



A Paleontologia na Educação Básica brasileira: uma revisão

PALEONTOLOGY IN BRAZILIAN BASIC EDUCATION: A REVIEW

PATRICK GODOI¹, FELÍCIO GUILARDI JÚNIOR², ALINE MARCELE GHILARDI³, ELIZABETH QUIRINO DE AZEVEDO⁴, ROSELI ADRIANA BLÜMKE FEISTEL⁵

1 - MESTRANDO, ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E MATEMÁTICA, UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO (UFMT), CUIABÁ, MT, BRASIL.

2 - DOCENTE ASSISTENTE, UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO (UFMT), SINOP, MT, BRASIL.

3 - DOCENTE ADJUNTA, UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE (UFRN), NATAL, RN, BRASIL.

4 - DOCENTE ADJUNTA, UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO (UFMT), SINOP, MT, BRASIL.

5 - DOCENTE ASSOCIADA, UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO (UFMT), CUIABÁ, MT, BRASIL.

E-MAIL: GODOI_PATRICK@HOTMAIL.COM, FIFO2801@GMAIL.COM, ALINE.GHILARDI@UFRN.BR, EQAZEVEDO@GMAIL.COM, ROSELI.FEISTEL@UFMT.BR.

Abstract: Paleontology has gained prominence on the national and international scene in recent decades. In this scenario, Brazil has become an important center for research in this area and has contributed significantly to our knowledge of the past. However, content on Paleontology is usually not properly presented and worked on in Brazilian classrooms. Thus, this work sought to analyze research published in the last sixteen years on the inclusion of Paleontology in basic education in Brazil, in addition to verifying how researchers suggest the inclusion of the theme in the school curriculum. Twenty works were analyzed ranging from suggestions of didactic activities on Palaeontology in classrooms of different levels of basic education to the analysis of textbooks and official documents of education. Most of the works included suggestions for teaching activities on Paleontology and were designed mainly for Science and Biology classes, leaving aside the potential for application in other disciplines.

Resumo: A Paleontologia tem obtido destaque no cenário nacional e internacional nas últimas décadas. O Brasil tornou-se polo importante de pesquisas na área e tem contribuído significativamente para o conhecimento acerca de nosso passado. Entretanto, conteúdos sobre Paleontologia geralmente não são incluídos e trabalhados nas salas de aula brasileira da Educação Básica, por não constarem nos documentos oficiais regulatórios. Este trabalho buscou analisar trabalhos publicados nos últimos dezesseis anos sobre a inclusão da Paleontologia no Ensino Básico do Brasil, além de verificar de que forma os pesquisadores sugerem a inclusão do tema no currículo escolar. Foram analisados vinte trabalhos os quais incluem desde sugestões de atividades didáticas sobre Paleontologia em salas de aula de diferentes níveis do Ensino Básico até a análise de livros didáticos e documentos oficiais de educação. Encontrou-se que a maioria dos trabalhos incluem sugestões de atividades de ensino sobre Paleontologia e que essas foram pensadas, principalmente, para as aulas de Ciências e Biologia, deixando de lado a potencialidade de aplicação em outras disciplinas.

Citation/Citação: Godoi, P., Guilardi Júnior, F., Ghilardi, A. M., Azevedo, E. Q. de, & Feistel, R. A. B. (2022). A Paleontologia na Educação Básica brasileira: uma revisão. *Terraê Didática*, 18(Publ. Contínua), 1-10, e022023. doi: 10.20396/td.v18i00.8668750.

Keywords: Education, Pedagogical practices, School curriculum, Science teaching, Fossils.

Palavras-chave: Educação, Práticas pedagógicas, Currículo escolar, Ensino de Ciências, Fósseis.

Manuscript/Manuscrito:

Received/Recebido: 25/03/2022

Revised/Corrigido: 19/04/2022

Accepted/Aceito: 01/09/2022



Introdução

A Paleontologia é o ramo da Ciência que se dedica a estudar os registros dos seres vivos que habitaram o planeta Terra ao longo da sua história geológica. Por intermédio dos fósseis, paleontólogos buscam entender como foram os organismos pretéritos e como estes interagiam entre si e com o meio ambiente. Em seus primórdios, a Paleontologia consistia em, principalmente, descrever, identificar e classificar os fósseis encontrados, mas, nos últimos anos, novas técnicas de análise, como a microtomografia, a análise de isótopos estáveis ou a Paleohistologia (e.g., Maldanis et al., 2016, Pansani et al., 2019, Aureliano et al., 2021), têm surgido e sido utilizadas para revelar cada vez mais detalhes sobre a Biologia e Ecologia dos seres extintos (Sayão & Bantim, 2015).

As pesquisas em Paleontologia no Brasil vêm se destacando muito ao longo das últimas décadas. Inúmeros trabalhos têm sido publicados em revistas internacionais de alto impacto (i.e., periódicos científicos com elevado índice de citações na sua área), além de vários estudos terem se tornado destaques em mídias populares nacionais e internacionais, como o primeiro coração fossilizado (Maldanis et al., 2016, Greshko, 2016); os mais antigos registros de parasitismo por vermes da família das tênias (Dentzien-dias et al., 2013, Black, 2013); os primeiros parasitas sanguíneos preservados em um osso de um dinossauro (Aureliano et al., 2021, Langlois, 2020); e a descrição de diversos fósseis importantes para a compreensão da evolução de diferentes grupos de organismos (e.g., Zaher et al., 2011, Pinheiro et al., 2016, Pacheco et al., 2019, Zaher et al., 2020).

Porém, na Educação Básica brasileira, a Paleontologia parece não ter muito espaço, embora tenha um importante papel social na preservação do meio ambiente e das riquezas naturais do país (Mendes et al., 2015) e no estímulo dos estudantes para o aprendizado de Ciências. Soares (2015), por exemplo, destaca que, por ser uma ciência interdisciplinar, a Paleontologia tem um caráter facilitador no entendimento do processo de investigação científica e construção de uma visão integrada da Ciência. Oliva (2018), por sua vez, reforça que a Paleontologia tem grande potencial em despertar o interesse dos estudantes, um aspecto analisado também por Matos et al. (2019) e Cruz et al. (2019). Cruz et al. (2019) destacam especialmente o fato de os fósseis serem frequentemente motivo de interesse social, aparecendo na mídia jornalística e no cinema e integrarem exposições museológicas. Finalmente, Bergqvist & Prestes (2014) e Novais et al. (2015) enfatizam que a Paleontologia pode contribuir no entendimento dos processos naturais, possibilitando aos alunos novas perspectivas quanto à preservação do meio ambiente e das mudanças climáticas, além de educar para a preservação de bens científicos e culturais (i.e., fósseis são considerados bens culturais pela Constituição Federal de 1988, artigo 216).

Em relação à presença da Paleontologia nos documentos oficiais de educação do Brasil, recentemente, Silva et al. (2021) realizaram uma revisão sobre o tema. Os autores apontam que, nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), a Paleontologia é classicamente recomendada como tema em Ciências para o Ensino Básico (Brasil, 1997). Já na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018), a palavra Paleontologia não aparece, e o termo “fósseis” só é citado em três momentos: (i) na Unidade Temática “Terra e Universo”, do 6º ano; (ii) na competência específica 2, sugerindo a mobilização de conceitos como “evolução biológica” e “registro fóssil”; e (iii) ao trazer discussões sobre a queima de combustíveis fósseis e sua relação com o efeito estufa. Assim como nos PCN, a maior ênfase à Paleontologia está no 6º ano, porém há supressão de assuntos relacionados na BNCC, em especial no Ensino Médio.

Apesar da presença reduzida do tema no currículo escolar do Ensino Básico brasileiro, há um esforço por parte de alguns professores e profissionais da área da Paleontologia para tentar incluir

mais amplamente elementos de Paleontologia na Educação Básica. O esforço realizado por Soares (2015) ou trabalhos de investigação mais técnicos como o de Silva et al. (2015) são exemplos disso.

O presente trabalho teve por objetivo realizar um levantamento dos estudos publicados sobre Paleontologia no Ensino Básico brasileiro, entre janeiro de 2005 e dezembro de 2021. O objetivo foi o de fornecer um recorte histórico mais recente sobre o tema. Além do levantamento dos trabalhos, procurou-se analisar criticamente a contribuição realizada pelos trabalhos publicados durante o período e discutir possíveis direcionamentos futuros sobre o tema.

Material e métodos

Para o levantamento de dados para a pesquisa, foram realizadas buscas em três bases de dados de trabalhos acadêmicos: o Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), a Plataforma *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e o Google Acadêmico. As palavras-chave utilizadas na pesquisa foram: Paleontologia, Ensino e Ensino de Ciências. A busca foi restrita ao período de janeiro de 2005 a dezembro de 2021. Foram considerados: artigos em periódicos indexados, monografias, dissertações, teses, livros, capítulos de livro, trabalhos completos, resumos expandidos e resumos publicados em anais de eventos. Estes foram organizados em uma tabela incluindo o título do trabalho, os autores, ano de publicação, tipo de publicação e objetivo geral dos trabalhos analisados.

Resultados

A pesquisa no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES não retornou resultados que se aproximassem do assunto buscado na presente pesquisa. Já a busca pelas plataformas SciELO e Google Acadêmico retornou vinte trabalhos que abordavam o tema em questão e se enquadravam em nosso objetivo.

Dentre os trabalhos encontrados estão duas monografias, duas dissertações de mestrado, 13 artigos em periódicos indexados (tanto na área de educação, quanto na área de Paleontologia), além de dois trabalhos apresentados em eventos e um capítulo de livro. A Tabela 1 discrimina dados dos trabalhos levantados; cada um deles será brevemente comentado nos subtópicos seguintes.

Desenvolvimento de atividades práticas, palestras, oficinas e jogos nas escolas

A maioria dos trabalhos encontrados no levantamento constitui-se de relatos de experiências ou de análises da aplicação de atividades, palestras, oficinas ou outras ferramentas didáticas com o objetivo de ensinar conteúdos de Paleontologia em diferentes níveis do Ensino Básico. Mello et al. (2005), por exemplo, trabalharam com alunos da Educação Infantil. Os autores descrevem iniciativas de atuação junto a professores e estudantes de um colégio na cidade de São Paulo (SP), direcionado a alunos de quatro a seis anos, na etapa de alfabetização. Foram realizadas diversas atividades como minijardins paleobotânicos, salas de exposições, plantões tira-dúvidas e atividades voltadas aos professores. Os objetivos das atividades foram a popularização do conhecimento paleontológico, a aproximação entre Universidade e Escola, a formação continuada de professores e a assessoria para elaboração de atividades. Os autores concluem que o projeto alcançou resultados satisfatórios, porém atentam para possíveis dificuldades em relação ao financiamento do projeto, já que há um custo, mesmo que baixo, para a elaboração do material utilizado. Apesar disso, os autores ressaltam que essas dificuldades podem ser facilmente superadas com escolha de materiais de baixo custo e recomendam a experiência.

Sobral et al. (2007), por sua vez, utilizaram jogos como estratégia de ensino, para abordar temas de Paleontologia de forma atraente e lúdica, com estudantes do Ensino Fundamental. Os autores elaboraram um jogo de tabuleiro e um jogo da memória, que apresentavam conceitos básicos da Paleontologia, e utilizaram os mesmos em aulas da 6ª série do Ensino Fundamental de uma escola de São Cristóvão (SE). A aplicação das atividades se deu em dois momentos, um no qual a sala toda estudou conceitos básicos de Paleontologia, de forma expositiva, e outro em que os jogos foram utilizados com metade dos estudantes da turma. Posteriormente, todos os estudantes da turma responderam a um questionário avaliativo. Os autores concluem que os jogos foram relevantes para facilitar o aprendizado, assim como também foram importantes na criação de um ambiente positivo na formação de atitudes sociais, como cooperação, por exemplo.

O uso de jogos no ensino de Paleontologia aparece também no trabalho de Neves et al. (2008).

Os autores aplicaram jogos didáticos em escolas públicas de Ensino Fundamental do município de Botucatu (SP). O primeiro jogo, denominado “Brincando com fósseis”, foi apresentado a alunos de 3ª série do Ensino Fundamental e consistiu em uma caixa de madeira com fósseis de invertebrados enterrados na areia. Nela os alunos deveriam procurar os fósseis, simulando o trabalho de paleontólogos. A segunda atividade, denominada “Paleodetetive”, consistiu em um jogo de tabuleiro no qual os alunos deveriam responder perguntas. Este jogo foi aplicado para alunos da 8ª série do Ensino Fundamental. Os autores consideram que os jogos tiveram sucesso como recursos motivadores no ensino de Paleontologia.

O trabalho de Bergqvist & Prestes (2014), por sua vez, discute a criação e aplicação de um *kit* para ensino de Paleontologia no Ensino Fundamental. O material foi avaliado em uma prática realizada com alunos do 6º ano de uma escola estadual do Rio de Janeiro (RJ). O *kit* compreendeu réplicas de diversos fósseis brasileiros, acompanhados de uma cartilha explicativa contendo conceitos básicos de Paleontologia e informações sobre as réplicas de fósseis. Os autores propuseram duas atividades com os materiais fornecidos, uma que desafiava os alunos a descobrirem como era o ambiente onde os animais representados pelas réplicas viveram, e outra, na qual os alunos eram desafiados a descobrir a idade da bacia sedimentar onde os fósseis foram formados. Os autores concluíram que o uso de materiais interativos e metodologias ativas produz resultados motivadores no ensino de Paleontologia.

No trabalho de Heirich et al. (2015), os autores apresentam os resultados da aplicação de uma atividade desenvolvida com alunos de 7º e 8º anos do Ensino Fundamental e com alunos de 1º, 2º e 3º anos do Ensino Médio. A atividade foi desenvolvida no município de Tibagi (PR), o qual possui rico patrimônio geocientífico, incluindo a ocorrência de fósseis, que geralmente é explorado como turismo de aventura, apesar de mais recentemente ter atraído a atenção do turismo científico. A atividade transcorreu em três etapas: (i) a aplicação de um questionário inicial para avaliar os conhecimentos prévios dos alunos quanto à Paleontologia e a presença de fósseis na região; (ii) exposição de registros fotográficos de fósseis encontrados no município e em outros lugares do país, além de uma palestra e uma mostra de painéis explicativos sobre conceitos básicos de Paleontologia; e (iii) a aplicação de um questionário final

Tabela 1. Títulos, ano de publicação, tipo de publicação e objetivo dos trabalhos analisados. Fonte: Elaborada pelos autores

Título	Ano	Tipo	Objetivo
A paleontologia na educação infantil: alfabetizando e construindo o conhecimento	2005	Artigo em periódico (Revista <i>Ciência & Educação</i>)	Utilizar a Paleontologia como ferramenta nas atividades iniciais da aprendizagem de alunos da educação infantil
Desenvolvimento de atividade lúdica para o auxílio do ensino e divulgação científica da paleontologia	2007	Artigo em periódico (<i>Anuário do Instituto de Geociências, UFRJ</i>)	Abordar o tempo geológico e os processos que ocorreram ao longo da história geológica da Terra aos participantes do evento “Bio na Rua” realizado no Museu Nacional (RJ)
Jogos educativos para o ensino de Paleontologia na Educação Básica	2007	Artigo em livro (<i>Paleontologia: Cenários de vida</i>)	Desenvolver estratégias que permitam a aprendizagem dos conhecimentos paleontológicos de forma dinâmica e atraente, bem como de desenvolver inteligências múltiplas
Jogos como recurso didático para o ensino de conceitos paleontológicos básicos aos estudantes do ensino fundamental	2008	Artigo em periódico (<i>Terr@ Plural</i>)	Produção de materiais didáticos dinâmicos, em forma de jogos, com conteúdos de Paleontologia
Análise da abordagem do tema paleontologia nos livros didáticos de Biologia	2010	Artigo em periódico (<i>Anuário do Instituto de Geociências, UFRJ</i>)	Análise da abordagem dos conteúdos de Paleontologia nos livros didáticos de Biologia, visando conhecer a realidade atual da veiculação do tema nos livros e apoiar a escolha de melhores livros didáticos de Biologia quanto à temática paleontológica.
Kit paleontológico: um material didático com abordagem investigativa	2014	Artigo em periódico (<i>Ciência & Educação</i>)	Apresentação de um kit paleontológico elaborado para servir como ferramenta ativa no ensino de Paleontologia no ensino fundamental.
Avaliação do conhecimento paleontológico com intervenção em escolas de ensino médio: um estudo de caso no estado do Tocantins	2015	Artigo em periódico (<i>Holos</i>)	Explorar a paleontologia enquanto componente curricular das ciências naturais em duas escolas públicas de Porto Nacional (TO)
Ensino de Paleontologia na educação de jovens e adultos na escola estadual professora Terezinha Carolino de Souza em Jaçana-RN	2015	Monografia	Destacar a importância da abordagem do tema Paleontologia na EJA em uma escola de Jaçana (RN)
Formação continuada de professores: possibilidades e desafios para o ensino de Paleontologia na educação básica	2015	Artigo em evento (X Enc. Nac. Pesquisa em Educação em Ciências, ENPEC)	Identificar os conhecimentos, percepções e práticas de um grupo de professores sobre o ensino de evolução biológica
O aprendizado da Paleontologia no Ensino Básico da cidade de Tibagi-PR	2015	Artigo em evento (Paleo PR/SC)	Analisar o conhecimento que alunos dos ensinos fundamental e médio da cidade de Tibagi (PR) tinham sobre Paleontologia e sua ocorrência na região
Uma experiência de inserção da Paleontologia no ensino fundamental em diferentes regiões do Brasil	2015	Artigo em periódico (<i>Terrae Didatica</i>)	Mapear as concepções sobre Paleontologia de alunos do ensino fundamental de escolas públicas de algumas regiões brasileiras
Paleontologia no Ensino Básico das escolas da rede estadual do Rio de Janeiro: uma avaliação crítica	2016	Artigo em periódico (<i>Anuário do Instituto de Geociências, UFRJ</i>)	Análise do ensino de Paleontologia nas escolas de Educação Básica do estado do Rio de Janeiro
Avaliação do uso de oficinas para aprendizagem significativa no ensino de Ciências utilizando temas da paleontologia	2018	Monografia	Verificar se houve incorporação do conhecimento relativo ao conteúdo de invertebrados (Filo Mollusca) após aplicação de uma oficina de paleontologia
Corrida no Jurássico	2018	Artigo em periódico (Revista <i>Ciência Elementar</i>)	Construção, implementação e avaliação de atividades interdisciplinares em Ciências Naturais e Matemática, desenvolvidas em ambientes educacionais inovadores
Ensino de Paleontologia em espaços não formais	2018	Dissertação de Mestrado	Investigar o Ensino de Paleontologia na educação básica brasileira
Estratégia prática para o ensino de Paleontologia	2018	Artigo (Retratos de uma trajetória: Pibid/UCS – 2014-2018)	Descrever e refletir sobre uma estratégia de ensino de Paleontologia que utiliza atividades que exploram os conhecimentos de forma didática e atrativa para os alunos, através de uma oficina de réplica de fósseis
Implicações da neuroeducação para a educação científica a partir de uma oficina de Paleontologia no ensino fundamental	2019	Artigo em periódico (<i>Experiências em Ensino de Ciências</i>)	Investigar as contribuições da neuroeducação para a educação científica por meio de uma oficina de Paleontologia
Importância dada à Paleontologia e Geologia no ensino de Ciências Naturais e Biologia: o que mudou?	2019	Artigo em periódico (<i>Terrae Didatica</i>)	Analisar se houve mudança em relação à importância dada aos temas de paleontologia e geologia no ensino de Ciências Naturais e Biologia nos últimos 12 anos
A Paleontologia no ensino de Ciências: uma proposta de formação continuada para professores	2020	Dissertação de Mestrado	Analisar uma proposta de formação continuada sobre o ensino de Paleontologia para professores de Ciências, abordando a história das Ciências
Paleontologia e Ensino Básico: análise dos parâmetros curriculares nacionais e dos livros didáticos em Juiz de Fora, MG, Brasil	2021	Artigo em periódico (<i>Revista Brasileira de Paleontologia</i>)	Entender como a Paleontologia está sendo abordada em escolas públicas e particulares de Juiz de Fora (MG)

para avaliar o conhecimento assimilado. Os autores concluíram que as atividades desenvolvidas conseguiram despertar o interesse dos alunos em relação à Paleontologia.

Mendes et al. (2015) realizaram um exercício similar voltado para alunos do Ensino Médio de uma escola de Porto Nacional (TO). Os autores aplicaram dois questionários aos alunos, um inicial e outro após a realização das intervenções pedagógicas, com o intuito de avaliar os conhecimentos dos alunos sobre Paleontologia. As atividades propostas pelos autores foram palestras, oficinas de réplicas de fósseis e visita aos laboratórios do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Tocantins. Os autores consideraram as atividades realizadas como eficazes na apropriação dos conhecimentos paleontológicos pelos estudantes, visto a mudança das respostas obtidas em ambos os questionários.

Silva (2015), em sua monografia defendida no mesmo ano, detalha como propôs uma série de atividades sobre Paleontologia para estudantes do Ensino Médio na modalidade de Educação de Jovens e Adultos (EJA). O autor dividiu as atividades realizadas em quatro etapas, incluindo a aplicação de um questionário prévio, aulas teóricas, aulas práticas e um questionário avaliativo. O autor afirma que foi possível observar a escassez de conteúdos de Paleontologia oferecidos para alunos da modalidade EJA, visto que a maioria desconhecia previamente o assunto. Após as aulas teóricas e práticas, foi possível verificar a evolução no aprendizado dos estudantes, por meio do resultado obtido no questionário avaliativo. Silva (2015) conclui que as atividades práticas, sobretudo, são muito importantes no ensino desses conhecimentos para estudantes dessa modalidade de ensino.

Czeikoski et al. (2018) relatam uma oficina de simulação da produção de fósseis aplicada por discentes bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), a estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola estadual de Bento Gonçalves (RS). A oficina foi dividida em dois momentos, um no qual os bolsistas explicaram conceitos básicos de Paleontologia de forma expositiva e os estudantes construíram uma linha do tempo geológico de cinco metros de comprimento, e o outro, com a aplicação de uma atividade de produção de fósseis em gesso. Os autores enfatizam que as atividades foram satisfatórias para a formação de subsídios conceituais iniciais em Paleontologia e destacam o caráter lúdico da atividade.

Apenas um dos autores analisados utilizou-se da Paleontologia como recurso para ensinar conteúdos de outra área do conhecimento. Camilo (2018) propôs aos estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola estadual de Aracaju (SE), uma oficina de estudos de fósseis de moluscos extintos. O objetivo era trabalhar conceitos de Zoologia de Invertebrados. O autor elaborou moldes de fósseis de moluscos e fichas informativas sobre os conteúdos. As ações foram avaliadas com estudantes do 8º ano, que já haviam estudado o conteúdo aplicado na oficina. Os resultados mostraram que metodologias alternativas contribuem significativamente para o aprendizado dos estudantes.

Matos et al. (2019), por fim, utilizaram-se de uma oficina de Paleontologia para analisar as implicações da neuroeducação para a educação científica no Ensino Fundamental. Eles aplicaram uma Sequência Didática de Ciências para o ensino de Paleontologia e verificaram os principais mecanismos de cognição da neuroeducação a partir da aplicação da Sequência Didática desenvolvida por eles. A Sequência Didática foi trabalhada com 35 alunos do 7º ano de uma escola pública do município de Couto de Magalhães de Minas (MG). A mesma consistia em uma oficina de produção de fósseis com aplicação de questionários prévios e avaliativos. Os autores concluíram que a Sequência Didática proposta foi eficiente, uma vez que foi observada uma evolução em relação ao primeiro e ao segundo questionário aplicados antes e depois das atividades da Sequência Didática, além de ter sido possível apreciar os mecanismos da neuroeducação durante o seu desenvolvimento.

Avaliações Diagnósticas

Dois dos trabalhos analisados dedicaram-se a avaliar o conhecimento geral sobre Paleontologia que alunos do Ensino Básico possuem. Para mapear os conhecimentos de Paleontologia de estudantes do Ensino Fundamental de escolas públicas de diferentes regiões do Brasil, Novais (2015) recorreu a um questionário aplicado a 64 estudantes de escolas de três municípios: Jaci-Paraná (RO), Jequié (BA) e Santa Maria (RS). As duas primeiras escolas tinham projetos de aproximação dos discentes à Paleontologia, inspirados nos registros fossilíferos de suas regiões. Porém, a escola pesquisada pelos autores em Santa Maria (RS), apesar da ocorrência de fósseis na região, não desenvolvia qualquer projeto específico com os alunos. Os autores concluíram que a presença de sítios fossilíferos no

contexto regional das escolas não influenciou significativamente a percepção dos estudantes acerca de temas da Paleontologia. Eles observaram ainda que, embora a presença de projetos na escola nesse sentido possa, teoricamente, auxiliar na percepção dos estudantes, muitos dos alunos avaliados tinham conhecimentos equivocados, baseados em senso comum e visões veiculadas na mídia.

Duarte et al. (2016), por sua vez, pesquisaram o conhecimento geral de conceitos de Paleontologia por estudantes da rede estadual de ensino do estado do Rio de Janeiro (RJ). Os autores elaboraram um questionário contendo seis perguntas, que foram respondidas por 399 discentes de cinco escolas. Os autores chegaram a alguns resultados que consideram preocupantes, como o fato de 83,4% dos estudantes não saberem o que estuda a Paleontologia e 31,1% acreditarem que os seres humanos conviveram com os dinossauros não-avianos.

Análise de documentos oficiais e livros didáticos

Cinco trabalhos encontrados fizeram uma análise de documentos oficiais de educação em nível nacional, estadual e/ou municipal, buscando entender como o ensino de tópicos relacionados à Paleontologia estão inclusos nesses documentos, e/ou analisaram conteúdos de Paleontologia presentes em livros didáticos.

Araújo-Júnior & Porpino (2010) analisaram cinco livros didáticos de Biologia do Ensino Médio para observar como alguns conceitos básicos de Paleontologia são apresentados. Considerando a análise realizada, quatro dos livros analisados apresentaram uma “boa abordagem”, segundo os autores, entretanto, todos os livros avaliados contêm erros conceituais e não destacam conceitos mais recentes e abordagens adotadas pela comunidade científica atualmente. Os autores concluem que há a necessidade de atualização dos livros didáticos quanto a Paleontologia e sugerem uma melhor articulação desses temas com outros conteúdos relacionados da Biologia.

Oliva (2018), por sua vez, investigou o conteúdo sobre Paleontologia presente em livros didáticos adotados em escolas de Itaboraí (RJ) e Juiz de Fora (MG). Os livros pertencem a coleções amplamente empregadas no Ensino Médio brasileiro. O autor chegou à conclusão de que os livros analisados não apresentam a Paleontologia de uma maneira direta, apenas discutem tópicos relacionados, e que a Paleontologia sempre é tratada de forma superficial,

descontextualizada e desconectada da realidade dos estudantes.

Cruz et al. (2019), por sua vez, fizeram um trabalho mais abrangente. Eles discutiram as mudanças na importância dada à Paleontologia e à Geologia nos documentos de educação a nível nacional e nos livros didáticos de Ciências e Biologia usados em Salvador (BA), em um período de 12 anos. Os autores analisaram livros utilizados para o Ensino Fundamental II e para o Ensino Médio, em 7 colégios públicos e 14 particulares. Os livros analisados foram publicados entre 2009 a 2016 e ainda não continham as adequações propostas pela BNCC. A análise dos resultados mostrou que a Paleontologia aparece mais vezes do que na primeira análise, conduzida pelos autores em 2006, porém o conteúdo restringe-se majoritariamente ao 2º ano do Ensino Fundamental II. Os autores destacam também, que houve um aumento considerável na abordagem da Paleontologia nos livros de Ensino Médio, embora essa expansão detectada possa ser revertida com a adoção definitiva da BNCC. O conteúdo de Geologia restringe-se principalmente ao 1º ano do Ensino Fundamental II e teve participação reduzida nas diretrizes da versão final da BNCC, o que os autores evidenciam como preocupante.

Matos et al. (2019) analisaram de que forma a Paleontologia é apresentada nas coleções de livros didáticos utilizadas por alunos do Ensino Fundamental de uma escola pública do município de Couto de Magalhães de Minas (MG). Os autores concluíram que, apesar dos livros apresentarem conteúdos de Paleontologia, eles são muito restritos, por isso eles não deveriam ser utilizados como única ferramenta de ensino.

Por fim, Silva et al. (2021) fizeram uma análise integral dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e suas diretrizes, do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental e de todo o Ensino Médio, e também analisaram a presença ou ausência de 22 temas em Paleontologia e a sua forma de apresentação em mais de 30 livros didáticos utilizados em escolas públicas e particulares do município de Juiz de Fora (MG). A análise feita pelos autores incluiu 18 livros do Ensino Fundamental e 15 livros do Ensino Médio. Os resultados encontrados pelos autores apontam que os livros do Ensino Médio continham o maior número de temas de Paleontologia e que os temas mais presentes foram “Origem da Vida”, “Teoria da Evolução” e “Conceito de Fósseis”, enquanto os menos abordados foram “Tipos de Fósseis”, “Fósseis como Recursos Naturais Não-

-Renováveis” e “Grandes Extinções”. Os autores apontam ainda que:

A maioria dos livros trata os assuntos sem ligação com outras áreas, sem contextualização, com rara interdisciplinaridade e relação com questões ambientais, necessárias ao enfrentamento do negacionismo científico e os recentes riscos de retrocesso educacional. (Silva et al., 2021, p. 62).

Silva et al. (2021) finalmente concluem ressaltando a importância de discutir como trabalhar a Paleontologia no Ensino Básico, avaliando-se incentivos da escola, motivação de professores e importância do tema para os alunos.

Atividades de formação de professores

Dos trabalhos analisados, apenas dois são dedicados a elaborar atividades para a formação continuada de professores. No trabalho de Nobre & Farias (2015), os autores apresentaram um curso ministrado a professores de forma mista, com atividades *online* e presenciais. O objetivo dos autores foi o de identificar percepções e práticas de um grupo de professores no ensino de Evolução. O estudo mostrou que existem limitações no planejamento dos mesmos por diversos fatores, como: defasagem na formação inicial dos professores, insuficiência de conteúdos nos livros didáticos, ausência do tema no currículo, desatualização profissional e influência de crenças religiosas nas atividades pedagógicas.

Já o trabalho de Sampaio (2020) analisa a realização de uma oficina sobre Paleontologia para a formação de professores de Ciências da rede pública estadual do estado de São Paulo. A oficina foi realizada com professores do município de Jaboticabal (SP) e abordou tópicos de História da Paleontologia. Os professores participaram de dez atividades, no total, sendo a última um questionário avaliativo. A análise possibilitou ao autor concluir que, embora o currículo do estado de São Paulo apresente um avanço ao dedicar uma situação de aprendizagem ao tema, os professores não têm muitas opções de recursos didáticos para trabalhar, sendo necessário o uso de recursos externos. O autor ainda ressalta que os professores apresentam uma formação superficial acerca dos conteúdos de Paleontologia e que a formação oferecida poderia contribuir para que os professores pudessem ampliar seus conhecimentos sobre o assunto e debater estratégias para levar temas de Paleontologia de forma mais ampla às salas de aula.

Ensino de Paleontologia em ambientes não formais

Por fim, apenas dois trabalhos focaram no ensino da Paleontologia em ambientes não formais. Melo et al. (2007) elaboraram atividades para os participantes do evento “Bio na rua”, realizado no Rio de Janeiro (RJ), em 2007. As atividades consistiram em painéis didáticos sobre conceitos básicos de Paleontologia, o desenvolvimento de um jogo de tabuleiro e uma oficina de Origami. As atividades foram realizadas com participantes de diversas classes sociais e faixas etárias, desde crianças e seus pais, até estudantes de Graduação em Biologia que acompanhavam o evento. Os autores destacam a importância das atividades na transposição didática dos conhecimentos paleontológicos, que geralmente ficam restritos à comunidade científica.

Oliva (2018), por sua vez organizou visitas de alunos de uma escola estadual de Itaboraí (RJ) ao Parque Paleontológico de Itaboraí, localidade que abriga um importante sítio paleontológico dentro do mesmo município. O autor aplicou atividades práticas e expositivas durante a visita e depois realizou entrevistas com os alunos. Chegou-se à conclusão que a experiência influenciou positivamente na concepção dos estudantes sobre fósseis e Paleontologia. Os autores observaram ainda que houve ganhos cognitivos e afetivos por parte dos alunos após as atividades realizadas no parque paleontológico.

Discussão

A grande maioria dos trabalhos levantados privilegia a sugestão e/ou elaboração de atividades práticas ou ferramentas didáticas com o objetivo de ensinar conteúdos de Paleontologia para os estudantes do Ensino Básico. Propostas de trabalho como essas oferecem um bom recurso alternativo aos professores, já que os conteúdos de Paleontologia aparecem de forma restrita não apenas nos documentos oficiais, mas também nos livros didáticos (Cruz et al., 2019, Silva et al., 2021). Outrossim, os livros didáticos e os temas e exemplos neles incluídos nem sempre estão atualizados (Araújo-Júnior & Porpino, 2010, Matos et al., 2019) ou são adequados à realidade dos estudantes (Oliva, 2018); assim, a realização de intervenções pedagógicas, principalmente aquelas adaptadas aos estudantes e ao seu contexto podem ter resultados muito positivos.

Registros de experiências e sugestões de atividades são muito importantes e deveriam ser publicados com mais frequência. Apesar de não ter sido recuperado em nossa busca, destacamos o esforço conjunto de 71 autores, materializado na forma de um livro digital organizado por M. B. Soares (2015), com 22 capítulos sobre variados temas de Paleontologia e 62 atividades práticas de ensino de Paleontologia direcionadas ao Ensino Básico. As atividades são voltadas para as disciplinas de Ciências, Biologia e Geografia, contudo, elas também podem ser adaptadas para aulas de outras disciplinas, como Matemática e História. O referido livro constitui a produção científica mais relevante para quem trabalha com ensino de Paleontologia na Educação Básica no Brasil.

Foi possível observar que todas as atividades propostas nos trabalhos analisados foram direcionadas às disciplinas de Ciências da Natureza e Biologia, mesmo a Paleontologia tendo conexões com outras áreas científicas, como Geografia, Matemática, Física e Química, podendo ser utilizada também como instrumento didático nas mesmas. Um exemplo do uso da Paleontologia no ensino de conceitos matemáticos foi apresentado por Mestrinho & Cavadas (2018), em Portugal. Os autores propõem a estudantes do 3º ano de licenciatura em Educação Básica uma atividade dinamizada, em um museu da região, para se calcular a velocidade de um dinossauro a partir de uma sequência de pegadas. Eles concluem que, dentre outros fatores, o caráter investigativo da atividade e a interdisciplinaridade foram aspectos motivadores, com resultados positivos na formação dos participantes.

Outro ponto observado no presente trabalho foi que a maior parte dos autores levantados desenvolveu estudos focados no Ensino Fundamental II e Ensino Médio, sendo raras as atividades dedicadas a outras etapas da Educação Básica, como o trabalho de Mello et al. (2005) e suas atividades voltadas para alfabetização, e Neves et al. (2008), que aplicaram atividades voltadas ao ensino de Ciências na 3ª série do Ensino Fundamental.

Até o ano de 2018 foi crescente o número de pesquisadores que se propuseram a elaborar ou estudar iniciativas para a inclusão da Paleontologia no Ensino Básico. A partir de 2019 houve uma queda no número de trabalhos, possivelmente por influência da pandemia de Covid-19, o que, todavia, não exclui outras razões. Os anos de

2015 e 2018 foram os anos com o maior número de contribuições sobre o tema, ao passo que não foram encontradas contribuições para os anos de 2006, 2009, 2011, 2012, 2013 e 2017.

Todos os trabalhos analisados são unânimes em concordar acerca da importância de ensinar conteúdos de Paleontologia desde os anos iniciais da Educação Básica. Contudo, o que acontece é a pouca inserção desses temas nos documentos oficiais, conforme pontuado por Cruz et al. (2019) e Silva et al. (2021). Há uma especial preocupação quanto à supressão de temas de Paleontologia na versão final da BNCC, causando forte impacto sobre a percepção sobre a disciplina pelos estudantes. Esse aspecto deverá ser investigado com atenção em trabalhos futuros.

Considerações Finais

Apesar de sua importância, a Paleontologia ainda é pouco inserida oficialmente no Ensino Básico do Brasil. Diversos são os motivos para que conteúdos paleontológicos apareçam em aulas de Ciências desde os anos iniciais, como o caráter motivador da disciplina, potencialidades no entendimento de processos geológicos e biológicos complexos necessários para reforçar a importância da preservação de ambientes naturais e no esclarecimento quanto a nosso lugar como uma dentre muitas espécies existentes no planeta.

Dentre trabalhos analisados, verificou-se o espaço reduzido que conteúdos paleontológicos têm nos documentos oficiais de educação, como os PCN e a BNCC, e em livros didáticos. Apesar de o tema aparecer em alguns conteúdos específicos de Ciências e Biologia em documentos mais antigos, como os PCN, a Paleontologia teve seu destaque diminuído na versão final da BNCC e o impacto disso ainda carece de investigação.

Encontramos diversos autores que propuseram maneiras de incluir os temas de Paleontologia nas aulas do Ensino Básico, por meio de atividades práticas, visitas a laboratórios e sítios paleontológicos, produção de réplicas de fósseis, entre outros. Esses trabalhos incluíram atividades principalmente direcionadas às disciplinas de Ciências e Biologia. Todavia, por seu caráter interdisciplinar e motivador, destacamos que a Paleontologia pode ser utilizada em aulas de diversas outras disciplinas, como Química, Física, Matemática e Geografia, a depender da criatividade e autonomia do professor em sala de aula.

Referências

- Aureliano, T., Nascimento, C. S. I., Fernandes, M. A., Ricardi-Branco, F. & Ghilardi, A. M. (2021). Blood parasites and acute osteomyelitis in a non-avian dinosaur (Sauropoda, Titanosauria) from the Upper Cretaceous Adamantina Formation, Bauru Basin, Southeast Brazil. *Cretaceous Research*, 118(104672), 1-18. doi: 10.1016/j.cretres.2020.104672.
- Araújo-Júnior, H. I. & Porpino, K. O. (2010). Análise da abordagem do tema Paleontologia nos livros didáticos de Biologia. *Anuário do Instituto de Geociências UFRJ*, 33(1), 63-72. URL: <http://www.ppegeo.igc.usp.br/index.php/anigeo/article/view/5796/5305>. Acesso 10.05.2022.
- Bergqvist, L. P., Prestes, S. B. S. (2014). Kit paleontológico: um material didático com abordagem investigativa. *Ciência & Educação*, 20(2), 345-357. doi: 10.1590/1516-73132014000200006.
- Black, R. (2013). Tapeworms buried deep in prehistory. *National Geographic Magazine*, Publ. January 31, 2013. URL: <https://www.nationalgeographic.com/science/article/tapeworms-buried-deep-in-prehistory>. Acesso 10.05.2022.
- Brasil (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, DF: Ministério da Educação. URL: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wpcontent/uploads/2018/12/BNCC_19dez2018_site.pdf. Acesso: 10.05.2022.
- Camilo, J. P. G. (2018). *Avaliação do uso de oficinas para aprendizagem significativa no Ensino de Ciências utilizando temas da Paleontologia*. São Cristovão, SE: Universidade Federal de Sergipe. (Monografia)
- Cruz, L. C. O., Moraes, S. S. de, & Chaves, R. S. (2019). Importância dada à Paleontologia e Geologia no Ensino de Ciências Naturais e Biologia: o que mudou? *Terra Didática*, 15(Publ. Contínua), 1-13, e019055. doi: 10.20396/td.v15i0.8654886.
- Czeikoski, W. L., Godoy, A. de, & Baccin, K. M. S. (2018). *Estratégia prática para ensino de Paleontologia*. In: Anais do II Seminário Institucional do PIBID-UCS, Caxias do Sul, RS.
- Dentzien-Dias P. C., Poinar G. Jr., Figueiredo A. E. Q. de, Pacheco A.C.L, Horn, B. L. D., & Schultz, C. L. (2013). Tapeworm Eggs in a 270 Million-Year-Old Shark Coprolite. *PLoS ONE*, 8(1). doi: 10.1371/journal.pone.0055007.
- Duarte, S. G., Arai, M., Passos, N. Z. G. & Wanderley, M. D. (2016). 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. doi: 10.20396/td.v15i0.8654886.
- Greshko, M. (2016). Hearts of Stone: A Fabulous Fossil Find. *National Geographic Magazine*, Publ. April 21, 2016. URL: <https://www.nationalgeographic.com/history/article/160421-fossils-hearts-fish-evolution-paleontology-science>. Acesso 12.06.2022.
- Heirich, C. M., Matsumura, W. M. K., Myszycki-junior, L. J., Sedorko, D., & Bosetti, E. P. (2015, novembro). *O aprendizado da Paleontologia no Ensino Básico da cidade de Tibagi (PR)*. In: Anais da Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Paleontologia, PR/SC, Dois Vizinhos, PR.
- Langlois, J. (2020). First evidence of parasites in dinosaurs bones found. *Smithsonian Magazine*, november 18, 2020. URL: <https://www.smithsonianmag.com/science-nature/first-evidence-parasites-dinosaur-bones-found-180976309/>. Acesso 10.05.2022.
- Maldanis, L., Carvalho, M., Almeida, M. R., Freitas, F. I., Andrade, J. A. F. G., Nunes, R. S. de, Rochitte, C. E., ... & Xavier-Neto, J. (2016). Heart fossilization is possible and informs the evolution of cardiac outflow tract in vertebrates. *Elife*, 5, e14698. doi: 10.7554/eLife.14698.
- Matos, D. G. G. de, Fernandes, G. W. R. & Coelho, B. A. L. (2019). Implicações da Neuroeducação para a Educação Científica a partir de uma oficina de Paleontologia no Ensino Fundamental. *Experiências em Ensino de Ciências*, 14(3), 180-206. URL: https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID648/v14_n3_a2019.pdf. Acesso 10.05.2022.
- Mello, F. T. de, Mello, L. H. C. de & Torello, M. B. F. (2005). A Paleontologia na Educação Infantil: alfabetizando e construindo o conhecimento. *Ciência & Educação*, 11(3), 395-410. doi: 10.1590/S1516-73132005000300005.
- Melo, D. J. de, Bastos, A. C. F., Rodrigues, V. M. C. & Monção, V. M. (2007). Desenvolvimento de Atividade Lúdica para o Auxílio do Ensino e Divulgação Científica da Paleontologia. *Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ* 30(1), 73-76, doi: 10.11137/2007_1_73-76.
- Mendes, L. A. S., Nunes, D. F., & Pires, E. F. (2015). Avaliação do conhecimento Paleontológico com intervenção em escolas de Ensino Médio: um estudo de caso no estado do Tocantins. *HOLOS*, 8, 384-396. doi: 10.15628/holos.2015.1991.
- Mestrinho, N., & Cavadas, B. (2018). Corrida no Jurássico. *Revista de Ciência Elementar*, 6(1), 018. doi: 10.24927/rce2018.018.
- Neves, J. P., Campos, L. M. L., & Simões, M. G. (2008). Jogos como recurso didático para o ensino de conceitos paleontológicos básicos aos estudantes do ensino fundamental. *Terra Plural*, 2(1), 103-114. doi: 10.5212/TerraPlural.v2i1.103114.
- Nobre, S. B. & Farias, M. E. (2015, novembro). *Formação Continuada para Professores: possibilidades e desafios para o ensino de Paleontologia na Educação Básica*. In: Anais do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC, Águas de Lindóia, SP.
- Novais, T., Martello, A. R., Oleques, L. C., Leal, L. A. & da-Rosa, A. A. S. (2015). Uma experiência de inserção da Paleontologia no ensino fundamental em diferentes regiões do Brasil. *Terra Didática*, 11(1), 33-41. doi: 10.20396/td.v11i1.8637308.
- Oliva, E. (2018). *Ensino de Paleontologia em espaços não-formais*. Évora, Portugal, Universidade de Évora. (Dissert. Mestrado)
- Pacheco, C., Müller, R. T., Langer, M., Pretto, F. A., Kerber, L., & Silva, S. D. da (2019). *Gnathovorax cabreirai*: a new early dinosaur and the origin and initial radiation of predatory dinosaurs. *PeerJ*, 7, e7963. doi: 10.7717/peerj.7963.
- Pansani, T. R., Muniz, F. P., Cherkinsky, A., Pacheco, M. L. A. F., & Dantas, M. A. T. (2019). Isotopic paleoecology ($\delta^{13}C$, $\delta^{18}O$) of late Quaternary megafauna from Mato Grosso do Sul and Bahia States, Brazil. *Quaternary Science Reviews*, 221, 105864. doi: 10.1016/j.quascirev.2019.105864.

- Pinheiro, F. L., França, M. A., Lacerda, M. B., Butler, R. J., & Schultz, C. L. (2016). An exceptional fossil skull from South America and the origins of the archosauriform radiation. *Scientific Reports*, 6(1), 1-7. doi: 10.1038/srep22817.
- Sampaio, W. F. (2020). *A Paleontologia no Ensino de Ciências: uma proposta de formação continuada para professores*. Jaboticabal, SP: Universidade Estadual Paulista. (Dissert. Mestrado)
- Sayão, J. M., & Bantim, R. A. M. (2015). A Paleontologia no século XXI: novas técnicas e interpretações. *Ciência e Cultura*, 67(4), 45-49. doi: 10.21800/2317-66602015000400015.
- Silva, C. N., Mendes, M. A. F., Carvalho, M. M. & Stroppa, G. M. (2021). Paleontologia e Ensino Básico: análise dos Parâmetros Curriculares Nacionais e dos livros didáticos em Juiz de Fora, MG, Brasil. *Revista Brasileira de Paleontologia*, 24(1), 62-69. doi: 10.4072/rbp.2021.1.05.
- Silva, J. J. C. (2015). *Ensino da Paleontologia na Educação de Jovens e Adultos na Escola Estadual Professora Terezinha Carolino de Souza em Jaçanã, RN*. Cuité, PB, Brasil, Universidade Federal de Campina Grande. (Monografia)
- Soares, M. B. (Org.). (2015). *A paleontologia na sala de aula*. Ribeirão Preto, SP: Sociedade Brasileira de Paleontologia.
- Sobral, A. da C. S., Siqueira, M. H. Z. de & Machado, S. R. G. (2007). Jogos educativos para o ensino de Paleontologia na Educação Básica. In: Carvalho, I. S., Cassab, R. C. T., & Schwanke, C. (Eds). (2007). *Paleontologia: Cenários de Vida* (Vol. 2, pp. 14-22). Rio de Janeiro, RJ: Interciência.
- Zaher, H., Pol, D., Carvalho, A. B., Nascimento, P. M., Riccomini, C., Larson, P., Juarez-Valieri, R., ..., & Campos, D. A. (2011). A complete skull of an Early Cretaceous sauropod and the evolution of advanced titanosaurs. *PLoS One*, 6(2), e16663. doi: 10.1371/journal.pone.0016663.
- Zaher, H., Pol, D., Navarro, B. A., Delcourt, R. & Carvalho, A. B. (2020). An Early Cretaceous theropod dinosaur from Brazil sheds light on the cranial evolution of the Abelisauridae. *Comptes Rendus Paleovol*, 19(6), 101-115. doi: 10.5852/cr-palevol2020v19a6.