

Discutindo Evolução

UTILIZAÇÃO DE CLADOGRAMAS PARA O ENSINO DE SISTEMÁTICA FILOGENÉTICA NO ENSINO MÉDIO

*Caderno
Pedagógico*

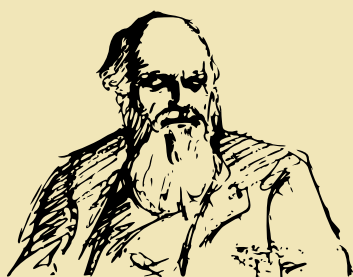


Bianca Susanna Peters Rossato
Danislei Bertoni

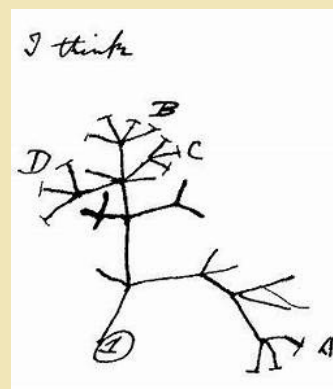
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO E TECNOLOGIA
MESTRADO PROFISIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

DISCUTINDO EVOLUÇÃO: UTILIZAÇÃO DE CLADOGRAMAS PARA O ENSINO DE SISTEMÁTICA FILOGENÉTICA NO ENSINO MÉDIO

Bianca Susanna Peters Rossato
Danislei Bertoni

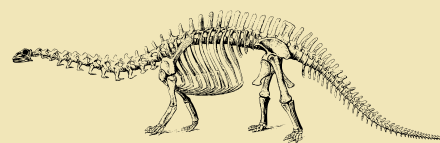


Ponta Grossa
2021



4.0 Internacional

Esta licença permite que outros remixem, adaptem e criem a partir do trabalho para fins não comerciais, desde que atribuam o devido crédito e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.



SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	3
ORIENTAÇÃO AOS PROFESSORES	5
RECURSOS DIDÁTICOS	7
1 ATIVIDADES PRÁTICAS COM CLADOGRAMAS	8
1.1 Atividade adaptada de “A grande corrida dos clados”	8
1.2 Atividade adaptada da “Construindo um cladograma: como inserir alunos com deficiência visual”	9
1.3 Adaptação da Atividade com os Pokemons	11
2 ATIVIDADES TEÓRICAS COM UTILIZAÇÃO DE CLADOGRAMAS	13
2.1 Criando Cladogramas	13
2.2 Roteiro de Ação 2	13
2.3 Questões sobre cladogramas	14
2.4 Exercícios – Filogenia	15
2.5 Lista de Exercícios: Introdução à Biologia Evolutiva	15
2.6 Roteiro de Ação 1	16
3 VIDEOS SOBRE UTILIZAÇÃO DOS CLADOGRAMAS	17
3.1 Biologia em Ação – Cladística	17
3.2 Sistemática Filogenética - Resumo Professor Gustavo	17
3.3 “Biologia - Como ler um Cladograma”	18
3.4 Visita interativa ao Museu de Zoologia da USP	19
3.5 Vídeo Fósseis	20
3.6 Proposta de uma sequência de aprendizagem com enfoque CTS- Monografia	20
3.7 A transição da vida aquática para a vida terrestre em uma proposta com modelos didáticos para o ensino de ciências- Monografia	20
4 SUGESTÃO DE LEITURAS COMPLEMENTARES SOBRE EVOLUÇÃO, SISTEMÁTICA FILOGENÉTICA E UTILIZAÇÃO DE CLADOGRAMAS	21
CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
REFERÊNCIAS	27





Apresentação

Este caderno pedagógico é requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciência e Tecnologia, do Programa de PósGraduação em Ensino de Ciência e Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Área de Concentração: Ciência, Tecnologia e Ensino.

Este deriva da pesquisa intitulada: A Utilização de Cladogramas para o Ensino de Sistemática Filogenética no Ensino Médio. Foi formulado e montado na perspectiva e intencionalidade de tornar-se uma forma de colaboração para o uso dos cladogramas como ferramenta de ensino da sistemática filogenética e compreensão do processo evolutivo, a partir do entendimento da Evolução Biológica e da existência da grande diversidade dos seres vivos.

Em decorrência da demanda vivenciada nas escolas por abordagens diferenciadas que promovam interação, aprendizado, estimule a investigação de conhecimento aplicável, que gere comprometimento e promova um ambiente favorável, agradável e prazeroso durante o desenvolvimento deste processo é que se optou pelas atividades que constarão neste caderno.

Com a intenção de alcançar os objetivos da pesquisa fez-se necessário adaptações dos cladogramas, tornando-os mais didáticos para o uso em sala de aula, visando somente propiciar aos alunos acompanhar as ideias centrais de sua construção e do mecanismo de filogenia entre seus ramos e não o aprofundamento da Ciência de construção dos mesmos.

Para tanto foram utilizados cladogramas adaptados, possibilitando demonstrar um conhecimento científico mais dinâmico e capaz de estimular nos educandos o desenvolvimento do espírito crítico, assim o professor pode utilizar em sala de aula as filogenias (SANTOS; CALOR, 2007b).





Em razão dos cladogramas representarem teorias a respeito da evolução dos grupos, a sua utilização apresenta o potencial de facilitar a demonstração de concepções relativas à formulação de hipóteses científicas, achegando os estudantes à natureza e prática da ciência biológica (SANTOS; CALOR, 2007a).

Ao se utilizar os cladogramas associados às atividades didáticas e estes puderem promover o entendimento do processo evolutivo pelos estudantes, esta utilização poderá proporcionar a facilitação da inserção do conteúdo Evolução Biológica como tema central da Biologia e conseqüentemente de seu Ensino.

Este caderno traz as atividades desenvolvidas na pesquisa, sugestões de atividades extras com o mesmo tema e sugestões de leitura de trabalhos que abordam a mesma metodologia, mas com perspectivas e atividades diferentes das adotadas na pesquisa.

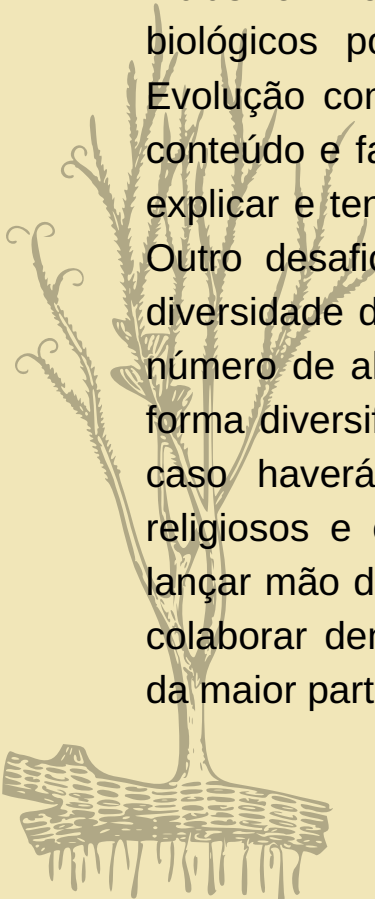


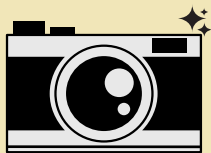
ORIENTAÇÃO AOS PROFESSORES

A pesquisa efetuada demonstrou que a utilização dos cladogramas para o Ensino da Sistemática Filogenética ainda não é a opção padrão no Ensino de Evolução Biológica. Em relação a trabalhos de pesquisa, a abordagem desta em Livros Didáticos e na Formação continuada dos professores. As potencialidades de sua utilização são amplas, assim como é ampla sua necessidade de divulgação. Que somente será conseguido através de uma discussão mais abrangente e de um trabalho de cooperação muito maior.

A proposta de utilização deste caderno, mesmo que somente de determinadas partes pode auxiliar na disseminação da metodologia. Com o intuito de apresentar aos alunos outra perspectiva de classificação, diversidade biológica e evolução dos seres, que não a classificação estande e fixa, com fim único de categorização. A intenção de uso do caderno é dispor de um recurso a mais a ser explorado pelos professores.

Dentre as atividades da pesquisa temos uma de levantamento de conhecimentos prévios sobre o assunto, a qual pode contribuir para obter-se um panorama geral sobre o saber prévio dos alunos. Pode-se inclusive mostrar o entendimento distorcido de alguns conceitos biológicos por parte dos alunos. Por exemplo, estar relacionando Evolução com melhoramento, neste caso o professor pode retomar o conteúdo e fazer proveito de alguma atividade do caderno para melhor explicar e tentar corrigir a interpretação errada manifestada pelo aluno. Outro desafio que eventualmente o professor pode se deparar é a diversidade de alunos em uma sala de aula. Em salas com um grande número de alunos, maior ainda será a necessidade de se trabalhar de forma diversificada, pois a clientela presente será muito variada. Neste caso haverá uma grande diversidade de perfis culturais, sociais, religiosos e econômicos presentes, cabendo ao professor planejar e lançar mão das mais adequadas formas de ensino disponíveis, visando colaborar dentro das possibilidades, para o progresso no aprendizado da maior parte de seus alunos.







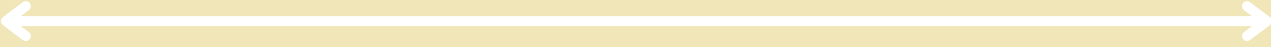
RECURSOS DIDÁTICOS



Os recursos didáticos que serão sugeridos aqui, não necessariamente devem ou precisam estar presentes ou serem utilizados na íntegra. Cabe ao professor escolher os que melhor se adequam a turma, a ele(a), à escola e os que apresentam disponibilidade de uso na sua realidade.

A seguir segue sugestão de recursos passíveis de serem utilizados para a aplicação das atividades constantes no caderno.

- 
- Quadro Negro, ou branco / Giz, ou canetão / Apagador; - Jornais, cartazes, revistas e livros;
 - Textos manuais;
 - Televisão
 - Aparelho de Som
 - Filmadora (caso necessite realizar algumas gravações) - Máquina Fotográfica Digital
 - Computador com projetor
 - Celulares para filmar, gravar, fotografar, acompanhar vídeos, visitas online a museus e endereços eletrônicos.
 - Acesso à internet
 - Material como cartolinas, varetas de madeira, folhas de EVAs, cola, tesoura, lápis, canetões, régua, fitas coloridas, fitas adesivas, entre outros.
 - Impressora em preto e branco e se possível colorida.
- 



Conforme a atividade escolhida e o planejamento do professor os itens acima poderão ser selecionados e utilizados



Em seguida após o retorno dos alunos ao colégio, os mesmos podem ser conduzidos à sala de aula, a biblioteca ou ao salão de refeições para a confecção de um cartaz esquematizando um cladograma. Para a elaboração do cartaz podem ser utilizadas as informações de cores das fitas, dos desenhos contidos nas mesmas e os diferentes caminhos percorridos pelos alunos durante a “corrida dos clados”. O resultado pode ser um cartaz ou vários cartazes com um formato semelhante ao resultante da pesquisa. Segue abaixo:

Cartaz resultado da Atividade a “Corrida dos clados adaptada



Fonte: Autores (2021)

Por ocasião da confecção do cartaz trocamos as fitas por tiras de EVA pelo fato de poderem ser coladas mais facilmente. Não há necessidade de ser nada muito perfeito, pois é apenas uma forma de explicar aos alunos a grosso modo como pode ocorrer a evolução e formação dos grupos.

Cartaz resultado da Atividade a “Corrida dos clados adaptada

Fonte: Autores (2021)

A confecção do cartaz acima visa fazer uma correlação do que acontece durante a evolução dos seres, uma vez ocorrida uma modificação, tomado um caminho, não há como voltar e à medida que se prossegue novas espécies vão surgindo.

O professor pode ao longo da confecção do cartaz estimular discussões sobre o assunto.



1.2 Atividade adaptada da “Construindo um cladograma: como inserir alunos com deficiência visual” (CARVALHO; GONÇALVES, 2017).

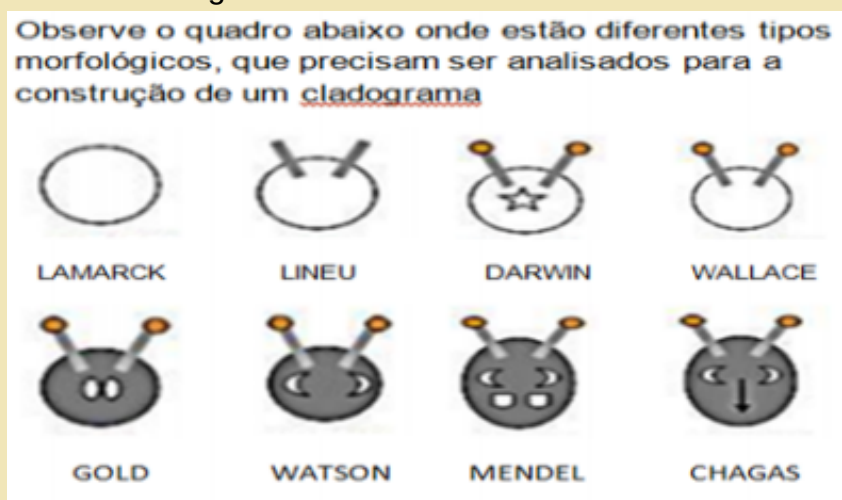
Disponível em:

https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2017/TRABALHO_EV073_MD4_SA1_0_ID7329_10092%20017192523.pdf.

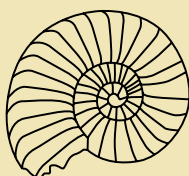
Esta atividade pode ser utilizada também para oportunizar alunos cegos utilizando o Braile para orientar ou com deficiência visual a acompanhar a construção do cladograma, iniciando por imprimir os quadros com as características em tamanho aumentado e posteriormente utilizando materiais de diferentes texturas para aumentar a possibilidade de acompanhar através do tato. A mesma é adequada a utilização de cladogramas no Ensino de Filogenética. No caso da pesquisa a atividade foi adaptada da original, pois não havia aluno cego, somente com baixa visão, então não houve necessidade de se utilizar o Braile . Esta atividade propicia o entendimento de alguns conceitos como ancestralidade, compartilhamento de características e avaliação dos graus de parentesco, o que teria potencial para promover o aprofundamento do conteúdo Evolução dos seres vivos.

Segue os quadros com as informações para serem utilizadas na confecção dos cladogramas

- Organismos e suas características



Fonte: CARVALHO, Natasha Conceição Gomes; Gonçalves, Vanessa Santos Gomes. “Construindo um Cladograma”: Como inserir alunos com deficiência visual. 4º congresso nacional de Educação (CONEDU). Disponível em: <<http://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/38917>>. Figura 1 – Atividade “Construindo um cladograma”. (Adaptado, Autores (2021)).



Quadro para se anotar as características presentes em cada grupo, faz-se necessário visualizar o quadro anterior para anotar neste quadro para direcionar a construção do cladograma

Sabe-se que o Lamarck é o indivíduo com características mais primitivas. Antes de iniciar a construção do cladograma organize um quadro com as características analisadas → indicando (+) para a presença da característica e (-) para a ausência.

organismo característica	LAMARCK	LINEU	DARWIN	WALLACE	GOLD	WATSON	MENDEL	CHAGAS
ANTENA								
BOLINHA NA ANTENA								
ESTRELA NO CORPO								
CORPO ESCURO								
OLHOS OVAIS								
OLHOS EM FORMA DE LUA								
CORPO OVAL								
2 DENTES								
SETA								

Fonte: CARVALHO, Natasha Conceição Gomes; Gonçalves, Vanessa Santos Gomes. "Construindo um Cladograma": Como inserir alunos com deficiência visual. 4º congresso nacional de Educação (CONEDU). Disponível em: <<http://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/38917>>. Figura 1 – Atividade "Construindo um cladograma". (Adaptado, Autores (2021))

Nesta atividade a turma precisa ser dividida em equipes, cada equipe precisa montar um cladograma conforme as orientações da atividade. No caso da atividade da pesquisa, somente para o aluno com baixa visão foi necessário imprimir as figuras em tamanho aumentado para ele poder assim visualizar melhor.



1.3 Adaptação da Atividade com os Pokemons (SAITO, URSI; 2014)

Atividade: POKEMONS INVADEM A PROVA DE CLADÍSTICA: UMA EXPERIÊNCIA COM ESTUDANTES DO TERCEIRO ANO DO ENSINO MÉDIO

- Disponível em:
- <http://botanicaonline.com.br/geral/arquivos/@Saito%20e%20Ursi%202014%20ENE>
- BIO.pdf

Neste sugere-se trabalhar como nos dois exemplos anteriores, Apenas acompanhar as características fornecidas, montar uma matriz ou tabela e construir o cladograma.

Quadro com as informações e a tabela a ser preenchida, pode-se preencher a tabela de forma individual, por equipe ou ainda projetando-se para preenchimento com a coletividade da turma. Já considerando as possíveis sugestões e assim proporcionando uma maior interação dos alunos.

1) Considerando apenas as imagens dos Pokémon abaixo preencha a tabela de características, e faça o cladograma filogeneticamente mais correto. (Considere o Electrode como ancestral):



Electrode Dodrio Dugtrio Fearow Charizard Dragonite

	Electrode	Dodrio	Dugtrio	Fearow	Charizard	Dragonite
Três cabeças						
Asas						
Braços]						
Pescoço definido						
Olhos						
penas						

Fonte:<http://botanicaonline.com.br/geral/arquivos/@Saito%20e%20Ursi%202014%20ENEBIO.pdf>

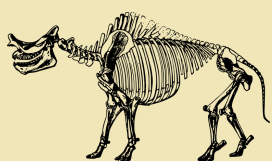


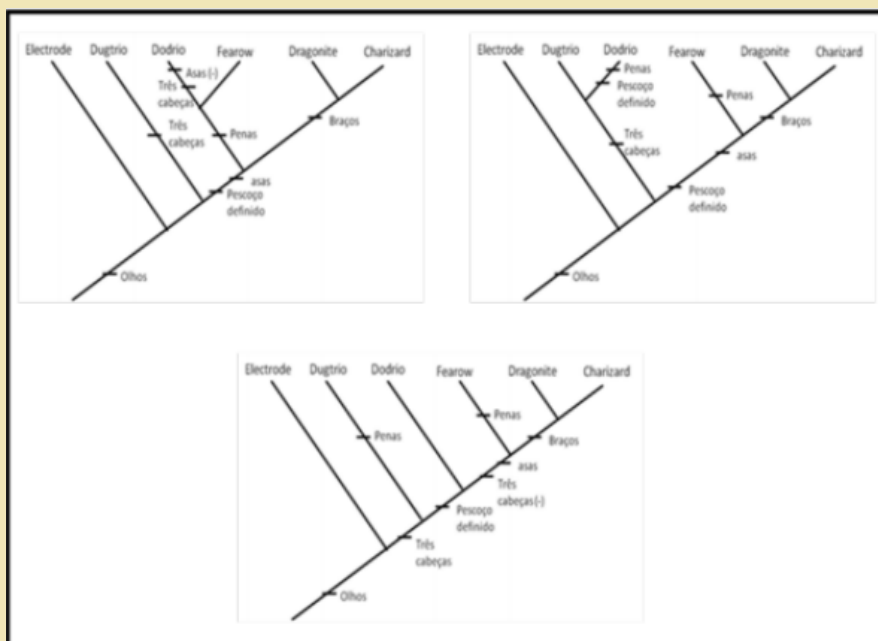
Tabela com sugestão de preenchimento conforme atividade original

	Electrode	Dodrio	Dugtrio	Fearow	Charizard	Dragonite
Três cabeças	0	1	1	0	0	0
Asas	0	0	0	1	1	1
Braços]	0	0	0	0	1	1
Pescoço definido	0	1	0	1	1	1
Olhos	0	0	0	0	0	0
penas	0	1	0	1	0	0

Fonte: <http://botanicaonline.com.br/geral/arquivos/@Saito%20e%20Ursi%202014%20ENEBIO.pdf>

Em seguida após o preenchimento da tabela orienta-se a construção do cladograma, em equipes para posterior comparação dos cladogramas e discussão.

A atividade original apresenta três possibilidades (sugestões) de construção do cladograma, segue abaixo;



Após construção dos cladogramas pode-se fotografar os mesmos e projetá-los para discussão com a turma sobre as divergências entre os mesmos, promovendo discussões para estimular sugestões para melhorar.



2 ATIVIDADES TEÓRICAS COM UTILIZAÇÃO DE CLADOGRAMAS

As sugestões de atividades relacionadas abaixo são para leitura e montagem de atividades visando o aprofundamento do tema junto aos alunos, ficando à critério do professor a escolha das questões que poderá ser entre os trabalhos ou apenas de um dos constantes na relação.

Caberá também ao professor escolher a forma de aplicação, trabalho de fixação de conteúdo, atividade em sala de aula, tarefa ou instrumento de avaliação.

2.1 Criando Cladogramas

Disponível: <https://aulanapratica.wordpress.com/tag/cladogramas/>

Esta atividade consta de uma introdução sobre o assunto, três atividades a serem feitas pelos alunos, o preenchimento de uma tabela à partir das características apresentadas, uma atividade de construção de cladogramas de acordo com o resultado da tabela e Análise dos três tipos de informações que se pode obter de um cladograma. Pode ser impressa na íntegra e distribuída aos alunos ou editada pelo professor. Apresenta também folha de respostas para as três questões, direcionada ao professor.

2.2 Roteiro de Ação 2

Disponível:
[http://www.colaborabio.com.br/wpcontent/uploads/2017/10/MOOCevolu%C3%A7%C3%A3o_roteiro2.p](http://www.colaborabio.com.br/wpcontent/uploads/2017/10/MOOCevolu%C3%A7%C3%A3o_roteiro2.pdf)
d

Nesta atividade há uma sugestão de roteiro de classe a ser seguido para explicar aos alunos o conteúdo Evolução, consta de atividades que serão respondidas em dupla pelos alunos visando uma maior troca de ideias entre eles. Segundo informações do roteiro, as questões são dispostas com o objetivo de estimular os alunos a refletir com o auxílio dos colegas e do professor e resolver os desafios propostos. Usando conhecimentos prévios e as informações apresentadas.



Este apresenta os seguintes objetivos: identificar características da espécie humana comuns aos demais seres vivos; compreender que a presença dessas características é explicada pelo compartilhamento de ancestrais comuns com os demais animais, organismos eucariontes e procariontes; construir cladogramas simples que representem os principais eventos da evolução dos seres vivos; relacionar as informações dos cladogramas com a construção de categorias taxonômicas abrangentes.

Trabalho composto de 12 páginas, com sete questões, vários cladogramas. Ao final os autores enfatizam a necessidade de os alunos conseguirem entender que o principal fator para que as células de todos os seres vivos sejam semelhantes é que todos compartilham de um ancestral comum. Explicação esta corroborada pela ciência como consequência das evidências existentes.

2 3 Questões sobre cladogramas

Disponível: <https://www.vestibulandoweb.com.br/educacao/biologia/questoes-cladogramas/>

Esta atividade apresenta dez questões, cada uma delas apresenta um cladograma com pergunta correspondente ao mesmo para ser respondida objetivamente, pois são questões de múltipla escolha.

Entre as questões 2 e 3 está postado um vídeo onde o Professor Evandro responde uma questão sobre cladograma do Enem 2016. Também possível de ser acessado diretamente da atividade ou no Youtube - Questão sobre cladograma na prova do Enem 2016.

Questão Cladograma Enem 2016

O cladograma representa as relações filogenéticas entre os vertebrados.

PEIXES ANFÍBIOS RÉPTEIS AVES MAMÍFEROS

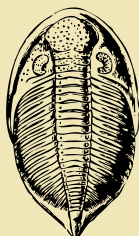
I II III IV V

A correspondência correta entre as indicações numéricas no cladograma e a característica evolutiva é:

A) I - endotermia
B) II - coluna vertebral
C) III - ovo amniótico
D) IV - respiração pulmonar
E) V - membros locomotores

Fonte: Questão sobre cladograma na prova do Enem 2016

Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=XuLhbGLGgk4&feature=emb_logo



O que pode eventualmente ajudar nas explicações sobre a resolução de atividades com cladogramas.

Ficando a critério de o professor escolher se utilizará a atividade na íntegra ou se escolherá apenas uma ou algumas delas para montar sua atividade.

2.4 Exercícios – Filogenia

Disponível: <https://www.infoescola.com/biologia/filogenia/exercicios/>

Atividade constituída de sete questões, todas sobre cladogramas, sendo três questões de somatória e quatro de múltipla escolha. Este tipo de atividade oferece ao aluno a oportunidade responder online e saber como está seu entendimento sobre o assunto. Pois após responder todas o aluno pode clicar e saber quantas acertou.

Ainda pode ser editada pelo professor e ser usada em sala de aula, podendo também em escolas onde o acesso à internet é possível pode ser respondida pela turma com a interação dos alunos e do professor.

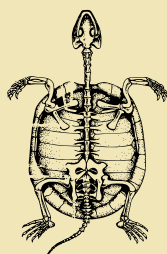
2.5 Lista de Exercícios: Introdução à Biologia Evolutiva – Código 125806 (Gabarito Exercícios sistemática IBE 1_2014.pdf)

Disponível em:

http://www.biologia.bio.br/curso/Introdu%C3%A7%C3%A3o%20%C3%A0%20Biologia%20Evolutiva/Gabarito%20Exerc%C3%ADcios%20sistem%C3%A1tica%20IBE%201_2014.pdf

Composto por uma coleção de quinze questões sobre sistemática, entre estas questões seis dissertativas, uma Verdadeiro ou Falso e as oito restantes objetivas de múltipla escolha. Todas as respondidas e algumas com comentários sobre as respostas.

Um material composto com questões com ilustrações, bastante atrativas, o que possibilita uma variada opção ao professor para montar sua própria atividade.



2.6 Roteiro de Ação 1

- Disponível: http://www.colaborabio.com.br/wpcontent/uploads/2017/10/MOOC%20evolu%C3%A7%C3%A3o_roteiro1.pdf

Este é um roteiro que não utiliza cladogramas, mas possui atividades relacionadas ao conteúdo Evolução. Nesta atividade há uma sugestão de roteiro de classe a ser seguido para explicar aos alunos o conteúdo Evolução, consta de atividades que serão respondidas em dupla pelos alunos visando uma maior troca de ideias entre eles.

Segundo informações do roteiro, as questões são dispostas com o objetivo de estimular os alunos a refletir com o auxílio dos colegas e do professor e resolver os desafios propostos. Usando conhecimentos prévios e as informações apresentadas.

Os objetivos principais são: discriminar teorias evolutivas de noções sobrenaturais sobre a origem das espécies; discutir as evidências materiais que reforçam a evolução por seleção natural e descartam as hipóteses fixistas e de evolução independente; reconhecer as contribuições de Lamarck, Darwin e outros cientistas para a formação da atual Teoria Sintética da Evolução.

O aluno é incitado a pensar e desenvolver hipóteses sobre o surgimento da espécie humana e dos outros seres vivos.

Apresenta também a sugestão de vídeos referentes a reportagens realizadas por emissoras de TV, Fantástico – Rede Globo e reportagem de jornal - Rede Bandeirantes, ambas sobre evidências fósseis encontradas em Território brasileiro – Esqueletos fossilizados de Dinossauros, nos Estados do Rio Grande do Sul e em Minas Gerais.

Discorre sobre as teorias evolutivas e encerra com os princípios que embasam a Teoria Sintética da Evolução.

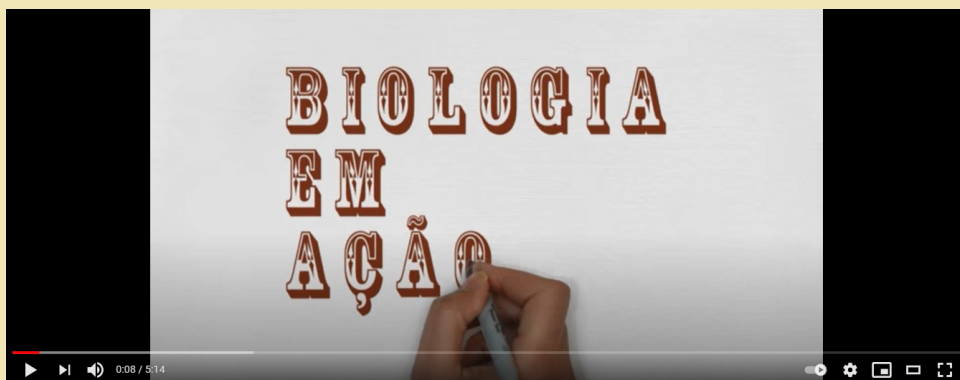
Rico material que pode ser utilizado na íntegra ou em partes por professores de Biologia e Ciências para discorrer sobre Evolução Biológica. Motivo pelo qual está citado neste caderno.



3 VIDEOS SOBRE UTILIZAÇÃO DOS CLADOGRAMAS

Sendo os vídeos uma abordagem bastante atrativa aos alunos, desde que de curta duração e bastantes objetivos. São aqui sugeridos alguns que foram utilizados durante a aplicação das atividades da pesquisa.

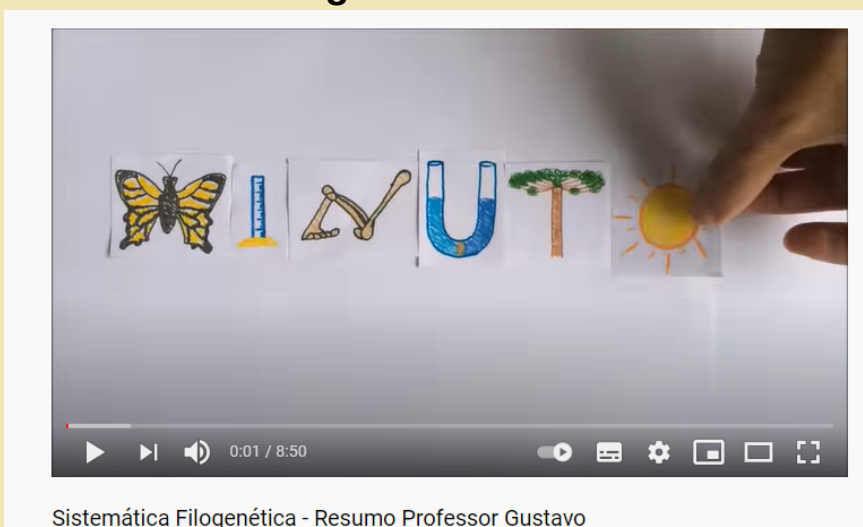
3.1 Biologia em Ação – Cladística.



Fonte: Biologia em Ação - Cladística. Disponível em:
<<https://www.youtube.com/watch?v=6qdNCK7PgQA>>

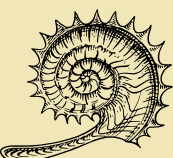
Vídeo que trata sobre a necessidade dos humanos em classificar os seres vivos, faz um breve histórico sobre como surgiram as diferentes forma de classificação até chegar na cladística. Então discorre como abordagem constrói seus cladogramas, quais evidências se baseiam para isto. Vídeo indicado para ser utilizado na introdução do assunto sobre utilização de cladogramas.

3 2 Sistemática Filogenética - Resumo Professor Gustavo.



Sistemática Filogenética - Resumo Professor Gustavo

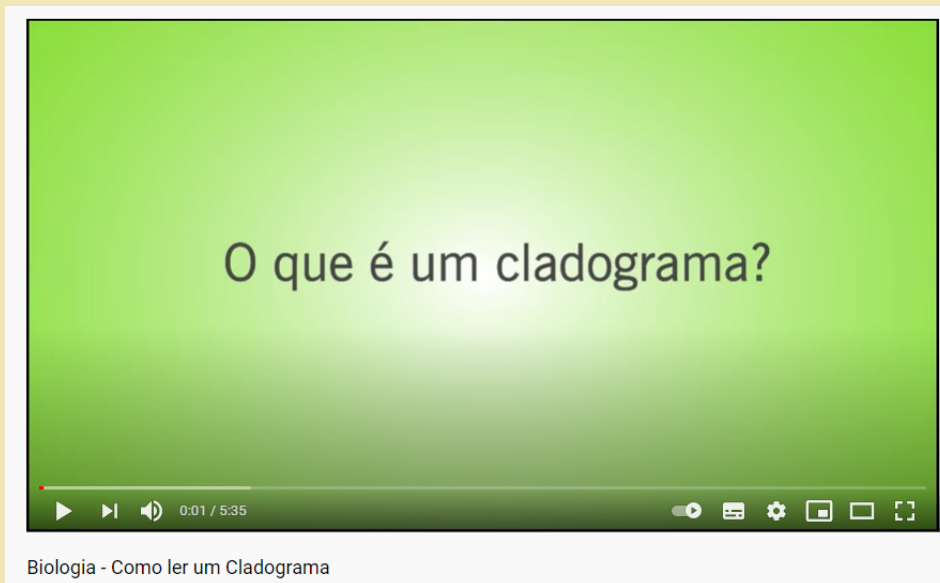
Fonte: Sistemática filogenética- resumo professor Gustavo. Disponível em:
<https://www.youtube.com/watch?v=IGbm1i4TefQ>



Explica de modo tranquilo e contínuo como ocorre a construção dos cladogramas. Monta um cladograma e discorre sobre as diferentes formas de se representar um cladograma e quais informações ele fornece. Inclui e explica alguns conceitos básicos relacionados à sistemática que se apresentam no diagrama.

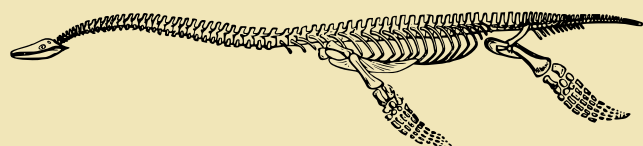
Traz ainda a resolução de uma atividade com cladograma.

3 3 “Biologia - Como ler um Cladograma”.



Fonte: Biologia- como ler um cladograma. Disponível em:
<<https://www.youtube.com/watch?v=GfCfuhTz3is>>.

Este vídeo foi escolhido para auxiliar os alunos no entendimento da utilização de cladogramas para realização das atividades da pesquisa. Ele apresenta passo a passo a montagem e interpretação de cladogramas, citando os conceitos básicos relacionados a este conteúdo. E ainda traz a resolução de duas atividades com cladogramas.



3 4 Visita interativa ao Museu de Zoologia da USP

Disponível em: <https://vila360.com.br/tour/mzusp/>



Fonte: Museu de Zoologia. Disponível em: <https://vila360.com.br/tour/mzusp/>

Esta visita virtual propicia uma quantidade ilimitada de possibilidades, desde o seu início ela se mostra impactante, pelas inúmeras possibilidades de utilização, como acessar as cenas em 360°, inúmeras possibilidade de acesso a diversas informações em placas que podem ser visualizadas mais de perto em um simples click nos círculos, dispõe de ícones com informações dispostas ao longo de todas as imagens, vídeo sobre diversidade biológica, inúmeros cladogramas, descrição de todos os Biomas brasileiros bem como de sua fauna, exposição de vários fósseis de dinossauros, um cladograma com os exemplares da evolução humana, entre outros.

Para que esta ferramenta possa ser utilizada com êxito é necessário que o professor acesse várias vezes e crie um roteiro de visita, pois em algumas circunstâncias e em determinados locais o visitante pode se bloquear e precisar refazer o acesso. Então para evitar isto em uma aula convém realizar o roteiro previamente, também porque a quantidade de salas e de informações é imensa, então é melhor ter um roteiro prévio.



Infelizmente a visita só funciona na forma online, então só pode ser utilizada onde houver acesso à internet.

O professor pode utilizá-la integralmente ou para trabalhar assuntos distintos como: Biomas, Cladogramas, fósseis, diversidade, Evolução, entre outros. Também pode ser acessado pelos alunos uma vez que seja repassado o link, estes podem realizar a visita virtual em suas casas e responder ou fazer prints de locais específicos na visita para enviar como tarefa. Há a possibilidade de a partir de uma determinada cena pedir uma pesquisa. Basta ser criativo e aproveitar esta ferramenta única, disponível e gratuita.

3 5 Vídeo Fósseis

Tema:Fósseis e Paleontologia



Fonte: Vídeo Fósseis. Disponível em: <https://youtu.be/EYBLjTVVnlk> - visita com narração



Fonte: Visita interativa virtual. Disponível: <https://poly.google.com/view/ayYcf47LoLD>



Este vídeo faz parte de uma Biblioteca formada pelo Grupo de Estudos Formadores em Ação da Secretária de Educação e Esportes do Estado do Paraná. Ele apresenta a navegação pela visita virtual sobre Fósseis, baseada no template disponível do Google Tour Creator. É um vídeo que visa auxiliar professores que trabalham em escolas e colégios com problemas de suporte de internet.

Este vídeo em sua forma original traz uma narrativa em inglês e os ícones de informações também estão em inglês, portanto faz-se necessário o desligamento do áudio original e a gravação ou narrativa em tempo real por parte do professor em português, também a tradução dos ícones informativos.

Neste vídeo os alunos poderão aprender o que são fósseis, Como se dá a formação dos mesmos. A Exposição Fóssil é formada por seis partes. por ser com uma narração um pouco lenta a sua apresentação ficou um pouco longa, mas bem elucidativa em relação à Evidência da Evolução – Fóssil e explica quem é o profissional que estuda estes fósseis. E como eles realizam seu trabalho.

O aluno pode acompanhar pelo celular ou computador em casa, fazendo uma visita virtual, ao longo da visita aparece pequenos ícones sobre os quais os alunos podem clicar e obter informações sobre a paisagem que está sendo apresentada. O link pode ser repassado aos alunos via Whatsapp ou se houver sala de aula virtual pode postar no mural da referida turma, para que os alunos possam acessar no momento que desejarem.

O professor pode utilizar este vídeo em sua íntegra ou apenas recortes deste durante suas aulas. Se houver acesso à internet o professor pode orientar a visita conforme seu planejamento. Neste caso precisa clicar no segundo link postado acima. Ainda pode realizar atividades, pedindo aos alunos que façam um print (foto) de determinado ponto do vídeo e expliquem ou apenas fotografem pontos determinados e enviem pelo celular para o professor pelo whats ou pela plataforma de aula.



4 SUGESTÃO DE LEITURAS COMPLEMENTARES SOBRE EVOLUÇÃO, SISTEMÁTICA FILOGENÉTICA E UTILIZAÇÃO DE CLADOGRAMAS

D'AMBROSIO,
Marcela.



O ensino de evolução na escola Básica do Brasil e da Itália: Uma análise comparativa de livros didáticos.

Disponível em:

<http://repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/331927>

MORAES,
Christianne de
Lima Borges.



Os documentos Orientadores nacionais e Estadual (GOIÁS) no contexto da biologia para o ensino médio: teorias de currículo e ensino de evolução biológica.

Disponível em:

<https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/6640>

LIPORINI,
Thalita
Quatrocchio



O ensino de sistemática e taxonomia biológica no ensino médio da rede estadual no município de São Carlos, SP.

Disponível em:

<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/138001>

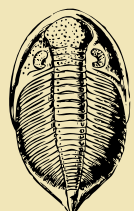
ENRIONE,
Maria Jose
Blondel.



Seleção de textos históricos para abordagem de conceitos de evolução biológica para o Ensino Médio.

Disponível em:

<https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/22983>



Silva Júnior,
Carlos André.



O pensamento evolutivo como
invariante universal em Biologia
estruturando o ensino de
citologia em nível médio

Disponível em:

<https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/18265>.

MOURA,
Susana Ferreira
de.



O ensino de Teoria da evolução:
a construção de conceitos
científicos

Disponível em:

<http://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/6808>.

RODARTE,
Mateus de
Fraga.



Potencialidades na formação
continuada com o tema
sistemática filogenética para
professores de ciências e
biologia

Disponível em:

<http://repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/331898>.

GROTO, Silvia
Regina.



O debate evolução versus
design inteligente e o ensino da
evolução biológica:
contribuições da epistemologia

Disponível em:

<https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/21430>.



RIBEIRO,
Eliziane.



Sistemática filogenética: uma análise dos livros didáticos de biologia aprovados pelo PNLD 2015.

Disponível em:
<http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/4724>.

LIMA,
Marcela
Miranda.



Construindo o pensamento filogenético na educação básica: materiais didáticos e formação para professores

Disponível em:
<http://repositorio.ufes.br/handle/10/11308>.

RODRIGUES,
Diana Isabel
Máximo.



Atividades Práticas na Aprendizagem dos mecanismos de Evolução Biológica- Um estudo com alunos do 11º ano do ensino Secundário.

Disponível em:
<https://repositorio.ul.pt/handle/10451/28194>.

CARNEIRO,
Thais Cristina
dos Santos.



Proposta de uma sequência de aprendizagem com enfoque CTS.

Disponível em:
http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/23906/1/PG_COLIC_2018_2_13.pdf.

CARNEIRO,
Lorene Hauani.



A transição da vida aquática para a vida terrestre em uma proposta com modelos didáticos para o ensino de ciências.

Disponível em:
http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/10351/1/PG_COLIC_2018_1_08.pdf.



Sete são sobre Sistemática Filogenética

- Alunos Ensino médio (SILVA, 2017).
- Licenciandos em Ciências Biológicas (LIMA, 2019).
- Livros didáticos (RIBEIRO, 2019).
- Identificar relações entre formação continuada e a sistemática filogenética (RODARTE, 2018).
- Professores (LIPORINI, 2016).
- Aprendizagem enfoque CTS (CARNEIRO, 2018)
- Modelos didáticos em Ciências (CARNEIRO, 2018)

Cinco são de Evolução biológica

- Atividades práticas (RODRIGUES, 2016).
- Abordagem sobre evolução (GROTO, 2016).
- Apropriação de conceitos de Evolução biológica por alunos do Ensino médio (MOURA, 2016)
- Ensino de Evolução no Ensino Médio (MORAES, 2016).
- Teoria da evolução e da origem humana (AMBROSIO, 2018).



CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo precisa contribuir para a formação do indivíduo no seu sentido amplo, vários documentos oficiais da Educação afirmam com veemência este discurso. Para isto acontecer há a necessidade de uma mobilização dos vários agentes envolvidos, governo, sociedade, políticos, educadores e colaboradores em prol do favorecimento e acesso à Educação.

Convém aos envolvidos propiciar das mais variadas formas o alcance e disseminação do conhecimento ao maior número de pessoas possível. Para isto faz-se necessário que os indivíduos ligados diretamente ao processo ensino-aprendizagem produzam instrumentos mais dinâmicos, engajadores, criativos, inovadores, atrativos e estimulantes que apesar das intercorrências que aconteçam impeça o abandono e a desesperança dos menos favorecidos.

Esta busca por melhores abordagens culmina nas universidades, nas formações acadêmicas, especializações, mestrados e doutorados. O ideal é que estes profissionais voltem aos seus locais de trabalho e promovam a disseminação do conhecimento adquirido, proporcionando melhorias e avanços aos pares e estímulo aos alunos.

Este caderno pedagógico se configura como um meio para tornar esta pesquisa uma ferramenta útil no Ensino da Evolução Biológica.



REFERÊNCIAS

Figura 1 (capa). Disponível em

<http://rosarubicondior.blogspot.com/2011_07_01_archive.html>
acesso em 20 nov. 2020

BIO SHAZAM. **Biologia** - Como ler um Cladograma. 2015. (5m35s)

Blog Aula na prática.wordpress.com Traduzido de Evolution & Nature of Science Institutes (ENSI/SENSI) Disponível em:

<<https://aulanapratica.wordpress.com/tag/cladogramas/>> acesso em 15 ago. 2020

CARVALHO, Natasha Conceição Gomes de; GONÇALVES, Vanessa Gomes Santos Gonçalves. **Construindo um cladograma**: como inserir alunos com deficiência visual. Anais IV congresso nacional de Educação (CONEDU). 2017. Disponível em:

<https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2017/TRABALHO_EV073_MD4_SA10_ID7329_10092017192523.pdf>. Acesso em 25 jul. 2019

Colégio Helena Ronkoski Fioravante. Disponível em:

<<https://www.google.com/maps/place/Escola+Estadual+Professor+Helena+Ronkoski+Fioravante>> acesso em 25 jul. 2020

D'AMBROSIO, Marcela. **A grande corrida dos clados**. In: O pensamento filogenético no ensino de biologia. Universidade Estadual De Campinas. Instituto De Biologia (projeto Iniciação Científica). Campinas, 2014.

Disponível em: <<http://fernandosantiago.com.br/enfilo11.pdf>> acesso em 05 jun. 2019. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=GfCfuhTz3is>>. Acesso em 02 de maio 2020.

Exercícios – Filogenia Disponível em:

<<https://www.infoescola.com/biologia/filogenia/exercicios/>> acesso em 15 jul 2020

Lista de Exercícios: **Introdução à Biologia Evolutiva**. Disponível em:http://www.biologia.bio.br/curso/Introdu%C3%A7%C3%A3o%20%C3%A0%20Biologia%20Evolutiva/Gabarito%20Exerc%C3%ADcios%20sistem%C3%A1tica%20IBE%201_2014.pdf> acesso em 20 ago 2020

REFERÊNCIAS

Questão sobre cladograma na prova do Enem 2016. Disponível em:
https://www.youtube.com/watch?v=XuLhbGLGgk4&feature=emb_logo
Acesso em 15 nov 2019

Questões sobre cladogramas. Disponível:
<<https://www.vestibulandoweb.com.br/educacao/biologia/questoes-cladogramas/>> acesso em out. 2019

Roteiro de Ação 1. Disponível em:<
http://www.colaborabio.com.br/wp-content/uploads/2017/10/MOOC-evolu%C3%A7%C3%A3o_roteiro1.pdf>
acesso em 20 nov 2019

Roteiro de Ação 2. Disponível em:
<http://www.colaborabio.com.br/wp-content/uploads/2017/10/MOOC-evolu%C3%A7%C3%A3o_roteiro2.pdf>
acesso em 22 jul. 2020

SAITO, L. C; URSI, S. **Pokemons Invadem A Prova de Cladística:** Uma Experiência com Estudantes do Terceiro Ano do Ensino Médio
<<http://botanicaonline.com.br/geral/arquivos/@Saito%20e%20Ursi%202014%20ENEBIO.pdf>> acesso em 20 jul. 2020

SANTOS, Charles Morphy Dias; CALOR, Adolfo Ricardo. **Ensino de biologia evolutiva utilizando a estrutura conceitual da sistemática filogenética** – I. Ciência & Ensino, v. 2, n. 1, 2007.

SCHIMIDT, Gustavo. **Sistemática Filogenética** - Resumo Professor Gustavo. 2018. (8m51s). Disponível em:
<<https://www.youtube.com/watch?v=IGbm1i4TefQ>> acesso em 02 de jun. 2019.

Visita interativa ao Museu de Zoologia da USP. Disponível em:
<<https://vila360.com.br/tour/mzusp/>> acesso em 20 ago 2020

