

AUGUSTO PIMENTEL
BÁRBARA MIRANDA SARTORI
LUCAS FELIPE ALMEIDA ATHAYDE
LUCAS LOURENÇO BARROS

DESENTERRANDO FÓSSEIS

ROTEIRO DE AULA PRÁTICA

Roteiro de aula prática destinado ao Ensino Médio, elaborado para a disciplina de Laboratório de Ensino em Paleontologia(ICB 048).

Professor responsável:
Alexandre Liparini

Belo Horizonte
2021

RESUMO

Os experimentos didáticos-pedagógicos são muito importantes no processo de construção do conhecimento discente, especialmente em áreas da biologia que apresentam muitos conceitos. O plano de aula elaborado tem como objetivo principal o ensino de conceitos paleontológicos como a bioestratigrafia e fossilização para alunos do 2º ano do ensino médio através de um processo de simulação de escavação proposta pelo professor, usando moldes feitos de massinha representando fósseis e diferentes cores e texturas de sedimentos denotando a diferenciação no Éon Fanerozoico. Tal processo é precedido de aulas remotas e vídeo aulas disponibilizadas no YouTube de forma gratuita. O planejamento de aula em questão apresenta o foco na educação a distância, elencando alternativas acessíveis para a prática escolhida.

PALAVRAS-CHAVE: Educação a Distância; Paleontologia; Plano de aula; Bioestratigrafia; Fossilização.

1. Informações Gerais

- 1.1.** Tema: Registro fóssil e estratigrafia;
- 1.2.** Público alvo: 2º ano do Ensino Médio;
- 1.3.** Hora/aula: 50 minutos;
- 1.4.** Total de aulas da sequência: 4 (quatro), sendo 2 (duas) assíncronas e 2 (duas) aulas síncronas;
- 1.5.** Objetivos: Compreender como os fósseis e o estudo da estratigrafia contribuem para o entendimento da paleobiologia de organismos com surgimento datado do Éon Fanerozoico;
- 1.6.** Local: Ambiente Virtual de Aprendizagem ou qualquer outra plataforma de aprendizado digital.

2. Competências e habilidades da BNCC contempladas

Ciências da Natureza e suas Tecnologias - ensino médio

COMPETÊNCIA 2: Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.
-(EM13CNT201) Analisar e discutir modelos, teorias e leis propostos em diferentes épocas e culturas para comparar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo com as teorias científicas aceitas atualmente..

Nessa competência específica, podem ser mobilizados conhecimentos conceituais relacionados a: origem da Vida; evolução biológica; registro fóssil; exobiologia; biodiversidade; origem e extinção de espécies; que serão abordados ao longo dessa sequência didática.

3. **Contextualização:** O Fanerozoico (*phaneros* = visível + *zoikos* = vida) é o Éon em que há a multiplicação expressiva das formas de vida visíveis que exploraremos em nossa prática. Esse Éon pode ser dividido em três grandes eras: **O Paleozoico, o Mesozoico e o Cenozoico.** O **Paleozoico** é a era que dá início ao Fanerozoico. A era Paleozoica se inicia a 542 milhões de anos atrás e é nela que encontramos o surgimento de uma fauna com partes mineralizadas segundo o registro fóssil tais como os moluscos com conchas e os peixes, que apresentam um esqueleto rígido interno. O **Mesozoico** é a era que sucede o Paleozoico e se inicia há 250 milhões de anos atrás. É nesse momento que surgem os dinossauros, bem como as angiospermas, isto é, as plantas com flor e fruto. O evento de extinção em massa que culmina na extinção quase total dos dinossauros e da fauna existente no planeta ocorreu no seu último período, no Cretáceo. A última era do Éon Fanerozoico é a **Cenozoica**, que significa “vida recente”. O Cenozoico iniciou-se a 65 milhões de anos atrás e é a atual era em que estamos presentes. Nesta era em que ocorre o surgimento de grande parte dos mamíferos, como o homem, e é demarcada por eventos de glaciação que formaram as calotas polares.

4. Material de apoio para o professor estudar sobre o assunto previamente:

1. Era Paleozoica: [O Éon Fanerozoico: Era Paleozoica - Minuto Paleontologia](#)
 - a. Subdivisão da era em períodos (Cambriano, Ordoviciano, Siluriano, Devoniano, Carbonífero, Permiano); Resumo dos eventos marcantes que ocorreram em cada um dos períodos, bem como o surgimento da fauna e flora em cada uma deles; Movimentos tectônicos e padrão geográfico na era; Período de glaciação e 1º evento de extinção em massa; Maior extinção em massa (Permiano).
2. Era Mesozoica: [O Éon Fanerozoico: Era Mesozoica - A Era dos Dinossauros](#)
 - a. Subdivisão da era em períodos (Triássico, Jurássico, Cretáceo); Separação dos continentes; Intensa atividade vulcânica; Extinção dos dinossauros não-avianos (mudanças climáticas);
3. Era Cenozoica: [O Éon Fanerozoico: Era Cenozoica - Os tempos atuais](#)
 - a. Subdivisão da era em períodos (Paleogeno, Neogeno, Quaternário); Formação das cordilheiras (Himalaia, Alpes, Andes); Evolução dos hominídeos.
4. Introdução à Paleontologia [(Bio)estratigrafia, subdivisões da paleontologia, ciência paleontológica]: [Paleontologia - Introdução \(Aula 1\) com Prof João Asmar Jr](#)
5. Fossilização (Processos e tipos de fossilização, conceituação de fóssil): [Paleontologia - Fossilização \(Aula 02\) com Prof João Asmar Jr](#)

5.

Roteiro de aula do(a) Professor(a)

Desenvolvimento da Sequência:

1^a aula: Assíncrona. O professor deve enviar o roteiro da prática das massinhas para os alunos, com as indicações das videoaulas contidas na plataforma YouTube e detalhadas abaixo. O roteiro na versão do aluno se encontra no final do arquivo. O professor deve orientar os alunos a realizar a prática das massinhas.

2^a aula: Síncrona. O professor deve utilizar os fósseis feitos pelo modelo de massinha (o mesmo que sugeriu para os alunos) e realizar a montagem do modelo de estratificação (que será abordado no tópico 2). Essa montagem deve ser feita na câmera, para que todos os alunos possam ver o processo. O professor deve discutir com os alunos sobre como a montagem do modelo contribui para o entendimento da estratigrafia.

3^a aula: Síncrona. O professor vai desenterrar os fósseis junto com a turma. Em seguida, estimular os alunos a responderem o questionário em anexo. Lembre-se: o professor não deve dar as respostas prontas, mas fazer com que os alunos discutam entre si. Dependendo do volume de alunos, o professor pode dividir em grupos, migrar entre os *links* e mediar as discussões.

4^a aula: Assíncrona. Os alunos devem montar um documento respondendo as questões que foram discutidas em sala e mandarem uma registro em foto do modelo do fóssil que criaram na primeira aula.

1. Materiais necessários para o Professor:

- a. Luvas;
- b. Mini-pás;
- c. Algum instrumento de medição (Copo medidor OU colheres de chá e de sopa, xícaras);
- d. Clips de papel;
- e. Pincéis;
- f. Caixa transparente como uma garrafa pet de 5L;
- g. Areia, farinha ou grãos distintos.

2. Modelos para realização da prática:

- a. Modelos de fósseis de massinha: Professor e alunos vão realizar separadamente ([Aula Maker Fósseis com Massinha de Modelar](#)). Sugestões de fósseis para cada período geológico:
 - i. Paleozoico: Moluscos com concha, peixes, trilobitas;
 - ii. Mesozoico: Dinossauros não-avianos, pterossauros, mamíferos pequenos (semelhantes a pequenos roedores), flores e frutos;
 - iii. Cenozoico: Mamíferos de médio e grande porte (felinos, caninos, bovinos, cetáceos, primatas etc.), aves modernas.
- b. Modelo de estratificação geológica: Somente o professor vai realizar durante a aula
 - i. Garrafa pet de 5L - para sedimentos mais finos como a areia ou farinha - ou 2L - para outros tipos, preenchida com um sedimento em cores variadas ou diferentes sedimentos para representar os três períodos geológicos distintos. Cada Era será representada por uma camada de sedimento de cor e espessura específica, esta última proporcional à sua duração.

Sugestões de sedimento:

O sedimento recomendado é a areia fina colorida, com o objetivo de evocar o lúdico, de forma a incentivar o interesse dos discentes. Uma alternativa seria utilizar grãos diferentes (arroz, milho, feijão, lentilha, grão de bico) para exemplificar cada era geológica. Outra alternativa é fazer com farinhas diferentes (farinha de trigo, farinha de mandioca, farinha de pão, fubá).

Método de cálculo da espessura de cada estrato:

O método utilizado para mensurar a altura de cada camada de sedimento (sendo cada correspondente a uma era específica), será através de uma relação de proporcionalidade direta entre a duração de cada era em milhões de anos, e frações dos centímetros da altura total do recipiente. Por exemplo, se o recipiente utilizado para montar o modelo tiver uma altura total de 70 centímetros, esse valor corresponderá ao total de anos correspondente ao Éon Fanerozoico, que são 541 milhões de anos (Ma). A partir disso, basta calcular através de regras de 3 a altura de cada da camada correspondente a cada era.

Por exemplo: Para o Paleozoico que durou um total de 289 milhões de anos.

541 Ma -> 70 cm (Total de centímetros corresponde ao total de anos do Éon Fanerozoico)

289 Ma -> x (Aqui deseja-se calcular o valor x da altura da camada estratigráfica referente ao Paleozoico proporcional a sua duração)

Note que o valor de x será aproximadamente 37 cm, aplicando-se uma proporção direta.

Para esse mesmo exemplo, o Mesozoico corresponderá a uma camada de espessura aproximada de 24 cm, e o Cenozoico aproximadamente 9 cm, aplicando-se o mesmo cálculo mostrado acima.

37 cm + 24 cm + 9 cm = 70 cm.

Roteiro de aula do(a) aluno(a)

Olá turma! Antes do nosso encontro síncrono, vocês vão realizar uma prática de fósseis!

Materiais necessários:

1. Massinha **OU** você pode montar uma massinha com os seguintes materiais:

- Farinha de trigo - 4 xícaras;
- Sal - 2 xícaras;
- Óleo - 3 colheres de sopa;
- Água - 2 e $\frac{1}{2}$ xícara;
- Corantes (urucum/colorau ou outros tipos corantes) ou tinta guache de **3 cores** distintas.



Fonte: <https://www.americanas.com.br/produto/1694317546?cor=Diversas;>

(Nota: a foto acima é apenas uma referência para ajudar na identificação do produto. Para a realização da atividade prática não é necessário adquirir um kit com 10 corantes, apenas 3 são requeridos).

2. Seu fóssil (pode ser um brinquedo de um animal, uma flor, uma folha, etc.). Veja abaixo alguns exemplos para cada uma das três eras geológicas abordadas:

- a. Paleozoico: Moluscos com concha, peixes, trilobitas;
- b. Mesozoico: Dinossauros não-avianos, pterossauros, mamíferos de pequeno porte (semelhantes aos pequenos roedores), flores e frutos;
- c. Cenozoico: Mamíferos de médio e grande porte (felinos, caninos, bovinos, cetáceos, primatas etc.), aves modernas.

Modo de preparo:

1. Em um recipiente, misture a farinha e o sal. Adicione, aos poucos, a água, tomando cuidado para a mistura não ficar muito mole (se não precisar, não despeje toda a água). Misture bem.
2. Adicione o óleo e misture novamente. Com a ajuda das mãos, tente achar o ponto da massa. Se necessário, coloque um pouco mais de farinha e vá amassando.
3. Divida a massa em quantas bolinhas quiser. Em cada uma, adicione o corante. Se não tiver esse ingrediente, pode usar tinta guache. Depois de aplicar, vá amassando as massinhas até que elas peguem a cor. Coloque mais corante se preferir, conforme for amassando.

Obs: Vídeo de orientação para a realização da prática: Modelos de fósseis de massinha = Aula Maker Fósseis com Massinha de Modelar (youtube).

Vocês podem utilizar as quantidades de cada ingrediente da mesma forma que foi mostrada no vídeo acima, mas tenham em mente que talvez não seja a quantidade suficiente para a realização segura e adequada desta prática, logo sugerimos que utilizem as quantidades descritas na receita acima.

Atenção: Depois de realizarem a prática, tirem fotos do modelo e anotem suas principais observações e perguntas sobre o resultado para o encontro síncrono com seu professor. Podem fazer mais de um fóssil, usem a criatividade.

6. ANEXOS

A) O questionário abaixo deve ser enviado para os alunos:

Olá turma! Após realização e discussão da prática, respondam:

1 - As diferentes cores de areia ou tipo de grão representam quais eras geológicas? Escreva a cor/tipo de grão e logo à frente, a respectiva era geológica e sua duração em milhões de anos.

2 - Após encontrar e desenhar os fósseis, responda às seguintes questões:

a) Qual a principal semelhança que você percebeu entre os fósseis encontrados na era Paleozoica? Justifique. Dica: lembre-se da teoria da Evolução Biológica para responder essa pergunta.

b) Responda a mesma questão acima para os fósseis encontrados nas eras Mesozoica e Cenozoica.

c) **Por que não é possível encontrarmos um fóssil de mamífero no estrato mais baixo do modelo? Ou, por que não conseguimos encontrar um fóssil de um dinossauro não-aviano no estrato mais superficial?**

7. REFERÊNCIAS

ALENCAR, Emile Ormundo Cedraz. A importância do ensino de Paleontologia e Evolução. **Maiêutica-Ciências Biológicas**, v. 1, n. 1, 2013.

DE ALMEIDA, Leonardo Ferreira et al. Ensino de Paleontologia: uma abordagem não-formal no Laboratório de Paleontologia da Universidade Federal de Sergipe. **Terrae Didática**, v. 10, n. 1, p. 14-21, 2014.

MENDES, L. A. S.; NUNES, D. de F.; PIRES, Etiene Fabbrin. Avaliação do conhecimento paleontológico com intervenção em escolas de ensino médio: um estudo de caso no Estado do Tocantins. **Holos**, v. 8, p. 384-396, 2015.

MOINHO GLOBO (Paraná). Como fazer massinha de modelar: especial de dia das crianças. Especial de Dia das Crianças. Disponível em: <https://moinhoglobo.com.br/receitas/como-fazer-massinha-de-modelar-especial-de-dia-das-criancas/>. Acesso em: 18 mar. 2021.

SOBRAL, Anderson da Conceição Santos; ZUCON, M. H.; MACHADO, Sonia Rosalia Golob. Jogos educativos para o Ensino de Paleontologia na educação básica. CARVALHO, IS; CASAB, RCT; SCHWANKE, C.; CARVALHO, MA, p. 13-22, 2007.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA (Roraima) (org.). Laboratório de Paleontologia da Amazônia. Disponível em: <https://ufrr.br/lapa/>. Acesso em: 18 mar. 2021.