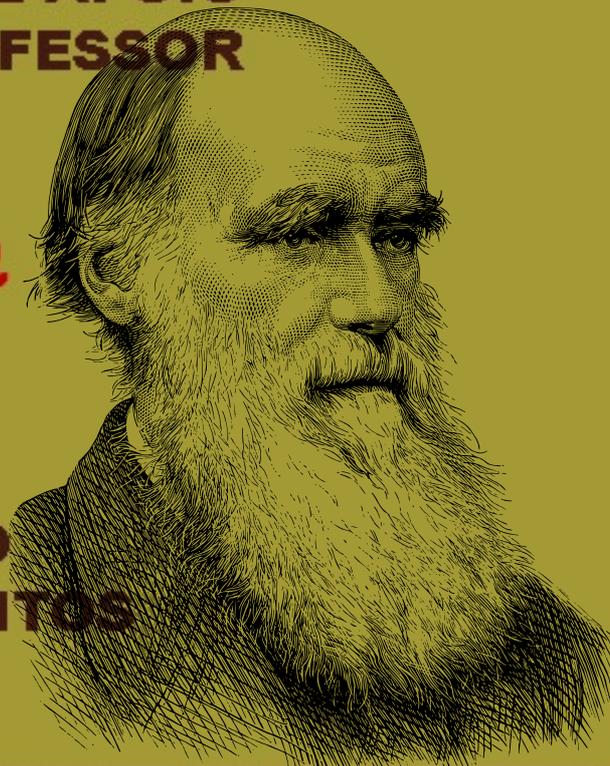


**CADERNO DIGITAL DE APOIO
AO PROFESSOR**

Evolução

*des
re*

**CONSTRUINDO
CONCEITOS**



**MAGNO COSTA
ADELSON SIQUEIRA CARVALHO**



Evolução: desconstruindo, construindo e reconstruindo conceitos.

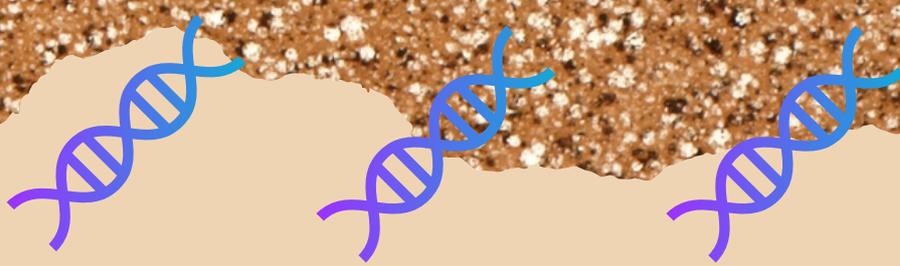
Produto Educacional no formato de Caderno Digital de Apoio ao Professor, elaborado por Magno Costa e Adelson Siqueira Carvalho, apresentado à banca examinadora como requisito parcial à obtenção do Título de Mestre em Ensino e suas Tecnologias pelo Programa de Pós Graduação do Instituto Federal Fluminense.

Campos dos Goytacazes
2022

Este caderno pedagógico foi construído na plataforma Canva e todas as imagens que não apresentam indicação de fonte foram obtidas gratuitamente nesta plataforma e disponíveis em <https://www.canva.com/>.



Este trabalho está licenciado sob a Licença Atribuição-NãoComercial 4.0 Internacional Creative Commons . Para visualizar uma cópia desta licença, acesse <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



APRESENTAÇÃO

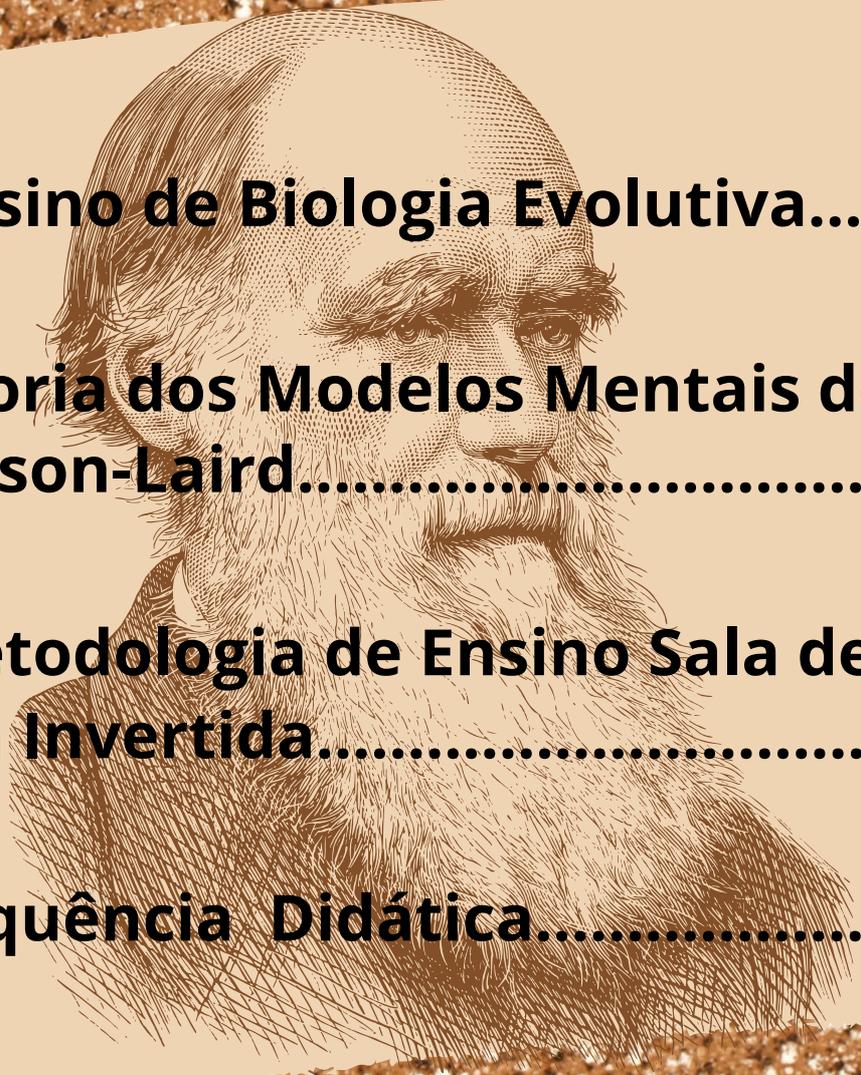
Amiga professora e amigo professor de Ciências do Ensino Fundamental,

São muitas as dificuldades enfrentadas pelos professores e estudantes no processo de ensino e aprendizagem de Biologia Evolutiva. Isso decorre das concepções que os estudantes têm sobre o tema e da superficialidade com que o mesmo é abordado no ensino de Ciências. Tais concepções configuram modelos mentais que os estudantes têm sobre o tema e que foram construídos a partir de suas vivências e experiências permeadas por aspectos sociais, históricos e culturais. Buscar uma abordagem dessa temática que valorize os modelos conceituais científicos, sem com isso depreciar questões religiosas e culturais é fundamental para se criar um ambiente dialógico e aprazível para a aprendizagem de Biologia Evolutiva em nossas salas de aula. Além disso, o uso de metodologias de ensino que promovem o pensar científico, o trabalho colaborativo e o protagonismo, associadas a tecnologias digitais podem, em muito, otimizar o processo de ensino e aprendizagem da temática.

Este Caderno Digital de Apoio ao Professor teve origem a partir de uma pesquisa que buscou investigar como a metodologia ativa de ensino Sala de Aula Invertida com apoio do uso pedagógico de *smartphones* pode contribuir para a ampliação de modelos mentais dos estudantes do Ensino Fundamental acerca da Biologia Evolutiva. Tal pesquisa é descrita na dissertação de Mestrado Profissional em Ensino e suas Tecnologias intitulada “Uma investigação do processo de ensino e aprendizagem em Biologia Evolutiva segundo a Teoria dos Modelos Mentais de Johnson-Laird”. O referido caderno digital é composto de uma discussão sobre o ensino de Biologia Evolutiva, um aporte teórico sobre a Teoria dos Modelos Mentais de Johnson-Laird e sobre a metodologia de ensino Sala de Aula Invertida, além da Sequência Didática sobre Biologia Evolutiva.

Assim, pretendemos proporcionar ao professor que deseje utilizar ou adaptar esta proposta pedagógica, uma visão holística do tema Biologia Evolutiva, que por sua vez facilite sua compreensão pelos estudantes.

SUMÁRIO

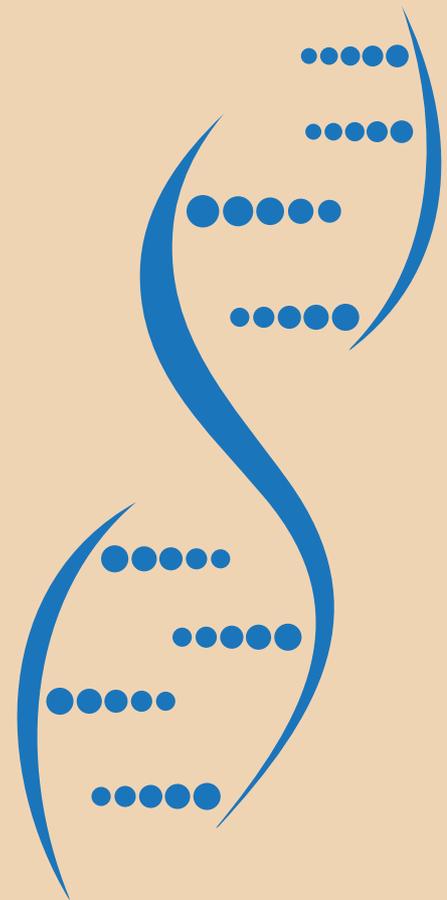
- 
1. O Ensino de Biologia Evolutiva.....5
 2. A Teoria dos Modelos Mentais de Johnson-Laird.....7
 3. A Metodologia de Ensino Sala de Aula Invertida.....9
 4. A Sequência Didática.....11

1. Ensino de Biologia Evolutiva

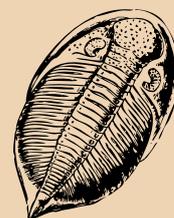
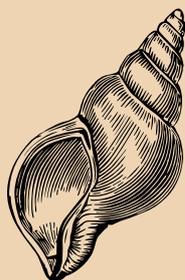
O entendimento da Biologia, segundo Dobzhansky (1973), um dos precursores do Neodarwinismo, só é possível se esta estiver fundamentada na Teoria da Evolução. Sem esta última, diz o autor, a Biologia é um monte de fatos desconexos.

Para Zamberlan e Silva (2009) a compreensão da Biologia Evolutiva não pode ser resumida a uma teoria específica, e sim como um princípio organizador de toda a Biologia. Zamberlan e Silva (2012) verificaram em análise de livros didáticos que é incipiente o uso da Biologia Evolutiva como eixo integrador da Biologia. Azevedo e Motokane (2012), relatam em seus estudos sobre a abordagem do conteúdo Evolução nos livros didáticos, que as coleções não tomam a Biologia Evolutiva como eixo integrador. Os autores ainda descrevem que muitos dos livros analisados possuem erros conceituais, colocando, por exemplo, o homem à parte da natureza. Por fim, os autores concluem que não proporcionar aos estudantes o entendimento da importância da evolução é distanciá-los do conhecimento autêntico e da forma científico-biológica de pensar (AZEVEDO; MOTOKANE, 2012).

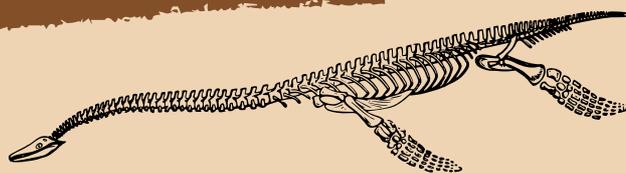
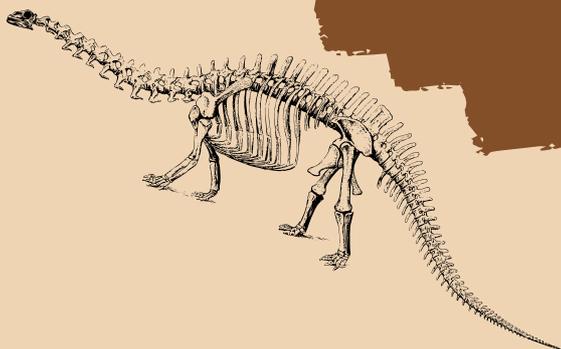
Outro aspecto a ressaltar, refere-se a contraposições que as concepções religiosas dos estudantes e/ou professores possuem em relação aos conceitos apresentados pela Biologia Evolutiva (MOTA, 2013). Nesse mesmo sentido Mota (2013) ressalta que o conteúdo sobre Biologia Evolutiva, em muitos casos, gera um embate em sala de aula por causa da metodologia usada para ensinar o tema, criando antagonismo quanto às crenças pessoais dos professores e estudantes. A autora sugere a criação de espaço onde essas visões de mundo possam dialogar e auxiliar no processo de ensino e aprendizagem. Portanto as aulas de Ciências e Biologia devem ser exploradas como um lugar de construção do conhecimento científico, sem com isso, peiorar as crenças e a liberdade cultural dos estudantes (STAUB; MEGLHIORATTI, 2011).



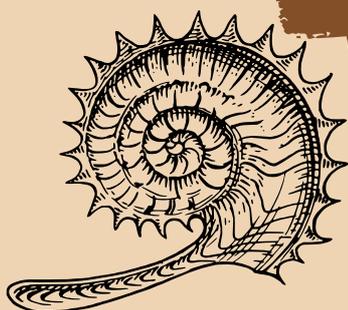
O ensino de Biologia Evolutiva, dentro do currículo do Ensino Fundamental nas escolas brasileiras, está previsto na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), na Unidade Temática Vida e Evolução, no Objeto de Conhecimento Ideias Evolucionistas e nas habilidades (BRASIL, 2017):



(EF09CI10) Comparar as ideias evolucionistas de Lamarck e Darwin apresentadas em textos científicos e históricos, identificando semelhanças e diferenças entre essas ideias e sua importância para explicar a diversidade biológica. (BRASIL, 2017)



(EF09CI11) Discutir a evolução e a diversidade das espécies com base na atuação da seleção natural sobre as variantes de uma mesma espécie, resultantes de processo reprodutivo." (BRASIL, 2017).



2. Teoria dos Modelos Mentais de Johnson-Laird

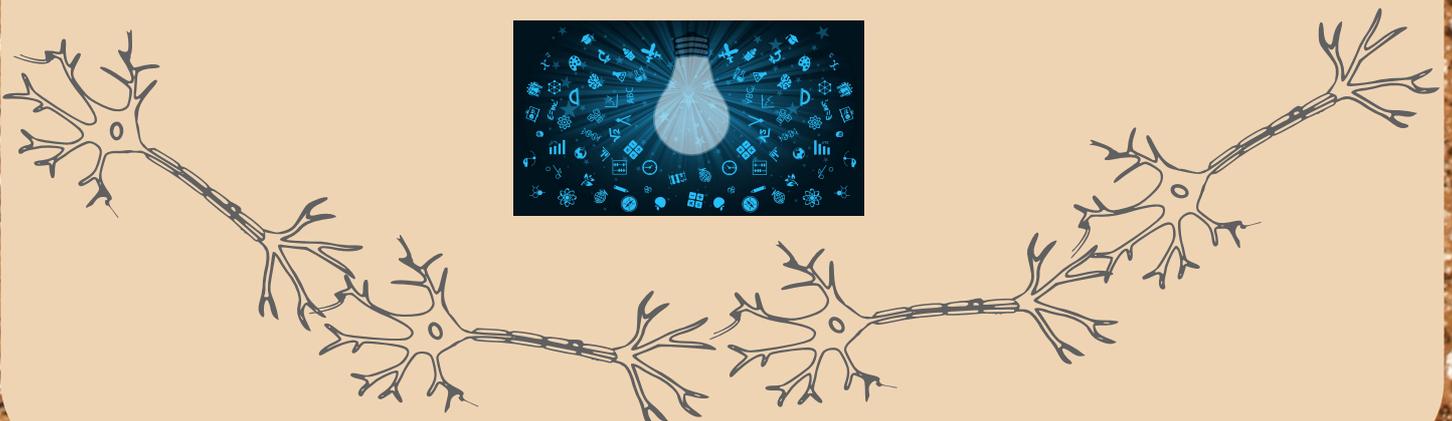
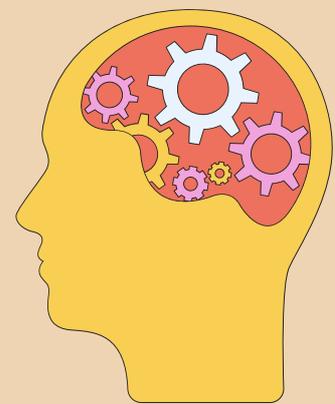
O professor Philip Nicholas Johnson-Laird nasceu no norte da Inglaterra, perto de Leeds, em 1936. Em 1961 ele começou seus estudos de psicologia na University College de Londres, onde obteve seu bacharelado em 1964 e seu doutorado em 1967. Em 1983 publicou *Mental Models*, obra em que propõe uma teoria semântica muito atraente e influente sobre representações e inferências mentais e defende a necessidade de modelos computacionais em psicologia (MADRUGA, 1988).

Tendo em vista os pressupostos bases a respeito da percepção do mundo exterior é que muitos estudiosos da cognição, das suas mais diversificadas áreas, tentam explicar como se compreende uma nova situação. Uma das vertentes demonstra o interesse pela analogia para explicar as representações mentais (BORGES, 1997).

Moreira (1996) define representações mentais como formas de representar internamente o mundo exterior, nas quais o indivíduo não percebe diretamente e sim, elabora representações mentais a partir dele.

Tal qual um mapa pode representar, por exemplo, uma ilha, uma representação mental seria como uma cópia mental do mundo (FARIAS; RODRIGUES, 2010).

As representações podem ser analógicas ou proposicionais. A imagem visual, auditiva, olfativa e tátil, são exemplos de representações analógicas. Já as representações proposicionais são “tipo-linguagem”, contudo não é uma língua específica, nem uma modalidade de percepção; é uma linguagem da mente, o “mentalês”, que não é consciente e com entidades individuais e abstratas (MOREIRA, 1996).



Moreira (1996) relata que existem psicólogos cognitivos que defendem a ideia de que a cognição deve ser analisada exclusivamente a partir de proposições, inclusive as imagens. Para eles, as imagens, como representações proposicionais, também seriam processadas no “mentalês”. Entretanto, outra corrente da Psicologia Cognitiva não aceita este posicionamento, considerando a imagem uma representação direta do mundo exterior.

Segundo Moreira (1996, p.194), essa “[...] questão imagens/proposições é polêmica na Psicologia Cognitiva. Há defensores ferrenhos de ambas [sic] posições.”. Contudo existe uma vertente alternativa para essa questão, os chamados modelos mentais, propostos por Johnson-Laird.

Moreira (1996, p. 197) conclui que “[...] modelo mental é uma representação interna de informações que corresponde, analogamente, ao estado de coisas que estiver sendo representado, seja qual for ele. Modelos mentais são análogos estruturais do mundo.”.

O autor dá o exemplo do modelo mental de um avião que pode ter diferentes versões dependendo de diferentes usos que se faça dele: reconhecê-lo, descrevê-lo, construí-lo, pilotá-lo ou embarcar nele. E ainda o modelo mental pode variar de acordo com a competência aeronáutica do sujeito, sua idade ou cultura, por exemplo. Contudo, cada versão deve ter um núcleo central que o identifica como modelo (MOREIRA, 1996).

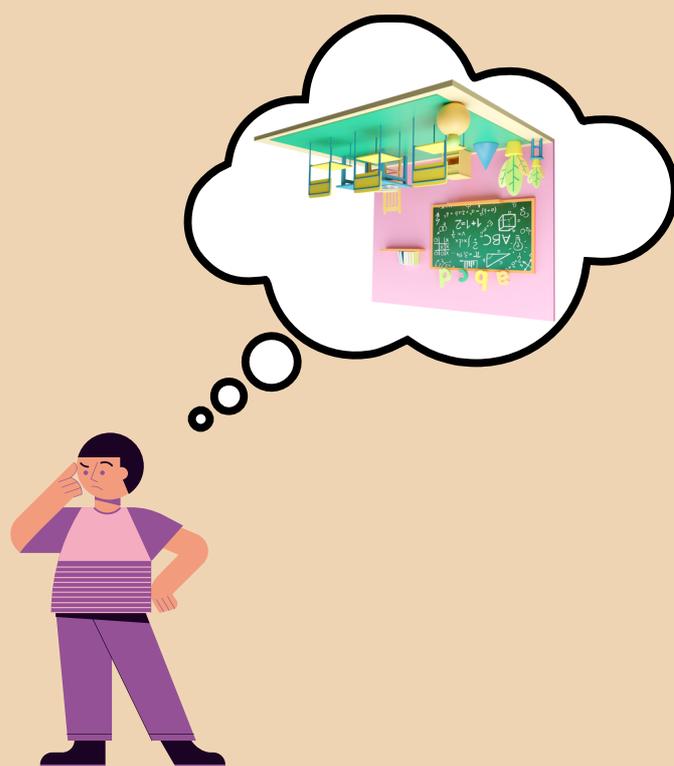


3. A metodologia de ensino Sala de Aula Invertida

Atualmente com a massificação das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), a noção de lugar e tempo tornou-se relativa (SANTOS; OLIVEIRA; ALVES, 2016). Devido a isso, os autores relatam a necessidade de uma reformulação dos métodos de ensino nas escolas.

Em vários estabelecimentos de ensino, o ensino híbrido vem surgindo como alternativa à sala de aula tradicional oferecendo as vantagens de educação *on-line* aliada aos benefícios da sala de aula tradicional (CHRISTENSEN; HORN; STAKER, 2013).

Em 2008, dois professores de Química (Aaron Sams e Jonathan Bergmann) da Woodland Park High School, elaboraram um projeto que buscava atender aos estudantes que não podiam frequentar às aulas. Por esse motivo, os professores gravavam e postavam vídeos dos conteúdos aplicados em sala de aula para que os estudantes faltosos acessassem esse material. Com isso, os professores passaram a notar que, não só os faltosos, mas todos os estudantes passaram a acessar o material postado. Sams e Bergmann perceberam então uma oportunidade de aplicação dessa experiência como uma metodologia a ser usada no processo de ensino e aprendizagem. Este novo modelo foi batizado de Flipped Classroom ou Sala de Aula Invertida. (MILHORATO; GUIMARÃES, 2016).



Nessa metodologia de ensino, segundo Bergmann e Sans (2012) o conteúdo e as instruções são apresentados ao estudante como ensino *on-line* antes da aula presencial. Valente (2014) descreve que na sala de aula o estudante passa a trabalhar os conteúdos já estudados de diversas formas: atividades práticas, projetos, resolução de problemas, discussão em grupo, entre outras. Diferentemente da sala de aula tradicional, o estudante estuda antes da aula, a fim de que a aula presencial se torne um ambiente de aprendizagem ativa. Assim, o professor prioriza no seu trabalho em sala de aula as dificuldades dos estudantes em vez de somente apresentações de conteúdos. Sobre a Sala de Aula Invertida, o relatório Flipped Classroom Field Guide (2014) conclui que essa abordagem permite que os professores envolvam mais profundamente seus estudantes, propiciando melhorias na aprendizagem.

Figura 1 - Passos da Sala de Aula Invertida



Fonte: Adaptado de Vanzela (2016)

Figura 2 - Benefícios da Sala de Aula Invertida



Fonte: Vanzela (2016, p.7)

Apesar das muitas maneiras existentes de implementar essa metodologia, descobriu-se que as salas de aula invertidas mais bem-sucedidas geralmente compartilham três características:

- os ambientes de aprendizagem e as aulas devem ser muito bem pensados e planejados;
- as atividades em sala de aula devem conter atividades que promovam uma aprendizagem ativa, geralmente buscando a resolução de problemas associados ao material aprendido *on-line* fora de classe;
- as participações nas atividades *on-line* e presenciais devem fazer parte da avaliação formal do estudante, sendo desta forma um incentivo à participação (FLIPPED CLASSROOM FIELD GUIDE, 2014).

4. A Sequência Didática

Sequência Didática é definida por Zabala (1998) como um “[...] conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais que tem um princípio e um fim conhecidos tanto pelo professor como pelos estudantes.” (ZABALA, 1998. p. 18).

Esta Sequência Didática para Biologia Evolutiva com utilização de metodologia de ensino Sala de Aula Invertida com apoio pedagógico do uso de *smartphones* foi elaborada a partir das habilidades propostas na BNCC (BRASIL, 2017), do aporte teórico da Teoria dos Modelos Mentais e da experiência profissional de mais de 28 anos do autor deste caderno, enquanto professor de Ciências dos Anos Finais do Ensino Fundamental. Além disso, essa Sequência Didática foi avaliada previamente por especialistas com pós-graduação *Stricto Sensu* - Mestrado que lecionam Ciências para estudantes desse mesmo nível de escolaridade. E por fim, essa Sequência Didática foi aplicada com êxito para estudantes do nono ano do Ensino Fundamental.

Logo o público-alvo desta Sequência Didática é constituído por estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental. A duração desta Sequência Didática é de 8 encontros de 2 aulas, sendo cada aula de 50 minutos.

O objetivo geral desta Sequência Didática é promover uma possível construção de conhecimentos acerca da Teoria Evolucionista mais aceita pela comunidade científica.

Os objetivos específicos são:

- **Discutir a temática Evolução das Espécies, elaborando hipóteses para responder as questões correlatas ao assunto.**
- **Conhecer as teorias evolutivas, diferenciando-as do Criacionismo.**
- **Identificar os mecanismos de evolução propostos por estas teorias.**
- **Relacionar evolução, adaptação e seleção natural.**



Recursos

- *Smartphones*;
- Internet com *WiFi* na sala de aula e na casa de cada estudante;
- Projetor de imagem;
- Um computador;
- Jogo didático “Simulando a Evolução”;
- Material para a oficina “Fabricando um fóssil”;
- Software de comunicação e rede social *WhatsApp*;
- Conteúdos *on-line*;
- Plataforma de compartilhamento de vídeos *YouTube*:
<https://www.youtube.com/>;
- Serviço de criação de formulários *on-line Google forms*:
<https://www.google.com/intl/pt-BR/forms/about/>;
- Ferramenta de busca de imagens na *web Google Imagens*:
[https://www.google.com.br/imghp?hl=pt-BR&tab=ri&authuser=0&ogbl](https://www.google.com.br/imghp?hl=pt-BR&tab=ri&authuser=0&ogbl;);
- Software para criação de apresentações com *feedback* em tempo real *Mentimeter*: <https://www.mentimeter.com/>;
- Software para criação de questionários e *quizzes on-line Kahoot*:
<https://kahoot.com/>;
- Software para criação de mural virtual *on-line Padlet*: <https://pt-br.padlet.com/>;



O Quadro 1 mostra um resumo das atividades presenciais em cada encontro.

Quadro 1 - Resumo da Sequência Didática – Atividades Presenciais.

Encontro	Nº de aulas	Conteúdo	Atividades
1º	2	Evolucionismo	<ul style="list-style-type: none"> • Criação do grupo de <i>WhatsApp</i>; • Divisão dos grupos permanentes; • Discussão e resposta de questões problematizadoras sobre evolucionismo com apoio do <i>smartphone</i> e uso do <i>Google Forms</i>.
2º	2	Biodiversidade	<ul style="list-style-type: none"> • Discussão sobre as atividades extraclasse imediatamente anteriores; • Discussão e respostas de questões problematizadoras sobre Biodiversidade com apoio do <i>smartphone</i> e uso do <i>Google Forms</i>.
3º	2	Criacionismo Lamarckismo	<ul style="list-style-type: none"> • Discussão sobre as atividades extraclasse imediatamente anteriores; • Aplicação da atividade sobre Fé e Ciência “nuvem de palavras” com a utilização do <i>software Mentimeter</i> e apoio de um projetor. • Aplicação de estudos de caso com uso do <i>Google Forms</i> com abordagens do conteúdo Lamarckismo.
4º	2	Seleção Natural	<ul style="list-style-type: none"> • Discussão sobre as atividades extraclasse imediatamente anteriores. • Aplicação do <i>Jogo didático “Simulando a Evolução”</i>
5º	2	Especiação	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicação de um <i>quiz</i> no <i>Kahoot</i> sobre o conteúdo estudado extraclasse on-line e posterior discussão. • Exibição do vídeo sobre especiação com posterior interpretação por parte dos estudantes. • Produção pelos estudantes de um mural virtual a partir do <i>software Padlet</i> sobre o vídeo assistido.
6º	2	Evidências da Evolução	<ul style="list-style-type: none"> • Discussão sobre as atividades extraclasse imediatamente anteriores; • Exibição do vídeo sobre fósseis com posterior discussão. • Aplicação da oficina “Fabricando um fóssil”.
7º	2	Evolução Humana	<ul style="list-style-type: none"> • Discussão sobre as atividades extraclasse imediatamente anteriores; • Exibição do vídeo sobre Evolução Humana com posterior discussão. • Aplicação da atividade “balões de fala” com a utilização do <i>software Mentimeter</i> e apoio de um projetor sobre evolução humana. • Organização da atividade “Juri Simulado” a ser aplicada no próximo encontro.
8º	2	Ciência e Religião	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicação da atividade “Juri Simulado”; • Discussão sobre as atividades extraclasse e presencial com enfoque no tema Ciência e Religião.

Fonte: Elaboração própria.

Aqui no Quadro 2 apresentamos o resumo das atividades extraclasse em cada módulo.

Quadro 2 - Resumo da Sequência Didática – Atividades Extraclasse

Módulo	Conteúdo	Atividades
1	Biodiversidade	<ul style="list-style-type: none"> • Leitura de texto <i>on-line</i> sobre Biodiversidade; • Assistir o vídeo sobre Biodiversidade no <i>You Tube</i>; • Assistir vídeo explicativo elaborado pelo professor no <i>YouTube</i>.
2	Criacionismo Lamarckismo	<ul style="list-style-type: none"> • Texto <i>on-line</i> sobre Criacionismo; • Vídeo sobre Lamarckismo no <i>You Tube</i>; • Vídeo explicativo elaborado pelo professor no <i>YouTube</i>.
3	Seleção Natural	<ul style="list-style-type: none"> • Leitura de texto <i>on-line</i> sobre Teoria Evolucionistas; • Assistir o vídeo sobre seleção natural no <i>You Tube</i>; • Assistir o vídeo sobre Evolucionismo; • Assistir o vídeo explicativo elaborado pelo professor no <i>YouTube</i>.
4	Especiação	<ul style="list-style-type: none"> • Leitura do texto <i>on-line</i> sobre isolamento geográfico; • Assistir o vídeo sobre especiação no <i>You Tube</i>; • Assistir o vídeo explicativo elaborado pelo professor no <i>YouTube</i>.
5	Evidências da Evolução	<ul style="list-style-type: none"> • Leitura do texto <i>on-line</i> sobre evidências da Evolução; • Assistir o vídeo sobre evidências da Evolução no <i>YouTube</i>; • Assistir o vídeo explicativo elaborado pelo professor no <i>YouTube</i>.
6	Evolução Humana	<ul style="list-style-type: none"> • Leitura de texto <i>on-line</i> sobre evolução humana; • Assistir o vídeo sobre evolução humana (<i>You Tube</i>); • Assistir vídeo explicativo elaborado pelo professor no <i>YouTube</i>.
7	Ciência e Religião	<ul style="list-style-type: none"> • Assistir o vídeo sobre Teoria da Evolução e Religião no <i>YouTube</i>; • Assistir vídeo explicativo elaborado pelo professor no <i>YouTube</i>.

Fonte: Elaboração própria.

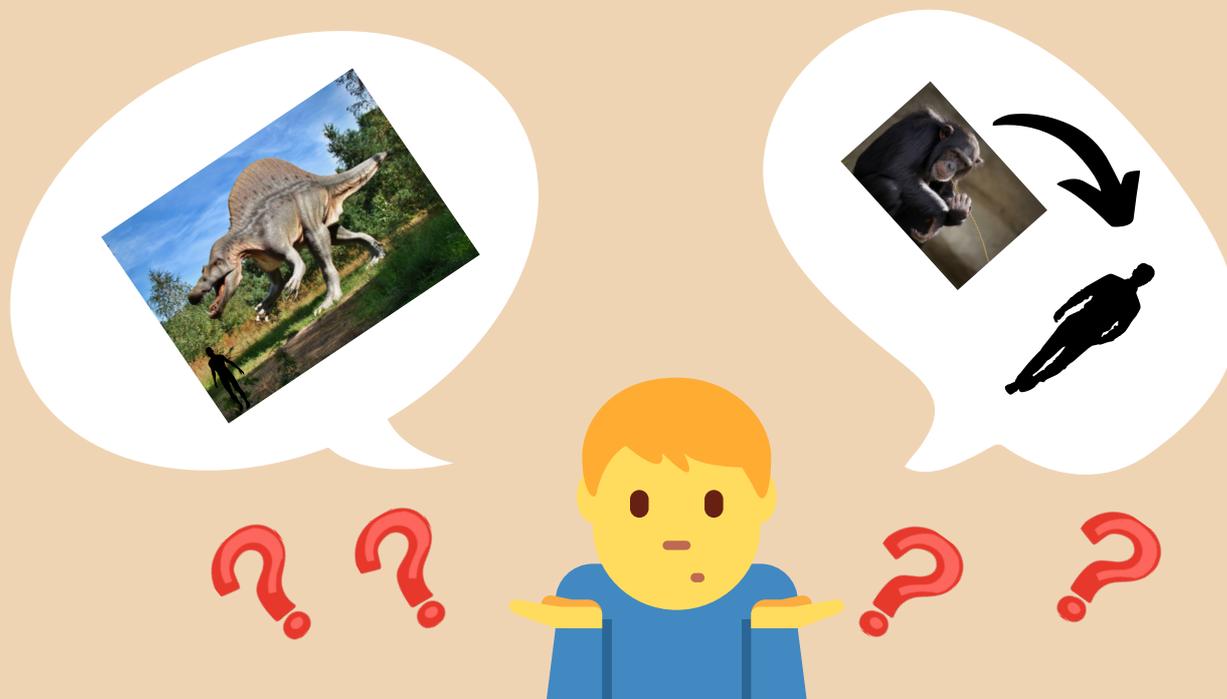
Primeiro Encontro

O primeiro passo é criar um grupo de *WhatsApp* com todos os estudantes da turma tendo como administrador o professor. Este grupo servirá tanto para comunicação como para disponibilização de *links* do material de estudo extraclasse *on-line*. Após esse procedimento, os estudantes serão divididos em grupos de até cinco componentes que serão mantidos por toda Sequência Didática. O material foi planejado para cinco grupos, contudo se houver mais grupos o mesmo poderá ser repetido. Os grupos elegerão um líder e um relator que poderão ser trocados em concordância do grupo e anuência do professor. Após a formação dos grupos, o professor entregará um cartão impresso para cada grupo contendo um *link* e um *QR code* que dará acesso a um formulário do *Google Forms*. Cada grupo terá acesso a um formulário diferente contendo uma questão problematizadora sobre a Teoria da Evolução e um *link* que os levará há um conteúdo *on-line* que servirá de base para a discussão do grupo. O Quadro 3 traz as questões problematizadoras a serem usadas por cada grupo, além do *link* do conteúdo que irá ajudar a responder a questão.

Quadro 3 - Questões, conteúdos <i>on-line</i> e <i>links</i> referentes à atividade do 1º Encontro.		
Questões problematizadoras	Conteúdos <i>on-line</i>	Links
A ciência apresenta que os seres vivos se originaram de outros seres vivos a partir de uma evolução. Se a evolução realmente existiu por que não a vemos acontecer hoje?	As evoluções da Terra e dos seres vivos (FREITAS, 2008)	https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/as-evolucoes-terra-dos-seres-vivos.htm
Como seres microscópicos puderam evoluir tanto ao ponto de se transformarem em árvores e grandes animais?	Macroevolução (MONTESANTI, 2018)	https://www.infoescola.com/biologia/macroevolucao/
O que é mutação? O que ela tem a ver com a evolução dos seres vivos?	O que é mutação? (SANTOS, 2017)	https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e-biologia/o-que-e-mutacao.htm
Os seres humanos conviveram com os dinossauros? Explique.	Texto: Será que os humanos e os dinossauros poderiam ter coexistido? (RINCÓN, 2015)	https://www.megacurioso.com.br/dinossauros-e-fosseis/87914-sera-que-os-humanos-e-os-dinossauros-poderiam-ter-coexistido.htm
É verdade que o homem evoluiu do macaco? Explique.	Afinal, o homem evoluiu do macaco? (MARTINS, 2013)	https://minilua.com/afinal-o-homem-evoluiu-do-macaco/

Fonte: Elaboração própria.

A partir deste material os estudantes deverão responder a questão no próprio formulário eletrônico, para tanto discutirão o tema proposto. A seguir cada grupo apresentará oralmente a resposta devidamente argumentada. Durante toda atividade o professor será o mediador, não emitindo nenhuma opinião ou conceito sobre o tema.



No final do primeiro encontro, o professor orientará sobre as atividades extraclases *on-line* – Módulo 1, compostas de leituras que deverão ser feitas e vídeos que deverão ser assistidos, a partir dos *links* disponibilizados no grupo do *WhatsApp*: o texto “O que é biodiversidade?” (SANTOS, 2016a); o vídeo “Bio é vida - A diversidade de seres vivos (Vídeo UNICAMP)” (BIO É VIDA..., 2018); e um vídeo explicativo do vídeo e texto proposto como atividade *on-line* produzido e disponibilizado na plataforma *YouTube* pelo próprio professor. É recomendável que o próprio professor da turma produza este vídeo, contudo disponibilizamos o vídeo que produzimos para essa finalidade intitulado “O Estudo da Biologia Evolutiva: Módulo 1 – Biodiversidade” (O ESTUDO..., 2022a). O estudante deverá postar comentários relevantes no vídeo produzido pelo professor na própria plataforma do *YouTube*. Outro detalhe importante é que tais vídeos devem ser publicados com a configuração “não listado” quanto à visibilidade. Neste caso, só tem acesso aos vídeos as pessoas que possuem o *link*. Isso para que somente as pessoas do público-alvo possam reagir ao vídeo.

Todas as atividades extraclases aqui propostas servirão de base para o 2º Encontro.

DICAS IMPORTANTES

1ª parte

O uso do *WhatsApp* como aliado nas atividades pedagógicas

O *WhatsApp* é um aplicativo para *smartphones* de mensagens instantâneas. Tais mensagens podem ser de texto, de voz, imagens, vídeos, documentos entre outros. Além disso, é possível realizar ligações por chamadas de voz e/ou vídeo através de uma conexão com a Internet. Para otimizar o seu uso nas atividades pedagógicas, seguem algumas dicas (PAULA, 2021):

- Providencie um número exclusivo para este fim;
- Use o *WhatsApp Business*. Ele é um aplicativo que foi desenvolvido para suprir às necessidades de pequenas empresas. Este aplicativo possui funcionalidades que podem facilitar o processo, tais como criar mensagens automáticas de saudação ou ausência, definir horário de atendimento entre outras.
- Crie regras de convivência com os estudantes no grupo de *WhatsApp*;
- Mantenha o grupo configurado na opção administrador para Editar dados do grupo e Enviar mensagens enquanto não estiver nos momentos de interação com o grupo.

O *Qr code*

QR Code é um código de barras bidimensional. A sigla *QR*, vem do inglês *Quick Response*, em português, Resposta Rápida. Para criar um código no computador, sem o *download* de aplicativos, vale a pena procurar por ferramentas *on-line* como o *QR Code Generator* (<https://br.qr-code-generator.com/>). O *site* permite criar e personalizar o seu código rapidamente, com opções de compartilhamento. Em outras situações, é necessário criar o *QR code* a partir dos respectivos apps.

O *Google Forms*

Google Forms ou *Google formulário*, é um aplicativo que possibilita a criação, personalização e compartilhamento de formulários diversos. Como vantagens podemos citar a criação ilimitada de formulários, a compatibilidade com *smartphones*, o armazenamento das respostas com possibilidade de tratamento estatístico, o recebimento notificação via email das respostas, fácil partilha dos resultados e é rapidamente customizável.

Segundo Encontro

Inicialmente o professor tirará dúvidas sobre as atividades extraclasse *on-line* – Módulo 1. Em seguida, o professor orientará os estudantes a formarem os mesmos grupos do encontro anterior. O professor pedirá que os estudantes pesquisem no *Google* Imagens através do *smartphone* usando a palavra-chave “aves”. A partir das imagens que retornarem da busca, o professor promoverá um breve diálogo sobre as aves, fazendo-lhes as seguintes perguntas:

1. Quais aves vocês conhecem?

2. Quais aves vivem em nossa região?

3. Conhecem algumas aves cujos nomes têm alguma relação com as características que elas possuem? Cite algumas.

4. Quais as características que são comuns a aves que vemos nas imagens?

5. Quais características diferenciam as aves umas das outras nas imagens que vemos?

6. Como vocês explicam as semelhanças e diferenças dentro desse mesmo grupo de animais?

As questões serão respondidas através de um formulário no *Google Forms*. Ao final da atividade o relator de cada grupo apresentará as respostas e a discussão de seu grupo para os demais. A partir das respostas, o professor promoverá uma discussão sobre o conteúdo biodiversidade como fator importante na evolução das espécies.



Como atividades extraclases *on-line* – Módulo 2, o estudante deverá realizar a leitura dos textos “Criacionismo” (SOUSA, 2019). Além disso, o estudante deverá assistir ao vídeo “Lamarck: o pioneiro da Evolução - Ciências da Natureza” (LAMARCK..., 2017). Por fim, assistirá a um vídeo explicativo do vídeo e texto propostos como atividade *on-line* produzido e disponibilizado na plataforma YouTube pelo próprio professor. O estudante deverá postar comentários relevantes no vídeo produzido pelo professor na própria plataforma do YouTube. Exemplo de vídeo explicativo que foi produzido pelo autor desse Caderno: “O Estudo da Biologia Evolutiva: Módulo 2 – Criacionismo e Lamarckismo” (O ESTUDO..., 2022b).

Todos os *links* das atividades extraclases serão disponibilizados no grupo de *WhatsApp*. Tais atividades servirão de base para o 3º Encontro.

Terceiro Encontro

O professor fará uma breve discussão com os estudantes sobre a atividade extraclasse *on-line* – Módulo 2. Organizará a turma nos grupos preestabelecidos. Posteriormente promoverá a atividade “nuvem de palavras” com a utilização do *software Mentimeter*. Serão utilizadas duas questões para a construção de duas “nuvens de palavras”, uma sobre a Fé e outra sobre a Ciência, a saber:

**Em uma palavra,
diga o que a Fé
representa para
você?**

**Em uma palavra
diga, o que a
Ciência representa
para você?**

Após cada resultado das atividades realizadas no *software Mentimeter* o professor promoverá uma breve discussão sobre as respostas da atividade.

Como segunda atividade desse encontro o professor desenvolverá um Estudo de Caso. Primeiramente, o professor entregará um cartão impresso para cada grupo contendo um *link* e um *QR code* que dará acesso a um formulário do *Google Forms*. Essa atividade é uma adaptação de Silva (2018) e servirá para promover uma discussão sobre o Lamarckismo. Cada grupo terá acesso a um formulário diferente contendo um pequeno texto (caso) e duas questões problematizadoras, demonstradas no Quadro 3. As questões problematizadoras são as mesmas para todos, contudo as respostas dependerão do caso que cada grupo receber. Os estudantes em grupo deverão responder a questão e, em seguida, apresentá-la devidamente argumentada.

Questões Problematizadoras:

A – Quais características as aves precisariam adquirir para sobreviver nesse ambiente que se modificou?

B – De acordo com as ideias lamarckistas, se essa situação persistir por muitos anos e várias gerações, as aves podem se modificar para sobreviverem as mudanças do ambiente. Como isso ocorreria, segundo Lamarck ?

Quadro 4 - Casos da atividade sobre Lamarckismo

CASO 1 – Os beija-flores representam um conjunto de pequenas aves bastante comuns em florestas úmidas, como a Mata Atlântica Brasileira. Nas florestas, eles se alimentam do néctar de muitos tipos de flores. Eles também possuem hábitos diurnos e fazem seus ninhos sobre árvores, usando gravetos e folhas secas.

Uma parte da Mata Atlântica foi devastada para a expansão de uma cidade litorânea. Boa parte das flores que serviam de alimento para os beija-flores não existe mais nesse local.

Agora restam apenas árvores com pequenos frutos e alguns insetos.

CASO 2 – As corujas buraqueiras são aves da espécie *Athene conicularia* que são bastante comuns no Cerrado brasileiro. Elas se alimentam de insetos, aranhas e pequenos roedores. Costumam ter hábitos crepusculares e fazem seus ninhos em buracos no solo. Uma fração do Cerrado foi devastada para plantio de soja. Boa parte dos insetos e roedores que serviam de alimento para as corujas já não existe mais neste local. Agora restam apenas árvores com pequenos frutos e sementes.

CASO 3 – Os tuiuiús são aves da espécie *Jabiru micteria*, que são muito comuns no Pantanal brasileiro. Os tuiuiús se alimentam principalmente de peixes, moluscos e alguns répteis, como pequenos lagartos e cobras. Eles possuem hábitos diurnos e fazem grandes ninhos coletivos sobre as copas de árvores, usando galhos secos. Para a construção de um hotel, uma parte do Pantanal foi devastada e a água contaminada. Peixes já não existem mais nessa região. Restam apenas árvores com pequenos frutos e alguns insetos.

CASO 4 – Os tucanos representam um conjunto de aves de bicos longos bastante comuns no Cerrado e nas Florestas brasileiras. Alimentam-se de frutos, sementes e filhotes de aves e répteis. Eles costumam ter hábitos diurnos e fazem ninhos sobre árvores ou em troncos secos. Uma fração do Cerrado foi devastada para o plantio de cana-de-açúcar. Boa parte das árvores que davam frutos e sementes já não existe mais nesse local. Agora restam apenas alguns insetos e roedores.

CASO 5 – As harpias são aves da espécie *Harpia hapyja* que vivem em diferentes biomas brasileiros, como a Floresta Amazônica. Elas se alimentam, principalmente, de quatis, gambás, preguiças e tatus. Elas possuem hábitos diurnos e fazem grandes ninhos sobre copas de árvores, usando galhos e folhas secas.

Para extração de madeira, boa parte da Floresta Amazônica foi desmatada. Quatis, preguiças e tatus já não existem mais nessa região. Restam apenas árvores com pequenos frutos e alguns insetos.

Fonte: Adaptado de Silva (2018)

No final do terceiro encontro, o professor orientará sobre as atividades extraclasse *on-line* – Módulo 3 que deverão ser realizadas a partir dos *links* disponibilizados no grupo de *WhatsApp*: o texto “Teorias Evolucionistas” (SANTOS, 2016b); o vídeo “Seleção Natural – animação [PT-BR]” (SELEÇÃO..., 2018); o vídeo “Teoria da Evolução – resumo do que você precisa saber” (TEORIA..., 2019); e um vídeo explicativo do vídeo e texto propostos como atividades *on-line* a ser produzido e disponibilizado na plataforma *YouTube* pelo próprio professor. O estudante deverá postar comentários relevantes no vídeo produzido pelo professor na própria plataforma do *YouTube*. Exemplo de vídeo explicativo que foi produzido pelo autor desse Caderno: “O Estudo da Biologia Evolutiva: Módulo 3 – Seleção Natural” (O ESTUDO..., 2022c). Todas as atividades extraclasse aqui propostas servirão de base para o 4º Encontro.

DICAS IMPORTANTES

2ª parte

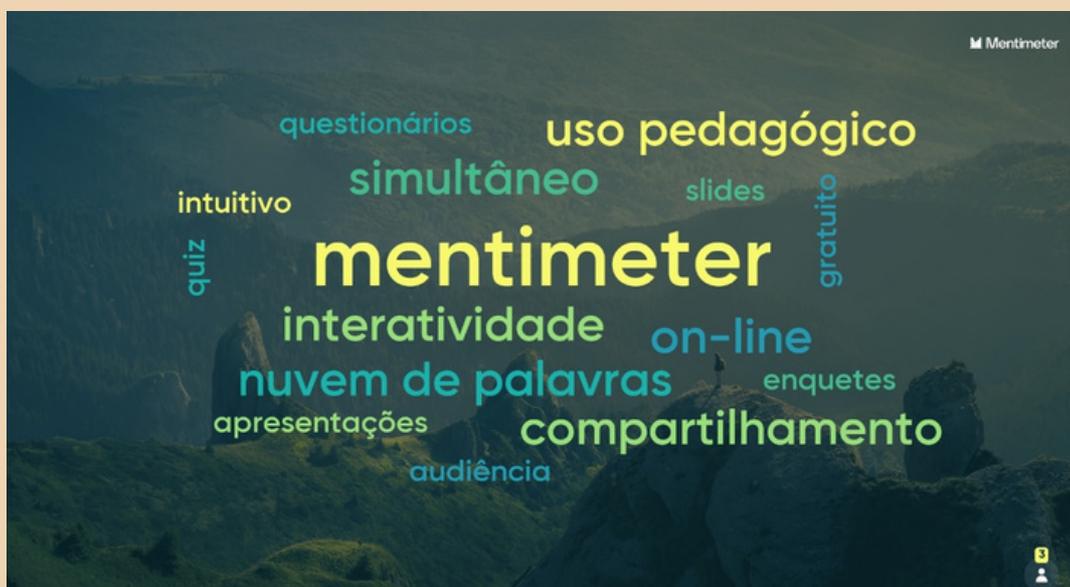
O software *Mentimeter*

Mentimeter é um software que trabalha *on-line*, no qual se pode criar e compartilhar apresentações de *slides* com muitos recursos interativos como nuvem de palavras e questionários com respostas simultâneas. Sem dúvida, o grande destaque do *Mentimeter* está na interatividade, a qual permite a criação de apresentações podendo compartilhá-las com a audiência. O serviço é disponível em planos gratuitos e pagos.



A plataforma agrega funcionalidades extras, como a já citada nuvem de palavras, além de criação de quiz, suporte a perguntas e respostas, compartilhamento de versões PDF das apresentações, importação de arquivos do *PowerPoint* e do *Google Docs* e mais.

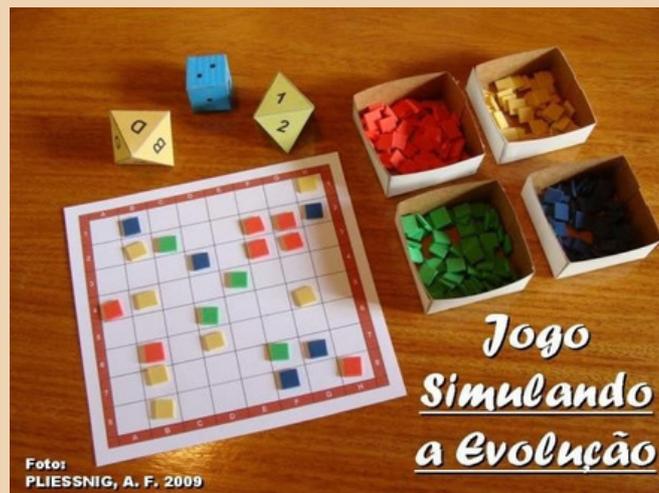
O *Mentimeter* pode ser acessado pelo *link*: <https://www.mentimeter.com/>



Quarto Encontro

Inicialmente o professor fará uma breve discussão com os estudantes sobre as atividades extraclases *on-line* – Módulo 3. A seguir será aplicada nesta aula a atividade “O Jogo Simulando a Evolução” (Figura 3), desenvolvida por Pliessnig e Menta (2009), que para esta Sequência Didática foram feitas algumas pequenas adaptações. Os estudantes serão organizados em grupos com a mesma composição do encontro anterior.

Figura 3 - O jogo "Simulando a Evolução".



Fonte: Pliessnig e Menta (2009, p. 3).

A atividade consiste na execução e discussão de um jogo de tabuleiro. Para tanto, cada grupo receberá sessenta e quatro peças em forma de quadrado com 1 cm de lado em EVA para cada cor, sendo um total de quatro cores diferentes, conforme demonstrado na Figura 4, um tabuleiro, dois dados octaédricos (um contendo a numeração de 1 a 8 e o outro com letras de “A” a “G”), conforme constam nas Figuras 5 e 6, respectivamente.

Figura 4 - Como cortar as peças.



Fonte: Pliessnig e Menta (2009, p. 2).

O Tabuleiro pode ser impresso a partir do link

portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/discovirtual/aulas/1669/imagens/TABULEIRO.jpge

Figura 5 - O tabuleiro.

Sequência Didática para Biologia Evolutiva - ENCONTRO 4

Simulando a Evolução

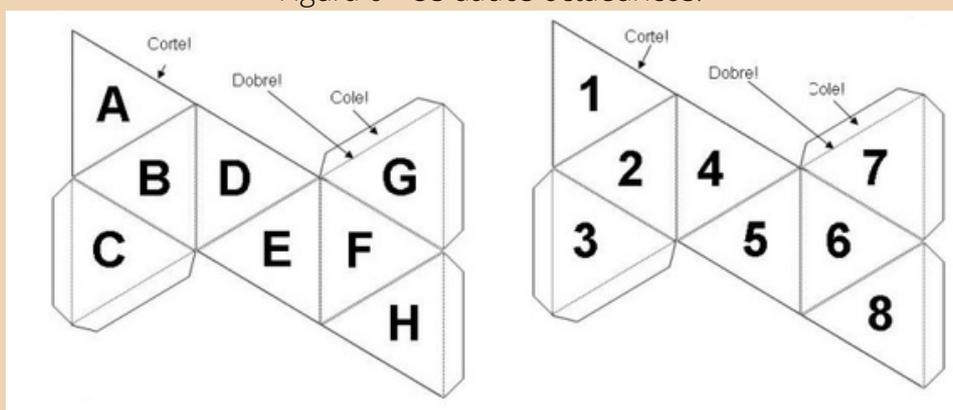
	A	B	C	D	E	F	G	H	
1									1
2									2
3									3
4									4
5									5
6									6
7									7
8									8
	A	B	C	D	E	F	G	H	

Fonte: Pliessnig e Menta (2009, p. 2).

Os dados octaédricos podem ser impresso a partir do link

portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/discovirtual/aulas/1669/imagens/dados_octaedricos.jpg

Figura 6 - Os dados octaédricos.



Fonte: Pliessnig e Menta (2009, p. 2).

Este jogo mostra o efeito (resultado) da seleção natural. Cada grupo jogará entre os componentes do seu próprio grupo, de acordo com a Figura 4. O jogo comporta até quatro jogadores, porém se tiver mais estudantes poderá se fazer duplas. Serão distribuídas sobre o tabuleiro, de forma aleatória, 16 peças de cada cor, completando todo o quadriculado do tabuleiro (as peças que sobram ficam nas caixas). Para cada jogada, são lançados simultaneamente os dois dados octaédricos (um marcado de 1 a 8 e o outro de "A" a "G"). A letra e o número das faces superiores determinam as coordenadas no tabuleiro. O jogo se desenvolve alternando-se dois lançamentos: um "morte" e outro "reprodução", para cada jogador. No lançamento "morte" a peça que ocupa o local das coordenadas é retirada do tabuleiro e no lançamento "reprodução", a peça que ocupa o local das coordenadas irá reproduzir, então, no local vago deixado na jogada "morte", será colocada uma peça de cor igual a ela.

Será marcado um tempo de quinze minutos para o término do jogo e em seguida os estudantes irão observar os resultados obtidos (mudança nas quantidades das peças de cada cor). Ganha o jogador que estiver com mais peças no tabuleiro. Ao término do jogo, os estudantes receberão um *link* e *QR code* para acessarem as questões no *Google Forms* que suscitarão uma analogia entre o jogo e a seleção natural, promovendo assim uma discussão. As questões são descritas a seguir:

1. No jogo percebe-se que o efeito da seleção natural ocorre igualmente em todas as espécies. Que "exemplos reais" poderiam ser relacionados a essa situação?

2. Ao final do jogo, o que ocorreu com a quantidade de peças?

3. Faça uma analogia entre o jogo e um exemplo real de seleção natural.

Ao término do jogo o professor suscitará uma discussão com toda a turma fazendo uma analogia do jogo com o processo de seleção natural e a sua influência no processo evolutivo das espécies. O professor deverá abordar algumas conclusões que norteiam a Teoria da Evolução (DARWIN, 2009), como segue:

- Na natureza todos os indivíduos possuem diferenças entre si, mesmo os da mesma espécie.
- O número de indivíduos de cada espécie tenderia a aumentar enormemente, contudo permanece aproximadamente constante porque muitos são eliminados por inimigos, doenças, clima etc..
- Isto provoca uma luta pela sobrevivência: aqueles que possuem qualidades apropriadas (favoráveis) ao meio em que vivem continuarão a existir e reproduzir, enquanto que os outros serão eliminados.
- Há, então, um processo de seleção natural onde somente os mais adaptados sobrevivem.



No final do quarto encontro, o professor orientará sobre as atividades extraclasse *on-line* – Módulo 4 composto de leitura e vídeos, a partir dos *links* disponibilizados no grupo do *WhatsApp*: o texto “Isolamento geográfico” (SANTOS, 2013), o vídeo “Especiação: Cladogênese e Anagênese” (ESPECIAÇÃO..., 2016) e um vídeo explicativo do vídeo e texto propostos como atividades *on-line* a ser produzido e disponibilizado na plataforma *YouTube* pelo próprio professor. O estudante deverá postar comentários relevantes no vídeo produzido pelo professor na própria plataforma do *YouTube*. Exemplo de vídeo explicativo que foi produzido pelo autor desse Caderno: “O Estudo da Biologia Evolutiva: Módulo 4 – Especiação” (O ESTUDO..., 2022d). Todas as atividades extraclasse aqui propostas servirão de base para o 5º Encontro.

Quinto Encontro

Os estudantes serão divididos em grupos com a mesma composição do encontro anterior e participarão de um quiz tendo como base o conteúdo pesquisado *on-line* em casa. O quiz será elaborado a partir do software *Kahoot*. A partir do resultado deste quiz, o professor promoverá uma breve discussão sobre as atividades extraclases *on-line* – Módulo 4, sanando as possíveis dúvidas.

Quiz Isolamento Geográfico e Especiação

1 - Em que consiste o isolamento geográfico?

- no isolamento econômico de uma nação.
- na separação de uma população por uma barreira geográfica.
- na união de subpopulações com o mesmo material genético.
- na separação de uma porção de terra do continente formando uma ilha.

2 - Quando subpopulações ficam tão diferentes entre si que a reprodução entre elas torna-se impossível, temos o(a):

- isolamento geográfico.
- barreira geográfica.
- barreira continental.
- isolamento reprodutivo.

3 - O surgimento de uma nova espécie caracteriza-se quando ocorre o(a):

- isolamento reprodutivo.
- união genética.
- isolamento geografico.
- reprodução entre subpopulções.

4 - O conjunto de populações cujos indivíduos são capazes de se reproduzir, produzindo descendentes férteis define um(a):

- comunidade .
- indivíduo.
- espécie.
- ecossistema.

Quiz Isolamento Geográfico e Especiação

5 - O processo que leva ao surgimento de novas espécies é denominado:

- isolamento.
- especiação.
- reprodução.
- subpopulação

6 - A divisão de uma população em grupos seja por barreiras geográficas ou por aspectos comportamentais chama-se:

- cladogênese
- anagênese
- genética
- especiação

7 - Processo de surgimento de características novas em uma população por meio de mutação e seleção natural:

- cladogênese
- anagênese
- genética
- especiação

A seguir será exibido o vídeo “Biologia – Volume 2- Especiação” (BIOLOGIA..., 2017a) com utilização de um projetor. Ao término da exibição do vídeo serão apresentadas aos estudantes, duas questões acerca do vídeo assistido, a saber:

1. Como e por que surgiu na Ilha de Queimada Grande uma espécie tão diferente de jararaca? Com se chama esse processo?

2. Quais as principais diferenças entre a jararaca ilhoa e a do continente?

Os estudantes deverão responder essas questões em um mural virtual no *software Padlet*. Após todos os grupos terem respondido, o mural será exibido com a utilização de um projetor e o conteúdo será discutido pelo professor e estudantes.

No final do quinto encontro, o professor orientará sobre a leitura que deverá ser feita e vídeos que deverão ser assistidos que comporão as atividades extraclases *on-line* – Módulo 5, a partir dos *links* disponibilizado no grupo do *WhatsApp*: o texto “Evidências da evolução” (SANTOS, 2016c); o vídeo “Biologia – volume 2 – Evidências da evolução” (BIOLOGIA..., 2017b); e um vídeo explicativo do vídeo e texto propostos como atividades *on-line* a ser produzido e disponibilizado na plataforma YouTube pelo próprio professor. O estudante deverá postar comentários relevantes no vídeo produzido pelo professor na própria plataforma do *YouTube*. Exemplo de vídeo explicativo que foi produzido pelo autor deste Caderno: “O Estudo da Biologia Evolutiva: Módulo 5 – Evidências da Evolução” (O ESTUDO..., 2022e).

Todas as atividades extraclases aqui propostas servirão de base para o 6º Encontro.

DICAS IMPORTANTES

3ª parte

O software Kahoot!

O *Kahoot!* é um *software* de aprendizagem baseado em jogos, podendo ser considerado como uma tecnologia educacional. São diversos modelos de testes como verdadeiro e falso, resposta digitada, múltipla escolha e quebra-cabeça. Pode ser usado para diversos fins educacionais como enquete ou votação; coleta de *feedbacks*; revisão de conteúdos; preparação para provas externas; Possui ainda as seguintes funções: *ranking* para estimular a competitividade, inclusão de *slides*, de imagens e/ou desenhos e de vídeos do *Youtube*. Conforme o ritmo do aluno podese usado cronômetro ou perguntas de tempo livre; ou ainda com elevação ou diminuição dos níveis de dificuldade. Pode ser usado em sala de aula ou remotamente.

Além disso, o professor tem a sua disposição todo o registro de pontuações que podem ser estipuladas previamente pelo mesmo e, com isso, poder realizar análises dos rendimentos coletivos e individuais.

O Kahoot! pode ser acessado no link: <https://kahoot.com/>



O software Padlet

O *Padlet* é um *software on-line* que possibilita a criação de um mural virtual dinâmico e interativo para registrar, guardar e partilhar conteúdos, onde se pode inserir diversificados tipos de conteúdo (texto, imagens, vídeo, *hiperlinks*). E tudo pode se feito de forma colaborativa. O *site* pode ser acessado em <https://pt-br.padlet.com/> .



Sexto Encontro

Inicialmente o professor fará uma breve discussão com os estudantes sobre as atividades extraclases *on-line* – Módulo 5. Nesse encontro os estudantes desenvolverão as atividades individualmente. Primeiramente, será exibido o vídeo “Fantástico: Achado de fósseis de Tecoldonte no Brasil” (FANTÁSTICO..., 2010). A seguir será feita uma breve discussão sobre o vídeo e o professor apresentará a oficina intitulada “Fabricando um fóssil”, desenvolvida pelo Centro de Divulgação Científica e Cultural (2020), que para esta SD foram feitas algumas adaptações.



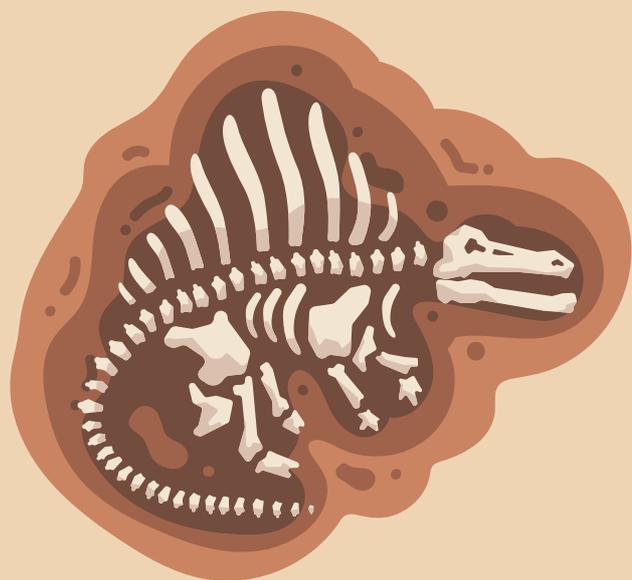
A atividade consiste em confeccionar modelos de fósseis. Para tanto serão utilizados os seguintes materiais: argila escolar para modelagem, um pote plástico, óleo vegetal e materiais orgânicos como folhas e partes do esqueleto de galinha, peixe ou outro animal.

Figura 7 - Modelo de fóssil em argila escolar.



Fonte: Elaboração própria.

O estudante deverá primeiramente untar o pote plástico com o óleo; posteriormente deverá colocar argila no pote até uma altura de três centímetros; em seguida, pressionarão o material orgânico escolhido para que a sua forma fique marcada na argila; e por fim os trabalhos são postos para secarem ambiente ventilado. Os trabalhos produzidos nesta atividade poderão ser expostos para a comunidade escolar.



Como atividade extraclasse *on-line* – Módulo 6 serão disponibilizados no grupo de *WhatsApp* os *links* do texto “Evolução Humana” (MAGALHÃES, 2017), do vídeo “Evolução humana | Nerdologia Ensina 12” (EVOLUÇÃO..., 2019) e de um vídeo explicativo do vídeo e texto proposto como atividade *on-line* a ser produzido e disponibilizado na plataforma *YouTube* pelo próprio professor.

O estudante deverá postar comentários relevantes no vídeo produzido pelo professor na própria plataforma do *YouTube*. Exemplo de vídeo explicativo que foi produzido pelo autor desse Caderno: “O Estudo da Biologia Evolutiva: Módulo 6 – Evolução Humana” (O ESTUDO..., 2022f). Toda a atividade extraclasse aqui proposta servirá de base para o 7º Encontro.



Sétimo Encontro

Inicialmente, o professor tirará dúvidas sobre o texto lido e os vídeos assistidos de forma *on-line* em casa – Módulo 6. Em seguida será exibido o vídeo “Se o homem evoluiu do macaco, por que ainda existem macacos? Parte 3.mp4” (SE O HOMEM..., 2012) com utilização de um projetor. Ao término da exibição do vídeo o professor estimulará uma breve discussão e a seguir, os estudantes deverão em grupo, responder a questão do título do vídeo assistido em aula. Para tanto utilizarão o *software Mentimeter* através do *layout* de resultados “balões de fala”. As respostas serão exibidas em tela através de um projetor. O professor estimulará a leitura das respostas por parte dos estudantes e uma breve discussão sobre as respostas.

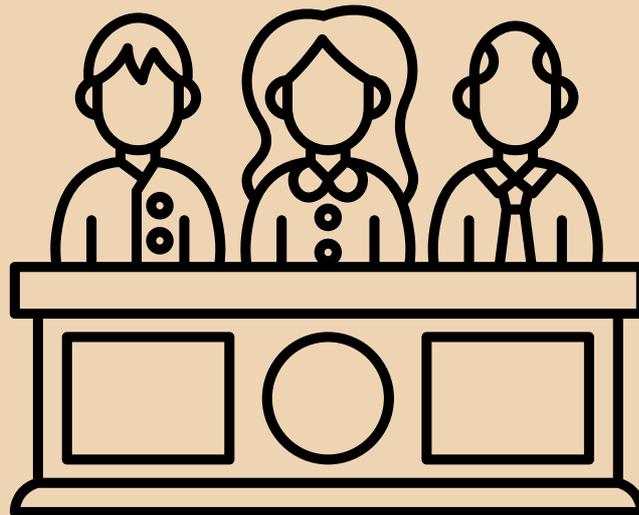
A partir deste momento o professor dividirá a turma nos grupos já predeterminados e iniciará a organização da atividade que será realizada no próximo encontro que requer um preparo antecipado. Trata-se do ‘Júri Simulado’. Para tanto o professor já deixará definida a função de cada estudante nesse júri, conforme descrito no Quadro 5.

Quadro 5 - Composição e funções dos integrantes do “Júri Simulado”

Integrantes	Funções
Juiz	O professor que será o responsável pelo andamento de todo o júri, intervindo e mantendo a ordem e sequência da discussão.
Advogados de defesa	A dupla de estudantes que criarão tese e apresentarão argumentos para defender a ideia apresentada, para isso também contarão com testemunhas.
Promotores	A dupla de estudantes que criarão tese e apresentarão argumentos para condenar a ideia apresentada, para isso também contarão com testemunhas. Também são chamados de advogados de acusação.
Testemunhas	Este grupo será formado por 6 estudantes, sendo 3 de defesa e 3 de acusação, apresentam algumas informações e evidências para esclarecer o assunto para os jurados.
Jurados	Pessoas que vão analisar o caso e tomar uma decisão que é chamada de veredito. Este grupo é formado pelos demais estudantes da turma. O voto é individual, porém os estudantes podem conversar entre eles em outro espaço reservado.
Réu	Neste caso específico, não é nenhuma pessoa e sim a “Teoria da Evolução”.

Fonte: Elaboração própria.

Um grupo será responsável pela defesa incluindo advogados e testemunhas. Deverão criar uma estratégia de defesa à Teoria da Evolução, além de formularem três questões a serem feitas às testemunhas de acusação. Outro grupo será responsável pela acusação incluindo promotores e testemunhas. Deverão criar uma estratégia de acusação à Teoria da Evolução, além de formularem três questões a serem feitas às testemunhas de defesa. Os outros grupos que farão parte do corpo de jurados discutirão sobre a seguinte indagação: “Para considerar a Ciência é preciso descrever de Deus?”. Os grupos deverão apresentar, por escrito, a produção das discussões.



Como atividades *extraclases on-line* – Módulo 7 serão disponibilizados no grupo de *WhatsApp* o vídeo “A Criação – Melhor parte (Dawin e Emma)” (A CRIAÇÃO..., 2014) e um vídeo explicativo do vídeo proposto como atividade *on-line* a ser produzido e disponibilizado na plataforma *YouTube* pelo próprio professor. O estudante deverá postar comentários relevantes no vídeo produzido pelo professor na própria plataforma do YouTube. Exemplo de vídeo explicativo que foi produzido pelo autor desse Caderno: “O Estudo da Biologia Evolutiva: Módulo 7 – Ciência e Religião” (O ESTUDO..., 2022g). Todas as atividades *extraclases on-line* – Módulo 7 aqui propostas servirão de base para o 8º Encontro.



Oitavo Encontro

As atividades extraclases *on-line* – Módulo 7 serão discutidas ao final desse encontro. Primeiramente, o professor disporá os estudantes para formar o júri simulado. Veiga e Fonseca (2018) descrevem o júri simulado como uma estratégia didática para discutir assuntos que polarizem opiniões. Tal estratégia permite a análise do tema como uma construção e desconstrução de conceitos. O júri simulado seguirá o seguinte passo-a passo (PARANÁ, 2019):

- 1° - Orientação para os participantes sobre a organização, a ordem e disciplina durante a realização do júri simulado;**
- 2° - Juiz abre a sessão informando o tema da discussão;**
- 3° - Advogado de acusação (promotor) acusa o réu (a questão em pauta);**
- 4° - Advogado de defesa defende o réu;**
- 5° - Advogado de acusação toma a palavra e continua a acusação;**
- 6° - Intervenção de testemunhas, três de acusação;**
- 7° - Advogado de defesa retoma a defesa;**
- 8° - Intervenção das duas testemunhas de defesa;**
- 9° - Jurados decidem o veredito;**
- 10° - Leitura e justificativa da sentença pelo juiz.**



Ao final o professor tecerá algumas considerações sobre o “Júri Simulado” e as atividades extraclases *on-line* – Módulo VII e promoverá uma discussão final sobre o tema Ciência e Religião.

REFERÊNCIAS

A CRIAÇÃO – Melhor parte (Darwin e Emma). [S.l.;s.n.], 2014. 1 vídeo (3 min 28 s). Publicado pelo canal André Luiz Teixeira. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Smpurhf3Pqo>. Acesso em: 3 ago. 2020.

AZEVEDO, Renato C.; MOTOKANE, Marcelo T. A evolução nos livros didáticos do Ensino Fundamental aprovados pelo MEC: uma reflexão à partir da análise de duas coleções. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIA, 8., 2012, Campinas. **Ata** [...]. Campinas: ABRAPEC, 2012. Disponível em:

<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0641-1.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2020.

BERGMANN, Jonathan; SAMS, Aaron. Flip your classroom: Reach every student in every class every day. Portland: International society for technology in education, 2012

BIO É VIDA - A diversidade de seres vivos (Vídeo UNICAMP). [S.l.;s.n.], 2018. 1 vídeo (3 min 28 s). Publicado pelo canal Biologia é Vida. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=mr45_Yu2xos&pbjreload=101. Acesso em: 1 ago. 2020.

BIOLOGIA – Volume 2- Especiação. [S.l.;s.n.], 2017a. 1 vídeo (13 min 18 s). Publicado pelo canal CEEJA Luiz Carlos Romazzini. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=CDaO1rJC_wM. Acesso em: 3 ago. 2020.

BIOLOGIA – volume 2 – Evidências da evolução. [S.l.; s.n.], 2017b. 1 vídeo (14 min 19 s). Publicado pelo canal CEEJA Luiz Carlos Romazzini. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=4CC4qhApfUw>. Acesso em: 3 ago. 2020.

BORGES, A. Tarciso. Um estudo de modelos mentais. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 2, n. 3, p. 207-266, 1997. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/628> . Acesso em: 25 maio 2020.

BRASIL. **A Base Nacional Comum Curricular**. MEC, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_20dez_site.pdf Acesso em: 28 jul. 2020.

CENTRO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E CULTURAL. **Seres Vivos**. São Carlos: Universidade de São Paulo, 2020. Disponível em: <https://cdcc.usp.br/seres-vivos/>. Acesso em: 2 ago. 2020.

CHRISTENSEN, Clayton; HORN, Michael; STAKER, Heather. **Ensino híbrido**: uma inovação disruptiva – Uma introdução à teoria dos híbridos. Tradução: Fundação Lemann; Instituto Pennsula. Boston: Clayton Christensen Institute, 2013, 52 p. Disponível em: https://www.pucpr.br/wp-content/uploads/2017/10/ensino-hibrido_uma-inovacao-disruptiva.pdf. Acesso em: 13 ago. 2020.

DARWIN, Charles. **A Origem das Espécies através da Seleção Natural ou a Preservação de Raças Favorecidas na Luta pela Sobrevivência**. Tradução: Ana Afonso. Leça de Palmeira: Planeta Vivo, 2009. 438 p.

DOBZHANSKY, Theodosius. Nothing in biology makes sense except in the light of evolution. **The american biology teacher**, Oakland, v. 35, n. 3, p. 125-129, 1973. Disponível em: <https://abt.ucpress.edu/content/ucpabt/35/3/125.full.pdf> . Acesso em: 3 maio 2020.

ESPECIAÇÃO: Cladogênese e Anagênese. [S.l.;s.n.], 2016. 1 vídeo (5 min 45 s). Publicado pelo canal Descobrimdo a Biologia. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=V4AP-pFvXM8>. Acesso em: 2 ago 2020.

EVOLUÇÃO humana - Nerdologia Ensina 12. [S.l.;s.n.], 2019. 1 vídeo (15 min 8 s). Publicado pelo canal Nerdologia. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Comf5vc56zc>. Acesso em: 2 ago. 2020.

FANTÁSTICO: Achado de fósseis de Tecoldonte no Brasil. [S.l.;s.n.], 2010. 1 vídeo (7 min 11 s). Publicado pelo canal Diego97396. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=NRHzZaQBisE>. Acesso em : 2 ago. 2020.

FARIA, Daniel Luporini de; RODRIGUES, Cae. Representações mentais e Ciência Cognitiva: dependência excessiva e problemas. **Ciências & Cognição**, Rio de Janeiro, v. 15 (2), 2010. Disponível em: <https://ri.ufs.br/handle/riufs/1713> . Acesso em: 3 maio 2020.

FLIPPED CLASSROOM FIELD GUIDE. **Portal Flipped Classroom Field Guide**. Coursera, 2014. Disponível em: <https://tlc.uic.edu/files/2016/02/Flipped-Classroom-Field-Guide.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2020.

FREITAS, Eduardo de. As evoluções da Terra e dos seres vivos. **Mundo Educação**. 2008. Disponível em: <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/as-evolucoes-terra-dos-seres-vivos.htm>. Acesso em: 27 jul. 2020.

LAMARCK: o pioneiro da Evolução - Ciências da Natureza. [S.l.;s.n.], 2017. 1 vídeo (8 min 16 s). Publicado pelo canal reVisão. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=HJJ2Fv33mGY>. Acesso em: 2 ago. 2020.

MADRUGA, Juan Antonio García; JOHNSON-LAIRD, Philip N. Entrevista a Philip N. Johnson-Laird. **Cognitiva**, v. 1, n. 3, p. 311-333, 1988. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2664624.pdf>. Acesso em: 30 ago. 2022.

MAGALHÃES, Lana. Evolução Humana. **Toda Matéria**. 2017. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/evolucao-humana/>. Acesso em: 31 jul. 2020.

MARTINS, Diego. Afinal, o homem evoluiu do macaco? **Minilua**. 2013. Disponível em: <https://minilua.com/afinal-o-homem-evoluiu-do-macaco/>. Acesso em: 28 jul. 2020.

MILHORATO, Paulo Rodrigues; GUIMARAES, Eloísa Helena Rodrigues. Desafios e possibilidades da implantação da metodologia sala de aula invertida: Estudo de caso em uma Instituição de Ensino Superior privada. **Revista de gestão e secretariado**, v. 7, n. 3, p. 253-276, 2016. Disponível em: <https://www.revistagesec.org.br/secretariado/article/view/607>. Acesso em: 30 ago. 2022.

MONTESANTI, Júlia de Almeida Costa. Macroevolução. **InfoEscola**. 2018. Disponível em: <https://www.infoescola.com/biologia/macroevolucao/>. Acesso em: 27 jul. 2020.

MOREIRA, Marco Antonio. Modelos Mentais. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre. v. 1, n. 3, p. 193-232, 1996. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/141162>. Acesso em: 4 maio 2020.

MOTA, Helenadja Santos. **Evolução biológica e religião**: atitudes de jovens estudantes brasileiros. 2013. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-28012014-143821/en.php>. Acesso em: 5 maio 2020.

O ESTUDO da Biologia Evolutiva: Módulo 1 – Biodiversidade. [S.l.;s.n.], 2022a. 1 vídeo (4 min 4 s). Publicado pelo canal MAGNO COSTA. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=MKMbma7fCaw>. Acesso em: 5 mar. 2022.

O ESTUDO da Biologia Evolutiva: Módulo 2 – Criacionismo e Lamarckismo. [S.l.;s.n.], 2022b. 1 vídeo (5 min 35 s). Publicado pelo canal MAGNO COSTA. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=b2_EBRltLWE. Acesso em: 5 mar. 2022.

O ESTUDO da Biologia Evolutiva: Módulo 3 – Seleção Natural. [S.l.;s.n.], 2022c. 1 vídeo (5 min 22 s). Publicado pelo canal MAGNO COSTA. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=UWioeWoD994>. Acesso em: 5 mar. 2022.

O ESTUDO da Biologia Evolutiva: Módulo 4 – Especiação. [S.l.;s.n.], 2022d. 1 vídeo (6 min 23 s). Publicado pelo canal MAGNO COSTA. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Y7kdaZv-dE4>. Acesso em: 5 mar. 2022.

O ESTUDO da Biologia Evolutiva: Módulo 5 – Evidências da Evolução. [S.l.;s.n.], 2022e. 1 vídeo (5 min 17 s). Publicado pelo canal MAGNO COSTA. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=MeD9eCtZIZ0>. Acesso em: 5 mar. 2022.

O ESTUDO da Biologia Evolutiva: Módulo 6 – Evolução Humana. [S.l.;s.n.], 2022f. 1 vídeo (6 min 37 s). Publicado pelo canal MAGNO COSTA. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=kmnGQ6ia9EI>. Acesso em: 5 mar. 2022.

O ESTUDO da Biologia Evolutiva: Módulo 7 – Ciência e Religião. [S.l.;s.n.], 2022g. 1 vídeo (3 min 12 s). Publicado pelo canal MAGNO COSTA. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=LgV4L8c1w-c>. Acesso em: 5 mar. 2022.

PARANÁ, Júri Simulado. **Secretaria da Educação**. 2019. Disponível em: <http://www.educacaofisica.seed.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1275>. Acesso em: 27 jul. 2020.

PAULA, Natália de. Como usar o WhatsApp na educação: guia completo com aplicações práticas. **Rubeus**, 2021. Disponível em: <https://rubeus.com.br/blog/como-usar-o-whatsapp-na-educacao/>. Acesso em: 17 jul. 2022.

PLIESSNIG, Alfredo Francisco; MENTA, Eziquiel. O Jogo da Seleção e Sobrevivência/Seleção Natural. **Portal do Professor – MEC**. 2009. Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=1669>. Acesso em: 27 jul. 2020.

RINCÓN, Maria Luciana. Será que os humanos e os dinossauros poderiam ter coexistido? **Mega Curioso**. 25 nov. 2015. Disponível em: <https://www.megacurioso.com.br/dinossauros-e-fosseis/87914-sera-que-os-humanos-e-os-dinossauros-poderiam-ter-coexistido.htm>. Acesso em: 28 jul. 2020.

SANTOS, Leandro Santana; OLIVEIRA, Kaio Eduardo de Jesus; ALVES, André Luiz. Sala de aula invertida e novas tecnologias: uma nova proposta de ensino. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES, 8., 2016, Aracaju. **Anais [...]**. Aracaju: Universidade Tiradentes, 2016, v. 9, n. 1. Disponível em: <https://eventos.set.edu.br/index.php/enfope/article/view/2169>. Acesso em: 13 ago. 2020.

SANTOS, Vanessa Sardinha dos. Isolamento geográfico. **Mundo Educação**. 2013. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/isolamento-geografico.htm>. Acesso em: 31 jul. 2020.

SANTOS, Vanessa Sardinha dos. O que é Biodiversidade? **Mundo Educação**. 2016a. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/biologia/o-que-e-biodiversidade.htm>. Acesso em: 28 jul. 2020.

SANTOS, Vanessa Sardinha dos. Teorias evolucionistas. **Mundo Educação**. 2016b. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/teorias-evolucionistas.htm>. Acesso em 28 jul. 2020.

SANTOS, Vanessa Sardinha dos. Evidências da evolução. **Mundo Educação**. 2016c. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/evidencias-evolucao.htm>. Acesso em: 28 jul. 2020.

SANTOS, Vanessa dos. O que é mutação? **Brasil Escola/Uol**. 2017. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/biologia/o-que-e-mutacao.htm>. Acesso em: 25 jul. 2020.

SE O HOMEM evoluiu do macaco, por que ainda existem macacos? Parte 3.mp4. [S.l.;s.n.], 2012. 1 vídeo (10 min 7 s). Publicado pelo canal gutobrim. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=wAsSGjxYYeg&t=1s>. Acesso em: 3 ago. 2020.

SELEÇÃO Natural – animação [PT-BR]. [S.l.;s.n.], 2018. 1 vídeo (1 min 56 s). Publicado pelo canal Daniel Henrique. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=0agKc3HByiQ>. Acesso em: 2 ago. 2020.

SILVA, Ana Calara Neri. Plano de Aula – Ideias evolutivas: Lamarck. **Nova Escola**. 2018. Disponível em: <https://novaescola.org.br/plano-de-aula/1918/ideias-evolutivas-lamarck>. Acesso em 28 jul. 2020.

SOUSA, Rainer Gonçalves. Criacionismo. **Mundo Educação**. 2019. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/historiageral/criacionismo.htm>. Acesso em: 2 ago. 2020.

STAUB; Tatiane; MEGLHIORATTI, Fernanda Aparecida. Análise da controvérsia entre evolução biológica e crenças pessoais em docentes de um curso de ciências biológicas. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA, 7., 2011, Maringá. **Atas**[...]. Maringa: CESUMAR, 2011. Disponível em: http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/epcc2011/anais/tatiane_staub3.pdf. Acesso em 13 ago. 2020.

TEORIA da Evolução – resumo do que você precisa saber. [S.l.;s.n.], 2019. 1 vídeo (12 min 35 s). Publicado pelo canal Cientificando. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=QtmELMQ2Ru8>. Acesso em: 2 ago. 2020.

VANZELA, Cecília. Sala de Aula Invertida. **Slideshare**, 02 nov.2026. Disponível em: <https://www.slideshare.net/vanzela/sala-de-aula-invertida-68070234>. Acesso em: 30 ago. 2022.

VEIGA, Léia Aparecida; FONSECA, Ricardo Lopes. O júri simulado como proposta didático-pedagógica para a formação inicial do professor de geografia na perspectiva da aprendizagem baseada em problemas (PBL). **GEOUSP Espaço E Tempo (Online)**, v. 22, n. 1, p. 153-171, 2018. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/geousp/article/view/125843>. Acesso em: 4 ago 2020.

ZABALA, Antoni. **Prática Educativa**: como ensinar. Porto Alegre: ARTMED, 1998.

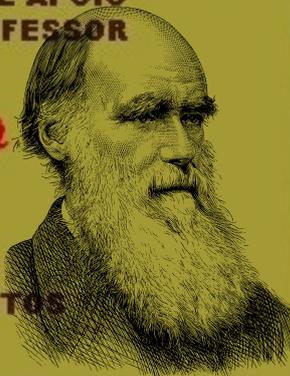
ZAMBERLAN, Edmara Silvana Jóia; SILVA, Marcos Rodrigues da. O evolucionismo como princípio organizador da biologia. **Temas & Matizes**, v. 8, n. 15, p. 27-41, 2009. Disponível em: <http://e-revista.unioeste.br/index.php/temasematizes/article/view/3904>. Acesso em: 12 ago. 2020.

ZAMBERLAN, Edmara Silvana Joia; SILVA, Marcos Rodrigues da. O ensino de evolução biológica e sua abordagem em livros didáticos. **Educação & Realidade**, v. 37, n. 1, p. 187-212, 2012. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S2175-62362012000100187&script=sci_arttext. Acesso em: 12 ago. 2020.

**CADERNO DIGITAL DE APOIO
AO PROFESSOR**

*Evolução
des
re*

**CONSTRUINDO
CONCEITOS**



**MAGNO COSTA
ADELSON SIQUEIRA CARVALHO**

INSTITUTO FEDERAL
Fluminense
Campus Campos Centro



INSTITUTO FEDERAL
Fluminense
Campus Campos Centro

MINISTÉRIO DA
EDUCAÇÃO



**PÁTRIA AMADA
BRASIL**
GOVERNO FEDERAL