

## "MUITO MAIS QUE DINOSSAURO": UMA PROPOSTA DE ENSINO DE PALEONTOLOGIA PARA O ENSINO MÉDIO

## "MUCHO MÁS QUE DINOSAURIOS": UNA PROPUESTA DE ENSEÑANZA DE PALEONTOLOGÍA PARA LA ESCUELA SECUNDARIA

**Natália Schueda Menezes**

Universidade Federal do Paraná (UFPR)  
nataliaschueda@gmail.com

**Patrícia Barbosa Pereira**

Universidade Federal do Paraná (UFPR)  
patriciapereira@ufpr.br

### RESUMO

Este artigo, recorte de um Trabalho de Conclusão de Curso em Ciências Biológicas na Universidade Federal do Paraná, explora uma proposta de sequência didática de Paleontologia, especificamente Tafonomia, com foco na Alfabetização Científica e Tecnológica. Direcionada ao Ensino Médio do estado do Paraná, Brasil, a proposta utiliza fósseis da Formação Ponta Grossa. Pelo menos três habilidades da BNCC da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias para o Ensino Médio são mobilizadas pela proposta. Em uma perspectiva de continuidade, são necessárias, ainda, verificações empíricas da viabilidade de sua implementação em sala de aula.

**Palavras-chave:** paleontologia; ensino de ciências; educação; sequência didática; alfabetização científica e tecnológica.

**Eixo temático:** 6. Ensino de Ciências e Biologia, questões socioambientais e de saúde

**Modalidade:** pesquisa acadêmica.

### RESUMEN

Este artículo, un extracto de un Trabajo de Conclusión del Curso en Ciencias Biológicas en la Universidad Federal del Paraná, explora una propuesta de secuencia didáctica sobre Paleontología, específicamente Tafonomía, con enfoque en la Alfabetización Científica y Tecnológica. Dirigida al Ensino Médio del estado de Paraná, Brasil, la propuesta utiliza fósiles de la Formación Ponta Grossa. Se movilizan al menos tres habilidades de la BNCC en el área de Ciencias de la Naturaleza y sus Tecnologías para el Ensino Médio. En una perspectiva de continuidad, aún son necesarias verificaciones empíricas de la viabilidad de su implementación en el aula.

**Palabras clave:** paleontología; enseñanza de ciencias; educación; secuencia didáctica; alfabetización científica y tecnológica.

**Eje temático:** 6. Enseñanza de Ciencias y Biología, cuestiones socioambientales y de salud.

**Modalidad:** investigación académica.

## INTRODUÇÃO

Organismos que morreram muito tempo atrás, se transformaram em rocha e passaram os últimos milhões de anos soterrados. Fósseis são fascinantes. Eles são restos ou evidências de comportamentos de organismos muito antigos que ficaram preservados de forma natural, principalmente nas rochas sedimentares (Simões; Rodrigues; Soares, 2015).

Mais fascinante que os fósseis é a ciência que os interpreta e nos conta suas histórias, a Paleontologia, que atua combinando princípios e métodos da Biologia e da Geologia (Simões et. al, 2010). O paleontólogo utiliza de seus conhecimentos e do método científico para desvendar o passado dos organismos, possibilitando a compreensão das formas pelas quais as mudanças na geografia, no clima e nos ecossistemas da Terra ao longo do tempo geológico afetaram a evolução da vida no planeta (Simões; Rodrigues; Soares, 2015).

Apesar de fascinante, o conhecimento paleontológico ainda é muito acadêmico, restrito aos centros de pesquisa, museus, universidades e demais espaços (Schwanke; Silva, 2010). A falta de democratização da Paleontologia acaba por gerar um afastamento entre o conhecimento paleontológico acadêmico e o conhecimento paleontológico que chega à comunidade em geral, através das escolas.

Em uma busca em base de dados recente, Menezes (2022) constatou uma escassez de trabalhos acadêmicos que abordam a temática Paleontologia na área da Educação. Dos trabalhos encontrados, não mais que vinte, muitos eram estudos de caso de atividades extracurriculares, avaliações de conhecimento paleontológico, análises do tema em documentos da educação e livros didáticos e propostas com a Educação Infantil. Apenas dois dos trabalhos encontrados exploram a Paleontologia como tema transversal para conteúdos curriculares de Ciências.

O afastamento do conhecimento paleontológico acadêmico com o que é ensinado nas escolas ainda se manifesta em um dos principais documentos oficiais que regem a Educação no Brasil. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o Ensino Médio faz somente uma menção tímida à Paleontologia ao afirmar que podem ser mobilizados conhecimentos conceituais relacionados ao registro fóssil na competência 2 das Ciências da Natureza e suas Tecnologias (Brasil, 2018). Com isso emerge uma primeira questão:

é possível ensinar Paleontologia em sala de aula no Ensino Médio, a partir do que é proposto na BNCC?

Uma vez que o conhecimento paleontológico não é encarado como formalmente escolar, muito do que os estudantes conhecem sobre essa ciência é construído a partir do que é veiculado nas mídias. O problema é que, grande parte das vezes, as informações paleontológicas nesses veículos midiáticos são superficiais ou reducionistas, inadequadas e até equivocadas (Izaguirry, 2013). É frequente que uma parte significativa da população aceite como verdadeiras informações fantasiosas por ter dificuldade em discernir entre fatos reais e ficção quando se trata de Paleontologia (Schwanke; Silva, 2010). Isso faz emergir um segundo questionamento: o ensino de Paleontologia pode colaborar com a Alfabetização Científica e Tecnológica dos estudantes?

Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) diz respeito a um ensino de Ciências interessado no domínio do conhecimento científico de forma que possa ser aplicado na resolução de problemas e necessidades da vida cotidiana. Ser alfabetizado cientificamente também pressupõe dispor de conhecimentos que proporcionem uma visão crítica e rica do seu entorno e que assegurem a compreensão de quaisquer outros tópicos científicos com os quais se deparar (Sasseron; Carvalho, 2011).

Há três eixos estruturantes da Alfabetização Científica e Tecnológica: 1) a compreensão de conceitos científicos fundamentais; 2) a compreensão da natureza da ciência, do seu funcionamento e de como fatores éticos e políticos do contexto em que está inserida interferem no seu desenvolvimento; e 3) a compreensão das relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (Sasseron; Carvalho, 2011).

Gérard Fourez (1994 *apud* Sasseron; Carvalho, 2011) elencou 13 habilidades que, juntamente com a capacidade de ler e escrever, uma pessoa deve possuir para ser considerada cientificamente alfabetizada. Algumas dessas habilidades serão exploradas mais à frente no trabalho.

O presente artigo é um recorte de uma pesquisa mais ampla que propõe uma sequência didática de Paleontologia, apresentada como Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) para obtenção do grau de Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Paraná (Menezes, 2022). Neste artigo, é apresentada e analisada uma das aulas propostas.

Objetiva-se apontar como o estudo da Paleontologia em sala de aula pode mobilizar habilidades e competências previstas na BNCC para o Ensino Médio e contribuir para a Alfabetização Científica e Tecnológica dos estudantes.

## **UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA DE PALEONTOLOGIA PARA O ENSINO MÉDIO COM FÓSSEIS DA FORMAÇÃO PONTA GROSSA**

O TCC parte da questão "como proporcionar aos estudantes da Educação Básica uma atividade que desperte o interesse e elucide diversos aspectos de Tafonomia e da Paleontologia do Estado do Paraná?".

A tafonomia é a área da Paleontologia interessada nos processos de preservação dos restos orgânicos no registro sedimentar e como esses processos determinam a qualidade de um fóssil (Simões et. al, 2010). Uma análise tafonômica básica compreende que há cinco etapas em um processo de fossilização de um organismo. Elas são: morte; necrólise e desarticulação; transporte; soterramento final; e diagênese (a transformação do depósito sedimentar, incluindo os restos orgânicos, em rocha). Cada uma dessas etapas deixa marcas que o paleontólogo interpreta em uma análise tafonômica, com o objetivo de reconstituir a história de um fóssil. É através da tafonomia que são formuladas e respondidas as questões "o que aconteceu com esse organismo para estar fossilizado dessa forma?"; "como esse indivíduo morreu?"; "como seus restos orgânicos vieram parar nessa rocha e por que estão dessa maneira?" (Holz; Simões, 2002).

Os fósseis escolhidos para elaboração da proposta são procedentes da Formação Ponta Grossa, da Bacia do Paraná, porque eles compõem grande parte do acervo do Laboratório de Paleontologia da Universidade Federal do Paraná (LABPALEO), ao qual a autora esteve vinculada durante a construção do Trabalho de Conclusão de Curso. Há importantes afloramentos da Formação Ponta Grossa a pouco mais de 100 km de distância de Curitiba. Ao estimular um conhecimento localizado, sobre o estado em que vivem os estudantes alvo da proposta, estimula-se a valorização da biodiversidade, da geomorfologia e do registro fóssil brasileiros e, mais especificamente, paranaenses.

O título do TCC é informativo sobre o que se propõe: "Muito mais que dinossauro: uma proposta de sequência didática de Paleontologia para o Ensino Médio com fósseis da Formação Ponta Grossa". Uma sequência didática é "um conjunto de atividades

ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelo professor como pelos alunos” (Zabala, 2014, p.24).

Contrastando com a escassez de trabalhos que discutem a Paleontologia na área da Educação, as propostas de sequência didática são bastante comuns em bases de dados de Ensino de Ciências. Por exemplo, dos 568 artigos nos anais do ENEBIONline (VIII ENEBIO), 13 contêm “sequência didática” no título. Ou seja, a cada aproximadamente 50 trabalhos, pelo menos 2 colocam as sequências didáticas em uma posição de destaque (Encontro Nacional de Ensino de Biologia, 2021).

Quando comparamos a forma como a temática Paleontologia é abordada na BNCC do Ensino Médio e na BNCC do Ensino Fundamental, percebe-se que na primeira ela aparece de forma menos explícita que na segunda (Brasil, 2018). A escolha pelo Ensino Médio como alvo da proposta teve a intenção de fazer um movimento contrário ao que se percebe nesses documentos e destacar as potencialidades do ensino de Paleontologia nessa etapa escolar.

### **"MUITO MAIS QUE DINOSSAURO"**

"Muito mais que dinossauro" é uma proposta de sequência didática de Paleontologia, mais especificamente de Tafonomia, para o Ensino Médio. A BNCC distribui os conteúdos a serem trabalhados no Ensino Médio em três grandes competências específicas, cada uma com suas habilidades a serem desenvolvidas (Brasil, 2018). Devido ao caráter interdisciplinar da Paleontologia, seu estudo privilegia diversas dessas habilidades, distribuídas entre as três competências específicas. Portanto, a sequência didática "Muito mais que dinossauro" tem o potencial de ser implementada em qualquer um dos três anos do Ensino Médio.

Os temas e conteúdos privilegiados da proposta estão organizados em quatro aulas, que combinam atividades teóricas e práticas. Sugere-se que cada aula tenha a duração de 100 minutos.

A primeira aula, de título “Mais velho que rascunho da Bíblia”, tem por objetivo iniciar com os estudantes uma mudança de perspectiva sobre o tempo e a Paleontologia. Seu

título é uma brincadeira com a dimensão do tempo geológico. A segunda aula, "Morreu. E agora?" é uma aula de Tafonomia. Seu título diz respeito aos processos tafonômicos, que se iniciam após a morte de um organismo. A terceira aula é denominada "e tem isso tudo aqui?" e nela são trabalhadas a Geomorfologia do Estado do Paraná, a Formação Ponta Grossa e seus fósseis. Na última aula, "Bicho-Pedra", os estudantes são responsáveis por conduzir uma análise tafonômica dos fósseis da Formação Ponta Grossa que recebem. Seu título é uma brincadeira com dois termos usados cotidianamente para se referir a organismos e rochas. Um fóssil é um "Bicho-Pedra" porque é um organismo que se transformou em rocha.

Como estratégia didático-metodológica para a promoção da Alfabetização Científica em sala de aula, na estruturação das aulas da sequência didática foram utilizados os "Três Momentos Pedagógicos" (Lorenzetti; Delizoicov, 2001), de Gehlen, Maldaner e Delizoicov (2012). Cada uma das quatro aulas contém uma problematização inicial, uma organização do conhecimento e uma aplicação do conhecimento.

Na problematização inicial os estudantes são encorajados a manifestar seus entendimentos a respeito da temática a ser trabalhada a partir da exposição a situações reais que conhecem e vivenciam. As interpretações por eles feitas são tensionadas a fim de reconhecer a necessidade da obtenção de novos conhecimentos para que novas interpretações possam ser realizadas. Na organização do conhecimento ocorre o estudo sistemático dos conhecimentos científicos relacionados ao tema introduzido na problematização inicial. É um momento de mudanças de paradigmas, em que atividades de diferentes metodologias são propostas a fim de mobilizar a apreensão de conceitos científicos. Por fim, na última etapa, a aplicação do conhecimento, os conceitos mobilizados na etapa anterior são acionados para reinterpretar as situações da problematização inicial, bem como para interpretar novas situações. São desenvolvidas atividades que estimulem os estudantes a empregar o conhecimento científico em contextos que se relacionam com suas vivências e cotidianos (Gehlen; Maldaner; Delizoicov, 2012).

## A AULA DE TAFONOMIA

"Morreu. E agora?", a segunda aula da sequência didática, tem foco na tafonomia. Ela tem quatro objetivos de aprendizagem: refletir sobre os impactos dos interesses privados em áreas fossilíferas e a importância da legislação; refletir sobre a manutenção do reducionismo da Paleontologia aos grandes répteis através da mídia; estabelecer um primeiro contato com a Tafonomia; e compreender como um fóssil é formado e como os processos tafonômicos alteram a qualidade do registro.

Na problematização inicial, propõe-se a leitura de uma matéria sobre fósseis de dinossauros encontrados por uma mineradora em Minas Gerais. No caso, os fósseis foram entregues por um técnico em Paleontologia de uma empresa de consultoria ambiental à diretora de um complexo cultural e a um professor de Paleontologia (Manfrim, 2021). Após a leitura, são levantadas questões relacionadas à forma como a mineradora agiu, entregando os fósseis às autoridades competentes; à repercussão na mídia sobre o caso e se ele teria o mesmo destaque caso os fósseis fossem de organismos menores e menos conhecidos; e ao que poderia acontecer caso o fóssil tivesse sido encontrado por uma mineradora ilegal.

Na organização do conhecimento desta aula está prevista uma discussão sobre as principais leis e decretos que protegem o patrimônio fóssil nacional e uma aula expositiva sobre o conteúdo de Tafonomia.

A aplicação do conhecimento se dá pela proposta de uma atividade reflexiva em duplas em que os estudantes devem responder, por escrito, três questões contextualizadas acerca da legislação sobre o patrimônio fóssil brasileiro e da Tafonomia. Na primeira questão, é apresentada a situação de uma família que possui uma coleção de fósseis coletados décadas atrás e agora deseja agir de forma ética e responsável. Os estudantes são confrontados com a necessidade de prestar assistência a essa família e refletir sobre o que fariam para agir de acordo com a legislação atual de proteção ao patrimônio fossilífero brasileiro. A segunda questão os faz imaginar um contexto de uma praia que teve sua faixa de areia recentemente ampliada com areias de mar mais profundo, o que fez aparecer conchas incomuns. Nessa questão, os estudantes são conduzidos a explorar as diferenças entre os processos tafonômicos que afetam os organismos marinhos no fundo do mar e os

que os afetam na praia. Por fim, a terceira questão aborda os rituais fúnebres da sociedade ocidental atual e sua relação com a fossilização dos restos esqueléticos humanos, refletindo sobre a influência desses rituais no hipotético registro fóssil do período Holoceno.

Ao final da aula, recomenda-se uma rodada de compartilhamento das respostas com a turma.

## **ARTICULANDO A AULA DE TAFONOMIA, A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA E A BNCC**

O trabalho ainda apresenta um quadro que articula as aulas propostas na sequência didática de Paleontologia com a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) e a BNCC. São expostas quais habilidades da ACT de Fourez (1994 *apud* Sasseron; Carvalho, 2011) e das Ciências da Natureza e suas Tecnologias da BNCC do Ensino Médio (Brasil, 2018) são mobilizadas em cada uma das aulas. Todas as aulas mobilizam pelo menos uma das habilidades de Fourez e da BNCC.

Na aula "Morreu. E agora?" constata-se que sete das habilidades de Fourez (1994 *apud* Sasseron; Carvalho, 2011) foram privilegiadas. As habilidades de *ler e escrever* estão presentes nos três momentos da aula. As habilidades de *utilizar os conceitos científicos e integrar valores para tomar decisões responsáveis no dia-a-dia* e *conhecer os principais conceitos, hipóteses e teorias científicas e ser capaz de aplicá-los* estão atrelados aos momentos de organização do conhecimento e aplicação do conhecimento que se aproximam das discussões sobre a Tafonomia. A habilidade de *compreender que a sociedade exerce controle sobre as ciências e as tecnologias, bem como as ciências e as tecnologias refletem a sociedade* é mobilizada nos três momentos da aula quando são discutidas questões relacionadas à legislação sobre o patrimônio fóssil brasileiro. Esta habilidade também é privilegiada na problematização inicial e na aplicação do conhecimento quando são apresentadas situações reais ou hipotéticas de interações da população geral com fósseis. A atividade proposta ao final da aula permite *extrair da formação científica uma visão de mundo mais rica e interessante*. E, por fim, a problematização inicial e a rodada de compartilhamento das respostas na aplicação do

conhecimento podem contribuir para que os estudantes façam a *distinção entre os resultados científicos e a opinião pessoal*.

Já as habilidades das Ciências da Natureza e suas Tecnologias da BNCC do Ensino Médio (Brasil, 2018) mobilizadas na segunda aula da sequência didática foram três. A habilidade EM13CNT105, "analisar os ciclos biogeoquímicos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos [...]" (Brasil, 2018, p. 555) é privilegiada durante toda a aula, uma vez que ela trata da Tafonomia, intrinsecamente atrelada ao estudo dos ciclos biogeoquímicos e da interferência humana e de fenômenos naturais sobre eles. A habilidade EM13CNT203, "avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria [...]" (Brasil, 2018, p. 557) é mobilizada na aplicação do conhecimento, durante a atividade reflexiva. Por fim, tanto a problematização inicial quanto a aplicação do conhecimento privilegiam a habilidade EM13CNT301 "construir questões, elaborar hipóteses [...] para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica" (Brasil, 2018, p. 559).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atividades elaboradas no Trabalho de Conclusão de Curso de título "Muito mais que dinossauro: uma proposta de sequência didática de Paleontologia para o Ensino Médio com fósseis da Formação Ponta Grossa" apresentam uma proposta de ensino diferente das mais comumente encontradas nos trabalhos acadêmicos sobre o ensino de Paleontologia. Ao não propor atividades lúdicas, saídas de campo ou visitas a museus, a proposta pretendeu posicionar a Paleontologia como um conhecimento formalmente escolar, rompendo com o caráter predominantemente acadêmico dessa ciência.

Uma vez que as atividades propostas podem ser trabalhadas em sala de aula e não escapam ao previsto nos documentos oficiais da Educação, verifica-se que existe espaço para o ensino de Paleontologia nos currículos das Ciências da Natureza para o Ensino Médio. É possível trabalhar a Paleontologia nas escolas como uma ciência como qualquer outra. Apesar disso, ainda se fazem necessárias verificações empíricas da viabilidade da implementação da sequência didática em salas de aula do Ensino Médio paranaenses.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a Base. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 28 abr. 2024.
- ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA, n. 8, 2021, on-line. **Anais...** Fortaleza: UECE, 2021. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/edicao/detalhes/anais-do-encontro-de-ensino-de-biologia-da-regional-nordeste--viii-erebio-ne--e-o-simposio-cearense-de-ensino-de-biologia--ii-secb->. Acesso em: 28 abr. 2024.
- GEHLEN, S. T.; MALDANER, O. A.; DELIZOICOV, D. Momentos Pedagógicos e as etapas da Situação de Estudo: complementaridades e contribuições para a Educação em Ciências. **Rev. Ciência & Educação**, Bauru, v. 18, n. 1, p. 1-22, 2012.
- HOLZ, M.; SIMÕES, M. G. **Elementos Fundamentais de Tafonomia**. Porto Alegre: Editora da Universidade/UFRGS, 2002. 231p.
- IZAGUIRRY, B. B. D. et. al. A paleontologia na escola: uma proposta lúdica e pedagógica em escolas do município de São Gabriel, RS. **Cadernos da Pedagogia**, São Carlos, v. 7, n. 13, p. 2-16, jul./dez. 2013.
- LOREZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ens. Pesqui. Educ. Ciênc.**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 37-50, jun. 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/N36pNx6vryxdGmDLf76mNDH/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 28 abr. 2024.
- MANFRIM, R. Fósseis de dinossauros são encontrados em empresa de mineração em Minas. **Correio Braziliense**, Belo Horizonte, 21 maio 2021. Disponível em: <https://www.correio braziliense.com.br/brasil/2021/05/4926053-fosseis-de-dinossauros-sao-encontrados-em-empresa-de-mineracao-em-minas.html>. Acesso em: 27 abr. 2024.
- MENEZES, N. S. **Muito mais que dinossauro**: uma proposta de sequência didática de Paleontologia para o Ensino Médio com fósseis da Formação Ponta Grossa. Orientadora: Cristina Silveira Vega. 2022. 100 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Biológicas, Curitiba, 2022.
- SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, São Paulo, v. 1, n. 16, p. 59-77, 2011.
- SCHWANKE, C.; SILVA, M. do A. J. Educação e Paleontologia. In: CARVALHO, I. de S. (Ed.). **Paleontologia: conceitos e métodos**. 3 ed. v.1. Rio de Janeiro:

Interciência, 2010. p. 681-688.

SIMÕES, M. G. *et al.* Tafonomia: Processos e Ambientes de Fossilização. In: CARVALHO, I. de S. (Ed.). **Paleontologia: conceitos e métodos**. 3 ed. v.1. Rio de Janeiro: Interciência, 2010. p. 19-51.

SIMÕES, M. G.; RODRIGUES, S. C.; SOARES, M. B. Introdução ao Estudo da Paleontologia. In: SOARES, M. B. (Org.). **A Paleontologia na Sala de Aula**. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Paleontologia, 2015. p. 17-31.

ZABALA, A. **A prática educativa**: Como ensinar. Artmed: Porto Alegre, 2014