

A paleontologia nos livros didáticos dos anos finais do ensino fundamental (Sobral)

Adriane da Conceição Sousa Silva

Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE, Brasil

Jarbas de Negreiros Pereira

Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE, Brasil

Camylla Alves do Nascimento Pessoa

Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE, Brasil

RESUMO

Este estudo teve como objetivo analisar os livros didáticos da rede municipal de ensino de Sobral (CE), buscando verificar de que modo a paleontologia é abordada. A pesquisa, qualitativa e documental, examinou quatro livros (LD6 a LD9) segundo critérios de conteúdo, interdisciplinaridade, recursos visuais, atividades e realidade local. Identificou-se que, embora alguns volumes apresentem definições básicas de fósseis e processos de fossilização, não contemplam a Paleontologia enquanto ciência nem os métodos de datação, essenciais para compreender a escala do tempo geológico. A ausência de distinção entre tipos de fósseis e de aprofundamento em evolução limita a formação crítica. A interdisciplinaridade ocorreu apenas em conexões pontuais, sem explorar dimensões patrimoniais e culturais. As atividades restringiram-se a revisão e interpretação. Conclui-se que os livros apresentam lacunas relevantes, demandando abordagem mais integrada, contextualizada e interdisciplinar.

Palavras-chave: Análise documental. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Ensino de Ciências. Museu Dom José.

Paleontology in Textbooks of the Final Years of Elementary School (Sobral)

ABSTRACT

This study aimed to analyze the science textbooks used in the municipal school network of Sobral (Ceará, Brazil), seeking to examine how paleontology is addressed. The qualitative and documentary research examined four textbooks (LD6 to LD9) according to criteria of content, interdisciplinarity, visual resources, activities, and local context. It was found that, although some volumes present basic definitions of fossils and fossilization processes, they do not address Paleontology as a scientific discipline nor the dating methods essential for understanding the geological time scale. The absence of distinctions between types of fossils and of deeper discussions on evolution limits students' critical development. Interdisciplinarity occurred only through occasional connections, without exploring heritage and cultural dimensions. The activities were limited to review and interpretation exercises. It is concluded that the textbooks present significant gaps, requiring a more integrated, contextualized, and interdisciplinary approach.

Keywords: Documentary analysis. Brazilian National Common Curricular Base (BNCC). Science Education.

1 INTRODUÇÃO

O livro didático (LD) é amplamente reconhecido como um instrumento pedagógico de apoio, capaz de suscitar questionamentos que instigam alunos e professores a refletirem sobre o cotidiano e seus fenômenos. Tanto o LD quanto o manual do professor devem constituir suportes de conhecimento e de métodos, além de orientar a realização de atividades escolares (Brasil, 1998). Convém salientar, entretanto, que esse material não deve ser compreendido como fonte imutável e imparcial de informações, mas sim como um produto cultural, resultante da interação complexa de aspectos econômicos, sociais e culturais, conforme adverte Macedo (2004).

No Brasil, a modernização, o monitoramento e a atualização dos livros didáticos configuram um processo contínuo e institucionalizado. De acordo com o Plano Nacional do Livro Didático (PNLD), instituído pelo Decreto nº 12.021, de 16 de maio de 2024, política pública executada pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) em articulação com o Ministério da Educação (MEC), os livros distribuídos anualmente às escolas passam por rigorosas etapas de avaliação e possuem prazo de vigência de até quatro anos (Brasil, 2024). Essa avaliação é realizada pela Secretaria de Educação Básica (SEB), órgão responsável pela classificação, análise e aprovação das obras, com base em critérios técnicos e pedagógicos previamente estabelecidos (Brasil, 2017).

Sob a perspectiva da qualidade, é inegável que as obras didáticas apresentaram avanços significativos a partir da implementação do PNLD. Todavia, nem todas as críticas e fragilidades foram superadas, permanecendo como tema de debate entre professores e pesquisadores (Di Giorgi *et al.*, 2014).

Nesse contexto, o município de Sobral, no Ceará (CE), tem se destacado por promover iniciativas voltadas à melhoria do Ensino Básico. Inicialmente, implementou um novo currículo de Língua Portuguesa e Matemática, obtendo resultados expressivos em avaliações nacionais. Mais recentemente, com apoio de parcerias internacionais, iniciou a reformulação do currículo de Ciências, em colaboração com o Transformative Learning Technologies Lab (TLTL), da Universidade de Columbia (EUA), e com o programa FabLearn (Sobral, 2020).

A Paleontologia, foco deste estudo, dedica-se à investigação da vida pretérita na Terra por meio da análise de fósseis, que representam evidências diretas ou indiretas da existência de organismos extintos (Godoi *et al.*, 2022). O termo “fóssil” tem origem no latim *fossilis*, que

significa “extraído da terra”, designando restos ou vestígios de organismos que viveram antes do Holoceno. Sua preservação, entretanto, constitui um fenômeno raro e condicionado a fatores tafonômicos específicos (Viana *et al.*, 2018). Além de seu valor científico e educativo, os fósseis integram o patrimônio geológico por sua relevância cultural e estética, exigindo, portanto, estratégias adequadas de proteção e gestão. Sua conservação contribui não apenas para o avanço do conhecimento sobre a história da Terra, mas também para o fortalecimento da identidade local (Brilha, 2016).

Apesar de sua importância, a paleontologia não recebe menção explícita na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Quando se direciona o olhar ao termo “fósseis”, observa-se sua presença em três momentos distintos. Em primeiro lugar, no sexto ano do Ensino Fundamental, aparece na Unidade Temática “Terra e Universo”, como habilidade inserida no item “Objetos de Conhecimento”, especificamente a habilidade EF06CI12: “identificar diferentes tipos de rocha, relacionando as rochas sedimentares à formação de fósseis em distintos períodos geológicos” (Brasil, 2018). Em segundo lugar, figura na competência específica 2 da área de “Ciências da Natureza e suas Tecnologias” do Ensino Médio, sugerindo a mobilização de conceitos como evolução biológica e registro fóssil. Por fim, surge no debate sobre o efeito estufa, ao tratar da queima de combustíveis fósseis (Silva *et al.*, 2021).

A presença restrita a apenas três menções revela-se insuficiente e pode comprometer a aprendizagem. Ademais, mesmo quando abordados nos livros didáticos, temas fundamentais, como a definição de fósseis, conceitos elementares de paleontologia, princípios tafonômicos e a noção de tempo geológico, são frequentemente tratados de modo superficial ou negligenciados (Sato *et al.*, 2010; Godoi *et al.*, 2022). Dada sua natureza interdisciplinar, a paleontologia dialoga com conteúdos da biologia, como evolução, e da geografia, como formação dos solos, mostrando-se essencial para a compreensão de diferentes processos e eventos geológicos (Sato *et al.*, 2010).

Não obstante os conhecimentos paleontológicos ainda recebem atenção limitada na educação básica, figurando de maneira superficial ou ausente nos LD (Sato *et al.*, 2010). Soma-se a isso a escassa difusão desse campo científico, frequentemente restrita a exposições e oficinas museológicas. Essa lacuna decorre de múltiplos fatores, entre os quais se destacam as limitações dos livros didáticos, a complexidade conceitual do tema, o déficit de formação docente e a insuficiência de preparo pedagógico para lidar com questionamentos em sala de aula (Heirich *et al.*, 2015).

O estado do Ceará abriga numerosos sítios fossilíferos, sendo a Chapada do Araripe o mais relevante. Essa região é internacionalmente reconhecida por seu depósito paleontológico do tipo *fossil lagerstätten*, expressão alemã utilizada para designar jazidas de preservação excepcional, tanto em qualidade quanto em quantidade de registros fósseis (Viana *et al.*, 2005). Além disso, Sobral possui um expressivo patrimônio paleontológico, com fósseis datados principalmente do Pleistoceno (cerca de 10.000 anos), incluindo exemplares da megafauna. Destaca-se, nesse cenário, o Museu Dom José, que reúne aproximadamente três mil fósseis tombados provenientes de Sobral e de municípios vizinhos (Viana *et al.*, 2018).

Entretanto, observa-se que, apesar da relevância científica e cultural desse patrimônio local e nacional, os estudos sobre fósseis e o tempo geológico são pouco difundidos nas escolas de Educação Básica e nos livros didáticos (Schwanke e Silva, 2004).

Essa lacuna dificulta a valorização do contexto regional pelos estudantes e compromete a articulação entre os conteúdos curriculares e a realidade imediata, reduzindo o potencial pedagógico da paleontologia como recurso para a construção de aprendizagens significativas.

Diante desse contexto, emergem relevantes questionamentos acerca do ensino e da aprendizagem da paleontologia, especialmente no que concerne à sua presença nos livros didáticos. Assim, o presente trabalho teve como objetivo analisar os LD da rede municipal de ensino de Sobral (CE), buscando verificar de que modo a paleontologia é abordada.

Desse modo, para atingir o objetivo proposto, a presente pesquisa adota uma abordagem qualitativa e descritiva, com ênfase na análise documental, cujos procedimentos serão detalhados na seção de metodologia. Essa escolha metodológica permite compreender os livros didáticos não apenas como repositórios de informações, mas como instrumentos culturais e pedagógicos que expressam concepções de ciência, ensino e sociedade.

2 METODOLOGIA

A presente pesquisa caracteriza-se como de natureza qualitativa, a qual, segundo Minayo (2009, p. 21),

“[...] responde a questões muito particulares. Ela se ocupa, nas Ciências Sociais, com um nível de realidade que não pode ou não deveria ser quantificado. Ou seja, ela trabalha com o universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes [...] objeto da pesquisa qualitativa dificilmente pode ser traduzido em números e indicadores quantitativos.”

Nessa perspectiva, o estudo adota a análise documental como procedimento metodológico, tendo como foco os livros didáticos de Ciências dos Anos Finais do Ensino Fundamental aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) e em uso no ano letivo de 2024, no município de Sobral, Ceará. A coleta e análise do material ocorreram no período de fevereiro a abril de 2025.

Para a realização do estudo, procedeu-se inicialmente ao levantamento dos livros didáticos adotados pela rede pública de ensino de Sobral. Em seguida, foram realizadas buscas no site oficial das editoras responsáveis, que disponibilizam versões digitais das obras aprovadas pelo PNLD e ainda em uso no ano de 2024. A partir desse material, identificaram-se as informações preliminares dos livros e definiram-se os temas específicos relacionados à Paleontologia que seriam objeto de análise.

No que se refere à seleção dos LD no município de Sobral, observou-se um processo de padronização na escolha das obras em nível de rede de ensino, o que assegura homogeneidade no acesso ao material didático por parte dos estudantes.

Com base nessas informações, foi elaborada uma tabela contendo os principais dados de identificação das obras, a saber: título, autor, editora, ano de publicação e série correspondente. Para fins de sistematização da análise, cada livro recebeu um código específico. Por exemplo, o livro destinado ao 6º ano foi designado como **LD6**, seguindo a mesma lógica para os demais volumes (Tabela 1).

Tabela 1: Dados sobre a coleção de livros didáticos selecionados pela rede municipal de ensino de Sobral.

Código	Livros/títulos	Autor(a)	Editora	Série/volume	Ano
LD6	ARARIBÁ conecta-ciências	Rita Helena Bröckelmann	Moderna	6º	2022
LD7	ARARIBÁ conecta-ciências	Rita Helena Bröckelmann	Moderna	7º	2022
LD8	ARARIBÁ conecta-ciências	Rita Helena Bröckelmann	Moderna	8º	2022
LD9	ARARIBÁ conecta-ciências	Rita Helena Bröckelmann	Moderna	9º	2022

Fonte: Autores

Para a análise dos livros didáticos foram adotados os seguintes critérios de delimitação: apenas obras utilizadas no ano de 2024 e que figuram entre as mais empregadas na rede pública dos Anos Finais do Ensino Fundamental da cidade de Sobral.

A partir dessa seleção, definiram-se os eixos analíticos que serão descritos abaixo:

- A) **Conteúdo:** Contemplou conceitos centrais da paleontologia, como definição da ciência, fósseis e icnofósseis, tempo geológico, processos de fossilização, métodos de datação e fósseis como evidências evolutivas, organizados de modo a garantir coerência conceitual; a justificativa é assegurar que o material ofereça bases essenciais à compreensão da paleontologia como campo científico.
- B) **Interdisciplinaridade:** Buscou identificar conexões com cinema, literatura, mídia e demais disciplinas, uma vez que essa abordagem possibilita articular diferentes áreas do saber e ampliar a compreensão dos fenômenos naturais e sociais.
- C) **Recursos visuais:** Foram avaliadas ilustrações, fotografias e esquemas, pois tais elementos favorecem a assimilação de conteúdos complexos e contribuem para a construção de representações mentais precisas.
- D) **Atividades:** Examinou propostas de exercícios investigativos, diagnósticos e de aprofundamento, justificando-se pelo fato de que tais práticas são fundamentais para a mediação pedagógica, a progressão da aprendizagem e o desenvolvimento de competências cognitivas.
- E) **Realidade local:** Considerou menções ao patrimônio fossilífero nordestino, especialmente do Ceará, reconhecido mundialmente, pois valorizar o contexto regional fortalece a conexão entre ciência e vivência dos alunos, além de atender às diretrizes da BNCC, que prevê a integração da diversidade sociocultural ao processo educativo.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Tabela 2, apresentada a seguir, sintetiza a identificação das temáticas selecionadas, indicando com um "X" os assuntos abordados nos livros didáticos, bem como aqueles que não foram contemplados. Ao todo, foram consideradas 11 temáticas relacionadas à paleontologia, conforme os critérios previamente estabelecidos.

Tabela 2: Análise dos eixos analíticos presentes e ausentes nos livros didáticos.

Eixos analíticos	LD6	LD7	LD8	LD9
1. Conteúdo				
1.1 Definição de paleontologia	-	-	-	-
1.2 Definição de fósseis e/ou icnofósseis	X	-	-	X
1.3 Processos de fossilização	X	-	-	-
1.4 Datação de fósseis	-	-	-	-
1.5 Tempo geológico	X	-	-	X
1.6 Fósseis relacionados a processos Evolutivos	-	X	-	X
1.7 Importância dos fósseis	X	X	-	X
2. Interdisciplinaridade	X	X	-	X
3. Recursos visuais	X	-	-	X
4. Atividades	X	-	-	X
5. Fósseis na região nordeste e/ou Ceará	X	-	-	X

Fonte: Autores

3.1. Conteúdo

A análise dos seis livros de Ciências, do 6º ao 9º ano, considerando o critério analítico “conteúdo”, buscou identificar a presença de conceitos, definições e descrições fundamentais para a compreensão da paleontologia. Entre os pontos investigados, destacaram-se a definição da própria ciência, bem como a de fósseis e icnofósseis. Constatou-se, entretanto, a ausência da definição de paleontologia como ciência em todos os volumes analisados.

Esse resultado está em consonância com estudos anteriores, como o de Soares *et al.* (2023), que, ao examinarem 20 livros didáticos de cinco editoras distintas destinados ao Ensino Fundamental II, identificaram tanto variações no enfoque dado à paleontologia quanto, em alguns casos, a ausência completa do tema. A falta de conceitos essenciais, como a definição da paleontologia, associada à escassez de conteúdos paleontológicos, constitui um fator

preocupante, uma vez que pode gerar déficit na aprendizagem científica dos estudantes. Nesse sentido, Duarte *et al.* (2016), ao investigarem o conhecimento geral de conceitos de Paleontologia em 399 estudantes da rede estadual do Rio de Janeiro, verificaram que 83,4% desconheciam o objeto de estudo dessa ciência.

No que se refere às definições de fósseis e icnofósseis, estas aparecem apenas em LD6 e LD9, com abordagens semelhantes, mas não idênticas. Em LD6, a definição é apresentada nos seguintes termos:

Os fósseis são restos de seres vivos ou vestígios de suas atividades que ficaram preservados em rocha ou materiais como âmbar ou gelo. A fossilização é um evento raro e conserva principalmente as partes duras dos organismos, como ossos, dentes, conchas, carapaças e tronco. (ARARIBÁ CONECTA, 2020, p. 88).

De modo similar, o LD9 define:

Os fósseis são restos de seres vivos ou vestígios de suas atividades que ficaram preservados em diferentes materiais. De maneira geral, os fósseis são encontrados nas rochas sedimentares em razão dos processos de acúmulo e compactação dos sedimentos. No entanto, os fósseis também podem ser encontrados em materiais como âmbar ou gelo. (ARARIBÁ CONECTA, 2020, p. 105).

Ambos os livros apresentam uma definição abrangente, ao reconhecerem fósseis tanto como “restos de organismos” quanto como “vestígios de suas atividades”. Essa abordagem é didaticamente relevante por evitar uma concepção restritiva do conceito. Além disso, ao mencionarem diferentes meios de preservação (rocha, âmbar e gelo), os LDs ampliam o repertório conceitual dos estudantes e despertam curiosidade, especialmente em relação ao âmbar, comumente associado à conservação de insetos e popularizado em produções culturais como o filme *Jurassic Park*.

Outro aspecto positivo em LD6 é a explicitação de que a fossilização é um evento raro, o que contribui para a compreensão de porque o registro fóssil é incompleto e, consequentemente, tão valioso para a ciência. O livro também destaca a predominância da preservação de partes duras dos organismos, como ossos, dentes e conchas, fortalecendo o conceito central de fóssil.

Apesar desses pontos fortes, verificam-se limitações: não diferenciação entre tipos de fósseis (corporais e vestigiais), falta de aprofundamento nos processos geológicos envolvidos na fossilização e omissão quanto à possibilidade, ainda que rara, de preservação de partes moles.

No que diz respeito ao processo de fossilização, LD6 apresenta a seguinte explicação:

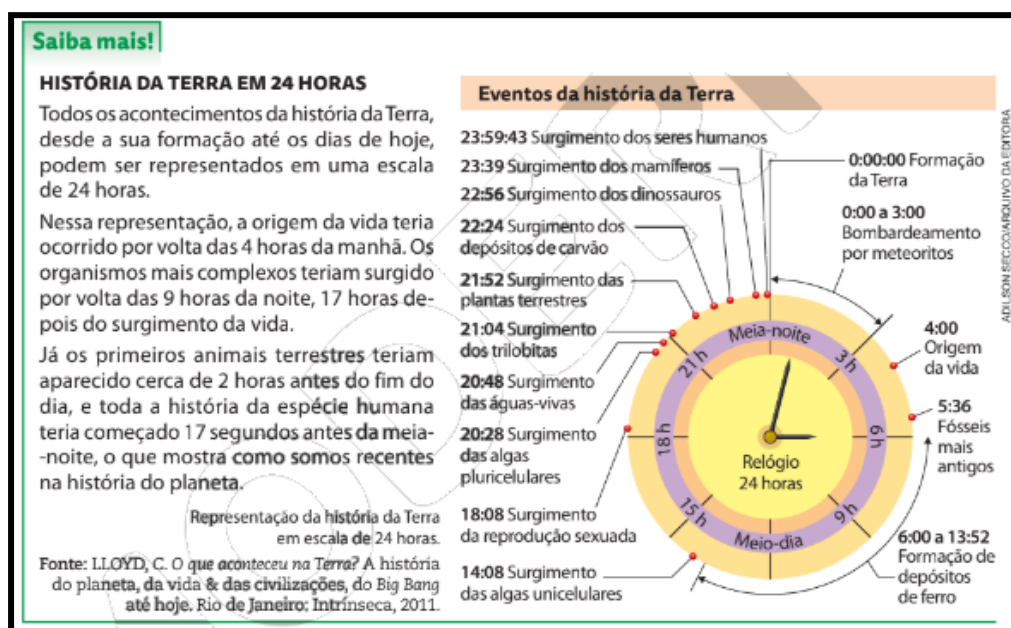
A formação de um fóssil pode acontecer quando um organismo morto (ou partes dele) é soterrado por sedimentos, impedindo a ação de microrganismos decompositores e de outros agentes, como a água da chuva e o vento, que causam a deterioração do material. Ao longo do tempo, novas camadas de sedimentos vão se acumulando, formando uma rocha sedimentar em meio à qual fica preservado o vestígio daquele ser vivo. Nesse tipo de fossilização, a matéria orgânica do ser vivo é gradualmente substituída por minerais. Há também outros processos pelos quais os fósseis podem ser formados. Por exemplo, a parte dura do organismo pode não ser preservada, mas deixar marcas na rocha que se formou ao seu redor. (ARARIBÁ CONECTA, 2020, p. 130).

A explicação segue uma sequência lógica — morte, soterramento, impedimento da decomposição, formação da rocha e substituição por minerais — que favorece a compreensão gradual do fenômeno. Ainda que não utilize o termo “permineralização”, o conceito é corretamente introduzido e adequado ao nível de ensino. Além disso, ao reconhecer outros tipos de fossilização, como as marcas em rochas, o livro apresenta uma visão ampliada do tema.

Em relação aos métodos de datação de fósseis, constatou-se sua ausência em todos os livros analisados. Essa lacuna pode comprometer a compreensão do caráter processual da ciência, uma vez que a simples apresentação de idades milionárias sem a devida explicação metodológica pode levar os alunos a conceberem a ciência apenas como um produto acabado. Tal lacuna tende a dificultar a compreensão do tempo geológico e a formação de um pensamento crítico sobre os métodos científicos.

A abordagem do tempo geológico também revelou limitações. Em LD7 e LD8, o tema não foi abordado, enquanto em LD6 e LD9 foram observadas menções pontuais. No LD6, há referências à idade de fósseis famosos, como o *Tyrannosaurus rex*, além da presença de um texto de apoio sobre a idade da Terra, suas descobertas e a tabela do tempo geológico. Já LD9 adota uma estratégia distinta, recorrendo à analogia entre a história da Terra e um dia de 24 horas (Figura 01).

Figura 01: Representação didática da história da Terra em 24 horas.



Fonte: ARARIBÁ CONECTA.

Essa analogia constitui uma ferramenta pedagógica eficaz, pois facilita a compreensão de escalas temporais abstratas e de difícil assimilação para alunos do Ensino Fundamental II. Estudos mostram que até mesmo universitários apresentam dificuldades em compreender o “tempo profundo” (Libarkin *et al.*, 2005; 2007). Nesse sentido, a estratégia didática de converter bilhões de anos em horas proporciona aos estudantes uma escala familiar, reforçando a noção de que a presença humana corresponde apenas aos “últimos segundos” da história da Terra (Cervato e Frodeman, 2014).

Por fim, em relação ao critério “fósseis como evidências evolutivas”, o tema aparece apenas em LD7 e LD9. No LD7, surge de forma tangencial em um texto de apoio sobre a formação dos continentes, no qual os fósseis são citados apenas uma vez como evidência da deriva continental. Já em LD9, o conteúdo é mais desenvolvido: inserido na Unidade 5, dedicada à evolução biológica, o livro discute fósseis em conjunto com órgãos homólogos e análogos, explorando desde as primeiras teorias evolucionistas até a formulação contemporânea da teoria da evolução. Ainda que os fósseis apareçam com maior destaque apenas no início da unidade, a obra estabelece conexões relevantes entre registros fósseis e evolução biológica.

Dessa forma, LD9 demonstrou maior aprofundamento e articulação entre paleontologia e evolução, enquanto LD6 restringiu-se a relacionar fósseis com formações geológicas, e LD7 limitou-se a uma citação pontual. Como já ressaltam Soares *et al.* (2023), a ausência ou tratamento superficial da paleontologia em livros didáticos representa uma lacuna significativa, pois priva os estudantes de um campo científico essencial para a compreensão da história da vida e da evolução das espécies.

3.2. Interdisciplinaridade

A paleontologia configura-se como uma ciência intrinsecamente interdisciplinar, destacando-se por seu caráter facilitador no processo de investigação científica e na construção de uma visão integrada da Ciência (Soares, 2015).

Todos os livros didáticos analisados apresentam indícios de interdisciplinaridade, sobretudo nas seções introdutórias das unidades. Um exemplo disso é a abertura da Unidade 04, intitulada “*A crosta terrestre*”, em que os autores estabelecem conexões entre história, artes e ciências por meio da apresentação da pintura “*Garimpo*” (185 cm × 183 cm), de Cândido Portinari (1951). A obra retrata temáticas sociais como o trabalho rural, a mineração, o operariado e a condição dos grupos historicamente oprimidos.

A introdução de manifestações artísticas como recurso pedagógico estimula os estudantes a valorizarem e fruir expressões culturais, promovendo, assim, o desenvolvimento da competência geral 3 da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que enfatiza a valorização da diversidade cultural e artística (Brasil, 2018).

Contudo, a interdisciplinaridade voltada especificamente para o campo paleontológico revela-se mais restrita. No LD6, por exemplo, os fósseis são abordados na Unidade “*A crosta terrestre*”, a qual discute a formação e evolução da crosta terrestre, destacando atividades extrativistas e processos geológicos. Nesse contexto, a paleontologia aparece associada principalmente à geografia e à geologia, havendo também referências à relação entre fósseis, tempo geológico e idade da Terra.

Ainda nessa unidade, observa-se a inclusão de uma reportagem publicada pelo jornal *O Globo* em 2016, acerca da repatriação de fósseis solicitada após a morte do geólogo e paleontólogo norte-americano Kenneth Edward Caster, em 1992. Essa abordagem confere ao

tema uma dimensão histórica e contemporânea, permitindo reflexões éticas sobre o destino do patrimônio fossilífero brasileiro.

No LD6, destaca-se também uma articulação interdisciplinar ao tratar do processo de fossilização, relacionando-o aos agentes de decomposição. Nesse ponto, são evidenciados o papel de microrganismos, da água da chuva e do vento como fatores responsáveis pela deterioração dos organismos. Tal abordagem possibilita conexões entre Biologia, Química e Geografia, favorecendo discussões sobre o ciclo da matéria, a decomposição, a erosão, o intemperismo e a ação dos agentes naturais.

Já no LD9, os fósseis são apresentados com maior ênfase em seu valor científico, sobretudo no que se refere às contribuições para a Ecologia, a Taxonomia e a Teoria da Evolução.

Apesar dessas inserções, verificou-se que todos os livros analisados apresentam limitações significativas no tratamento da interdisciplinaridade. A abordagem dos fósseis permanece restrita a conceitos básicos, processos de formação e exemplificação, sem explorar sua dimensão patrimonial e cultural, reconhecida constitucionalmente. A Constituição Federal de 1988 estabelece que os fósseis constituem patrimônio cultural brasileiro, cuja preservação é de responsabilidade do Estado (Brasil, 1988).

A ausência dessa dimensão patrimonial nos livros pode resultar em perdas pedagógicas relevantes, sobretudo para a formação cidadã. Ao articular os conteúdos científicos com o marco legal, seria possível fomentar nos estudantes: consciência cidadã e valorização do patrimônio nacional, compreendendo os fósseis não apenas como objetos científicos, mas como bens culturais protegidos por lei; reflexão crítica e ética sobre a coleta, exploração e comercialização de fósseis, a partir do conhecimento da legislação pertinente e estímulo ao pensamento crítico e à argumentação, mediante debates sobre práticas ilegais ou antiéticas, como o tráfico de fósseis.

Outro ponto pouco explorado nos livros é o tema da datação de fósseis, processo que envolve conhecimentos de Física (radioatividade), Química (reações e isótopos), Matemática (modelos e cálculos) e tecnologias modernas de medição. Uma abordagem interdisciplinar desse processo permitiria o desenvolvimento do letramento científico, contribuindo para que os estudantes compreendam como o conhecimento é produzido, além de favorecer o pensamento crítico e o combate à desinformação e ao negacionismo científico.

Nesse sentido, a BNCC define letramento científico como:

a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências. (Brasil, 2018, p. 321).

Portanto, ao negligenciar temas como a datação de fósseis, os livros didáticos fragilizam a promoção de uma ciência que possibilite aos alunos não apenas interpretar o mundo, mas também transformá-lo.

A interdisciplinaridade da paleontologia, quando devidamente explorada, constitui uma alternativa à fragmentação dos saberes, possibilitando a articulação entre diferentes áreas do conhecimento, tanto no ensino quanto na pesquisa (Thiesen, 2008).

3.3. Recursos visuais

Um aspecto relevante identificado foi a presença de imagens de fósseis reais nos livros LD6 e LD9, incluindo tanto de fósseis de organismos (como peixes) quanto registros de atividades biológicas, acompanhados de descrições, idades e informações sobre os locais de origem ou de preservação.

No LD6, as legendas das imagens apresentam apenas a identificação do fóssil e a instituição ou local onde se encontra (museu, cidade, estado), além do ano em que a fotografia foi registrada. Ressalta-se, contudo, que algumas imagens não apresentam escala gráfica, o que dificulta a compreensão da dimensão real dos organismos representados.

O LD9, por sua vez, apresenta um maior detalhamento: em algumas imagens, além do nome do organismo, constam o nome científico, os hábitos alimentares (carnívoro, herbívoro etc.), a escala de tamanho aproximado, a idade geológica e o local de descoberta. Esse conjunto de informações contribui para um uso mais didático das imagens, favorecendo o entendimento do contexto paleontológico.

Já o LD7 não apresentou qualquer recurso visual que auxiliasse a compreensão do conteúdo ou evidenciasse a importância dos fósseis no contexto abordado. De modo geral, as imagens presentes nos livros analisados contemplam tanto fósseis brasileiros quanto estrangeiros, o que pode ampliar a percepção dos estudantes sobre a diversidade da vida pretérita.

O uso de imagens, quando adequadamente explorado, favorece a imersão do estudante no conteúdo e auxilia na compreensão da variedade e da complexidade dos fósseis. Como destacam Procópio e Souza (2009), os recursos visuais não devem ser concebidos como simples ilustrações complementares ao texto verbal, mas como elementos estruturantes na construção de sentido, capazes de potencializar a aprendizagem. Entretanto, a ausência de estratégias que estimulem o aluno a interpretar criticamente tais recursos pode comprometer sua função pedagógica, reduzindo-os a um papel meramente ilustrativo.

3.4. Atividades

Nos livros LD6 e LD9, foram identificadas atividades que auxiliam o estudante na compreensão dos conteúdos, muitas vezes explorando a interdisciplinaridade com outras áreas do conhecimento, como a matemática, quando solicitam cálculos relacionados ao mapeamento de áreas de escavação.

O LD6 apresenta um total de cinquenta e uma questões voltadas ao tema “solo”, distribuídas ao longo da unidade. No entanto, apenas cinco questões e uma oficina abordam especificamente o tema fósseis. Essas atividades caracterizam-se por estimular o raciocínio e a fixação de conceitos, contemplando tanto exercícios de revisão de conteúdos já trabalhados em aulas anteriores quanto questões de aprofundamento, como a correlação entre processos de intemperismo, formação de rochas e fossilização. A oficina proposta nesse livro consiste em uma atividade interdisciplinar que integra aplicações matemáticas e pensamento computacional, contextualizando solos e fósseis em uma situação hipotética. Além disso, quatro das seis questões que fazem referência à reportagem apresentada na obra incentivam a interpretação textual e o pensamento científico. Em algumas questões abertas, os estudantes são ainda instigados a refletir criticamente sobre as informações e seus impactos na ciência.

O LD9, por sua vez, apresenta cinquenta e sete questões relacionadas ao tema “evolução biológica”, das quais seis são dedicadas aos estudos de fósseis. Essas atividades variam entre exercícios de revisão, que exigem conhecimento prévio, e questões que exploram o entendimento dos conteúdos trabalhados em sala de aula. Ressalta-se que, em ambos os livros, não foram identificadas atividades que demandem a construção ou interpretação de gráficos e tabelas; o enfoque recai majoritariamente na exploração e aplicação do conhecimento conceitual adquirido.

Já o LD7 não apresenta qualquer atividade voltada aos fósseis. Essa ausência relaciona-se à própria escassez de referências ao tema no livro, uma vez que os fósseis são mencionados apenas em um único momento do material. Além disso, o LD7 deixa de explorar a importância dos fósseis na fundamentação da teoria da deriva continental, o que compromete a possibilidade de elaboração de questões didáticas que poderiam favorecer a articulação entre conteúdos de geociências e biologia evolutiva.

A ausência de atividades investigativas, como análise de dados, produção de gráficos ou propostas experimentais, limita o desenvolvimento de competências previstas na BNCC, especialmente o pensamento científico, crítico e criativo (competência geral 2) e o uso de múltiplas linguagens, incluindo a matemática (competência geral 5). Assim, ao priorizarem apenas questões de revisão e interpretação textual, os livros analisados reforçam um viés conteudista, comprometendo o letramento científico e a formação de habilidades essenciais, como formular hipóteses, interpretar evidências e argumentar com base em dados.

3.5. Realidade local

Dentre os livros analisados, verificou-se que as menções à paleontologia no Nordeste brasileiro são bastante restritas. Embora seja inviável exigir que os LDs contemplem todas as realidades regionais do país, o critério “realidade local” assume relevância especial no caso da paleontologia, uma vez que a Bacia Sedimentar do Araripe é reconhecida como uma das mais ricas em fósseis do mundo (Vilas Boas *et al.*, 2013).

No LD6, o texto “*Os usos do solo*” apresenta diferentes formas de exploração, incluindo o extrativismo, acompanhado de uma imagem de Santana do Cariri. Contudo, a legenda da fotografia descreve apenas a “extração de calcário”, sem indicar tratar-se de um jazigo fossilífero, o que reduz seu potencial formativo. Mais adiante, o mesmo livro inclui uma reportagem de *O Globo* sobre a repatriação de fósseis, mencionando sítios visitados pelo paleontólogo Kenneth Edward Caster na década de 1940, mas destacando apenas a Bacia do Parnaíba (PI), em detrimento da do Araripe.

No LD9, algumas imagens fazem referência à Chapada do Araripe e aos estados limítrofes. Entretanto, apenas uma menção implícita ao Ceará é observada, por meio da imagem de um fóssil vegetal oriundo do Cariri. Tal ausência de contextualização revela a subutilização do patrimônio fossilífero local como recurso pedagógico.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo analisar os livros didáticos de Ciências utilizados nos anos finais do Ensino Fundamental da rede pública de Sobral (CE), buscando compreender de que modo a Paleontologia é abordada no material didático. Para isso, realizou-se uma pesquisa qualitativa e documental, com análise de quatro livros (LD6 a LD9) a partir de critérios relacionados ao conteúdo, à interdisciplinaridade, aos recursos visuais, às atividades propostas e à presença da realidade local.

A análise dos livros didáticos de Ciências dos anos finais do Ensino Fundamental da rede pública de Sobral revelou limitações significativas na abordagem da Paleontologia. Embora alguns volumes (LD6 e LD9) incluam conceitos básicos sobre fósseis e processos de fossilização, não apresentam definições da paleontologia como ciência nem métodos de datação, comprometendo a compreensão da história da Terra e da evolução da vida.

No critério “conteúdo”, identificaram-se definições relativamente completas de fósseis e menções à raridade da fossilização, mas faltam distinções entre tipos de fósseis, discussões aprofundadas sobre evolução e tempo geológico, bem como atividades investigativas. A interdisciplinaridade mostrou-se incipiente, com ausência das dimensões patrimonial e cultural dos fósseis, o que reduz oportunidades de articulação entre ciência, ética e cidadania. Além disso, a exploração da realidade local — notadamente a Chapada do Araripe e o patrimônio paleontológico cearense — foi mínima, apesar de sua relevância internacional.

Diante dessas lacunas, destacam-se estratégias complementares, como visitas ao Museu Dom José e ações de extensão promovidas pelo Labopaleo-UVA, que possibilitam a integração entre teoria e prática e ampliam o letramento científico. Conclui-se que futuras edições de livros didáticos devem adotar abordagens mais integradas, contextualizadas e interdisciplinares, capazes de promover a formação crítica, reflexiva e socialmente responsável dos estudantes.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 22 jul. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Decreto nº 12.021, de 16 de maio de 2024**. Altera o Decreto nº 9.099, de 18 de julho de 2017, que dispõe sobre o Programa Nacional do Livro e do Material Didático. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 maio de 2024.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto nº 9.099, de 18 de julho de 2017**. Dispõe sobre o Programa Nacional do Livro e do Material Didático. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 19 jul. 2017.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental – introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC/SEF, 174 p., 1998.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

BRILHA, J. Inventory and quantitative assessment of geosites and geodiversity sites: a review. **Geoheritage**, v. 8, n. 2, p. 119-134, 2016.

CERVATO, C.; FRODEMAN, R. A importância do tempo geológico: desdobramentos culturais, educacionais e econômicos. **Terræ Didática**, Campinas, v. 10, n. 1, p. 67-79, 2014.

DI GIORGI, C. A. G. *et al.* Uma proposta de aperfeiçoamento do PNLD como política pública: o livro didático como capital cultural do aluno/família. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 22, n. 85, p. 1027–1056, 2014.

DUARTE, S. G., ARAI, M., PASSOS, N. Z. G. e WANDERLEY, M. D. Paleontologia no Ensino Básico das escolas da rede estadual do Rio de Janeiro: uma avaliação crítica. **Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ**, 39(2), 124-132, 2016.

GODOI, P. *et al.* A Paleontologia na Educação Básica brasileira: uma revisão. **Terræ Didática**, Campinas, SP, v. 18, p. 1–10, 2022.

HEIRICH, C. M. *et al.* O aprendizado da paleontologia no Ensino Básico da cidade de Tibagi, PR. In: Encontro de Paleontologia dos Estados do Paraná e Santa Catarina – Paleo Pr/Sc, 2015, Dois Vizinhos. **Anais [...]**. Dois Vizinhos, PR: Paleo PR/SC, 20 a 22 de nov. 2015.

LIBARKIN J. *et al.* Qualitative analysis of college students' ideas about the Earth: interviews and open-ended questionnaires. **J. Geosc. Educ.**, 53:17-26, 2005.

LIBARKIN J., KURDZIEL J.P., ANDERSON S.W. College student conceptions of geological time and the disconnect between ordering and scale. **J. Geosc. Educ.**, 55:413-422, 2007.

MACEDO, E. A imagem da ciência: folheando um livro didático. **Revista Educação e Sociedade**, v. 25, n. 86, p. 103-129, Campinas, 2004.

MINAYO, M. C. S. O desafio da pesquisa social. In: MINAYO, M. C. S.; Deslandes, S. F.; Gomes, R. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 26º ed. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2007. p. 9–24.

PROCÓPIO, R B; SOUZA, P. N. Os recursos visuais no ensino-aprendizagem de vocabulário em língua estrangeira. **Acta Scientiarum. Language and Culture**, Maringá, v. 31, n. 2, p. 139–146, 2009.

SATO, N. H. *et al.* A paleontologia nos livros didáticos: abordagens e discussões. In: V Congresso Ibero-americano de Educação em Ciências Experimentais, **Revista da SBEnBio**, p. 411- 423, 2010.

SCHWANKE, C.; SILVA, M. A. J. Educação e Paleontologia. In: CARVALHO, I. S. (Ed.) **Paleontologia**. Rio de Janeiro, Editora Interciência, 2 ed., p. 123-130, 2004.

SILVA, C. N. *et al.* Paleontologia e ensino básico: análise dos Parâmetros Curriculares Nacionais e dos livros didáticos em Juiz de Fora, MG, Brasil. **A Journal of the Brazilian Society of Paleontology**, v. 24, n. 1, p. 62–69, 2021.

SOARES, L. M. *et al.* O estudo de Paleontologia nos livros didáticos de ciências. **Revista FT**, Rio de Janeiro, v. 27, Edição 124, jul. 2023.

SOARES, M. B. **Livro Digital de Paleontologia: a paleontologia na sala de aula**. 1. ed. Porto Alegre: Imprensa Livre, 2015.

SOBRAL. Currículo IDEIA de Ciências – FabLearn | Sobral. Versão 1. Sobral: Secretaria da Educação; TLTL/FabLearn, Universidade de Columbia, 2020.

THIESEN, J. S. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 13, p. 545–554, 2008.

VIANA, M. S. S. (Coord.). **Atlas de paleontologia: fósseis da região norte do Ceará**. 1 ed., Sobral: Edições UVA, v. 1, p 2, 2018.

VILAS BOAS, M; BRILHA, J. B. R.; LIMA, F. F. Conservação do patrimônio paleontológico do Geopark Araripe (Brasil): enquadramento, estratégias e condicionantes. **Boletim Paranaense de Geociências**, Curitiba, v. 70, p. 156–165, 2013.

Recebido em: 28/08/2025
Aprovado em: 28/11/2025