

PALEONTOLOGIA E A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

PALEONTOLOGY AND THE CONSTRUCTION OF KNOWLEDGE IN SCIENCE TEACHING: A BIBLIOGRAPHIC REVIEW

PALEONTOLOGÍA Y LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS: UNA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Marcos Rodrigo Barreto¹

Ruben Alexandre Boelter²

RESUMO: Esta revisão bibliográfica qualitativa analisou seis dissertações brasileiras que abordam o ensino de Paleontologia na educação básica. O estudo teve como objetivo investigar o papel da Paleontologia na construção do conhecimento científico, bem como analisar sua utilização como Estratégia Pedagógica (EP) para promover a Alfabetização Científica (AC) nos anos finais do Ensino Fundamental, por meio da implementação de Sequências Didáticas Investigativas (SDI). Foi aplicada a análise de conteúdo, do tipo categorial temática, *a priori*. Os resultados indicam que a Paleontologia é amplamente reconhecida como promotora de alfabetização científica - AC e de aprendizagem investigativa, sendo as sequências didáticas investigativas - SDI uma importante estratégia pedagógica - EP para sua efetivação. A análise também justificou a inclusão de um estudo com alunos do 5º ano, evidenciando a transição curricular entre os ciclos do Ensino Fundamental. Assim, as pesquisas aqui analisadas convergem para abordagens práticas, contextuais e investigativas com a Paleontologia como tema estruturador para o desenvolvimento de habilidades científicas, valorização do patrimônio natural e promotora de AC.

1

Palavras-chave: Ensino de Paleontologia. Alfabetização Científica. Sequência Didática Investigativa. Análise de Conteúdo.

ABSTRACT: This qualitative bibliographic review analyzed six Brazilian master's theses addressing Paleontology teaching in basic education. The study aimed to investigate the role of Paleontology in the construction of scientific knowledge, as well as to analyze its use as a Pedagogical Strategy (PS) to promote Scientific Literacy (SL) in the final years of Elementary School, through the implementation of Investigative Didactic Sequences (IDS). "A priori" thematic-categorical content analysis was applied. The results indicate that Paleontology is widely recognized as a promoter of Scientific Literacy and inquiry-based learning, with Investigative Didactic Sequences serving as an important pedagogical strategy for its effectiveness. The analysis also justified the inclusion of a study with 5th-grade students, highlighting the curricular transition between the cycles of Elementary Education. Thus, the studies examined converge toward practical, contextual, and inquiry-based approaches, with Paleontology as a structuring theme for the development of scientific skills, appreciation of natural heritage, and promotion of Scientific Literacy.

Keywords: Paleontology Teaching. Scientific Literacy. Investigative Didactic Sequence. Content Analysis.

¹Prof. Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC) — Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Cerro Largo, RS.

²Orientador. Prof. Dr. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC) — Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Cerro Largo, RS.

RESUMEN: Esta revisión cualitativa de la literatura analizó seis tesis brasileñas que abordan la enseñanza de la Paleontología en la educación básica. El estudio tuvo como objetivo investigar el rol de la Paleontología en la construcción del conocimiento científico, así como analizar su uso como Estrategia Pedagógica (EP) para promover la Alfabetización Científica (AC) en los últimos años de la Educación Primaria, mediante la implementación de Secuencias Didácticas de Investigación (SDI). Se aplicó un análisis de contenido temático categórico a priori. Los resultados indican que la Paleontología es ampliamente reconocida como promotora de la alfabetización científica (AC) y el aprendizaje investigativo, siendo las secuencias didácticas de investigación (SDI) una importante estrategia pedagógica (EP) para su implementación efectiva. El análisis también justificó la inclusión de un estudio con estudiantes de 5.º grado, destacando la transición curricular entre los ciclos de la Educación Primaria. Así, los trabajos analizados convergen para enfoques prácticos, contextuales e investigativos, con la Paleontología como tema estructurador para el desarrollo de habilidades científicas, la apreciación del patrimonio natural y la promoción de AC.

Palabras clave: Enseñanza de la Paleontología. Alfabetización Científica. Secuencia Didáctica Investigativa. Análisis de Contenido.

1 INTRODUÇÃO

A Paleontologia, definida como o estudo de seres antigos a partir de seus vestígios fossilizados (Cassab, 2010), consolidou-se como ciência no século XIX e, no Brasil, tem no estado do Rio Grande do Sul um de seus principais palcos, com destaque para as regiões de Santa Maria e Quarta Colônia. Apesar de sua relevância científica e social, o ensino desse tema na Educação Básica brasileira é um fenômeno relativamente recente, tendo se intensificado apenas a partir do final da década de 1990, após um longo período de ausência ou abordagem superficial nos currículos (Sampaio, 2020). Neste cenário, a Paleontologia ainda não é reconhecida como uma ciência capaz de auxiliar no processo de AC.

Embora documentos oficiais, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e, mais recentemente, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), recomendem a abordagem de temas paleontológicos associados a conceitos de evolução, fossilização e extinção, a prática pedagógica ainda enfrenta desafios significativos. Pesquisas indicam que, na Educação Básica, a Paleontologia frequentemente não ocupa o espaço que lhe é devido (Mendes; Nunes; Pires, 2015), sendo tratada de maneira superficial e pouco sistemática, mesmo quando os professores reconhecem sua importância (Peres et al., 2025). Esse cenário é agravado pela forte dependência do livro didático e pela escassez de materiais e formações docentes que estimulem o uso de metodologias diversificadas e inovadoras (Mendes; Siqueira; Costa, 2020). Percebe-se um dualismo frente à abordagem dos temas paleontológicos, uma lacuna na formação de professores

e sua escassez nos livros didáticos, sendo o conteúdo melhor desenvolvido em livros específicos de Paleontologia.

Diante desse contexto, a literatura recente tem apontado para a necessidade de estratégias didáticas que superem o ensino meramente expositivo e promovam uma aprendizagem significativa. Nesse sentido, as Sequências Didáticas Investigativas (SDI) emergem como uma abordagem promissora. Por seu caráter organizado, intencional e centrado no aluno, a SDI estimula a observação, a formulação de hipóteses e a construção autônoma do conhecimento, alinhando-se aos princípios do "educar pela pesquisa" (Güllich, 2019) e aos indicadores de Alfabetização Científica (AC) propostos por Sasseron e Carvalho (2016). A AC, por sua vez, é compreendida como o processo de apropriação de conceitos científicos que capacitam o cidadão a tomar decisões fundamentadas e a atuar criticamente em sociedade (Costa, 2022; Sasseron; Carvalho, 2016). Dessa forma, a abordagem do tema através da SDI pode preencher parte das lacunas existentes no processo de AC.

O problema que orienta este trabalho apresenta-se na seguinte questão: como a Paleontologia, enquanto tema gerador, pode ser articulada a Sequências Didáticas Investigativas para promover a Alfabetização Científica de alunos dos anos finais do Ensino Fundamental? A importância desta investigação justifica-se pela lacuna identificada na produção científica. Revisões sistemáticas, como as de Godoi et al. (2022) e Alves e Zabini (2026), demonstram que, embora o potencial didático da Paleontologia seja reconhecido, há uma escassez de pesquisas que integrem essa temática a metodologias investigativas na Educação Básica. Alves e Zabini (2026) alertam para o predomínio de abordagens tradicionais e a carência de paleontólogos envolvidos no desenvolvimento de estratégias educacionais inovadoras.

Assim, o objetivo geral desta pesquisa é realizar um levantamento sistemático das publicações científicas que abordam o ensino de Paleontologia nos anos finais do Ensino Fundamental, analisando como essa temática tem sido utilizada como estratégia de aprendizagem para favorecer a Alfabetização Científica, com especial atenção à presença ou ausência de princípios investigativos em sua condução.

2 METODOLOGIA

O trabalho consistiu em analisar publicações inseridas na BDTD com temáticas voltadas para Paleontologia e sua relação na construção do conhecimento científico, suas estratégias pedagógicas e o desenvolvimento da AC nos anos finais do ensino fundamental.

Trata-se de uma Revisão Bibliográfica com abordagem qualitativa. Segundo Lüdke e André (2018, p.25) este tipo de revisão “não se limita a sumarizar os resultados, mas busca interpretá-los identificar padrões contradições e lacunas compreendendo o fenômeno educacional em sua complexidade”. Diferente de uma revisão sistemática que busca esgotar fontes e quantificar resultados, a revisão qualitativa aprofunda-se no significado e nas convergências temáticas entre os resultados selecionados sendo especialmente adequada para estudos em educação.

Realizamos a análise bibliográfica na plataforma da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) por sua relevância na área científica. A busca foi baseada nos termos de pesquisa: “Paleontologia, ensino de ciências e ensino fundamental” (todos os campos), mostrando 29 resultados. Dos quais 7 teses e 22 dissertações. Os idiomas utilizados na busca pelos termos foram português e espanhol. Não determinamos o período temporal.

Os métodos de inclusão apresentaram trabalhos voltados ao tema da pesquisa focados nos anos finais do ensino fundamental, especificamente o 6º ano como público-alvo primário ou principal. A exceção ocorreu no trabalho apresentado ao público do 5º ano. A inclusão deste estudo, mesmo deslocado do recorte etário definido, justifica-se por sua pertinência temática e pela transição curricular que ocorre entre o 5º e o 6º anos do EF, momento em que os conteúdos de Ciências da Natureza passam a ser organizados por áreas do conhecimento e unidades temáticas específicas, conforme orienta a BNCC. Consideramos que a análise deste trabalho, ainda que com público distinto, oferece temática e objetivos relevantes para a compreensão dos conhecimentos paleontológicos e à apropriação da AC.

Foram excluídos trabalhos que abordavam apenas espaços não formais de educação voltados a públicos e com objetivo diferentes do proposto pela pesquisa, educação infantil, anos iniciais do ensino fundamental e formação de professores, como temática central e público-alvo primário ou principal, trabalhos com acesso restrito, repetidos e que não contemplavam os objetivos da pesquisa.

Após exclusões, obtivemos 6 trabalhos dos quais, todos Dissertações de Mestrado, demonstrando a escassez de pesquisas específicas no campo desta revisão. O que pode ser um reforço a sua justificativa e ao mesmo o tempo um alerta quanto à lacuna deixada pelos pesquisadores em relação ao tema e à faixa etária atingida pelo estudo.

Quadro 1 Trabalhos analisados – Corpus de análise

Código	Autor (ano)	Temática	Objetivo principal	Público-alvo
T ₁	<u>Martins, José Alberto da Silva</u> (2008)	Educação patrimonial dos sítios paleontológicos da formação Santa Maria - RS memórias da cidade.	Investigar a preservação do patrimônio fossilífero as políticas públicas e desenvolveram uma ação educativa em forma de guia educacional com alunos do ensino fundamental	Estudantes do ensino fundamental. Gestores (vereadores de Secretário de Educação).
T ₂	<u>Suterio, Graciela Marques</u> (2017)	Aprender ciências no ensino fundamental na perspectiva da teoria da complexidade com Paleontologia.	Construir uma prática educativa na perspectiva complexa e sistêmica usando a Paleontologia para envolver o aluno como agente interativo escritor pensador e investigativo.	Estudantes do sexto ano do ensino fundamental.
T ₃	<u>Hohemberger, Rômulo</u> (2018)	O uso de fósseis como temática para a abordagem de Paleontologia no ensino de ciências	Investigar como ocorre o ensino de Paleontologia nas escolas a partir das concepções de estudantes e professores e desenvolveram uma intervenção pedagógica baseada na realidade local.	Estudantes dos anos finais e ensino médio. Professores.
T ₄	<u>Silva, Rosely Vaz Bernardes</u> (2019)	Oficinas paleontológicas e geológicas como ferramenta didática para o ensino fundamental.	Verificar a aprendizagem sobre Geociências por meio de metodologia metodologias diferenciadas oficinas em busca de uma aprendizagem real.	Alunos do 6º ano
T ₅	<u>Ribeiro, Rafael Araújo</u> (2020)	Análise da exposição “Dinossauros (?) no IG” como espaço de aprendizagem não formal.	Investigar a partir de análise de visitas de grupos escolares “se” e “como” a exposição favoreceu a aprendizagem de conhecimentos relacionados à Paleontologia	Alunos do ensino fundamental do 5º ano e mediadores da exposição
T ₆	Nunes Luis Henrique Marins Nogueira (2020)	Contribuições do ensino de Geociências para a gel conservação do geoparque de Araripe usando o registro paleobotânico através de jogos didáticos.	Avaliar se a utilização de um jogo didático pode contribuir para a divulgação e valorização do acervo paleobotânico do geoparque do Araripe promovendo sua conservação.	Alunos do ensino fundamental 2. Sexto ao nono anos.

Fonte: elaborado pelos autores (2026).

Foram analisados seis trabalhos, todos Dissertações de Mestrado em Ensino de Ciências ou áreas afim. O período das defesas foi entre 2008 e 2020. Os códigos e autores são: D₁ (Martins, 2008) e D₂ (Sutério, 2017). D₃ (Hohemberger, 2018), D₄ (Silva, 2019), D₅ (Ribeiro, 2020), D₆ (Nunes, 2020).

Para a verificação dos resultados utilizamos análise de conteúdo temática categorial proposta por Bardin, (2016). Esse tipo de análise consiste em:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens indicadores quantitativos ou não que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção a recepção destas mensagens” (Bardin, 2016, p. 44).

A escolha da análise categorial se deu pelo tema e objetivo da pesquisa que determinou eixos temáticos que convertemos em categorias. São eles: Paleontologia e ensino de ciências; Estratégia Pedagógica -EP (investigativa) e Promoção de AC. Assim a categorização temática *a priori* foi a mais adequada. Ela permite: sistematizar as informações de diferentes trabalhos num mesmo referencial. Além de quantificar as ocorrências dos temas, oferecendo uma visão ampla sobre as tendências do tema e inferir concepções de ensino-aprendizagem de acordo com cada trabalho aborda os assuntos pré-definidos.

Cabe esclarecer que a categorização *a priori*, embora oriente a leitura dos resultados por eixos temáticos predefinidos, não impede a emergência de subcategorias identificadas durante a exploração do material. Neste trabalho, a análise do Quadro 3 evidenciou distinções relevantes no interior da categoria "Promoção de AC", permitindo diferenciá-la em três dimensões: a dimensão epistêmica, voltada à compreensão da natureza da ciência como processo humano, incerto e colaborativo; e a dimensão sociocultural e cidadã orientada à formação de sujeitos críticos, conscientes de seu patrimônio natural e capazes de tomar decisões informadas e outra conceitual/prática (Sasseron e Carvalho, 2016). Essa distinção interna enriquece a análise e oferece maior precisão interpretativa sobre os diferentes alcances formativos de cada dissertação.

6

O trabalho seguiu as fases descritas por Bardin: pré-análise com leitura flutuante e Constituição do Corpus; Exploração do material, no qual realizamos a codificação, categorização e o tratamento dos resultados para sua interpretação qualitativa.

Quadro 2 Categorias analisadas

Cód	Paleontologia e ensino de ciências			EP (investigativa)	Promoção de AC		
	Conteúdo conceitual	Ferramenta fazer científico	Educação patrimonial		Dimensão epistêmica	Dimensão sociocultural e cidadã	Conceitual prática
D1	o	o	SIM	Visita museu	o	SIM	o
D2	o	SIM	o	Investigativa	SIM	o	o
D3	SIM	o	o	Investigativa	o	o	SIM
D4	SIM	o	o	Oficinas/SD	o	o	SIM

D5	o	SIM	o	Exposição museu/análise de conversas	SIM	o	o
D6	o	o	SIM	Jogo didático/questionário	o	SIM	o

Fonte: elaborado pelos autores 2026.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise das seis dissertações organizadas em categorias *a priori*, Bardin, (2016) revelou convergências e diferenças importantes entre si. As categorias e suas discussões se originaram a partir dos resultados do quadro 3 e sua relação às referências teóricas que embasam o campo.

3.1 Categoria Paleontologia e o Ensino de Ciências (EnCi) 6:6

A categoria diz respeito como cada trabalho relacionou os conteúdos de Paleontologia ao EnCi na educação básica. Esta relação fica melhor entendida a partir da compreensão conceitual da Paleontologia e sua relevância na construção de conhecimentos.

Segundo Cassab, (2010) Paleontologia é a ciência que estuda os registros de vida do passado geológico por meio dos fósseis. Neste sentido ela não pode ser entendida apenas como um conjunto de curiosidades sobre dinossauros. Como ciência, ela possibilita uma forma de pensar o tempo, a transformação da vida e as relações entre os seres vivos e o ambiente.

A análise demonstrou que todos os seis trabalhos (D1 a D6) utilizaram a Paleontologia como tema gerador de conhecimento no EnCi, nos espaços educacionais formais ou não formal.

Salientamos que a variação como o tema foi abordado nos trabalhos possibilitou três percepções distintas: i) o conteúdo conceitual da Paleontologia; ii) ferramenta do fazer científico e iii) educação patrimonial. A seguir abordaremos as percepções referidas acima.

Conteúdo conceitual da Paleontologia: identificada em D3 e D4. Nesses trabalhos, a ênfase foi o ensino de conceitos como fóssil, fossilização, tempo geológico e estratigrafia. D3 investigou as concepções prévias de alunos e professores sobre Paleontologia e propôs uma intervenção pedagógica articulada à realidade local. O autor considerou que os professores, mesmo reconhecendo a relevância do patrimônio fossilífero do município, não o utilizavam como recurso pedagógico, recorrendo ao livro didático, que se mostrou insuficiente para uma abordagem contextualizada. Já o D4, organizou oficinas práticas sobre Tempo Geológico, Rochas e Fósseis, usando kits de rochas, réplicas e geogramas.

Percebemos assim uma abordagem conceitual-prática na qual o conteúdo é apresentado e, em seguida, realizou-se uma atividade prática. D4 aponta a eficácia na contextualização de conceitos específicos. Acreditamos que essa estratégia mesmo que eficaz, deixe pouco espaço para a investigação aberta e para a formulação de perguntas pelos próprios alunos.

Paleontologia como ferramenta do fazer científico: nos trabalhos D2 e D3, os alunos são postos na posição de investigadores. Além dos conceitos há a intenção do questionamento e construção do conhecimento. D2 é o trabalho que mais claramente sustenta essa ação, ancorada na Teoria da Complexidade (Morin), a autora organizou uma prática educativa em que os alunos do 6º ano atuaram como agentes interativos, pensadores e investigadores. A Paleontologia foi o contexto para que os estudantes vivenciassem a autonomia no processo de aprendizagem, por meio do Arco de Maguerez aliado ao uso de tecnologia digital. Essa abordagem converge com o que Güllich (2019) denomina de "educar pela pesquisa": uma concepção de ensino em que a investigação não é uma atividade esporádica, mas um modo de ser do processo educativo.

Paleontologia no campo da educação patrimonial: nesses casos, a Paleontologia foi abordada com objetivo mais amplo: o reconhecimento, a valorização e a conservação do patrimônio fossilífero como bem cultural e natural coletivo, como visto nos trabalhos D1 e D2.

8

Em D1, a ação educativa utilizou a arte, memória e patrimônio, levando os alunos do ensino fundamental a compreender a importância dos sítios paleontológicos da Formação Santa Maria como parte da história e da identidade da cidade.

Já em D6, o jogo didático desenvolvido em torno do acervo paleobotânico do Geoparque do Araripe cumpriu função semelhante: ampliar o repertório dos alunos sobre a riqueza paleontológica regional e estimular sua conservação. Embora D1 e D6 não utilizassem os conteúdos conceituais da Paleontologia no sentido estrito, sua contribuição para a formação cidadã e para o vínculo dos estudantes ao Território ficou evidenciado.

Essas três percepções não afastam a Paleontologia do EnCi, pelo contrário, sugerem que ela pode ser ensinada como conteúdo, como método ou como patrimônio. Mesmo as abordagens sendo de formas diferentes, podemos legitimar seus objetivos formativos.

A limitação percebida está na ausência de articulação entre as percepções: quando o ensino foca apenas o conteúdo conceitual, perde-se a oportunidade de promover a investigação e quando enfatiza apenas o patrimônio, perde-se a profundidade conceitual, dessa forma refletindo na intencionalidade da proposta.

De acordo com Mendes, Siqueira e Costa, (2020) e Peres et al., (2025) o desafio pedagógico está em integrar de forma intencional e coerente esses aspectos, o que exige formação docente sólida e acesso a materiais e espaços adequados.

Nesta categoria chamou a atenção que todos os trabalhos, a temática Paleontologia gerou engajamento superior ao habitual. Os alunos demonstraram curiosidade, entusiasmo e interesse, o que os próprios autores registraram com diferentes denominações: D2 "encantamento"; D4 "motivação"; D5 "curiosidade".

Essa característica motivacional da Paleontologia deve ser utilizada como agente promotor de intencionalidade pedagógica, pois a motivação é reconhecida como fator determinante na construção autônoma do conhecimento (Güillich, 2019; Boelter; Goldschmidt, 2023), e o professor que souber explorá-la estrategicamente tem em mãos uma excelente “ferramenta” para processos investigativos mais significativos.

3.2 Categoria Estratégia Pedagógica Investigativa 2:6

A segunda categoria analisada diz respeito às estratégias pedagógicas (EP) adotadas em cada dissertação, com ênfase no caráter investigativo dessas estratégias. As EP, segundo Behar e Schneider, (2016) são ações planejadas e empregadas pelo professor na sua prática a fim de atingir os objetivos pretendidos na formação de seus alunos.

Estratégias investigativas são aquelas que colocam o estudante em posição ativa diante de um problema ou questão, convidando-o a observar, levantar hipóteses, coletar dados, argumentar e chegar a conclusões (Sasseron; Carvalho, 2016). Esse tipo de abordagem está alinhado ao que Güillich (2019) chama de "ensino pela pesquisa" uma prática em que a investigação não é um momento isolado, mas o eixo organizador de toda a proposta didática.

A SDI é uma forma específica de organizar essa abordagem. Trata-se de um conjunto estruturado e intencional de atividades, tarefas e perguntas investigativas, planejadas pelo professor para criar condições de aprendizagem que tomam a pesquisa e a investigação como processos inerentes ao ensino (Costa; Gonçalves; Mariano, 2024). A SDI não é apenas uma "sequência de atividades": ela exige que haja uma lógica de progressão, relações entre os momentos da sequência e intencionalidade formativa em cada etapa.

Com base nesses conceitos, a análise mostrou que as estratégias pedagógicas adotadas nos seis trabalhos podem ser organizadas conforme sua aproximação com a investigação científica.

Os trabalhos D₂ e D₃ são os que mais se apresentam uma EP investigativa. Ambos utilizaram o Arco de Maguerez uma metodologia organizadora baseada na problematização da realidade (Bordenave; Pereira, 1982).

No D₂, os alunos do 6º ano foram conduzidos por etapas que incluíram observação da realidade, levantamento de hipóteses, aplicação de conhecimentos e proposta de soluções, com uso integrado de tecnologia digital.

Neste momento comecei a pensar que a escola não precisa de “fórmulas” ou “modelos” metodológicos prontos, construídos fora dela, mas de in(ter)venções, que possibilitam criar diferentes métodos, que levem a inovação, a criação, a produção, a construção, a busca pelo envolvimento (ante o desenvolvimento), autonomia com interdependência, a autoria, pela lógica do pesquisador, que está embutida no comprometimento de aprender apenas por aprender, aprender porque é significativo para a vida e as relações com o mundo (D₂, 2017, p.17).

Em D₃, foram utilizados questionários diagnósticos pré e pós-intervenção em meio a visitas a espaços não formais (museu, praças), em uma proposta que percorreu múltiplas etapas do fazer científico.

Nos dois casos, a investigação foi tratada como processo e o aluno foi colocado no papel ativo na construção do conhecimento.

Outros trabalhos como D₄, cujas oficinas práticas com sequências didáticas constituem uma EP diversificada e organizada, mas com caráter predominantemente conceitual-prático. A autora construiu as atividades em torno de conteúdos específicos, tempo geológico, rochas e fósseis, utilizando réplicas, kits e geogramas. A SD mesmo com intencionalidade e progressão não configura uma SDI, as perguntas são, em geral formuladas pelo professor ou pelo material didático e os alunos participam das atividades sem necessariamente vivenciar a incerteza e a abertura características do fazer científico. Os resultados de D₄ indicam aprendizagem efetiva dos conteúdos abordados, o que evidencia o valor das estratégias práticas mesmo quando não são plenamente investigativas.

As dissertações D₁, D₅ e D₆, apresentaram estratégias diversificadas e inovadoras, mas não estruturadas como investigação científica. D₁, as EP incluíram desenhos, visitas a museus e sítios fossilíferos, articuladas a um projeto de arte/educação e educação patrimonial.

Em D₅, a exposição museológica "Dinossauros (?) no IG" foi analisada como espaço de aprendizagem não formal, com perguntas abertas, mediação e análise de conversas de aprendizagem o que poderia configurar como uma estratégia dialógica e investigativa, porém o fator “curto prazo” e falta de continuidade formal acabam a descaracterizando.

No trabalho D6, o jogo didático do tipo quiz cumpriu função motivadora e informativa, mas não promoveu a vivência do método científico. Os alunos apenas responderam perguntas, não formularam hipóteses nem testaram ideias.

Analisados conjuntamente os trabalhos revelam uma assimetria relevante na qual apenas dois dos seis trabalhos (D2 e D3) estruturaram a investigação como processo completo, percorrendo as etapas do fazer científico de forma articulada e progressiva.

Essa constatação não invalida a intencionalidade e importância dos outros trabalhos, mas aponta para uma necessidade conceitual e prática na definição de "ensino por investigação". EP investigativa pressupõe que o aluno enfrente um problema genuíno, levante hipóteses, teste ideias e construa argumentos, isso requer planejamento cuidadoso por parte do professor (Sasseron; Carvalho, 2016; Güllich, 2019). Nem toda atividade prática é investigativa e nem todo jogo didático garante o fazer científico.

Esses fatores contextuais, mencionados transversalmente pelas dissertações, precisam ser enfrentados tanto por políticas públicas de formação continuada quanto por pesquisas que desenvolvam e validem SDI adaptadas à realidade das escolas periféricas. A análise das dissertações revelou que as principais barreiras para a implementação de abordagens investigativas plenas estão relacionadas a: (a) formação inicial e continuada insuficiente dos professores em temas paleontológicos, conforme apontado por D3 e D4; (b) condições materiais limitadas, como ausência de laboratórios, kits didáticos e acesso a sítios fossilíferos, mencionado em D1 e D6; (c) sobrecarga de trabalho docente e currículo extenso, que dificultam o planejamento de atividades investigativas mais longas, conforme indicado em D2 e D3; e (d) escassez de materiais didáticos específicos e de formação continuada na área, lacuna apontada por todos os trabalhos. Esses fatores indicam que a promoção do ensino investigativo em Paleontologia não depende apenas da vontade do professor, mas de condições estruturais e políticas educacionais que precisam ser enfrentadas tanto por políticas públicas de formação continuada quanto por pesquisas que desenvolvam e validem SDI adaptadas à realidade das escolas.

3.3 Categoria Promoção da AC 6:6

A terceira categoria analisada é a promoção da AC, compreendida aqui tanto como objetivo das dissertações quanto como resultado identificado pelos autores em seus estudos.

As diferentes dimensões na promoção da AC permitiram interpretar como o processo efetivamente ocorreu em cada trabalho.

A AC pode ser entendida como um processo pelo qual os estudantes se apropriam de vários conhecimentos, tornando-se capazes de compreender e interpretar fenômenos naturais e tomar decisões na vida social. Sasseron e Carvalho (2016), em sua revisão bibliográfica sobre o tema, identificaram três eixos estruturantes da AC: a compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais; a compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática; e o entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente.

A complementação e relação entre eles orientaram a análise na categoria que apresentou a promoção de AC nas seis dissertações e pode ser interpretada em três dimensões distintas, que emergem dos eixos propostos por Sasseron e Carvalho, (2016) como subcategorias internas à categoria original.

3.3.1 Dimensão Epistêmica

A dimensão epistêmica da AC refere-se à compreensão da natureza da ciência como processo humano, incerto, coletivo e sujeito a revisões. Ela é promovida quando os estudantes vivenciam o processo de construção do conhecimento científico formulando perguntas, testando hipóteses, argumentando com base em evidências.

12

A análise indica que D₂ e D₅ são os trabalhos que mais claramente promovem a AC em sua dimensão epistêmica. Em D₂, a proposta de Sutério coloca o aluno como sujeito ativo na construção do conhecimento paleontológico, utilizando o Arco de Maguerez para estruturar um processo investigativo em que a autonomia, a autoria e a incerteza fazem parte da experiência de aprendizagem. A autora busca, de forma explícita, que o aluno compreenda a ciência como um modo de pensar e agir sobre o mundo.

Embora a autora de D₂ afirme que os alunos vivenciaram a autonomia e a incerteza próprias do fazer científico, a dissertação não apresenta transcrições diretas das falas dos estudantes ou registros de suas atividades que evidenciem, de forma concreta, esse processo. A análise baseia-se predominantemente na descrição da proposta metodológica e nas impressões da pesquisadora, sem a inclusão de excertos que demonstrem como os alunos formularam perguntas, testaram hipóteses ou argumentaram com base em evidências durante as etapas do Arco de Maguerez.

Em D₅, a análise das conversas de aprendizagem durante a visita à exposição "Dinossauros (?) no IG" revelou que os estudantes foram capazes de dialogar de forma crítica

com as informações apresentadas, formulando perguntas e estabelecendo relações entre o que observavam e o que já sabiam. Embora a AC epistêmica promovida por D5 seja de curto prazo sendo limitada à duração da visita, ela evidencia a utilização dos espaços não formais como ambientes de formação científica quando mediados de forma dialógica.

"A análise das transcrições mostrou uma prevalência das conversas do tipo conceitual durante as visitas... sugerindo que o processo de aprendizagem dos visitantes se concentrou em aspectos conceituais (D5, 2020, p. 52)".

A análise das transcrições das conversas em D5 revelou que os estudantes formularam perguntas como *"por que os dinossauros sumiram?"* e *"como sabem que eles existiram?"* Indicando um engajamento inicial com questões epistêmicas sobre a natureza da ciência, ainda que de forma incipiente e limitada ao tempo da visita. No entanto, a ausência de atividades de continuidade ou de aprofundamento impossibilitou que essas perguntas se transformassem em processos investigativos mais estruturados.

Acreditamos que a promoção da dimensão epistêmica da AC seja a mais exigente do ponto de vista pedagógico. Ela requer que o professor crie condições para que os alunos enfrentem a incerteza, argumentem com base em evidências e compreendam que a ciência é um processo, não um produto. Isso demanda formação docente sólida (lacuna) e estratégias bem estruturadas (limitações).

3.3.2 Dimensão Sociocultural e Cidadã

A dimensão sociocultural e cidadã da AC diz respeito à formação de sujeitos críticos, conscientes de seu pertencimento a um território e a uma história, e capazes de tomar decisões informadas sobre questões que envolvem ciência, natureza e patrimônio. Essa dimensão articula-se ao que Sasseron e Carvalho (2016) denominam de compreensão das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente o terceiro eixo estruturante da AC.

Os trabalhos D1 e D6 são os que mais claramente promovem a AC nessa dimensão. Em D1, o projeto de arte/educação e educação patrimonial desenvolvido por Martins buscou, de forma deliberada, que os alunos do ensino fundamental reconhecessem os sítios paleontológicos da Formação Santa Maria³ como parte do patrimônio cultural e natural da cidade e, como tal,

³ Nome dado à região reconhecida mundialmente pelo acervo Paleontológico e Geológico. Berçário de novas espécies que surgiram. Importante para o meio acadêmico no estudo da evolução de seres do Triássico.

como responsabilidade coletiva. A proposta não se limita a ensinar sobre fósseis ela convida os estudantes a se reconhecerem como guardiões de uma memória que pertence a todos.

O roteiro de aula (anexo 03) aborda itens que fazem referência a arte e ao patrimônio, tendo como exemplo a relação das pinturas rupestres brasileiras e as europeias; o surgimento das primeiras cidades, na Mesopotâmia, e o patrimônio artístico em ruínas hoje é semana de 22 o patrimônio, sempre tentando a relação patrimônio arte, preservação e memória contextualizando as informações e assuntos trabalhados para a compreensão da importância da preservação cultural dos nossos patrimônios fósseis (D1, 2008, p. 77).

Em D6, o jogo didático desenvolvido em torno do Geoparque do Araripe cumpriu função semelhante, ampliar o conhecimento dos alunos sobre o acervo paleobotânico regional e estimular atitudes de conservação. Embora o jogo não tenha promovido a vivência do método científico no sentido estrito, ele contribuiu para que os estudantes se reconhecessem como agentes de conservação de um patrimônio natural de relevância mundial.

"Os resultados apresentados nesses gráficos demonstram que os alunos ampliaram seus conhecimentos acerca sobre o clima da região do Araripe a partir de seus envolvimento com o jogo e a interação entre os pares (D6, 2020, p. 90)".

A dimensão sociocultural e cidadã da AC é especialmente relevante no contexto da educação básica brasileira, onde o EnCi precisa dialogar com as realidades locais dos estudantes e contribuir para a formação de cidadãos capazes de participar de debates públicos sobre questões ambientais, científicas e patrimoniais. Costa (2022) aponta que o objetivo do ensino de Paleontologia não é formar paleontólogos, mas capacitar cidadãos cientificamente letrados, capazes de tomar decisões e posicionar-se de forma autônoma. D1 e D6, ao relacionar a Paleontologia à identidade territorial e à conservação do patrimônio, respondem diretamente a esse objetivo formativo.

14

3.3.3 Dimensão Conceitual-Prática

A dimensão conceitual-prática da AC refere-se à apropriação de termos, conceitos e procedimentos científicos básicos, verificável por meio de atividades práticas, questionários e avaliações de aprendizagem.

Os trabalhos D3 e D4 são os que mais claramente promovem a AC nessa dimensão. Em D3, a aplicação de questionários diagnósticos pré e pós-intervenção permitiu ao autor verificar a evolução das concepções dos alunos sobre Paleontologia o que constitui uma forma direta de avaliar a apropriação de conceitos científicos.

“Os professores não manifestaram que utilizam os fósseis no trabalho de sala de aula. Portanto se faz necessário um trabalho que possa dar um novo sentido para essa riqueza cultural do município (D3, 2018, p.51)”.

No trabalho D4, as oficinas práticas com réplicas, kits de rochas e geogramas resultaram em aprendizagem efetiva dos conteúdos de Tempo Geológico, Rochas e Fósseis, conforme registrado pela autora. Em ambos os casos, a ênfase recai sobre o que os alunos aprenderam em termos de conteúdo. Os resultados são positivos, indicando que estratégias práticas e contextualizadas promovem a AC conceitual de forma mais eficaz do que o ensino exclusivamente expositivo.

Os fósseis encontrados nas rochas e em outros agentes de fossilização servem como um ponto de partida para conhecermos sobre os seres vivos e como eram as características do local em que se formaram, dando assim sentido a todos os aspectos da vida, que expliquem a grandes diversidades dos seres vivos e a presença de várias espécies do planeta Terra (D4, 2019, p.25).

A análise revelou que os seis trabalhos promoveram a AC, mas em diferentes dimensões e com diferentes intensidades. Sendo que esse movimento era esperado dada a diversidade de objetivos, públicos e contextos dos estudos.

3.4 Síntese das Categorias

15

A análise das três categorias permite identificar um padrão convergente entre as seis dissertações em que a Paleontologia foi utilizada, em todos os casos, como tema gerador nos processos de aprendizagem que vão além da memorização. Essa convergência é relevante porque indica que os pesquisadores da área compartilham, ainda que por caminhos metodológicos distintos, uma mesma concepção de ensino orientada à formação do sujeito crítico.

No que diz respeito ao alinhamento com a BNCC mesmo aquelas anteriores à aprovação do documento, mencionam e antecipam orientações que a Base viria a consolidar, como por exemplo: o trabalho por investigação, a contextualização local e o desenvolvimento de competências científicas como observar, registrar e argumentar.

As lacunas identificadas passam pela ausência de pesquisas longitudinais, insuficiência da formação docente em Paleontologia e escassez de SDI. Elas apontam para os caminhos que o campo ainda precisa percorrer. O desenvolvimento e utilização mais constante de SDI adaptadas à realidade das escolas, investimento na formação continuada de professores e ampliação das pesquisas que relacionem as três dimensões da AC de forma integrada e sistemática.

4 CONCLUSÕES

As categorias analisadas perpassam as pesquisas. Aliadas à proposta de Güllich, (2019) com e como ensinar pela pesquisa e a promoção da AC por Sasseron e Carvalho, (2016) nos permitem transitar pelas várias vias de acesso à construção do conhecimento científico com ênfase na releitura reflexiva, assim garantindo a tomada de decisão mais acertada para a escolha da EP no desenvolvimento do processo educativo.

A convergência existente é significativa porque indica a Paleontologia como campo de conhecimento que pode relacionar conteúdo, método e cidadania de forma integrada deixando de ser vista apenas como tema que agrada estudantes. Como já indicado por Güllich, (2019), Boelter e Goldschmidt, (2023) nas categorias anteriores: formação docente qualificada e estratégias pedagógicas intencionalmente planejadas é um dos caminhos para promover a articulação entre elas.

A escassez de pesquisas com SDI identificada em apenas dois dos seis trabalhos não reflete ausência de interesse dos pesquisadores pelo tema, mas possivelmente a dificuldade estrutural de implementar esse tipo de abordagem nas condições concretas das escolas públicas brasileiras: turmas numerosas, carga horária reduzida, formação docente insuficiente na área de Paleontologia e acesso limitado a materiais e espaços adequados. Esses fatores contextuais, mencionados transversalmente pelas dissertações analisadas, precisam ser enfrentados tanto por políticas públicas de formação continuada quanto por pesquisas que desenvolvam e validem SDI adaptadas à realidade das escolas. A presente revisão espera contribuir para esse esforço ao mapear o que já foi produzido e ao sinalizar as lacunas que permanecem abertas ao campo.

A partir dos achados da revisão, é possível sugerir algumas orientações para a elaboração de SDI em Paleontologia que considerem as condições concretas das escolas brasileiras:

(a) Problematização a partir da realidade local: as SDI devem partir de elementos do contexto dos alunos, como fósseis encontrados na região, museus locais ou mesmo notícias sobre descobertas paleontológicas, conforme evidenciado por D1 e D3. Essa abordagem reforça o engajamento e a construção de sentido.

(b) Estruturação em etapas investigativas: seguindo o modelo do Arco de Magueréz (Bordenave; Pereira, 1982), as SDI devem incluir momentos de observação da realidade, levantamento de hipóteses, coleta e análise de dados, e proposição de soluções ou conclusões, como realizado com sucesso em D2.

(c) Uso de materiais acessíveis e de baixo custo: réplicas de fósseis, rochas, geogramas e kits didáticos confeccionados com materiais de baixo custo, conforme descrito em D₄, podem viabilizar atividades práticas mesmo em escolas sem infraestrutura laboratorial.

(d) Integração entre espaços formais e não formais: a articulação com museus, geoparques e sítios paleontológicos, como proposto em D₁ e D₅, enriquece a experiência investigativa e amplia o repertório dos alunos, promovendo a dimensão sociocultural da AC.

(e) Avaliação formativa e processual: a promoção da AC requer instrumentos que capturem a evolução das concepções dos alunos, como questionários pré e pós-intervenção (D₃), análise de conversas de aprendizagem (D₅) e registros das atividades práticas (D₄).

(f) Formação docente continuada: a implementação efetiva de SDI em Paleontologia depende de investimento em formação que contemple tanto os conhecimentos paleontológicos quanto as metodologias investigativas, lacuna apontada por D₃ e D₄.

REFERÊNCIAS

ANTONINI, L. dos S. A INSERÇÃO DO ENSINO EM EVENTOS DE PALEONTOLOGIA NO BRASIL. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de Ciências Biológicas-Licenciatura, Cerro Largo, RS, 2019, 323p.

ALVES, EF, ZABINI, C. Pesquisas sobre ensino de Paleontologia: uma análise cientométrica das teses e dissertações brasileiras. Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, Florianópolis, 2026, 19:1-27.

BARDIN, L. Análise de conteúdo. São Paulo: Edições 70, 2016. 288p.

BEHAR, PA, SCHNEIDER, D. Modelos Pedagógicos e Competências em Educação a Distância: a construção do MP-CompEAD. Revista de Educação Pública, [S. l.], 2016; 25:504-524.

BOELTER, RA, GOLDSCHMIDT, AI. O Ensino da Paleontologia nos Anos Iniciais: explorando o imaginário infantil por meio de imagens. Revista Insignare Scientia - RIS, RS, 2023; 6:679-709.

BOELTER, R.A. ENSINO DE PALEONTOLOGIA NOS ANOS INICIAIS: UM PANORAMA DAS PRODUÇÕES ACADÊMICAS. In: LEITE; FA. [et al.]. Perspectivas curriculares e de formação de professores em ciências. Santo Angelo: Metrics, 2025; 3:313-325.

BORDENAVE, JD, PEREIRA, AM. Estratégias de ensino-aprendizagem. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 1982, 312p.

CASSAB, RCT. OBJETIVOS E PRINCIPIOS. In: CARVALHO, IS (Org.). Paleontologia: conceitos e métodos. 3 ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2010; 01: 3-11.

CASSAB, RCT. HISTÓRICO DAS PESQUISAS PALEONTOLÓGICAS NO BRASIL. In: CARVALHO, IS (Org.). Paleontologia: conceitos e métodos. 3 ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2010; 01:13 -17.

COSTA, CF. A PALEONTOLOGIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS A PARTIR DOS DOCUMENTOS CURRICULARES E DOS LIVROS DIDÁTICOS. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Cerro Largo, RS, 2022; 71p.

COSTA, DE et al. Construção e Desenvolvimento de Sequência Didática Investigativa (SDI): bases teóricas e metodológicas. PARADIGMA, 2024; 45: 02-29.

GODOI, P et al. A Paleontologia na educação básica brasileira: uma revisão. Terrae Didatica, Campinas, SP, 2022; 18:1-10.

GÜLLICH, RI da C, VIEIRA, RM. Formação de Professores de Ciências para a Promoção do Pensamento Crítico No Brasil: Estado Da Arte. Revista ENCITEC, 2019; 9:17-26.

HENRIQUES, MHP. PALEONTOLOGIA E EDUCAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE. In: CARVALHO, IS (Org.). Paleontologia: conceitos e métodos. 3 ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2010; 1:690-700.

HOHEMBERGER, R. O ensino de Paleontologia nas escolas de Mata - RS: uma proposta de inserção do patrimônio fossilífero local no ambiente escolar. Dissertação (Mestrado em Tecnologias Educacionais em Rede) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2018; 147 p.

LÜDKE, Menga.; ANDRÉ, Marli E.D.A. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. - São Paulo: EPU, 2018; 112p.

MARTINS, José Alberto da Silva. EDUCAÇÃO PATRIMONIAL DOS SÍTIOS PALEONTOLÓGICOS DA FORMAÇÃO SANTA MARIA-RS: MEMÓRIAS DA CIDADE ESTUDO COM ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL. Dissertação Mestrado em Educação. Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, Santa Maria, RS, 2008; 109p.

MENDES, KK, et al. O Ensino de Paleontologia nas escolas públicas: Desafios e Formação. Revista Interdisciplinar Sular, [S. l.], 2020, 1:72-80.

MENDES, LAS et al. Ação do conhecimento Paleontológico com intervenção em escolas de Ensino Médio: um estudo de caso no estado do Tocantins. HOLOS, 8, 2015; 8:384-396.

NUNES, Luis Henrique Marins Nogueira. Contribuições do ensino de geociências para a geoconservação do Geoparque do Araripe: uma abordagem usando o registro Paleobotânico através de jogos didáticos. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências, Campinas, SP, 2020; 178p.

PERES, BF, et al. Análise do ensino de Paleontologia nas aulas de ciências, biologia e geografia de professores do ensino fundamental II e do médio de uma escola estadual de Uruguaiana/RS. Cuadernos de Educación y Desarrollo. 2025; 17: 01-46.

PERES, BP. A Paleontologia no ensino de ciências: uma investigação de professores e estudantes de uma escola da rede estadual de Uruguaiana/RS. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) - Universidade Federal do Pampa, Uruguaiana, 2024, 160p.

RIBEIRO, RA. Aprendendo com os dinossauros: análise da exposição "Dinossauros (?) no IG". Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências, Campinas, SP, 2020; 145 p.

SAMPAIO, WF. A Paleontologia no Ensino de Ciências: Uma proposta de formação continuada para professores. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, SP, 2020, 220p.

SASSERON, LH; CARVALHO, AMP. ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA. Investigações em Ensino de Ciências, [S. l.], 2016; 16:59-77. 2016.

SCHWANKE C; SILVA, M. do AJ. EDUCAÇÃO E PALEONTOLOGIA. In: CARVALHO, I de S (Org.). Paleontologia: conceitos e métodos. 3 ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2010. 1: 681-688.

SILVA, RVB. Oficinas paleontológicas e geológicas: uma ferramenta didática para o ensino fundamental. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) - Câmpus Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas Henrique Santillo, Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, 2019; 126p.

SUTERIO, GM. Aprender ciências no ensino fundamental na perspectiva da teoria da complexidade: in(ter)venções em uma viagem pelo período paleolítico. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) - Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé, RS, 2017; 130 p.

TENREIRO VC, MARQUES VR. Promover el pensamiento crítico en ciencias en la escolaridad básica: propuestas y desafíos. Latinoamericana de Estudios Educativos, [S. l.], 2018,15:36-49.