capital paulista. A SD foi adaptada para este capítulo, buscando ampliar sua viabilidade em diferentes contextos e, especialmente, destacando os ganchos possíveis para incluir atividades que abordam sexo-gênero e raça, buscando contemplar JS como objetivo e processo nas aulas de Ciências. Nas figuras, os ganchos e as atividades relacionadas a eles estão em destaque.

O primeiro bloco, denominado “Alimentos Industrializados e suas embalagens”, objetiva gerar reflexão sobre os produtos que compramos e que consideramos como comida. Também objetiva construir um conhecimento básico sobre as informações obrigatórias que devem constar nas embalagens dos alimentos atualmente no Brasil. As pessoas estudantes devem aprender a encontrar essas informações básicas em diferentes embalagens, a ler a tabela de informação nutricional e a valorizar mais a leitura da lista de ingredientes do que da tabela nutricional (Figura 1). Não propusemos ganchos para abordar sexo-gênero e raça neste bloco, já que o foco deste bloco é contemplar uma dimensão biológica da alimentação, também necessária para a compreensão correta da AAS.

Figura 1: Descrição do primeiro bloco de atividades da SD

BLOCO 1: Alimentos industrializados e suas embalagens	
Atividade 1	Análise de diferentes embalagens de alimentos industrializados a partir de roteiro pré-estabelecido.
Atividade 2	Análise da embalagem de um bolo de laranja ultraprocessado.
Atividade 3	Preparo de bolo de laranja caseiro a partir de uma receita fornecida.
Atividade 4	Produção de lista de ingredientes, tabela de informação nutricional e do selo frontal do bolo de laranja caseiro com auxílio da Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos (TACO).
Atividade 5	Análise do conteúdo de vitamina C no suco de laranja <i>in natura</i> e em sucos industrializados e comparação dos resultados obtidos com as informações que aparecem nas embalagens destes produtos.
Atividade 6	Interpretação de texto sobre fontes e funções de macro e micronutrientes.

Fonte: Produção nossa.

No segundo bloco, denominado “Alimentação Adequada e Saudável (AAS)”, as atividades objetivam gerar reflexão sobre o que é uma alimentação adequada e saudável. Também objetivam construir conhecimentos sobre a classificação por grau de processamento dos alimentos (NOVA), sobre os efeitos dos produtos ultraprocessados na saúde humana e sobre o Guia Alimentar para a População Brasileira. Neste bloco, destacamos como gancho para abordar sexo-gênero e raça a temática da fome oculta⁹, com a proposta de atividades que discutam a insegurança alimentar em seus diferentes graus por meio da análise de dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua¹⁰. Conforme apresentado no item anterior deste capítulo, a pesquisa evidencia que muitas pessoas sofrem de insegurança alimentar no país e, dentre os graus de gravidade da situação, muitas passam fome, especialmente nos domicílios cujos responsáveis são mulheres e pessoas negras. Por uma limitação de espaço, as atividades inseridas neste bloco não serão detalhadas neste capítulo (Figura 2).

No terceiro e último bloco, denominado “Práticas alimentares e trabalho”, as atividades objetivam gerar reflexão sobre a importância do ato de cozinhar, sobre a importância dos conhecimentos culinários básicos para a busca da boa alimentação, sobre o ato de cozinhar como parte das atividades de cuidado e sobre a desvalorização do trabalho de cuidado como fruto de injustiças associadas a sexo-gênero e raça. As pessoas estudantes devem aprender que todas as pessoas podem melhorar a sua alimentação de acordo com o Guia Alimentar para População Brasileira, aprender que o ato de cozinhar deve ser acessível para todas as pessoas e que este é necessário como elemento emancipador e influenciador de uma boa alimentação, além de aprender que o ato e o trabalho de cozinhar são atividades importantes de cuidado e precisam ser melhor valorizados tanto cultural quanto financeiramente (Figura 2).

9. Ocorre quando a alimentação não fornece os micronutrientes, mesmo que a quantidade de calorias seja suficiente, podendo acometer pessoas aparentemente saudáveis e, inclusive, aquelas acima do peso. Fonte: <https://pactocontrafome.org/fome-oculta-a-carencia-nutricional-invisivel/>

10. Dados disponíveis em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv102212_informativo.pdf

Figura 2: Descrição do segundo e terceiro bloco de atividades da SD com destaque para o tema gancho e as atividades que tematizam sexo-gênero e raça

BLOCO 2: Alimentação Adequada e Saudável (AAS)		
Atividade 1	Exibição de entrevista com o pesquisador Carlos Augusto Monteiro que apresenta a classificação NOVA.	
Atividade 2	Leitura do texto "O peso dos ultraprocessados" sobre os efeitos do consumo de produtos ultraprocessados na saúde humana.	
Atividade 3	Registro da alimentação pessoal semanal (frequência e diversidade de frutas, legumes, verduras, feijões e produtos ultraprocessados).	
Atividade 4	Leitura do texto "Fome oculta: entenda por que o corpo pode estar mal nutrido mesmo quando nos sentimos saciados" e discussão sobre os conceitos de alimentação saudável e de fome oculta.	
Atividade 5	Leitura do texto "Fatores de risco e associados para a fome oculta de adolescentes em escola pública e privada do DF", discussão sobre os marcadores da AAS e reflexão sobre a possibilidade de estar em situação semelhante à do estudo.	 Gancho para abordar injustiça distributiva associada à sexo-gênero e raça.
Atividade 6	Leitura de trechos do livro "Quarto de Despejo", de Carolina Maria de Jesus.	
Atividade 7	Análise dos dados da "Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua do IBGE - 2025" sobre Segurança Alimentar no Brasil.	
Atividade 8	Produção de síntese sobre fome no Brasil (fome oculta e os diferentes graus de insegurança alimentar).	
Atividade 9	Leitura dos capítulos 1 "Princípios" e 2 "A escolha dos Alimentos" do Guia Alimentar para a População Brasileira e discussão sobre o conceito de Alimentação Adequada e Saudável presente no Guia.	
Atividade 10	Painel integrado e produção de sínteses sobre os grupos de alimentos do Guia Alimentar para a População Brasileira (cereais, feijões, raízes e tubérculos, legumes e verduras, frutas, castanhas e nozes, leite e queijos, carnes e ovos).	
BLOCO 3: Práticas alimentares e trabalho		
Atividade 1	Discussão das instruções para a preparação de uma refeição completa de acordo com o capítulo 3 "Dos alimentos à refeição" Guia Alimentar.	
Atividade 2	Planejamento de refeição completa adequada ao Guia Alimentar para a População Brasileira que inclua a receita da família.	
Atividade 3	Preparação da refeição completa e partilha da refeição com pessoas da residência.	 Gancho para abordar injustiça de reconhecimento associada à sexo-gênero e raça.
Atividade 4	Produção de mural digital interativo sobre a receita de valor familiar, a preparação e partilha da refeição.	
Atividade 5	Resolução de um questionário/formulário sobre dimensões do planejamento, preparo e partilha da refeição.	
Atividade 6	Organização e análise dos dados da turma referentes ao questionário da atividade 5 e discussão dos padrões encontrados.	
Atividade 7	Análise dos Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua do IBGE - 2025 sobre trabalhadoras domésticas.	
Atividade 8	Leitura do capítulo 4 "O ato de comer e a comensalidade" do Guia Alimentar.	
Atividade 9	Análise e considerações sobre o conteúdo do mural digital interativo produzido pela classe; Produção de síntese escrita sobre AAS.	

Fonte: Produção nossa.

Para evidenciar como as atividades do bloco 3 da SD se articulam com a concepção de JS como objetivo e processo nas aulas de Ciências, detalharemos alguns aspectos do planejamento didático das atividades 2, 3, 6 e 7 (Quadro 1).

Quadro 1: Detalhamento das Atividades 2, 3, 6 e 7 da SD

Atividades 2 e 3 - Planejamento e preparo de uma refeição
Objetivos de aprendizagem: - Planejar uma refeição completa de acordo com as orientações do Guia Alimentar para a População Brasileira. - Preparar uma refeição completa e partilhar a refeição com pessoas da residência. Desenvolvimento da atividade 2: Docente apresenta a proposta para a turma e discute os critérios para planejamento e preparo da refeição: orientações do capítulo “Dos alimentos à refeição” do Guia Alimentar para a População Brasileira. Este capítulo fornece orientações específicas sobre como combinar alimentos na forma de refeições baseando-se no consumo alimentar de brasileiro/as que privilegiam em sua alimentação alimentos <i>in natura</i> ou minimamente processados, com exemplos de refeições consumidas por essas pessoas e informações que permitem incorporar as orientações em diferentes contextos alimentares, garantindo que as refeições sejam apropriadas aos contextos socioculturais das pessoas. Individualmente, cada estudante deve planejar a refeição, escolhendo os alimentos que serão preparados considerando práticas alimentares da família, preferências pessoais e os critérios do Guia Alimentar. O planejamento produzido em sala de aula deverá ser compartilhado com familiares e, caso necessário, deve ser ajustado para garantir a viabilidade do preparo. Desenvolvimento da atividade 3: Preparo da refeição pela pessoa estudante em sua própria residência. É recomendado oferecer um período estendido para sua realização, de tal modo que as famílias possam se organizar para viabilizá-la. Estudantes devem realizar registros do processo e da refeição para compor o mural digital interativo da turma.
Atividade 6 e 7 - Visibilidade e valorização do trabalho de cuidado
Objetivos de aprendizagem: - Tabular informações da turma para busca de padrões relacionados ao planejamento e preparo das refeições. - Refletir criticamente sobre os padrões encontrados nas respostas da turma. - Analisar dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Cont) do IBGE¹¹ - 2025 sobre trabalhadoras domésticas. - Compreender que a invisibilidade e desvalorização do trabalho de cuidado reflete injustiças de sexo-gênero e raça.

11. Disponível em: <https://www.dieese.org.br/infografico/2025/trabalhadorasDomesticas.html>

Desenvolvimento da atividade 6:

Esta atividade ocorre após a aplicação de formulário digital ou questionário no caderno com questões sobre quem faz as compras de alimentos, quem cozinha, quem se encarrega das atividades que sucedem as refeições e a participação de cada estudante nessas situações. O questionário também deve abordar como os momentos de refeições acontecem: com que frequência, onde, se solitários, em conjunto, com a presença de telas, etc.

Em sala de aula, em posse das respostas, a pessoa docente deve orientar a organização em busca de padrões sobre os aspectos investigados, que pode ser feita em planilhas digitais ou na lousa. As perguntas do questionário são importantes para que estudantes tomem consciência de aspectos muitas vezes invisibilizados, mas nem todas precisam ser tabuladas. A escolha dependerá do enfoque a ser dado, mas ressaltamos aqui a importância de evidenciar e refletir sobre os padrões associados a quem se encarrega da maior parte das atividades: mulheres.

A depender do contexto socioeconômico da sala de aula, a dimensão racial pode aparecer. Em contextos de classe média/alta, empregadas domésticas podem aparecer como responsáveis pelo preparo das refeições e, neste caso, pode ser possível também discutir este recorte: mulheres negras.

Desenvolvimento da atividade 7:

Após organizar e analisar os dados do questionário da turma, nesta atividade a proposta é analisar dados do IBGE sobre o trabalho doméstico remunerado. A síntese produzida pelo DIEESE pode ser utilizada na íntegra para esta atividade, na qual as pessoas estudantes podem trabalhar em pequenos grupos. Sugerimos o uso de um questionário para orientar a análise e permitir o entendimento de que 91,9% das pessoas ocupadas no trabalho doméstico são mulheres e, dentre elas, 69% são negras; que as trabalhadoras domésticas ganham 56% menos do que as demais mulheres empregadas e que, dentre as empregadas domésticas, as mulheres negras ganham menos do que as não-negras. Além disso, é importante inserir questões sobre como os dados da pesquisa do IBGE reforçam ou tensionam os dados derivados pelo questionário da turma e sobre como a invisibilização e desvalorização do trabalho doméstico e de cuidado estão relacionadas à injustiças de sexo-gênero e raça. Ao final da atividade, sugerimos uma discussão com a sala toda retomando a importância do trabalho associado ao planejamento e preparo das refeições para a AAS e sobre a importância da nossa sociedade valorizar esse trabalho.

Fonte: Produção nossa.

Justiça Social como objetivo e processo na Sequência Didática

Iniciamos este capítulo abordando como grandes desafios sociais e ambientais do século XXI têm demandado o comprometimento de pessoas de diferentes campos de atuação com JS. Concordando com esta demanda, apresentamos como sexo-gênero e raça estruturam sistemas de injustiça em nossa sociedade, o papel da ciência na manutenção dessas estruturas e propusemos atividades dentro de uma SD sobre alimentação para oportunizar o desenvolvimento da AC para JS.

Para finalizar este texto, vamos discutir como consideramos que as atividades detalhadas contemplam a concepção de JS como objetivo e processo nas aulas de Ciências. Ainda que essas duas dimensões de JS sejam indissociáveis, entendemos que demandam intencionalidades específicas por parte da pessoa docente, logo, iremos descrevê-las separadamente.

Quando assumimos JS como objetivo do ensino de ciências, significa que devemos nos comprometer com a formação de pessoas para uma análise crítica das estruturas opressivas de sua realidade para, a partir de conhecimentos significativos e situados, conectar essa criticidade à agência para promover mudanças democráticas em seus espaços de vivências. As atividades de planejamento e preparo de uma refeição pelas pessoas estudantes possibilitam compreender como as orientações do Guia Alimentar podem ser incorporadas nas práticas alimentares da família e, além disso, possibilitam às pessoas que não têm essa vivência, participar como protagonistas no ato de cozinhar. Entendemos que essa participação dá concretude ao trabalho e aos saberes envolvidos nessa atividade vital para a saúde humana e que são desvalorizados pela sociedade. Assim, emerge o gancho - trabalho de cuidado - para abordarmos as injustiças associadas a sexo-gênero e raça. O questionário sobre as práticas alimentares familiares e a pesquisa sobre trabalho doméstico do PNAD nos fornecem dados importantes para explicitarmos a diferença das experiências de pessoas socializadas como mulheres daquelas socializadas como homens no que diz respeito ao ato de cozinhar. No que diz respeito à raça, entendemos que os diferentes contextos educacionais podem propiciar diferentes discussões. Haverá situações em que as mães das pessoas estudantes serão as responsáveis pelo preparo das refeições em suas casas e, além disso, responsáveis pelo preparo das refeições nas casas em que trabalham como empregadas domésticas. Haverá situações em que as pessoas estudantes já são responsáveis pelo preparo das refeições em suas casas, uma vez que suas mães trabalham e precisam contar com o trabalho de cuidado entre suas crianças. Também haverá situações em que as pessoas responsáveis pelo ato de cozinhar daquela residência são pessoas contratadas como empregadas domésticas, ou seja, nem a pessoa estudante nem ninguém daquela família está implicada neste trabalho. O recorte racial se impõe nas proporções de mulheres negras que trabalham como empregadas domésticas, seja pela experiência das pessoas estudantes como filhas dessas

mulheres ou como parte de uma família que contrata empregadas domésticas. Articulando a experiência de planejar e preparar uma refeição, os padrões revelados pela análise dos questionários da turma e os dados oriundos de pesquisas institucionais, é possível problematizar a desvalorização e invisibilização do trabalho de cuidado e promover a reflexão crítica sobre suas origens e sobre a importância do reconhecimento desse trabalho para promoção da AAS e, consequentemente, da saúde humana e sustentabilidade ambiental.

Quando tratamos JS como processo, assumimos que, em sala de aula, os processos de construção do conhecimento devem ser participativos, respeitosos da diversidade humana e das diferenças de grupo. Ao estimular que todas as pessoas estudantes, independente de sexo-gênero e raça se impliquem com o planejamento e preparo de uma refeição familiar, estamos tensionando papéis definidos por estruturas de opressão e, para algumas delas, proporcionado a experiência de terem preparado uma refeição completa pela primeira vez em suas vidas. Batistoni e Silva, Scarpa e Munford (2025) argumentam que conceber JS como processo é uma forma de nos voltarmos ao cotidiano das salas de aula, buscando contaminá-lo com outros tipos de experiências de vida, o que pode ser proporcionado pela atividade. Além disso, as atividades propostas buscam construir situações de sala de aula nas quais o poder circula, de tal modo que todas as pessoas participantes sejam posicionadas como possuidoras de conhecimentos relevantes para a construção coletiva de conhecimento. Por exemplo, o reconhecimento de padrões associados ao trabalho de cuidado derivam de dados que foram construídos por toda a turma, prática que atribui à todas as pessoas a corresponsabilidade pelo conhecimento produzido; a construção de um mural interativo coletivo, com registros das receitas e preparo das refeições valoriza o saber e o trabalho de cada estudante e suas famílias. Essas estratégias, quando planejadas com intencionalidade de assumir JS como processo, são formas de desafiar os mecanismos estruturais de discriminação que também são institucionalizados nas dinâmicas escolares e possibilitar que todas as pessoas participem em pé de igualdade nas interações da sala de aula.

O que propusemos aqui para a temática da alimentação pode ser incorporado nas mais diversas temáticas do currículo de Ciências do Ensino Fundamental. As discussões sobre sexo-gênero e raça não dependem da elaboração teórica sobre o patriarcado nem sobre o racismo. Ao darmos destaque para

as desigualdades impostas em nossa sociedade, de forma adaptada ao vocabulário e às experiências das diversas idades escolares, ajudamos as futuras gerações a deixarem de naturalizar discriminações como se as diferenças de oportunidade, acesso e direitos fossem resultado de algo inato, biológico e imutável. Passamos por diversas situações em nossas vidas escolares em que as discriminações são percebidas como tal, mas para as quais nos foram apresentadas justificativas biologizantes e isso é um dos fatores paralisantes. Precisamos permitir que nossas estudantes mulheres, pessoas LGBTQIAPN+ e pessoas negras questionem as discriminações sofridas para que possam buscar soluções para os problemas que enfrentam.

Referências

AKOTIRENE, C. **Interseccionalidade**. São Paulo: Polén, 2019.

AZEVEDO, M. M. Diagnóstico da população indígena no Brasil. **Ciência e Cultura**. v. 60, n. 4, p. 19-22, 2008. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v60n4/aiov60n4.pdf> Acesso em: 8 mar. 2026.

ARRUZA, C.; BHATTACHARYA, T.; FRASER, N. **Feminismo para os 99%**: um manifesto. São Paulo: Boitempo, 2019.

BATISTA, L. E.; WERNECK, J.; LOPES, F. (org.). **Saúde da população negra**. 2. ed. Brasília: ABPN - Associação Brasileira de Pesquisadores Negros, 2012. Disponível em: https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/saude_populacao_negra.pdf Acesso em: 8 mar. 2026.

BATISTONI E SILVA, M.; LOPES SCARPA, D.; MUNFORD, D. Cotidiano escolar e justiça social no ensino de ciências por investigação: práticas, interações e agência epistêmica. **Cadernos CIMEAC**. v. 15, n. 1, p. 148-178, 2025. <https://10.18554/cimeac.v15i1.8532>.

BATISTONI E SILVA, M.; 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**, v. 23, p. e34674, 2021. <https://doi.org/10.1590/1983-21172021230129>

BAUTISTA, J. It can't just be science: preservice elementary science teachers' ideas for teaching a social justice science issue. **Cultural Studies of Science Education**, v. 20, n. 2, p. 321-343, 2025. <https://doi.org/10.1007/s11422-025-10253-7>.

BELL, L. A. Theoretical foundation for social justice education. In: ADAMS, M.; BELL, L. A.; GOODMAN, D.J., SHLASKO, D., BRIGGS, R.R.; PACHECO, R. (Eds.). **Teaching for Diversity and Social Justice**. New York and London: Routledge, 2022. <https://doi.org/10.4324/9781003005759>

BENEVIDES, B. G. **Dossiê: assassinatos e violências contra travestis e transexuais brasileiras em 2025**. Brasília, DF: Distrito Drag; ANTRA, 2026. Disponível em: <https://antrabrasil.org/wp-content/uploads/2026/01/dossie-antra-2026.pdf> Acesso em: 8 mar. 2026.

BENITE, A. M. C.; SILVA, J. P.; ALVINO, A. C. Ferro, Ferreiros e Forja: O Ensino de Química pela Lei nº10.639/03. In: OLIVEIRA, J. M. (org.). **Trajetos das Africanidades em Educação**. Educação em Foco, v. 21, nº 3. Juiz de Fora: EdUFJF, 2016, pp. 735-768.

BLOOME, D.; POWER-CARTER, S.; BAKER, W. D.; CASTANHEIRA, M. L.; KIM, M.; ROWE, L. W. **Discourse Analysis of Language and Literacy Events in Educational Settings: A Microethnographic Perspective**. New York and London: Routledge, 2022.

BRASIL. **Decreto nº 528, de 28 de junho de 1890**. Regulariza o serviço da introdução e localização de imigrantes na República dos Estados Unidos do Brasil. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1824-1899/decreto-528-28-junho-1890-506935-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 8 mar. 2026.

BRASIL. **Decreto nº 847, de 11 de outubro de 1890**. Promulga o Código Penal. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1851-1899/d847.htm. Acesso em: 8 mar. 2026.

BRASIL. **Decreto nº 4.247, de 6 de janeiro de 1921**. Regula a entrada de estrangeiros no território nacional. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1920-1929/decreto-4247-6-janeiro-1921-568826-publicacaooriginal-92146-pl.html>. Acesso em: 8 mar. 2026.

BRASIL. **Constituição da República dos Estados Unidos do Brasil** (de 16 de julho de 1934). Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao34.htm. Acesso em: 8 mar. 2026.

BRASIL. Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006. **Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11346.htm. Acesso em: 8 mar. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Guia alimentar para a população brasileira**. 2. ed., 1. reimpr. Brasília: Ministério da Saúde, 2014. 156 p.

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

BRASIL. Supremo Tribunal Federal (STF). **STF equipara ofensas contra pessoas LGBTQIAPN+ a crime de injúria racial**. Notícias STF, Brasília, 22 ago. 2023. Disponível em: <https://noticias.stf.jus.br/posts/noticias/stf-equipara-ofensas-contras-pessoas-lgbtqiapn-a-crime-de-injuria-racial/> Acesso em: 8 mar. 2026.

BRONES, A. Food apartheid: the root of the problem with America's groceries. **The Guardian**, 15 maio 2018. Disponível em: <https://www.theguardian.com/society/2018/may/15/food-apartheid-food-deserts-racism-inequality-america-karen-washington-interview> Acesso em: 8 mar. 2026.

CARLOS, A. R.; FRANZOLIN, F.; ALVIM, M. H. A fundamentação científica da proposta de seleção imigratória de Azevedo Amaral e as divergências sobre racismo entre mendelianos no Primeiro Congresso Brasileiro de Eugenia. **Revista Brasileira de História da Ciência**, v. 12, n. 2, p. 257-272, 2019. <https://doi.org/10.53727/rbhc.v12i2.57>.

CARNEIRO, S. **Dispositivo de Racialidade**: a construção do outro como não ser como fundamento do ser. Rio de Janeiro: Zahar, 2023.

CAVADAS, B. F. B. P. O corpo diferente: representações das raças humanas nos manuais escolares de zoologia. **História da Educação**, v. 17, n. 39, p. 189-212, jan./abr. 2013. <https://doi.org/10.1590/s2236-34592013000100011>.

DARWIN, C. **A origem do homem e a seleção sexual**. Tradução Eugênio Amado. Belo Horizonte, Itatiaia, 2004.

DAVIS, A. **Mulheres, raça e classe**. Tradução: Heci Regina Candiani. São Paulo: Boitempo, 2016.

DONOHUE, C. R. “The Bare Replacement”: Geneticists’ and Bioethicists Support of Eugenics, from after the Second World War to the Human Genome Project. **Revista Brasileira de História**, v. 43, n. 94, p. 225-252. 2023. <https://doi.org/10.1590/1806-93472023V43N94-12>.

FRASER, N. Social justice in the age of identity politics: redistribution, recognition, and participation. In: PETERSON, G. (ed.). **The Tanner Lectures on Human Values**, v. 19. Salt Lake City, 1998.

FRASER, N. Social justice in the age of identity politics: redistribution, recognition, and participation. In: HENDERSON, G.; WATERSTONE, M. (ed.). **Geographic thought: a praxis perspective**. New York: Routledge, 2008.

FEDERICI, S. **Calibã e a Bruxa: mulheres, corpo e acumulação primitiva**. São Paulo: Elefante, 2017.

FONTOLAN, M. V.; DE SOUZA LIMA, R.; BOTTI CAPELLARI, M. A construção do Direito Humano à Alimentação Adequada. **Opinião Jurídica**, v. 20, n. spe43, p. 549-570, 2021. <https://doi.org/10.22395/ojum.v20n43a23>.

GALTON, F. **Inquiries into human faculty and its development**. London: Macmillan, 1883.

GAY, H. Explaining the universe: Herbert Spencer’s attempt to synthesize political and evolutionary ideas. **Endeavour**, v. 23, n. 2, p. 56-59, 1999. [https://doi.org/10.1016/S0160-9327\(99\)00187-4](https://doi.org/10.1016/S0160-9327(99)00187-4)

GIL, B. **Quem vai fazer essa comida?** Mulheres, trabalho doméstico e alimentação saudável. São Paulo: Elefante, 2023.

GÓES, W. L. **Racismo e eugenia no pensamento conservador brasileiro**: a proposta de povo em Renato Kehl. 1. ed. São Paulo: LiberArs, 2018.

GONÇALVES, A. S.; COELHO, W. N. B. Currículos nortistas reestruturados pela Base Nacional Comum Curricular: a (não) subversão do eurocentrismo e do sudestecentrismo. **Educação e Pesquisa**, v. 51, e286839, 2025. <https://doi.org/10.1590/S1678-4634202551286839>

GONZALEZ, L. Por um feminismo afro-latino-americano. In: RIOS, F.; LIMA, M. (org.). **Por um feminismo afro-latino-americano**: ensaios, intervenções e diálogos. Rio de Janeiro: Zahar, 2020. p. 139-150.

GRILLO, M. F.; MENEZES, C. de; DURAN, A. C. Mapeamento de pântanos alimentares em Campinas, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 27, n. 7, p. 2717-2728, jul. 2022. Disponível em: <https://www.scielo.org/article/csc/2022.v27n7/2717-2728/pt>. Acesso em: 8 mar. 2026.

GUERRERO, G.; SJÖSTRÖM, J.; FUCHS, T. T.; LEE, H.; VALLADARES, L. Towards critical global functional scientific literacies. **International Journal of Science Education**, v. 47, n. 4, p. 1-12, 2025. <https://doi.org/10.1080/09500693.2025.2534044>

GUIMARÃES, T. F. G. A construção do corpo sexuado: uma reflexão sobre os significados de gênero e de como este se articula com o corpo. **Sociais e Humanas**, v. 24, n. 2, p. 148-161, 2011. <https://doi.org/10.5902/231717582814>

HANSSON, L.; YACoubIAN, H. A. Nature of Science for Social Justice: Why, What and How? In: YACoubIAN, H. A.; HANSSON, L. (ed.). **Nature of science for social justice**. Cham: Springer, 2020. p. 1-21.

HARAWAY, D. Saberes localizados: a questão da ciência para o feminismo e o privilégio da perspectiva parcial. **Cadernos Pagu**, n. 5, p. 7-41, 1995.

HARAWAY, D. “Gênero” para um dicionário marxista: a política sexual de uma palavra. **Cadernos Pagu**, n. 22, p. 201-246, 2004.

HOOKS, b. **Ensinando a transgredir**: a educação como prática da liberdade. São Paulo: Martins Fontes, 2013.

HOSSAIN, A. Beyond Emasculation: Being Muslim and Becoming Hijra in South Asia. **Asian Studies Review**, v. 36, n. 4, p. 495-513, 2012. <https://doi.org/10.1080/10357823.2012.739994>

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Regiões de origem dos escravos negros. In: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Brasil: **500 anos de povoamento**. Rio de Janeiro: IBGE, 2000. Disponível em: <https://brasil500anos.ibge.gov.br/territorio-brasileiro-e-povoamento/negros/regioes-de-origem-dos-escravos-negros.html>. Acesso em: 8 mar. 2026.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua: segurança alimentar 2024**. Rio de Janeiro: IBGE, 2025. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv102212_informativo.pdf. Acesso em: 8 mar. 2026.

KESSLER, S. J. The Medical Construction of Gender: Case Management of Intersexed Infants. **Signs: Journal of Women in Culture and Society**. V. 16, n. 1, p. 3-26, 1990. <https://doi.org/10.1086/494643>

KOUTSOUKOS, S. S. M. **Zoológicos humanos**: gente em exibição na era do imperialismo. Campinas: Editora da Unicamp, 2020.

LAQUEUR, T. **Inventando o sexo**: corpo e gênero dos gregos a Freud. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2001.

LOPES, M. M. Sobre convenções em torno de argumentos de autoridade. **Cadernos Pagu**, n. 27, p. 35-61, 2006. <https://doi.org/10.1590/S0104-83332006000200004>.

MARQUES, T. C. N. **O voto feminino no Brasil**. 2. ed. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2019.

MARTIN, E. The egg and the sperm: how science has constructed a romance based on stereotypical male-female roles. **Signs: Journal of Women in Culture and Society**, v. 16, n. 3, p. 485-501, 1991. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/3174586>. Acesso em: 8 mar. 2026.

MARTINS, A. N. A criminologia ‘queer’ e o abolicionismo penal transviado. **Dilemas: Revista de Estudos de Conflito e Controle Social**, v. 15, n. 2, p. 693-714, 2022. <https://doi.org/10.4322/dilemas.v15n2.44938>

MAULUCCI, M. S. R. Social Justice Research in Science Education: Methodologies, Positioning, and Implications for Future Research. In: FRASER, B.; TOBIN, K.; McROBBIE, C. (ed.). **Second international handbook of science education**. Dordrecht: Springer, 2012. v. 24.

MILLS, C. **O contrato racial**. Rio de Janeiro: Zahar, 2023.

MIRANDÉ, A. Hombres Mujeres: An Indigenous Third Gender. **Men and Masculinities**, v. 19, n. 4, p. 384-409, 2016. <https://doi.org/10.1177/1097184X15602746>

MONTEIRO, S. A. de S.; RIBEIRO, P. R. M. Sexualidade e Gênero na atual BNCC: possibilidades e limites. **Pesquisa e Ensino**. V. 1, e202011, 2020. <https://doi.org/10.37853/pqe.e202011>

MOREIRA, A. S.; SILVA, E. P.; SOUZA, W. S.; ECHEVERRÍA, A. R. O esvaziamento das diretrizes curriculares nacionais na Base Nacional Comum Curricular. **Educação em Revista**, v. 40, e45142, 2024. <https://doi.org/10.1590/0102-469845142>.

MOYA, J. C. Migração e formação histórica da América Latina em perspectiva global. **Sociologias**, v. 20, n. 49, p. 24-68, 2018. <https://doi.org/10.1590/15174522-02004902>

OLIVEIRA, D. **Racismo estrutural**: uma perspectiva histórico-crítica. 1. ed. São Paulo: Dandara, 2021.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Manual de classificação estatística internacional de doenças, lesões e causas de óbito**. Washington: OPAS; 1980.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Classificação estatística internacional de doenças e problemas relacionados à saúde**: CID-10. Tradução do Centro Colaborador da OMS para a Classificação de Doenças em Português. São Paulo: EDUSP; 1994.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **CID-11**: Classificação Internacional de Doenças. 11. rev. Genebra: OMS, 2022. Disponível em: <https://icd.who.int/browse/2024-01/mms/pt>. Acesso em: 8 mar. 2026.

REZENDE, F.; OSTERMANN, F. Branquitude e Racismo na Ciência e na Educação em Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, e55956, p. 1-19, 2025. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2025u403422>

RIOS, R. R. A homossexualidade e a discriminação por orientação sexual no direito brasileiro. **Revista de Informação Legislativa**, v. 38, n. 149, p. 279-293, jan./mar. 2001. Disponível em: <https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/673/1149-23.pdf?sequence=4&isAllowed=y>. Acesso em: 8 mar. 2026.

SAFFIOTI, H. I. B. **Gênero, patriarcado, violência**. 2. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2015.

SCHIEBINGER, L. **O feminismo mudou a ciência?** São Paulo: EDUSC, 2001.

TANIGUTI, G. T. O imigrante segundo as Ciências Sociais brasileiras, 1940-1960. **Sociologias**, v. 20, n. 49, p. 142-196, 2018. <https://doi.org/10.1590/15174522-02004905>.

TORRES, C. A. **First Freire**: early writings in social justice education. New York: Teachers College Press, 2014.

UNESCO. **História geral da África, IV**: África do século XII ao XVI. Editado por Djibril Tamsir Niane. Brasília: UNESCO; Brasília: Ministério da Educação; São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 2010. 892 p.

VALLADARES, L. Scientific Literacy and Social Transformation. **Science & Education**, v. 30, p. 557-587, 2021. <https://doi.org/10.1007/s11191-021-00205-2>

VICENTE, L. da S. A educação sexual nas diferentes versões da Base Nacional Comum Curricular: da abertura ao silenciamento em torno da temática. **Educação em Revista**, v. 40, p. e45439, 2024. <https://doi.org/10.1590/0102-469845439>

VIOTTI, A. C. C. **Pano, pau e pão**: escravos no Brasil Colônia. São Paulo: Editora Unifesp, 2019.

Sobre os autores

Andréa Inês Goldschmidt – Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, 1996); Mestre em Engenharia de Produção pela mesma Universidade (1999) e Doutora em Educação no Ensino de Ciências: Química da Vida e Saúde, também pela UFSM (2013). Atualmente é docente no Departamento de Zootecnia e Biologia, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Campus de Palmeira das Missões e docente no Programa de Pós-graduação de Educação em Ciências, Universidade Federal de Santa Maria. Integrante e coordenadora do grupo de pesquisa Germinar- Educação Científica. Desenvolve projetos de ensino, pesquisa e extensão sobre literatura infantil e as relações com o ensino de Ciências, espaços educativos, alfabetização científica, estratégias de ensino, ensino por investigação, principalmente voltado aos anos iniciais do ensino fundamental.



andrea.goldschmid@ufsm.br



<http://orcid.org/0000-0001-8263-7539>

Ana Paula Solino Bastos – Licenciada em Pedagogia pela Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), mestre em Educação Científica e Formação de Professores pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), e doutora em Educação pela Universidade de São Paulo (USP). Atualmente, leciona nos Cursos de Licenciatura em Pedagogia, Letras, Ciências e Geografia da Universidade Federal de Alagoas, Campus do Sertão. Atua também nos Programas de Pós-Graduação em Ensino e Formação de Professores - PPGEFOP (UFAL) e no Programa de Pós-Graduação de Doutorado da Rede Nordeste de Ensino (RENOEN/UFAL). Coordena o Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Abordagem Freireana em Ambientes Escolares (GEFAFE/UFAL) e é vice-líder da Rede Nordeste de Pesquisa sobre Abordagem Temática no Ensino de Ciências em Alagoas e Bahia (REALBA). Desenvolve pesquisas na área de Educação em Ciências, com especial destaque para a perspectiva de Paulo Freire com foco na reconstrução curricular via Temas Geradores e também desenvolve estudos sobre Ensino por Investigação na perspectiva histórico-cultural.



ana.solino@delmiro.ufal.br



<https://orcid.org/0000-0003-4232-4516>

Bárbara Alice Piedade dos Santos – Licenciada em Química e Mestra em Educação pela Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP). Doutoranda em Educação pelo Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) da mesma instituição e bolsista de doutorado FAPEMIG.



barbara.piedade@aluno.ufop.edu.br



<https://orcid.org/0000-0002-5026-9564>

Bruno Moraes dos Santos – Bacharel e Licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo (USP). Integrante do Grupo de Pesquisa CONTEXTOS – Culturas, Discursos, Identidades e Agências na Pesquisa em Educação em Ciências. Professor de Ciências e Biologia da Educação Básica.



brunomoraids@alumni.usp.br



<http://orcid.org/0009-0003-3188-1939>

Carlos Alberto de Oliveira Magalhães Júnior – Licenciado em Ciências pela Universidade Estadual de Maringá (UEM) e em Biologia pelo Claretiano Centro Universitário, Mestre em Ensino de Ciências pela Universidade de São Paulo (USP) e Doutor em Ciências pela UEM. Pós-doutor em Educação em Ciências pela Universidade do Minho – Portugal e em Educação pela Universidade Federal Fluminense (UFF). Professor do Departamento de Biologia (DBI) e do Programa de Pós - Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática (PCM) da UEM. Líder do Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências, Formação de Professores e Representações Sociais (CIENCIAR). Editor-chefe da Revista *Vitruvian Cogitationes* – RVC. É bolsista de produtividade em pesquisa em Educação do CNPq.



caomjunior@uem.br



<https://orcid.org/0000-0002-1116-0777>

Celi Rodrigues Chaves Dominguez – Docente do Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza na Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo (EACH – USP). Orientadora no Programa de Pós-graduação Interunidades em Educação em Ciências (PIEC-USP). Doutora e mestre em Educação (FEUSP). Licenciada e bacharel em Ciências Biológicas (IB-USP). Coordenadora do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação em Ciências e Infâncias (GEPECIN).



celi@usp.br



<https://orcid.org/0000-0001-9639-9439>

Clair de Luma Capiberibe Nunes – Mulher travesti, graduada em Comunicação Social pela Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal (UNIDERP) e em Física, com Mestrado e Doutorado em Ensino de Ciências (Construção do Conhecimento) pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Sua atuação é interdisciplinar e articula Filosofia das Ciências, História e Historiografia das Ciências, Ensino de Ciências e fundamentos físico-matemáticos do espaço-tempo. Seus interesses de pesquisa incluem epistemologia, linguagem científica, teoria da relatividade e o uso de estruturas algébricas na caracterização do espaço-tempo.



clairdeluma@gmail.com



<https://orcid.org/0000-0002-6536-3131>

Daniela Lopes Scarpa – Licenciada e Bacharela em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo (USP). Mestre e Doutora em Educação/Ensino de Ciências pela Universidade de São Paulo (USP). Professora do Instituto de Biociências da USP e dos Programas de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências e Ecologia da USP. Líder do Grupo de Pesquisa CONTEXTOS - Culturas, Discursos, Identidades e Agências na Pesquisa em Educação em Ciências.



dlscarpa@usp.br



<https://orcid.org/0000-0002-7720-7611>

Danusa Munford – Licenciada e Bacharela em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo (USP). Mestre em Biologia/Genética pela Universidade de São Paulo (USP). Doutora em Educação pela Pennsylvania State University, Estados Unidos. Pós doutora em Educação pela Ohio State University. Professora titular do Centro de Ciências Humanas e Naturais da Universidade Federal do ABC (UFABC) e do Programa de Pós-graduação em Ensino e História das Ciências e da Matemática da UFABC (PEHCM-UFABC). Líder do Grupo de Pesquisa CONTEXTOS - Culturas, Discursos, Identidades e Agências na Pesquisa em Educação em Ciências.



danusa.munford@ufabc.edu.br



<https://orcid.org/0000-0001-7071-4904>

Danilo Lopes Santos – Licenciado em Química pela Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Mestre em Educação em Ciências, Matemática e Tecnologia pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Matemática e Tecnologia da mesma instituição (PPGECMaT/UFVJM) e doutorando no Programa de Pós-Graduação em Educação: Conhecimento e Inclusão Social da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais (PPGE/FaE/UFMG), na linha de pesquisa Educação em Ciências. Atuou como professor substituto na área de Ensino de Ciências na UFVJM. Integra os grupos de pesquisa Laboratório de Ensino e Pesquisa em Educação e Ciências (LEPEC/UFMG) e Grupo de Estudo e Pesquisa em Abordagens e Metodologias de Ensino de Ciências (GEPAMEC/UFVJM). Seus principais temas de interesse são Ensino de Ciências, Interdisciplinaridade Escolar, Domínios do Conhecimento Científico e Alfabetização Científica e Tecnológica. Atualmente, exerce o cargo de Analista Educacional – Inspetor Escolar na Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais.



danilolopes.edu@gmail.com



<https://orcid.org/0000-0003-2244-2267>

Deborah Cotta – Pedagoga pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), mestre e doutora em Educação também pela UFMG. Professora da Educação Básica do Colégio de Aplicação João XXIII da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) e do Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP).

 deborah.cotta@ufjf.br  <https://orcid.org/0000-0002-8857-6682>

Denise Caroline de Souza – Pesquisadora e professora, mulher negra, lésbica e egressa da escola pública. Doutora em Educação pela Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM) e mestra em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina (UEL), onde também concluiu a graduação em Química (licenciatura e bacharelado). Atua como coordenadora de pesquisa na Liga Acadêmica de Relações Étnico-Raciais (Sankofa/UFTM). Seus interesses investigativos articulam História, Filosofia e Sociologia da Ciência, estudos de gênero e questões étnico-raciais no campo da Educação Científica e da Educação Química. É docente de Química e Itinerários Formativos na rede básica estadual de Minas Gerais.

 denisecaroline@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0001-6750-7787>

Elaine Soares França – Formada em Ciências Biológicas pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-MG), Mestre e Doutora em Educação pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Pós-doutorado em Educação pela Monash University (Austrália). Professora Associada do Núcleo de Ciências e do Programa de Pós - Graduação em Educação Conhecimento e Inclusão Social da Faculdade de Educação (UFMG). Líder do Grupo de Pesquisa Ethnos; Discurso e cotidiano da sala de aula de Ciências.

 lainesf@ufmg.br  <https://orcid.org/0000-0001-9305-4785>

Elton Casado Fireman – Bacharel em Física pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Mestre em Física pela (UFAL) e Doutor em Física pela Universidade Federal de São Carlos. Professor Titular do Centro de Educação da UFAL. Pesquisador e Líder do Grupo de Pesquisa Formação de Professores e Ensino de Ciências (GPFPEC). Docente Permanente do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM/CEDU/UFAL) e do Doutorado em Ensino da Rede Nordeste de Ensino (RENOEN).

 eltonfireman@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0002-2570-7841>

Emerson Ferreira Gomes – Licenciado em Física pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Unesp), Mestre e Doutor em Ensino de Ciências pelo Programa de Pós-graduação Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo (USP). Pós-doutorando em Educação pela Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Câmpus Boituva/SP. Credenciado no Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática do IFSP, Câmpus São Paulo.

 emersonfg@ifsp.edu.br  <https://orcid.org/0000-0002-3261-9241>

Emilie Mello Silva – Bacharel em Obstetrícia pela Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo (USP). Foi bolsista do Programa Unificado de Bolsas (PUB), da Universidade de São Paulo, na vertente de pesquisa.

 emiliemello@usp.br  <http://lattes.cnpq.br/1515893477146630>

Emily Gabriele da Costa Borges – Licenciatura em Pedagogia pela Universidade Federal do Piauí, Campus Universitário Amílcar Ferreira Sobral – Floriano, Piauí. Integra o Grupo de Estudo e Pesquisa em Ensino de Ciências e Biologia (GEPE-CBIO). É monitora-educadora no Clube de Ciências Cajuína Atualmente, trabalha nos anos iniciais do ensino fundamental na rede privada de ensino.

 emilygabrieletelles@gmail.com  <https://orcid.org/0009-0007-8216-5755>

Fernando César Silva – Licenciado em Química. Mestre em Química e Doutor em Ciências pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Realizou estágio pós-doutoral na Faculdade de Educação (FE) da Universidade de São Paulo (USP). Professor adjunto do Departamento de Métodos e Técnicas de Ensino da Faculdade de Educação (FaE) da UFMG. É docente e orientador do Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional Educação e Docência (PROMESTRE) e Programa de Pós-Graduação em Educação: Conhecimento e Inclusão Social (PPGE) ambos da FaE na UFMG. É líder do grupo de pesquisa Laboratório de Ensino e Pesquisa em Educação e Ciências da FaE na UFMG e integra o Laboratório de Epistemologia e Formação Científica da FE na USP. Coordena o projeto de extensão Clube de Ciências Trem Bão do Centro de Ensino de Ciências e Matemática de Minas Gerais (CECIMIG) da FaE na UFMG.

 fcsquimico@ufmg.br  <https://orcid.org/0000-0002-8593-3090>

Gabriela Ribeiro Souza – Licencianda e Bacharelanda em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo (USP). Integrante do Grupo de Pesquisa CONTEX-TOS - Culturas, Discursos, Identidades e Agências na Pesquisa em Educação em Ciências. Bolsista de Iniciação Científica da FAPESP.



gabriela_ribeiro16@usp.br



<https://orcid.org/0009-0006-4175-7618>

Gabriela Rossi Viana – Graduada em Pedagogia e Mestre pela Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (FE-USP). Realizou o Programa de Formação de Professores Alfabetizadores, especialização em Neurociência Aplicada à Educação e Formação Integral. Professora dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e Educação Infantil e atuante no desenvolvimento de currículo, material didático e em formação continuada para educadores.



gabrielaviana.edu@gmail.com



<https://orcid.org/0000-0003-3927-9283>

Geide Rosa Coelho – Graduado em Física Licenciatura pela Universidade Federal de Minas Gerais (2001), Mestre em Educação pela Universidade Federal de Minas Gerais (2007) e Doutor em Educação pela Universidade Federal de Minas Gerais (2011). Atualmente é professor Associado da área de ensino de Física no Centro de Educação da Universidade Federal do Espírito Santo (2010). Coordenador Institucional do PIBID-UFES. Professor dos Programas de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Física (PPGenFis) da UFES atuando principalmente nos seguintes temas: Formação inicial e continuada de Professores de Ciências, Ensino por investigação e formação de professores, práticas docentes estabelecidas no contexto escolar e não escolar, educação científica e abordagens problematizadoras.



geide.coelho@ufes.br



<https://orcid.org/0000-0001-5358-9742>

Ingrid Conceição da Costa – Licenciada em Pedagogia pela Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), Especialista em Educação Infantil pela Faculdade Cenecista de Itaboraí (FACNEC), Mestre em Ensino de Ciências da Natureza pela Universidade Federal Fluminense (UFF). Professora da Educação Infantil na escola pública, nas prefeituras dos municípios de Itaboraí e Niterói.



ingrid_costa@id.uff.br



<https://orcid.org/0009-0009-3751-4340>

Isabela Barros do Nascimento – Licenciatura em Ciências Biológicas (em andamento) pela Universidade Federal do Piauí (UFPI), Campus Universitário Amílcar Ferreira Sobral – Floriano, Piauí. Integra o Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências e Biologia (GEPECBIO), na qual desenvolve atividades de pesquisa e extensão no campo do Ensino de Ciências e Biologia e Divulgação Científica. É monitora-educadora no Clube de Ciências Cajuína.

 iisabelabarross@gmail.com  <https://orcid.org/0009-0004-0556-2771>

Isaura Lays Sá Fernandes de Souza – Licenciada em Pedagogia pela Universidade Federal de Alagoas, Campus do Sertão. Mestre em Ensino e Formação de Professores pela mesma instituição, Campus Arapiraca, e doutoranda em Ensino pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino da Rede Nordeste de Ensino (RENOEN/UFAL). Possui especialização em Psicopedagogia Institucional (UNINASSAU), em Metodologias Ativas de Ensino e Aprendizagem (Universidade Federal do Vale do São Francisco) e em Gestão Educacional (UFAL). Atua como professora efetiva da rede municipal de educação de Delmiro Gouveia (AL), com experiência na Educação Infantil. Integra o Grupo de Estudos e Pesquisa sobre Abordagem Freireana em Ambientes Escolares (GEAFAE/UFAL) e a Rede Nordeste de Pesquisa sobre a Abordagem Temática Freireana no Ensino de Ciências em Alagoas e Bahia (REALBA). Desenvolve pesquisas na área de Educação em Ciências, com ênfase na abordagem Temática Freireana na Educação Infantil.

 layysfernandess@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0002-8919-8775>

Iône Inês Pinsson Slongo – Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade de Passo Fundo (UPF), Mestre em Educação pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e Doutora em educação pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Pós-doutora em Educação em Ciências e Matemática pela Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal do Paraná (UFPR). É pesquisadora participante dos Grupos de Pesquisa: Formar como-Ciências da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), do Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Alfabetização Científica e Tecnológica (UFPR). É professora do Curso de Pedagogia na UFFS - Campus Chapecó/SC.

 ione.slongo@uffrs.edu.br  <https://orcid.org/0000-0002-2103-0896>

Jaqueline Santos Vargas Placa – Licenciada em Física pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Mestre em Ensino de Ciências pela UFMS e Doutora em Educação pela UFMS. Professora visitante na Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) no Mestrado Profissional em Ensino de Física (MNPEF). Pesquisadora do Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências (GINPEC/UFMS), do Grupo de Pesquisa Formação de Professores em Ensino de Ciências (GPFPEC/UFAL e da Rede Internacional de Colaboração Acadêmica em Teoria da Objetivação (RICTO).
 jvargas.placa@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0002-1218-9192>

João Carlos M. T. Micheletti Neto – Biólogo formado pela Universidade de São Paulo (USP) com bacharelado e licenciatura realizados no Instituto de Biociências (IBUSP). Mestrado em Ciências pelo departamento de Ecologia do IBUSP e uma especialização em Produção e Uso de Tecnologias na Educação pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR). Atua como professor de Ciências e Biologia desde 2004, além de realizar trabalhos como autor de materiais didáticos e de formação de professores.
 jcmobilevirtual@gmail.com  <https://orcid.org/0009-0002-4778-6461>

Josivania Pereira Mendonça de Souza – Graduada em Licenciatura em Ciências da Natureza pela Escola de Artes Ciências e Humanidades (EACH-USP) e Pedagogia pela Universidade Nove de Julho. Mestre em Ciências pelo Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências pela Universidade de São Paulo (PIEC-USP). Professora de Educação Infantil na Prefeitura Municipal de São Paulo. Membro do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação em Ciências e Infâncias (GEPECIN-USP).
 aiaore@usp.br  <https://orcid.org/0000-0002-0024-8829>

Júlia de Paula Muzetti Ribeiro – Bacharela e Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Mestre e Doutoranda em Educação pelo Programa de Pós-Graduação em Educação: Conhecimento e Inclusão Social da Faculdade de Educação da UFMG. Integrante do grupo de pesquisa Ethnos: Discurso e cotidiano da sala de aula de Ciências.
 julia_muzetti@hotmail.com  <https://orcid.org/0009-0007-8102-3106>

Julia Bruno Sorroche – Licenciada em Física pela Universidade de São Paulo (USP) e em Pedagogia pelo Centro Universitário Ítalo Brasileiro. Mestranda no Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo (PIEC-USP). Integrante do Grupo de Pesquisa CONTEXTOS - Culturas, Discursos, Identidades e Agências na Pesquisa em Educação em Ciências. Professora de Física e Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio.

 julia.sorroche@alumni.usp.br  <https://orcid.org/0000-0002-4640-9392>

Juliane Priscila Diniz Sachs – Bacharela em Química e mestra em Ciências de Alimentos pela Universidade Estadual de Londrina, licenciada em Química pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná e doutora em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela mesma universidade. É docente e pesquisadora da Universidade Estadual do Norte do Paraná (Campus Luiz Meneghel) e professora do Mestrado Profissional em Educação Básica da instituição. Desenvolve pesquisas em Educação Científica e Ensino de Ciências, com ênfase em gênero na ciência e na educação, bem como em formação docente.

 jsachs@uenp.edu.br  <https://orcid.org/0000-0002-5222-6517>

Karim Francini Herlen – Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal da Fronteira Sul - Campus Cerro Largo (2025). Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC) pela Universidade Federal da Fronteira Sul atuando na linha 2- Formação de Professores e Práticas Pedagógicas sendo Bolsista CAPES. Cursa Especialização Ciência é io! pela Universidade Federal da Fronteira Sul em parceria com a Universidade Aberta do Brasil (UAB). Graduanda de Pedagogia como 2º Licenciatura pela UNINTER - Polo Santa Rosa/RS.

 karimfrancini15@gmail.com  <https://orcid.org/0009-0006-1679-3692>

Leonardo José Freire Cabó Martins – Pedagogo pela Faculdade de Filosofia Dom Aureliano Matos (FAFIDAM)/Universidade Estadual do Ceará (UECE). Especialista em Educação Infantil pela Universidade Estadual do Piauí (UESPI) e Atendimento Educacional Especializado pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI). Cursa o Programa de Doutorado em Estudos da Criança, da Universidade do Minho, em regime de Co-tutela com a Universidade Estadual do Ceará (UECE). Realizou Estágio Doutoral com Bolsa de Estudos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), no Instituto de Investigação e Formação Avançada (IIFA) da Universidade de Évora (UE). Profes-

sor Adjunto III do Curso de Licenciatura em Pedagogia do Campus Amílcar Ferreira Sobral (CAFS), da Universidade Federal do Piauí (UFPI). É Coordenador do Laboratório Interdisciplinar de Ensino, Arte e Educação (LIBERTE/CAFS/UFPI). Membro do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP/CAFS/UFPI). Membro do Conselho Municipal de Educação de Floriano - PI. Membro do Fórum de Educação Infantil do Piauí (FEIPI). Coordena o Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Infância, Educação de Crianças e Teoria Histórico-Cultural. É membro do Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Atividade de Ensino (GEPAE/UEM). É membro do Grupo de Pesquisas em Literatura Infantil e Infanto Juvenil de Cabo Verde, Universidade de Cabo Verde (UniCV).

 leonardocabo@ufpi.edu.br  <https://orcid.org/0000-0002-0071-3663>

Leonir Lorenzetti – Licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade do Contestado (UnC), Mestre em Educação pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e Doutor em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Pesquisador e Líder do Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Alfabetização Científica e Tecnológica (UFPR). É professor do Curso de Química e de Ciências Biológicas e também do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e em Matemática da Universidade Federal do Paraná. É bolsista de produtividade em pesquisa do CNPq.

 leonir@ufpr.br  <https://orcid.org/0000-0002-0208-2965>

Lúcia Helena Sasseron – Licenciada em Física pela Universidade de São Paulo (USP), Mestre pelo Programa Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo (PIEC-USP) e Doutora pelo Programa de Pós-Graduação em Educação (FEUSP). Realizou estágio de pesquisa na Penn State University, nos Estados Unidos da América. Professora Associada do Departamento de Metodologia do Ensino e Educação Comparada da Faculdade de Educação da USP. Coordenadora do Laboratório de Pesquisa em Epistemologia e Formação Científica (LaPEF - USP). Editora-chefe da revista Educação e Pesquisa. Bolsista Produtividade em Pesquisa do CNPq.

 sasseron@usp.br  <https://orcid.org/0000-0001-5657-9590>

Luciana Sedano – Licenciada em Pedagogia pela Universidade de São Paulo (USP). Mestre e Doutora em Educação pela Universidade de São Paulo (USP). Professora Plena do Departamento de Ciências da Educação da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) e Professora dos Programas de Pós-graduação em Educação (PPGE/UESC) e Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM/UESC). Líder do Grupo de Estudos e Pesquisa em Prática Pedagógica e a Docência (GEPED).



lssouza@uesc.br



<http://orcid.org/0000-0001-7005-3341>

Maíra Batistoni e Silva – Licenciada e Bacharela em Ciências Biológicas pelo Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo (IBUSP). Mestre em Ecologia pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Doutora e pós-doutora em Educação pela Faculdade de Educação da USP (FEUSP). Professora do Instituto de Biociências da USP e do Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências (PIEC-USP). Líder do Laboratório de Pesquisa em Práticas Epistêmicas e Científicas (LaPPEC-IBUSP).



mbatistoni@usp.br



<https://orcid.org/0000-0002-5490-1862>

Marcos Cesar Danhoni Neves – Professor Titular do Departamento de Física da Universidade Estadual de Maringá (UEM). Professor dos quadros permanentes das seguintes pós-graduação stricto sensu: Educação para a Ciência e a Matemática (PCM-UEM), Ensino de Ciências e Tecnologia (PPGECT-UTFPR/PG) e Ensino de Ciências e Educação Matemática (PPGECM-UEPG). Coordena os Planetários Circus Stellarium e Prof. Carlos Alfredo Argüello da UEM. É Prêmio Paranaense em Ciências Humanas e Exatas (extensionismo), respectivamente, em 2010 e 2019. Atua, preponderantemente na pesquisa em Arte-Ciência e História da Ciência.



macedane@yahoo.com



<https://orcid.org/0000-0002-3724-5373>

Michel Corci Batista – Licenciado em Física pela Universidade Estadual de Maringá (UEM), Mestre e Doutor em Educação para a Ciência e a Matemática também pela UEM. Pós-doutor em Ensino de Física pela Universidade de Brasília (UnB). Professor do Departamento de Física da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), campus Campo Mourão e dos Programas de Pós-graduação, em Ensino de Física (PPGEF) da UTFPR, e em Educação para Ciência e a Matemática (PCM) da UEM. Líder do Grupo de Pesquisa Laboratório para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências e Astronomia (LADECA).



michel@utfpr.edu.br



<https://orcid.org/0000-0001-7328-2721>

Nilmara Braga Mozzer – Licenciada em Química pela Universidade Federal de Minas Gerais (2004), Mestre e Doutora em Educação (linha de pesquisa Educação e Ciências) pela Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Realizou Doutorado Sanduíche nas Universidades Paris VII e Paris VIII (França). Professora do curso de Química Licenciatura e do Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP). Líder do grupo de pesquisa PraCiências - Práticas Científicas e Epistêmicas na Educação em Ciências.



nilmara@ufop.edu.br



<https://orcid.org/0000-0002-2060-7964>

Núbia Luisa Feitosa Lopes – Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Piauí (UFPI), Campus Universitário Amílcar Ferreira Sobral – Floriano, Piauí. Integra o Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências e Biologia (GEPECBIO), na qual desenvolve pesquisas sobre Educação em Biodiversidade e Educação em espaços não formais. É monitora-educadora no Clube de Ciências Cajuína.



managernubia@gmail.com



<https://orcid.org/0009-0001-0948-9231>

Patricia Nascimento Marques – Licenciada e Bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade Presbiteriana Mackenzie, Licenciada em Pedagogia pela Universidade de São Paulo (USP), Mestra em Ensino de Ciências pelo Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP). Professora de Ensino Fundamental II e Médio (PEF II e MÉDIO) na Prefeitura Municipal de São Paulo. Formadora de Ciências Naturais na Escola Municipal de Formação de Profissionais da Educação do Futuro (EMFOR-PEF/SME).



patricia.marques@sme.prefeitura.sp.gov.br



<https://orcid.org/0009-0003-1007-1478>

Paulo Henrique Dias Menezes – Licenciado em Ciências (1991) e em Física (1996), com especialização em Ensino de Ciências (1998), mestrado (2003) e doutorado (2010) em Educação pela Universidade Federal de Minas Gerais. Atua no magistério há mais de 30 anos, com experiência profissional em educação em ciências e ensino de física. É professor do Departamento de Educação da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Juiz de Fora, com atuação nos programas de Pós-Graduação em Educação e de Mestrado Profissional em Ensino de Física.



paulo.menezes@ufjf.br



<https://orcid.org/0000-0002-3008-9830>

Rafael Pelletti Fidelis Lopes – Licenciado e Bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo (USP). Mestre em Ecologia pela Universidade de São Paulo (USP). Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Ecologia da USP. Bolsista CAPES. Integrante do Grupo de Pesquisa CONTEXTOS - Culturas, Discursos, Identidades e Agências na Pesquisa em Educação em Ciências.

 rafaelpelletti@gmail.com  <https://orcid.org/0009-0009-3880-1413>

Raquel Sousa Valois – Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Piauí (UFPI). Mestrado em Educação pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP). Doutorado em Educação pela Universidade de São Paulo (USP). Professora Adjunta do Curso de licenciatura em Ciências Biológicas da UFPI, Campus Universitário Amílcar Ferreira Sobral (CAFS) e orientadora no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências da Natureza (PPENCINA/UFPI). Líder do Grupo de Estudo e Pesquisa em Ensino de Ciências e Biologia (GEPECBIO) e coordenadora do Laboratório de Ensino de Ciências e Biologia (LENCIBIO) do CAFS/UFPI. Fundadora do Clube de Ciências Cajuína, criado em 2022.

 profavalois@gmail.com / rsvalois@ufpi.edu.br  <https://orcid.org/0000-0001-9249-6274>

Rena de Paula Orofino – Com formação em Bacharelado e Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo, realizei o mestrado e doutorado na Universidade de São Paulo. Atualmente, atuo como docente no Departamento de Metodologia de Ensino e Educação Comparada da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. Integro o Laboratório de Pesquisa em Epistemologia e Formação Científica (LaPEF-FEUSP) e o Laboratório de Pesquisa em Práticas Epistêmicas e Científicas (LaPPEC-IBUSP).

 r.orofino@usp.br  <https://orcid.org/0000-0003-4631-3187>

Ronaldo Adriano Ribeiro da Silva – Licenciado em Biologia e Pedagogia. Mestre em Educação pela Universidade de Três Corações (UNINCOR). Doutor em Ensino de Ciências e Educação Matemática (UEL). Professor da Universidade Federal da Integração Latino Americana - UNILA / das áreas de Ensino de Biologia e Ciências e Estágios Supervisionados. Atua no Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação (PPGEDU) e do Programa de Ensino de Ciências Ambientais (PROFCIAMB/UFPA). Coordenador do Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza e líder do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação em Ciências da Natureza.

 ronaldo.ribeiro@ufpa.com.br e ronaldo.ribeiro@unial.edu.br
 <https://orcid.org/0000-0002-4974-4620>

Roque Ismael da Costa Güllich – Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI, Aperfeiçoamento em Biologia Geral: CAPES -UNIJUÍ, Especialização em Educação e Interpretação Ambiental UFLA, Mestrado e Doutorado em Educação nas Ciências pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - UNIJUÍ. Pós-Doutorando do Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar em Estudos Latino-Americanos (PPGIELA) da Universidade Federal da Integração Latino-Americana (UNILA) com estudo sobre Pensamento Crítico Latino-Americano: Concepções, Possibilidades e Desafios no Campo do Ensino. Atualmente é professor da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS, Campus de Cerro Largo-RS, na área de Prática de Ensino e Estágio Supervisionado de Ciências Biológicas. Tem experiência na área de Educação, com ênfase na Formação de Professores de Ciências e Biologia, atuando na pesquisa, na extensão e na docência, principalmente nos seguintes temas: Ensino de Ciências e Biologia, Livro Didático, Formação de Professores, Investigação-Formação-Ação em Ciências, Narrativas e Pensamento Crítico. Coordenou o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência - PIBID/CAPES, Subprojeto Ciências até 2014 e o Subprojeto Ciências Biológicas até 2016. Atualmente é tutor do PETCiências- Programa de Educação Tutorial sendo bolsista SESu-MEC/FNDE, Pesquisador líder do Grupo de Estudos e Pesquisas em Ensino de Ciências e Matemática - GEPE-CIEM e Editor Sênior da Revista Insignare Scientia - RIS. Professor e Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências - PPGECC - UFFS.



bioroque.girua@gmail.com



<https://orcid.org/0000-0002-8597-4909>

Ruben Alexandre Boelter – Licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, 1997), mestre em Biodiversidade Animal e doutor em Educação em Ciências pela mesma instituição. Atualmente, é Professor Adjunto da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Cerro Largo (RS), onde também atua como professor colaborador do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC). Desenvolve projetos de pesquisa voltados à Paleontologia, Herpetologia e Ensino de Ciências.



ruben.boelter@uffs.edu.br



<https://orcid.org/0000-0002-0559-4341>

Samira da Silva Gois – Bacharel em Obstetrícia pela Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo (EACH-USP) e pós-graduanda em Tecnologias Imersivas com Inteligência Artificial Generativa pela Universidade Federal de Goiás (UFG). Integrante do Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Educação em Ciências e Infâncias (GEPECIN).

 samiragois2@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0002-0448-2233>

Simoni T. Gehlen – Licenciada em Física pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), mestre em Educação nas Ciências pela Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ) e doutora em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Atualmente é professora no Departamento de Ciências Exatas, na Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), atuando no curso de Licenciatura em Física e no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM). Coordena o Grupo de Estudos sobre Abordagem Temática no Ensino de Ciências (GEATEC/UESC) e a Rede Nordeste de Pesquisa sobre Abordagem Temática no Ensino de Ciências em Alagoas e Bahia (Realba). Desenvolve pesquisas na área de Educação em Ciências, com especial destaque para a perspectiva de Paulo Freire, Tecnologias Sociais e organização curricular.

 stgehlen@uesc.br  <https://orcid.org/0000-0002-9786-3392>

Suzana Fiorio Cardoso Salvador – Licenciada em Física pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). Mestranda em Educação pela mesma instituição, com pesquisa voltada ao ensino de Ciências por investigação e à formação de professores.

 suzanafiorio@hotmail.com  <https://orcid.org/0009-0009-9773-0758>

Sylvia De Chiaro – Graduada em Psicologia pela Universidade Federal do Ceará (UFC), Mestre e Doutora em Psicologia Cognitiva pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Professora do Departamento de Psicologia, Inclusão e Educação (DPSIE), Centro de Educação (CE), e do Programa de Pós - Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) da UFPE. Líder do Grupo de Estudo e Pesquisa em Argumentação na Educação (GEPAd).

 sylvia.chiaro@ufpe.br  <http://orcid.org/0000-0002-6533-4963>

Tatiane Hilário de Lira – Licenciada em Pedagogia pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Mestre em Ensino de Ciência e Matemática (UFAL) e Doutor em Educação (UFAL). Professora de Educação Infantil por SEMED/ROTEIRO-AL Pesquisadora do Grupo de Pesquisa Formação de Professores em Ensino de Ciências (GPFPEC/UFAL).



tatianehilario@live.com



<https://orcid.org/my-orcid?orcid=0009-0002-7763-2324>

Tatiana Galiera – Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, Doutora em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina. Professora Titular da Universidade do Estado do Rio de Janeiro e Docente Colaboradora no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Natureza da Universidade Federal Fluminense. Líder do Coletivo de Estudos Interseccionais em Educação e Ciências (INTERSECS). Bolsista de Produtividade Prociência UERJ/FAPERJ.



tatigalieta@gmail.com



<https://orcid.org/0000-0002-3822-1947>

Victória Santos da Silva – Graduada em Ciências Biológicas Licenciatura pela Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Cerro Largo/RS (2024). Mestra pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC) da UFFS, na linha de pesquisa 2: Formação de Professores e Práticas Pedagógicas (2024-2026). Atualmente é doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde (PPgECi) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). É licencianda em Pedagogia pela UNINTER. Atua na área de Ensino de Ciências/Biologia, com ênfase em Formação de Professores, Pensamento Crítico e Metodologias de Ensino.



victoriasantos2002.vs@gmail.com



<https://orcid.org/0000-0003-3105-0695>

Vitória Carolina Zanatta Barroso – Licenciada em Pedagogia pelo Centro Universitário Ideau (UNIDEAU), Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI), Especialista em Gestão Escolar Integradora pelo Instituto Pedagógico de Minas Gerais (IPEMIG), Mestre em Educação pela Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), possui titulação do Curso Normal/Magistério pela Escola Estadual Normal José Bonifácio. É integrante do grupo de estudos em alfabetização do município de Erechim/RS (GEAME). É professora efetiva da Educação Básica no município de Erechim/RS e professora substituta nos cursos de Pedagogia e demais licenciaturas na UFFS, campus Erechim/RS.



vitorya.barroso@uffs.edu.br



<https://orcid.org/0000-0002-5092-1612>

Wagner da Cruz Seabra Eiras – Licenciado em Física (1990), com especialização em Educação para Ciência (1997), mestrado (2003) e doutorado (2019) em Educação pela Universidade Federal de Juiz de Fora. Atua no magistério há mais de 40 anos, com experiência profissional em educação em ciências e ensino de física. É professor titular do Núcleo de Física do Departamento de Educação e Ciências do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais.



wagner.seabra@ifsudestemg.edu.br



<https://orcid.org/0000-0002-3879-3638>

CONSELHO EDITORIAL

Dr^a. Larissa de Cássia Antunes Ribeiro (Unicentro)

Dr. Fábio Augusto Steyer (UEPG)

Dr^a. Silvana Oliveira (UEPG)

Dr. Anderson Pedro Laurindo (UTFPR)

Dr^a. Marly Catarina Soares (UEPG)

Dr^a. Naira de Almeida Nascimento (UTFPR)

Dr^a Letícia Fraga (UEPG)

Dr^a. Anna Stegh Camati (UNIANDRADE)

Dr. Evanir Pavloski (UEPG)

Dr^a. Eunice de Moraes (UEPG)

Dr^a. Joice Beatriz da Costa (UFFS)

Dr^a. Luana Teixeira Porto (URI)

Dr. César Augusto Queirós (UFAM)

Dr. Valdir Prigol (UFFS)

Dr^a. Clarisse Ismério (URCAMP)

Dr. Nei Alberto Salles Filho (UEPG)

Dr^a Ana Flávia Braun Vieira (UEPG)

Dr. Marcos Pereira dos Santos (UTFPR)

