

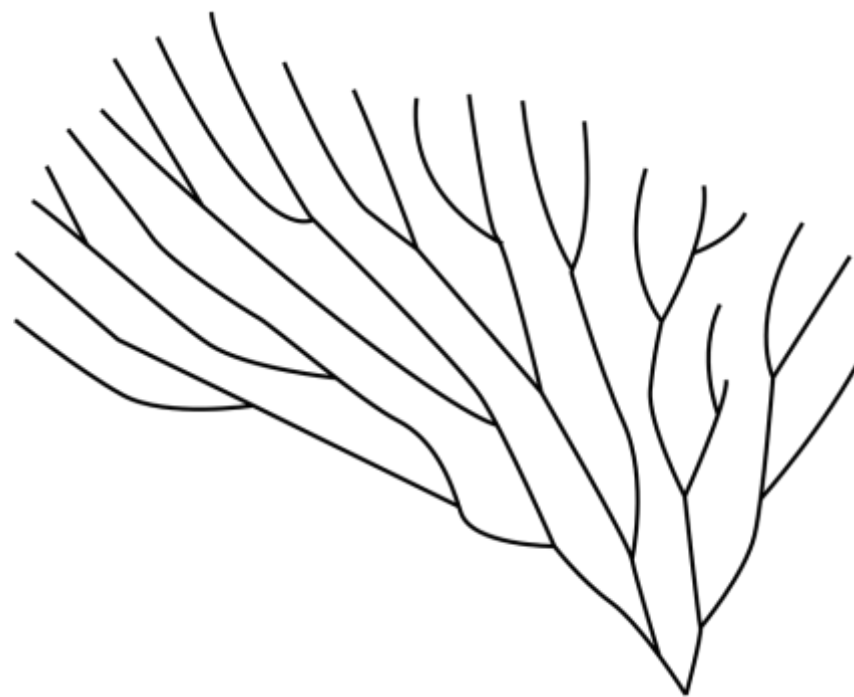


Tatiana Vargas Loures



Guia pedagógico para o ensino de evolução com o uso de imagens

Orientadora: Dr^a Cláudia Augusta de Moraes Russo



Sumário

Resumo.....	4
Os estudantes e seus diferentes perfis	5
Apresentação.....	6
As diferentes formas de linguagem.....	8
O ensino de evolução.....	9
Objetivos.....	10
Uso do guia para o professor.....	11
Atividade 1 - Trabalhando com gráficos.....	11
Referências.....	30
Atividade 2 - Conversão texto em imagem e vice-versa.....	31
Referências.....	44
Atividade 3 - Jogo Imagem e ação na biologia evolutiva.....	45
Sugestões de imagens (cartas do jogo)	46
Referências.....	52

Atividade 4 - Estudo dirigido.....	53
Anexo do estudo dirigido.....	55
Referências.....	63
Atividade 5 - Complete as imagens.....	64
Referências.....	69

Resumo

As dificuldades de interpretação de texto encontradas nos alunos da rede pública estadual do Rio de Janeiro têm levado à precarização do ensino. Diante deste cenário, o presente projeto tem como objetivo a produção de um guia didático sobre evolução no qual as figuras sejam exploradas de uma maneira potente e efetiva de forma a construir o conhecimento. Para tal objetivo, serão adotadas atividades a serem desenvolvidas durante as aulas, como: estudos dirigidos, sequências didáticas e jogos, onde as figuras terão o enfoque principal para atingir os conhecimentos prévios dos alunos e também facilitar a aquisição do conteúdo através do uso de metáforas. Com objetivos que elevem o interesse dos alunos pelo estudo dos mecanismos evolutivos, fornecendo aos mesmos a capacidade de saber traduzir uma figura em texto e vice-versa, os discentes completarão informações faltantes em figuras, converterão figuras em textos, produzirão gráficos sendo os próprios componentes destes, desenharão imagens que descrevam fatos e conceitos inseridos no tema e deverão elaborar questões objetivas contendo gabarito e explicação para as alternativas incorretas.

Palavras-chave: ensino, evolução, imagens.

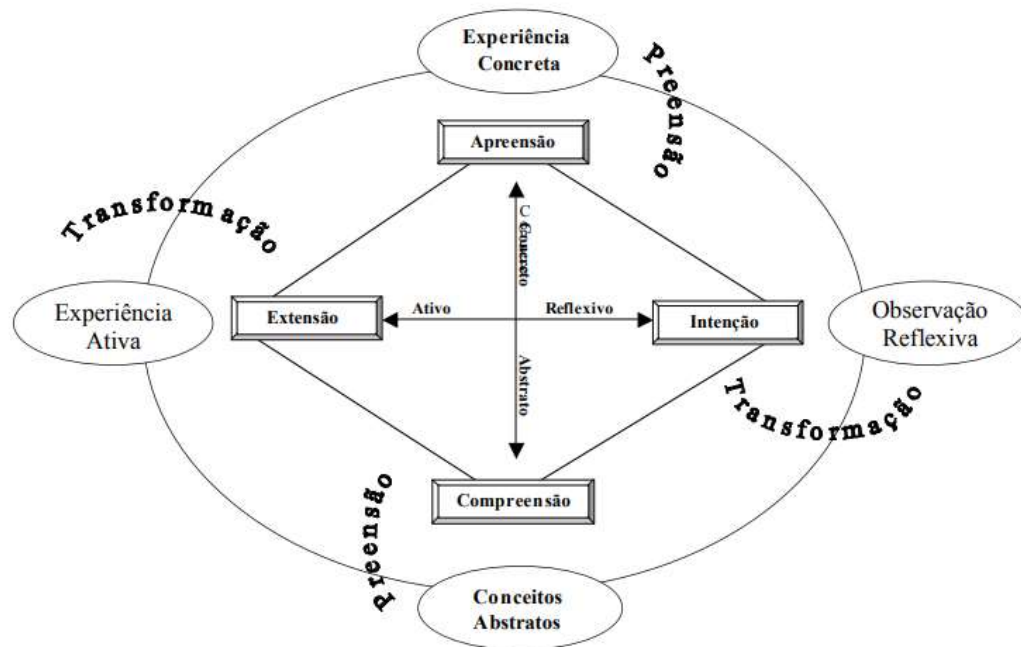
Os estudantes e seus diferentes perfis

Cada um de nós possui uma maneira própria para aprender e adquirir novos conhecimentos. É importante que o professor procure entender essas individualidades para que as possa aplicá-las em suas aulas (Schmitt & Souza Domingues, 2016).

Desde a década de 1960, as maneiras individuais de aprendizagem já são debatidas com o objetivo de se planejar melhores estratégias pedagógicas (CURRY, 1983).

Um dos modelos de medida mais aplicados para ajudar a identificar o ritmo e o perfil de estudo é do teórico educacional americano David Kolb, que em 1984 desenvolveu seu Inventário de Estilos de Aprendizagem, auxiliando os estudantes para que a aprendizagem ocorra de maneira mais organizada.

Figura: Modelo de aprendizagem experimental



Fonte: PIMENTEL, A. A teoria da aprendizagem experimental como alicerce de estudos sobre o desenvolvimento profissional. *Estudos de Psicologia*, Natal, RN, 2007, 12(2), 159-16

Apresentação

Nossa rede escolar vive, por longos anos, uma história de pouco investimento por parte dos governantes, ocasionando desmotivação tanto nos discentes quanto nos docentes. Isso é muito prejudicial para a relação do ensino aprendizagem e para a construção de uma sólida conclusão do ensino médio. O ensino médio é de responsabilidade predominante dos governos estaduais e do Distrito Federal. O estado do Rio de Janeiro apresenta um resultado fraco para o ano de 2017 com pontuação de 3,3 no IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica), cuja meta original era de 4,1 (Fonte: MEC/Inep).

A proposta de se realizar este guia didático veio de uma dificuldade recorrente encontrada nos alunos do Rio de Janeiro: a interpretação de texto. O que tem potencial de atingir o rendimento escolar em todas outras disciplinas. Esse problema faz com que os alunos apresentem dificuldades para interpretar as explicações do professor, tenham problemas com questões discursivas nas avaliações ou produzam resenhas e resumos superficiais e de baixa qualidade. De uma maneira geral, a ausência de uma formação de qualidade limita esses alunos a copiar, memorizar e reproduzir na prova os conteúdos escritos no quadro (ROCHA & NELSON, 2014).

O ensino tradicional, no qual o professor expõe o conteúdo e os alunos assumem o papel de meros observadores, tem se mostrado cada vez menos eficiente e pouco atrativo para os alunos. Para Castro & Costa (2011), é importante romper esse modelo tradicional de ensino, cuja transmissão do conhecimento se dá de maneira unidirecional, colocando o aluno em uma posição passiva, na qual ele não se torna capaz de reproduzir as informações de uma maneira diferente das que lhe foram apresentadas.

Diante desse cenário, metodologias alternativas de transmissão do conteúdo podem tornar o aprendizado mais prazeroso para os alunos, potencializando o trabalho do professor. Uma dessas metodologias envolveria o uso intensivo de recursos audiovisuais. Neste caso, com essa

nova maneira de transmitir o conhecimento via informação visual, estaríamos aumentando as chances de aprendizagem para além da interpretação textual.

“Imagens são poderosas para reforçar uma determinada ordem que busca conformar os seres vivos a um padrão explicativo pré-existente.”

(GUIDO & BRUZZO, 2008. p 2).

Estudos recentes demonstram que atividades de análise de figuras tem o potencial de aprimorar os níveis de alfabetização científica e quantitativa dos alunos por meio de habilidades aprimoradas de criação de figuras (CAITLIN K. KIRBY, ARIETTA FLEMINGDAVIES, PETER J. T. WHITE, 2019). No entanto, sabemos que é de fundamental importância que a condução da leitura e da interpretação da imagem seja complementada pelo professor, haja visto que este deve explorar os pontos científicos fundamentais à aprendizagem dos alunos.

Apresentação - As diferentes formas de linguagem

Uma das premissas presentes nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) deduz que o estudante seja capaz de interpretar informações não verbais contidas em textos que representam processos biológicos, desenvolvendo competências para o aprendizado do ensino de Biologia (BRASIL, 1999). Podemos perceber, portanto, o quanto se faz necessária a melhoria das formas do ensino de Biologia, no sentido de promover a formação de cidadãos mais investigativos e que possam agregar benefícios para a sociedade como um todo, bem como para o meio ambiente. Entretanto, a abordagem visual é, em geral, pobremente explorada nas salas de aula de Biologia do Ensino Médio.

Desde seus primórdios da humanidade as imagens, os desenhos serviram para a comunicação para externar sentimentos e até mesmo para registrar um acontecimento. Leonardo Da Vinci (1452 – 1519), unindo seus estudos de matemática, arquitetura e anatomia, em uma de suas obras, intitulada de o Homem Vitruviano representou as proporções perfeitas do corpo humano através de uma imagem.

De fato, boa parte do nosso cérebro (até 50%) inclui neurônios que processam imagens, o que em si já representaria as bases para uma estratégia simples e efetiva de aprendizagem (Felleman & Van Essen 1991). Adicionalmente, uma imagem tem a capacidade de compilar a informação de muitos parágrafos e, até, de páginas inteiras, facilitando a transmissão efetiva da informação ao aluno (Angra & Gardner 2017).

Apresentação - O ensino de Evolução

O ensino de evolução é um tema integrador de conteúdos da biologia. Apesar de muitos livros didáticos apresentarem o tema como um tópico à parte, as Orientações Curriculares para o Ensino Médio dentro das áreas de Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias apontam que o tema é de tamanha importância e, por isso, não deve ser tratado como um único capítulo, mas sim fazer parte das discussões e apresentações ao longo de todos os outros conteúdos de biologia.

Fernandes e Souza (2016) ressaltam que as teorias evolutivas ultrapassam as barreiras das salas de aula, haja visto que assuntos como a transmissão de doenças e o uso indiscriminado de antibióticos e de agrotóxicos tem relação direta ou indireta com a sociedade. O ensino sobre a evolução é fundamental para que os alunos percebam a importância da diversidade biológica e como as espécies são interdependentes, e que estas relações têm ligação direta com a vida da nossa espécie.

Por fim, a evolução apresenta ainda dificuldades de tratamento em sala de aula, quando muitos alunos e até professores percebem erroneamente tal temática como conflitante a suas crenças pessoais (Russo & André 2019). É preciso desmistificar esse impasse de que o conhecimento científico não pode ser conciliado com as normas culturalmente admitidas de cada indivíduo.

“Nada em Biologia faz sentido se não for à luz da Evolução”.

(DOBZHANSKY, 1973)

Objetivos

O presente trabalho apresenta um guia didático que aborda conceitos básicos sobre a Evolução, usando a interpretação imagética como aliada à interpretação textual, propondo algumas atividades que utilizam metodologias ativas para serem aplicadas durante as aulas de Biologia, com alunos do Ensino Médio, objetivando que os discentes:

- Desenvolvam a percepção visual, visando explorar os conteúdos evolutivos de uma forma investigativa.
- Capacitem-se no processo de tradução de informação textual em informação visual e vice-versa.
- Aumentem o seu interesse sobre os mecanismos evolutivos e suas consequências para a diversidade biológica.
- Associe o estudo da evolução à história da diversidade das espécies atuais.

Uso do guia para o professor

Atividade 1 – Trabalhando com gráficos

Este é um modelo de atividade que pode ser trabalhado de maneira multidisciplinar, podendo envolver professores de Biologia, Matemática, Química e Física, tanto na execução de um projeto contido no cronograma da Unidade Escolar a qual os alunos estão matriculados, quanto para a inserção de conteúdos presentes nas disciplinas separadamente.

Especialmente neste período da pandemia da COVID-19 em que estamos vivendo, somos constantemente apresentados a gráficos que demonstram as taxas de transmissão e de contaminação da doença em diferentes cidades, estados, países e continentes. A interpretação correta de tais dados contribui para uma melhor forma de se prevenir da doença e de promoção da saúde individual e coletiva.

Habilidades trabalhadas

De acordo com as propostas que estão sendo inseridas com a gradual entrada do Novo Ensino Médio nas escolas Estaduais do nosso país, sugiro a inclusão de habilidades e competências contidas na sessão de Matemática e suas Tecnologias, da Base Nacional Comum Curricular do Ministério da Educação.

(EM13MAT101) Interpretar situações econômicas, sociais e das Ciências da Natureza que envolvem a variação de duas grandezas, pela análise dos gráficos das funções representadas e das taxas de variação com ou sem apoio de tecnologias digitais.

(EM13MAT102) Analisar gráficos e métodos de amostragem de pesquisas estatísticas apresentadas em relatórios divulgados por diferentes meios de comunicação, identificando, quando for o caso, inadequações que possam induzir a erros de interpretação, como escalas e amostras não apropriadas.

(EM13MAT103) Interpretar e compreender o emprego de unidades de medida de diferentes grandezas, inclusive de novas unidades, como as de armazenamento de dados e de distâncias astronômicas e microscópicas, ligadas aos avanços tecnológicos, amplamente divulgadas na sociedade.

(EM13MAT104) Interpretar taxas e índices de natureza socioeconômica, tais como índice de desenvolvimento humano, taxas de inflação, entre outros, investigando os processos de cálculo desses números.

(EM13CNT310) Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população.

Organização da turma

Etapa 1 (geral) - Apresentação dos componentes básicos de um gráfico.

Etapa 2 (interpretação ou dinâmica)– A leitura e interpretação de um gráfico ou uma dinâmica de grupo, na qual a turma inteira participa junta, formando um único gráfico. Na dinâmica os alunos atuam como sendo os componentes de um gráfico.

Material

Etapa 1 (geral)– Apresentação do passo a passo contido no desenvolvimento e imagens de gráficos a serem trabalhados (textos, artigos, questões das provas do Exame Nacional do Ensino Médio que abordem gráficos).

Etapa 2 (interpretação ou dinâmica) –

- Interpretação: Distribuição dos gráficos para os alunos (contidos em reportagens ou de questões do Enem). A distribuição pode ser impressa ou realizada através de aplicativos sociais, como o WhatsApp.
- Dinâmica: Em caso de realização da dinâmica, é necessário um espaço amplo para a execução da mesma. Além de folhas de cartolina/papel 40kg, canetinhas/lápis de cor, tesoura sem ponta, para que os alunos preparem as informações e os dados trazidos pelo gráfico trabalhando para posterior apresentação da turma.

Tempo de duração

A etapa 1 (geral) e etapa 2 (interpretação) demandará de 1 tempo de aula de 50 minutos: 15 minutos para a apresentação do PowerPoint e 35 minutos para a interpretação do gráfico (em grupos) e construção do parágrafo sobre a análise do gráfico (individual).

A etapas 1 (geral) e 2 (dinâmica) precisará de 2 tempos de aula de 50 minutos cada: 15 minutos para a apresentação do PowerPoint e o restante do tempo destinados à:

1. apresentação do gráfico pelo professor para a turma;
2. construção pelos alunos dos dados do gráfico em cartolina ou papel 40kg, tomando os cuidados necessários com as proporções das fatias/categorias, pintando cada uma delas de acordo com a legenda que também deverá ser transcrita para uma folha de papel de tamanho grande para visualização de toda a turma;
3. Apresentação do gráfico. Cada aluno pode segurar uma das “fatias da pizza”, formando o gráfico inteiro. A turma trabalha em conjunto, mas nem todos os alunos precisam estar atuando como componentes do gráfico. Alguns alunos, mais tímidos, podem trabalhar na produção dos dados a serem apresentados pelos colegas.
4. Registro fotográfico pelo professor da composição realizada pela turma;
5. Redação do parágrafo (individual) sobre a interpretação do gráfico;
6. Arrumação da sala.

Desenvolvimento

Para a execução desta atividade, proponho duas etapas para melhorar a interpretação dos alunos quando apresentados a gráficos.

Etapa 1 (geral)- Para compreender os dados contidos em um gráfico são necessárias várias habilidades matemáticas tais como interpretação de diferentes unidades de medida, variações de crescimento, categorização dos eixos X e Y, entre outras, como consta da Base Nacional Comum Curricular (2017). Nesse sentido, Guimarães e colaboradores (2001) observam que tanto para se construir quanto para se interpretar um gráfico é preciso que o processo seja realizado em etapas e o gráfico dividido em partes.

- **Passo-a-passo para interpretar gráficos de diferentes layouts, identificando seus componentes.**



O que são gráficos?



Nota: Professor, utilize esta pergunta norteadora para verificar se os alunos conhecem o objetivo de uma informação trazida em um gráfico e os incentive a lembrarem das formas de gráficos que eles já tiveram contato.

O que são gráficos?

- Segundo o dicionário Michaelis da Língua Portuguesa (2008), a palavra gráfico vem do grego *graphikós* - que pertence ou se refere à **grafia** ou às artes gráficas- Representação gráfica; diagrama; esquema.



Nota: Professor, após escutar as respostas apresentadas pelos alunos e ler a definição da palavra encontrada no dicionário, reforce com eles que a grafia é a maneira de se escrever letras e palavras.

Tipos de gráficos

- Em pizza (Credo! Que delícia!)



Nota: Professor, aponte o fato de existirem diversos outros tipos de gráficos (como o de dispersão, por exemplo), mas que aqui, em nossa aula de Biologia, atentaremos para apenas três deles. A escolha da fotografia com uma pizza é importante para a compreensão do assunto com o uso de analogias. Usaremos esta mesma técnica para trabalhar os outros tipos de gráfico.

Tipos de gráficos

- Calma, galera! O gráfico é arredondado (como uma pizza) e possui suas categorias (as fatias de pizza)



Nota: Gráfico em pizza: é um tipo de gráfico que possui um formato redondo, lembrando uma pizza fatiada, onde cada categoria (fatia da pizza) representa um valor, que pode ser mostrado em porcentagem.

Tipos de gráficos

- Gráfico em barras (O “prof” está pegando pesado)



Nota: Gráfico em barras: também pode ser chamado de gráfico em colunas. Cada barra ou coluna representa um dado com seu valor específico. Professor, peça aos alunos que percebam os diferentes tamanhos das barrinhas de chocolate e cada um desses tamanhos representa um determinado valor.

Tipos de gráficos

- Gráfico em linhas (Poxa... Acabaram as gostosuras)



Nota: Professor, peça para que os alunos atentem para as linhas (os fios) que conectam os passarinhos/notas musicais (pontos de flutuação de um gráfico).

Tipos de gráficos

- Gráfico em linhas

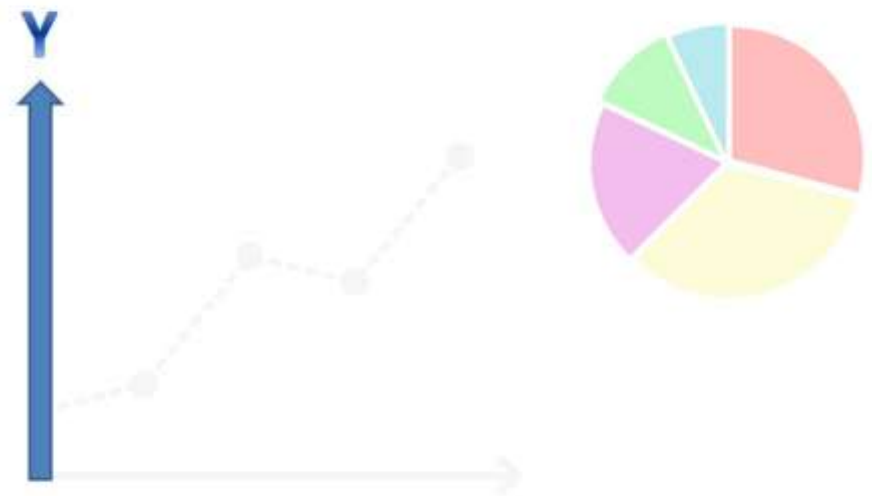


Nota: Gráfico em linhas: Demonstra, através de linhas conectadas por pontos, as flutuações de determinados dados.

Os eixos de um gráfico

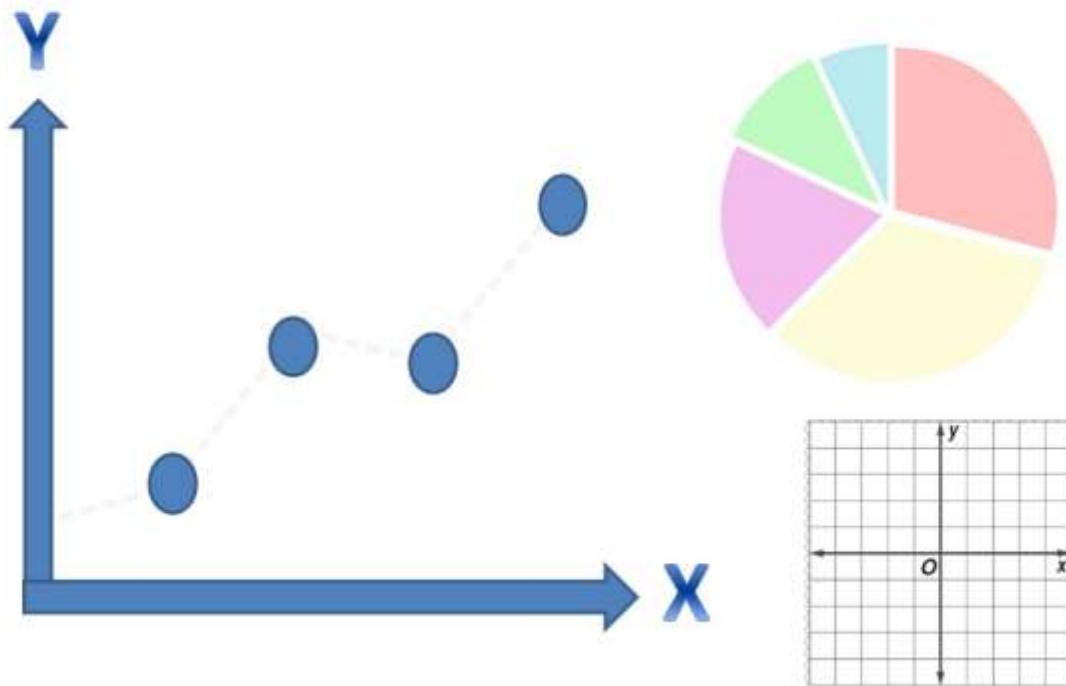


Os eixos de um gráfico



Nota: Professor, apresente cada um dos eixos, sinalizando a importância de se verificar a informação contida em cada um deles. Se elas estão em forma de números ou porcentagens.

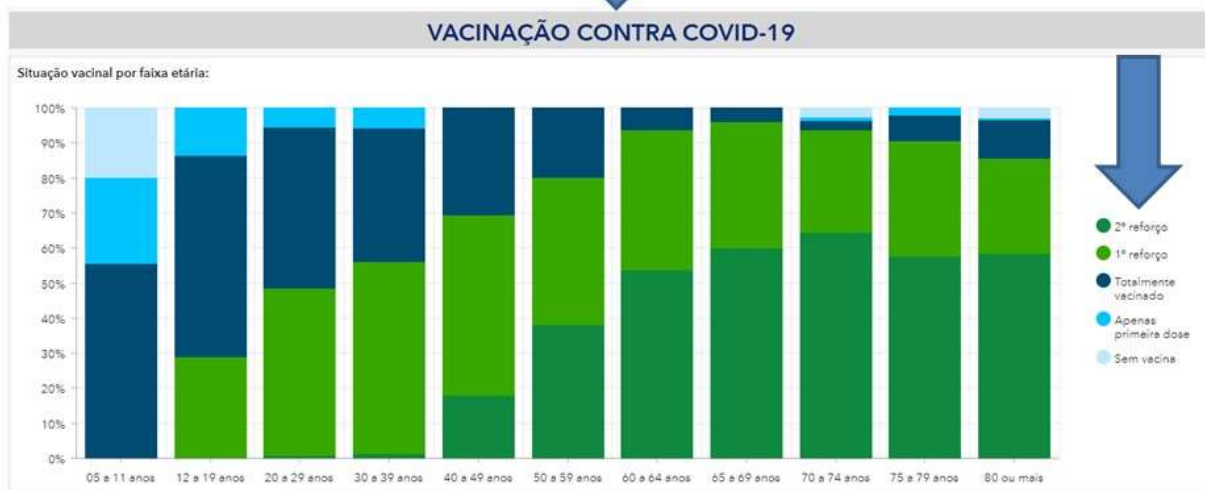
Os eixos de um gráfico



Nota: Professor, na imagem ao lado, vemos um plano cartesiano. Nele os eixos X e Y se encontram em um ponto em comum, marcado como ponto 0 (zero).

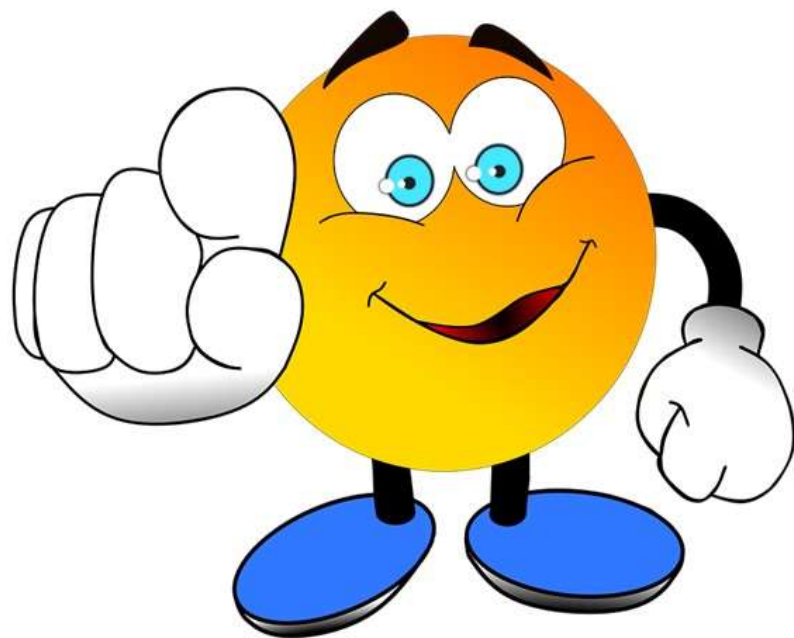


Título e legenda



Nota: Professor, sempre oriente os alunos a buscarem informações no título e na legenda dos gráficos. Eles são elementos fundamentais para nos orientar a interpretar gráficos.

Agora é com você!



Nota: Professor, agora os alunos deverão trabalhar com o gráfico escolhido por você (seja ele oriundo de uma reportagem ou compondo uma questão do ENEM).

Você poderá seguir na Etapa 2 por dois caminhos: com a interpretação do gráfico ou com a dinâmica de grupo.

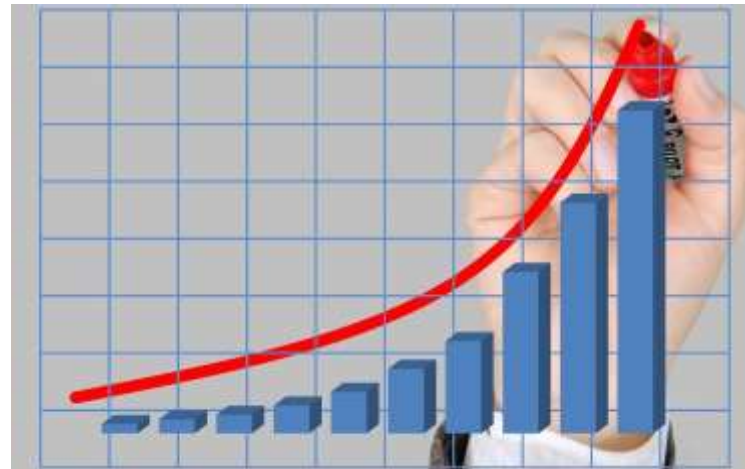
Referências

- <https://pixabay.com/pt/vectors/dados-gr%C3%A1ficos-anal%C3%ADtica-gui-2311261/>
- <https://pixabay.com/pt/illustrations/ponto-de-interroga%C3%A7%C3%A3o-pergunta-1020165/>
- <https://pixabay.com/pt/illustrations/desenho-animado-risonho-perguntar-3082809/>
- <https://pixabay.com/pt/photos/pizza-pepperoni-comida-queijo-6156599/>
- <https://pixabay.com/pt/vectors/%C3%Adcone-gr%C3%A1fico-torta-o-neg%C3%B3cio-2189139/>
- https://www.turbosquid.com/pt_br/3d-models/kit-kat-chocolate-bars-3d-model-1506604
- <https://pixabay.com/pt/photos/p%C3%A1ssaros-swifts-cantoria-twitter-2672101/>
- <https://pixabay.com/pt/illustrations/gr%C3%A1fico-diagrama-crescimento-3033203/>
- <https://pixabay.com/pt/vectors/gui-interface-internet-programa-2774167/>
- <https://www.klipartz.com/es/sticker-png-ftbor/download>
- <https://pixabay.com/pt/illustrations/procurando-por-encontrar-internet-1013911/>
- <https://coronavirus.rio/boletim-epidemiologico/> Acesso em: 07/07/2022
- <https://pixabay.com/pt/illustrations/voc%C3%AA-dedo-apontando-ponteiro-smilli-2386968/>

Etapa 2 (interpretação ou dinâmica)

- Interpretação do gráfico: após a apresentação dos tipos básicos de gráficos e separação dos seus componentes, os alunos deverão trabalhar com o gráfico escolhido pelo professor (seja ele oriundo de uma reportagem ou compondo uma questão do ENEM) e solicitar que os alunos, em grupos, analisem a imagem do gráfico, denominando o seu tipo, separando as partes desse gráfico, descrevendo as unidades presentes nos eixos dos gráficos e associando as informações contidas no título e na legenda com o conteúdo trabalhado em sala de aula.
- Dinâmica: Os alunos da turma serão guiados para a participação de uma dinâmica, na qual os próprios discentes atuam representando os componentes de um gráfico.

Professor, oriente os alunos sobre a importância de se trabalhar em conjunto com os colegas. Pois todos serão peças para a montagem do gráfico. Nesta etapa, é importante ouvir as opiniões dos alunos sobre a execução da dinâmica. É possível que eles proponham o local para a realização da atividade e que destinem cada componente do gráfico a um grupo de alunos específicos para atuarem. Esteja aberto às sugestões e pronto para ponderar as possibilidades.



Fonte: <https://pixabay.com/illustrations/chart-growth-finance-graph-1953616/>

Em um gráfico em barras, por exemplo, pode-se identificar previamente cada coluna contida no gráfico. O professor pode preparar pequenos cartazes (em folha de tamanho A4) com a informação referente à coluna. O primeiro aluno que estiver formando a fila daquela coluna pode segurar o cartaz que trará a informação da mesma.



Fonte: <https://pixabay.com/pt/illustrations/gr%C3%A1fico-sucesso-colabora%C3%A7%C3%A3o-junto-1019845/>

Para a representação de um gráfico em pizza, os alunos deverão, a partir dos dados do gráfico, montar em uma folha de cartolina ou papel 40kg as proporções das fatias/categorias, pintando cada uma delas de acordo com a legenda que também deverá ser transcrita para uma folha de papel de tamanho grande para visualização de toda a turma. Cada aluno segura uma das “fatias da pizza”, formando o gráfico inteiro.



Fonte: <https://br.pinterest.com/pin/827255025272829752/>

Referências:

GUIMARÃES, GILDA LISBÔA, V. GITIRANA, AND ANTÔNIO ROAZZI. "**Interpretando e construindo gráficos.**" *ANPED, 24a Reunião Anual da ANPED, Caxambu* (2001).

http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf

Atividade 2– Conversão texto em imagem e vice-versa

“Uma imagem vale mais que mil palavras”. (pensador político e filósofo Confúcio)

Habilidades trabalhadas

(EM13CNT201) Analisar e utilizar modelos científicos, propostos em diferentes épocas e culturas para avaliar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo.

(EM13CNT202) Interpretar formas de manifestação da vida, considerando seus diferentes níveis de organização (da composição molecular à biosfera), bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, tanto na Terra quanto em outros planetas.

(EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, nos seres vivos e no corpo humano, interpretando os mecanismos de manutenção da vida com base nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia.

(EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos – interpretando gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, elaborando textos e utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) –, de modo a promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural.

Organização da turma

- Grupos de 4 alunos.

Material

- Imagens referentes ao conteúdo de evolução
- Pequenos textos explicativos sobre o assunto.

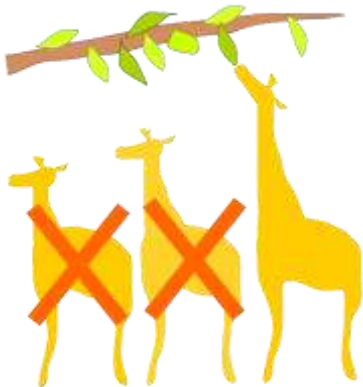
Tempo de duração

Uma aula de 50 minutos.

Desenvolvimento

Os discentes irão converter as figuras, tabelas e gráficos (que podem ser as propostos nas atividades 1 e 2) em informações e elementos textuais. Outros grupos irão elaborar gráficos e figuras a partir de elementos textuais. Cada grupo receberá a mesma quantidade de elementos para fazer a conversão e estes serão distintos nos grupos.

Sugestões de imagens



Representação gráfica simplificada da seleção natural. Um organismo que tem uma característica vantajosa (neste caso pescoço longo) tem maior chance de sobreviver por ter mais disponibilidade de alimento do que outros indivíduos sem a característica vantajosa.

Espera-se que os alunos associem a dificuldade que as girafas de pescoço menor possuem para se alimentar e que, por consequência, acabam morrendo de fome. E que os indivíduos de pescoço maior sobrevivem e devem chegar à idade reprodutiva, transmitindo aos seus descendentes a mesma característica de pescoço mais longo.



A deriva genética pode ser ampliada por eventos naturais, como um desastre natural que mata – ao acaso – uma grande parte da população. Conhecido como efeito gargalo, que impacta na variabilidade genética da população em questão.

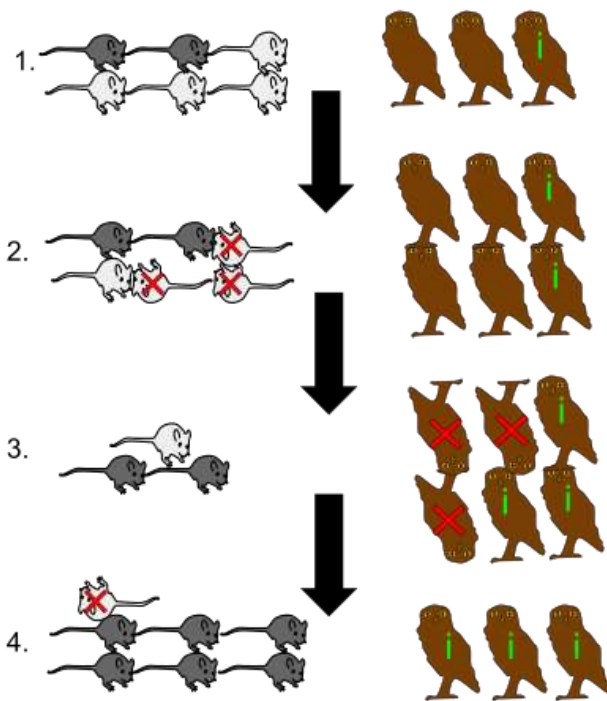
Professor, estimule os alunos a perceberem o diâmetro do gargalo da garrafa em comparação com o seu corpo.

Espera-se que os alunos discorram sobre a diminuição da variedade dos indivíduos, após o acontecimento evento em questão.



Um híbrido é um organismo que descende do cruzamento de dois indivíduos de espécies diferentes.

Espera-se que os estudantes relatem o fato do animal da foto apresentar características semelhantes às de cavalo, zebra e burro.



1. A população de camundongos tem uma maioria de pelo claro, que é muito visível, e uma minoria com pelo escuro, que não é muito visível. Ao mesmo tempo, a população de corujas tem uma minoria com uma visão muito boa. A maioria tem visão normal.

2. Ratos com pelo claro foram caçados por ambos os tipos de coruja, causando um declínio na população de ratos claros. Como resultado, a população de corujas cresceu. Como já eram maioria, as corujas sem boa visão continuaram a ser maioria.

3. Devido ao seu sucesso em se esconder de corujas, os ratos escuros sobrevivem e se tornam a maioria. Como a população de camundongos claros foi bastante reduzida, as corujas com visão deficiente não podem caçar. Corujas com boa visão podem caçar ratos escuros, então elas sobrevivem e se reproduzem.

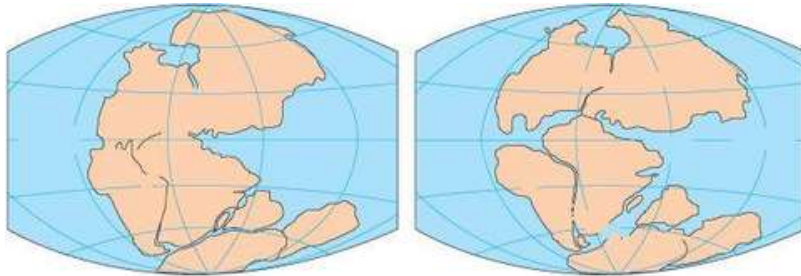
4. Os camundongos escuros não são muito visíveis, então eles têm uma chance melhor de sobreviver do que os camundongos claros. Assim, eles transmitem seus genes e camundongos com pelo escuro se tornam normais. Da mesma forma, corujas com boa visão são capazes de caçar esses ratos escuros, então corujas com olhos bons são capazes de caçar e se reproduzir. Corujas com olhos bons tornam-se mais frequentes.

Professor, conduza os alunos a interpretarem todas as informações e detalhes contidos na figura. Que eles atentem para a marcação dos animais com a letra X (em vermelho) e que também considerem o símbolo em verde (i) presente nas corujas.

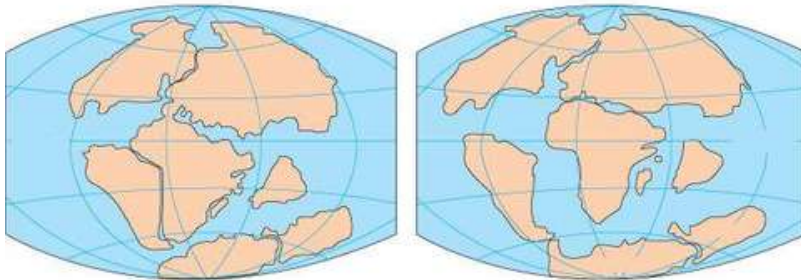


Uma representação esquemática de como a resistência das bactérias aos antibióticos aumenta com a seleção natural. A legenda de cores está abaixo na figura.

Professor, explique aos alunos do grupo que os círculos coloridos da imagem representam bactérias patogênicas (causadoras de doenças) de linhagens diferentes (cada cor representa uma linhagem diferente) e que estas foram expostas a um determinado medicamento (antibiótico). Espera-se que os alunos consigam relatar que bactérias simbolizadas com as cores mais claras (que vai do amarelo ao laranja) são mais suscetíveis à ação dos antibióticos.



Representação do supercontinente Pangeia.



Professor, peça aos alunos que respondam qual das imagens de mapas da figura melhor representa a distribuição dos continentes em nosso planeta nos dias atuais e que analisem como a mudança geográfica pode interferir na vida dos organismos biológicos.

Espera-se que os alunos, além de associarem as imagens aos processos de Deriva Continental e aos movimentos das placas tectônicas, busquem elaborar propostas para os conceitos de especiação e deriva genética.



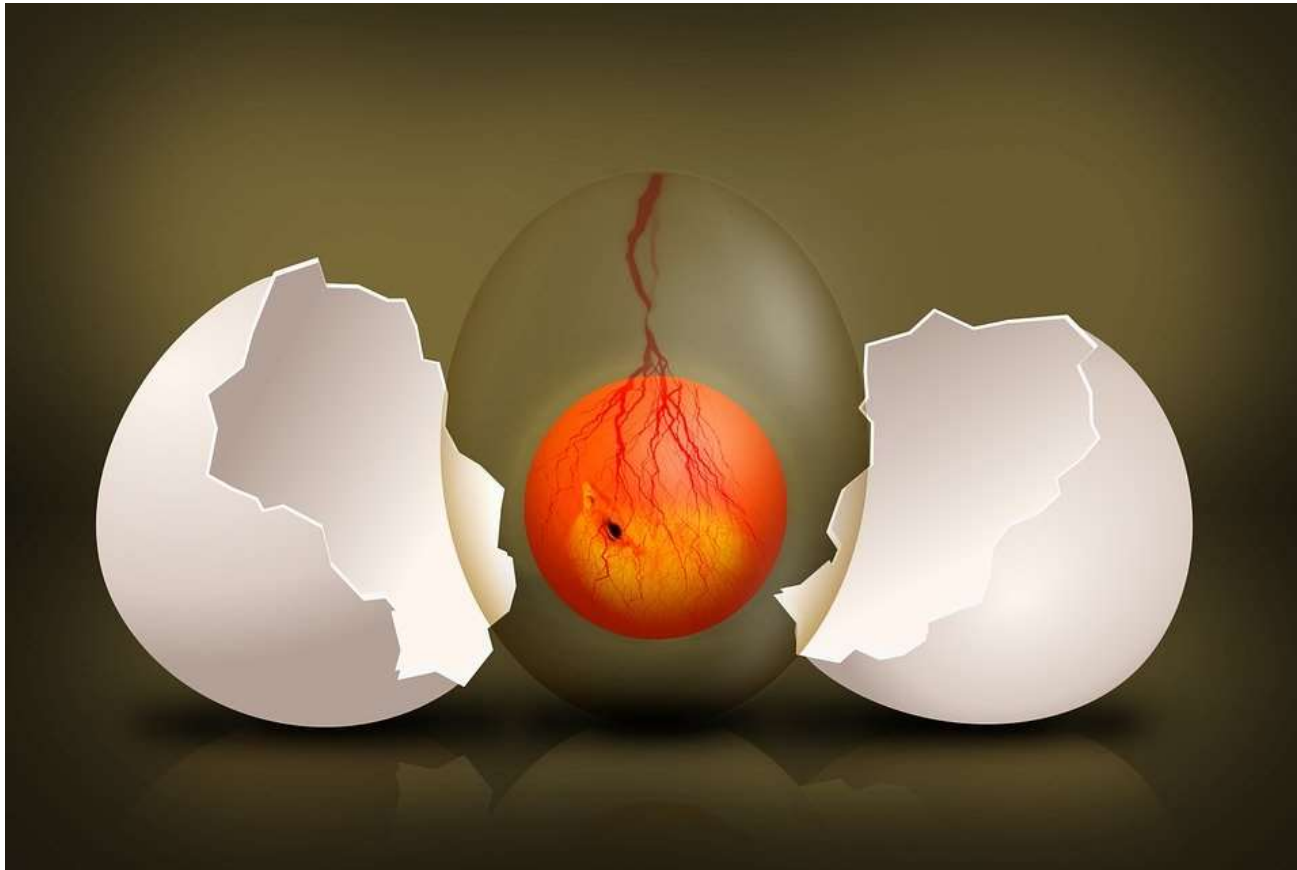


para os vegetais.

Flor dente de leão.

Professor, faça um breve e oral levantamento do conhecimento dos alunos pela flor da imagem. Apresente seu nome para a turma, caso algum ou alguns alunos não a conheçam. No decorrer da apresentação, é possível que algum aluno compartilhe suas experiências (seja vivenciando ou através de filmes, desenhos ou documentários) sobre o conhecimento da planta.

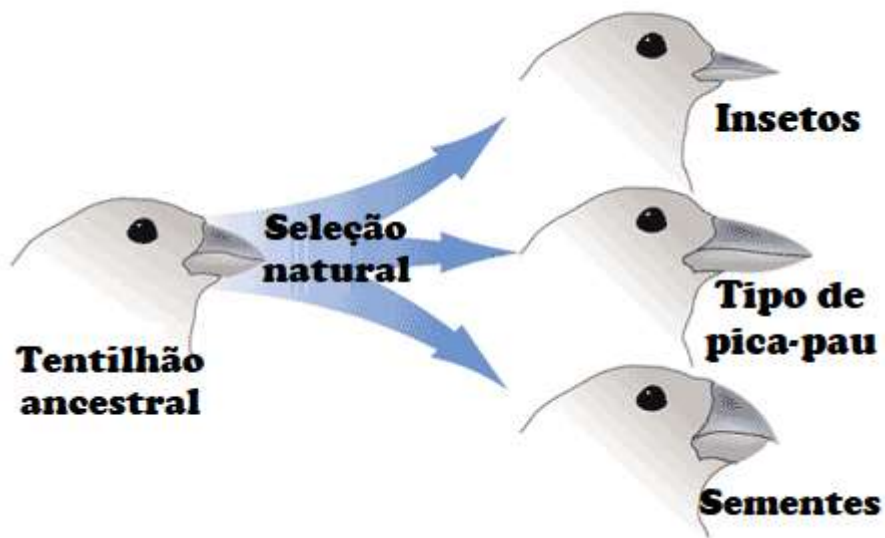
Estimule os alunos a descreverem o papel do vento na imagem e a refletirem sobre a importância evolutiva das sementes



Embrião/ovo de uma ave.

Professor, peça aos alunos que percebam todas as partes do ovo apresentadas na imagem e que reflitam sobre a fragilidade do embrião do animal em questão e da proteção que a casca do ovo lhe oferece.

Promova uma discussão entre os grupos de alunos sobre as diferenças e semelhanças entre os ovos dos animais ovíparos.



Os tentilhões de Darwin

Professor, faça uma avaliação diagnóstica acerca do conhecimento dos alunos sobre o naturalista Charles Darwin.

Apresente um texto sobre a sua viagem pelas Ilhas Galápagos (inserir texto).

Espera-se que os alunos percebam o processo de adaptação gerado pela seleção natural, enfatizando as diferenças nos bicos das aves, em decorrência dos seus nichos ecológicos e tipos de alimentação.

Duas fêmeas e um macho de peixes guppies



Professor, explique sobre as diferenças físicas apresentadas entre os machos e as fêmeas desta espécie de peixe. Os machos, apesar de serem menores, possuem cores mais atraentes do que as apresentadas pelas fêmeas.

Espera-se que os alunos associem a coloração a uma atração maior para a reprodução, bem como a escolha das fêmeas pelos machos mais coloridos.



Representação das características presentes na Terra primitiva

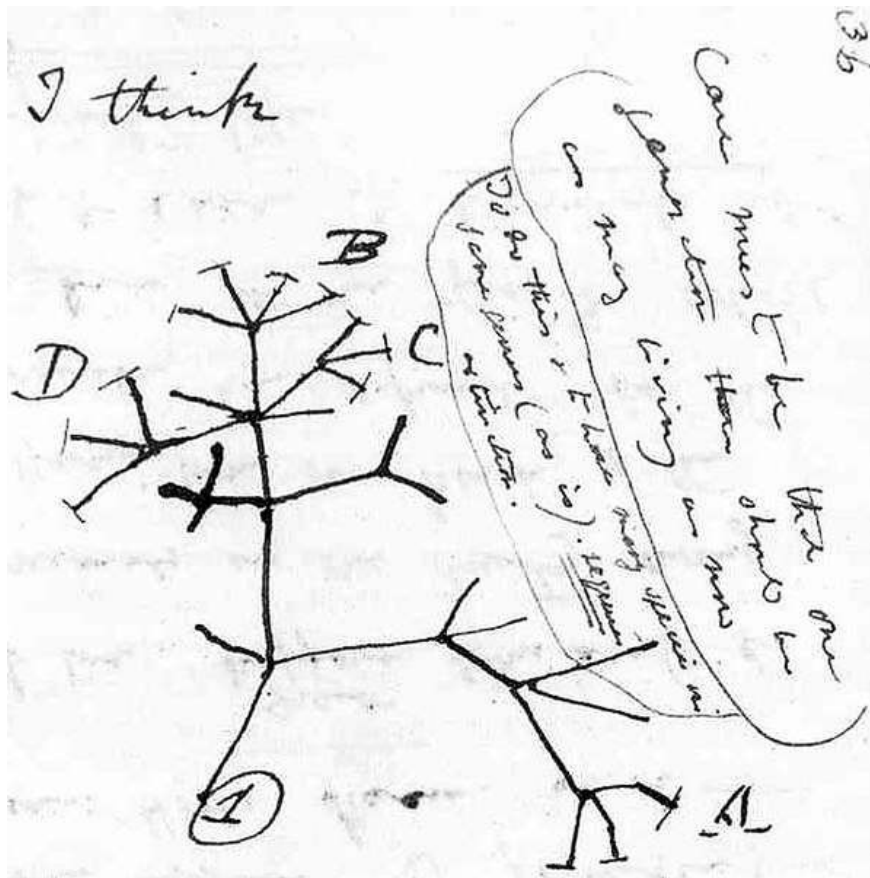
Professor, converse com o professor de Química e de Física da turma para que esta imagem possa ser trabalhada.

Biologia: analisar as condições desfavoráveis à vida.

Química: Representar as ligações químicas e os átomos dos gases presentes na Terra primitiva.

Física: fazer as conversões da temperatura escaldante da Terra primitiva nas escalas Celsius, Fahrenheit e Kelvin.

Árvore da vida de Darwin



Professor, peça aos alunos que percebam as semelhanças entre as anotações do Naturalista, em 1837, com as filogenias adotadas nos dias de hoje para representar a ancestralidade entre os seres vivos.

Converse sobre a importância do método científico na Ciência e da divulgação das teorias científicas para a sociedade.

Referências

<https://www.saberatualizado.com.br/2015/09/os-animais-hibridos-sao-frutos-de.html>

<https://pixabay.com/pt/photos/flor-dente-de-le%C3%A3o-flores-silvestres-3416140/>

<https://pixabay.com/pt/illustrations/embri%C3%A3o-garota-ovo-evolu%C3%A7%C3%A3o-544192/>

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f7/Evolution_sm.png

https://en.wikipedia.org/wiki/File:Guppy_pho_0048.jpg

<https://brainly.com.br/tarefa/38989035>

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Darwins_first_tree-better-contrast.jpg

Atividade 3 – Jogo Imagem e ação na biologia evolutiva

“Os jogos e brincadeiras são elementos muito valiosos no processo de apropriação do conhecimento. Permitem o desenvolvimento de competências no âmbito da comunicação, das relações interpessoais, da liderança e do trabalho em equipe, utilizando a relação entre cooperação e competição em um contexto formativo. O jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica, prazerosa e participativa de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos”. (Brasil, 2006, p. 28)

Habilidades trabalhadas

(EM13CNT201) Analisar e utilizar modelos científicos, propostos em diferentes épocas e culturas para avaliar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo.

(EM13CNT202) Interpretar formas de manifestação da vida, considerando seus diferentes níveis de organização (da composição molecular à biosfera), bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, tanto na Terra quanto em outros planetas.

(EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, nos seres vivos e no corpo humano, interpretando os mecanismos de manutenção da vida com base nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia.

Organização da turma

- Dividir a turma em 3 grupos.
- Cada grupo receberá 3 cartas do jogo.

Material

- Imagens referentes ao conteúdo de evolução

Tempo de duração

Uma aula de 50 minutos.

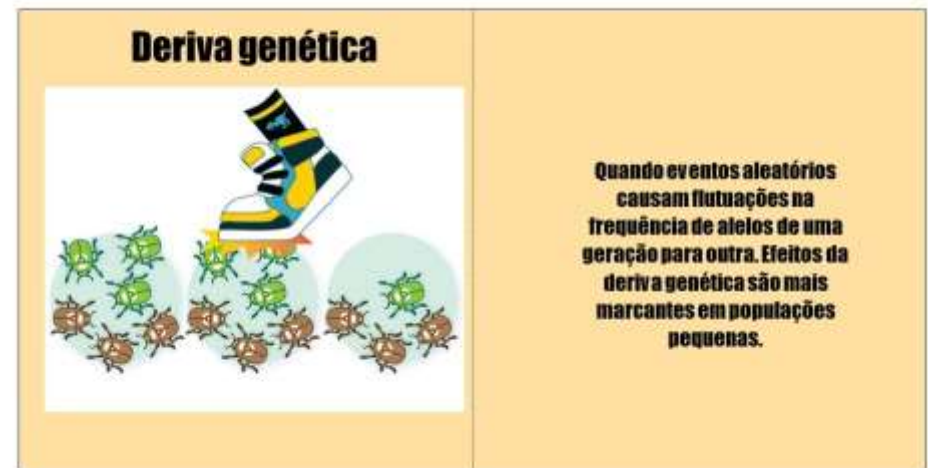
Desenvolvimento

Um dos membros do grupo deverá desenhar no quadro de acordo com a carta selecionada a ideia evolutiva que está na carta. Os demais membros do grupo devem adivinhar qual ideia traz a carta.

Vence o jogo o grupo que acertar mais conceitos.

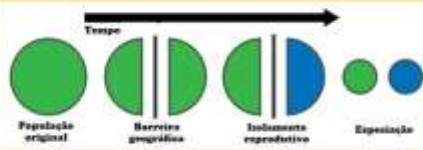
Professor, converse com a turma sobre os alunos que possuem maior habilidade e facilidade para desenhar e que desejem ser os responsáveis pela elaboração do desenho no quadro. Aproveite a atividade para enaltecer o talento do desenho, caso algum aluno o possua.

Sugestões de imagens (cartas para o jogo)



↑
Bohra

Especiação



Processo evolutivo no qual uma espécie dá origem a duas ou mais espécies.

↑
Dobra

Seleção sexual

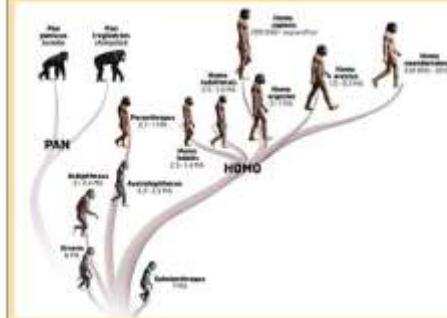


Forma de seleção na qual os indivíduos com algumas características herdadas têm mais chance de obter parceiros do que outros indivíduos.

Exemplo: plumagem exuberante do pavão.

↑
Dobra

Evolução humana



Representação filogenética da história evolutiva da espécie humana.

↑
Dobra

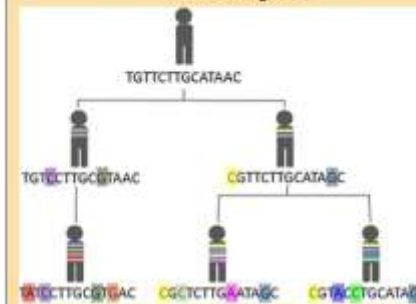
Big Bang



Teoria que explica a formação do universo, também chamada de "A Grande Explosão".

↑
Dobra

Mutação



Quando ocorre uma mudança na sequência de nucleotídeos do DNA de um organismo.

↑
Dobra

Fóssil



Restos ou vestígios preservados de seres vivos que existiram em Eras Geológicas passadas.

↑
Dobra

Hereditariedade



Transmissão das características hereditárias de pais para filhos

↑
Dobra

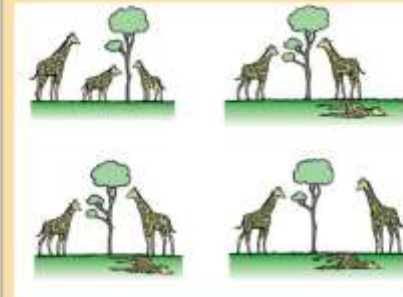
Camuflagem



É uma adaptação na qual o organismo se assemelha ao ambiente, dificultando a ação de seus predadores.

↑
Dobra

Seleção natural



Processo no qual organismos com algumas características herdadas têm mais chance de sobreviver e se reproduzir do que organismos com outras características.

↑
Dobra

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria Nacional de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEF, volume 2, p. 22, 2006.

Atividade 4 – Estudo dirigido

“O estudo dirigido é um primeiro método ou técnica de ensino para tornar o educando independente do professor, orientando-o para estudos futuros e participação na sociedade. Os outros métodos para esta independência são o estudo supervisionado, onde há menor interferência do professor em relação ao estudo dirigido e às tarefas dirigidas, que constitui em terapêutica para eliminar ou atenuar deficiências ou suprir insuficiências constatadas na escolaridade do educando, e o estudo livre, em que o aluno trabalha completamente livre” (Okane e colaboradores, 2006)

Habilidades trabalhadas

(EM13CNT201) Analisar e utilizar modelos científicos, propostos em diferentes épocas e culturas para avaliar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo.

(EM13CNT202) Interpretar formas de manifestação da vida, considerando seus diferentes níveis de organização (da composição molecular à biosfera), bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, tanto na Terra quanto em outros planetas.

(EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.

Organização da turma

- Grupos de 5 alunos.

Material

- Imagens referentes ao conteúdo de evolução

Tempo de duração

Duas aulas de 50 minutos cada.

Desenvolvimento

A proposta de atividade investigativa se dará da seguinte forma: abertura da atividade, buscando estimular a investigação dos alunos com a apresentação de um trecho de um filme bastante conhecido “*Minions*” (uma animação da *Illumination Entertainment*) que aborda conceitos relacionados a origem da vida na Terra e mudanças ocorridas nas espécies ao longo do tempo devido aos processos evolutivos. São mostrados tanto a evolução dos seres vivos quanto a evolução dos seres protagonistas do filme.

A partir da cena do filme, haverá uma pergunta sobre o fato de um grupo de vertebrados não ser mostrado no trecho do filme: as aves. Partindo dessa observação, os alunos serão levados a criar hipóteses acerca da pergunta norteadora do roteiro: quem veio primeiro, o ovo ou a galinha?

Neste momento, proponho uma breve discussão em conjunto com a turma para analisar as respostas prévias que os discentes possuem sobre essa pergunta, que certamente já foram apresentados, mas que provavelmente, não reconhecem a resposta de maneira ampla e legítima.

A turma trabalhará dividida em grupos de cinco alunos para a execução do roteiro de atividade em evolução que se inicia com a cena do filme e introdução da pergunta norteadora. Serão mostradas imagens sobre os diferentes tipos de ovos dos vertebrados para que os alunos possam fazer suas considerações sobre as semelhanças e diferenças entre eles. Em seguida, o roteiro apresentará um trecho de uma reportagem sobre a presença de penas em dinossauros, para que os alunos associem as penas desses antigos animais extintos com as penas das aves atuais, incluindo as galinhas.

Sugestões de imagens - Anexo do Estudo dirigido

Roteiro de atividade em evolução

Um conhecido filme de animação da *Illumination Entertainment* – “*Minions*”, faz uma analogia sobre a origem da vida no planeta Terra, mostrando a origem dessas criaturinhas atrapalhadas, que agrada tanto crianças quanto adultos, e que vivem em busca de um líder para o seu grupo. Os primeiros cinco minutos do filme apresenta o surgimento de uma primeira forma de vida (semelhante a uma célula), dentro do ambiente aquático, mencionando os processos de endossimbioses e mostrando um organismo relativamente grande e de pele lisa, saindo do ambiente aquático para conquistar o terrestre, tudo isso concomitante ao surgimento e evolução dos Minions.

A cena sobre a história da origem dos seres vivos e dos Minions na Terra em busca de um líder segue, perpassando pelo surgimento dos dinossauros, trazendo imagens do homem pré-histórico e trazendo um pouquinho do aparecimento das primeiras civilizações dos humanos.

A cena contando esses primeiros minutos do filme pode ser vista através do link abaixo:

Vamos assisti-la!

- ✓ https://www.youtube.com/watch?v=N_Tg5Bvlo8

- ✓ Após assistir o trecho do filme citado, vocês observaram que houve mudanças das formas dos corpos Minions e demais seres vivos mostrados no vídeo. Escrevam o que vocês pensam sobre Evolução.
-
-

Espera-se que os alunos relatem os seus pensamentos prévios sobre a Evolução, de maneira geral.

- ✓ Em uma das cenas (imagem abaixo), vimos um ser vivo de com corpo relativamente grande saindo da água para o ambiente terrestre, juntamente com os Minions. Pensando nos seres vivos atuais do nosso planeta, a qual grupo de vertebrados esse do filme pode ser comparado? Explique como vocês chegaram a essa resposta.



Espera-se que os alunos observem a pele lisa do organismo, seu modo de locomoção, a morfologia do seu corpo, fazendo uma associação com os animais do grupo dos tetrápodes que foi um grupo que se diversificou no ambiente terrestre.

O filme traz exemplos de representantes dos animais vertebrados (possuem coluna vertebral e crânio).

- ✓ **Todos os grupos de vertebrados estão representados no trecho do filme? E qual grupo de vertebrados vocês acham que são mais próximos das aves?**

Espera-se que os alunos relatem que não foi observada na cena do filme nenhuma ave e que elas devem descender de um grupo de animais terrestres (podendo citar os répteis).

Seguindo essa linha de raciocínio sobre o surgimento da vida na Terra, em especial sobre a evolução dos animais vertebrados, leiam a pergunta norteadora a seguir:

Quem veio primeiro, o ovo ou a galinha?

Vocês certamente já ouviram essa pergunta. Antes de apresentarem a resposta de vocês, vamos falar um pouquinho sobre essa importante estrutura reprodutiva.

A maioria dos animais é ovípara (a fêmea põe ovos, dos quais eclodem os seus filhotes). Os ovos dos peixes e dos anfíbios apresentam uma aparência gelatinosa e não possuem casca rígida, o que faz com que tanto os peixes quanto os anfíbios dependam do ambiente aquático para a reprodução. Já os répteis e as aves colocam ovos com casca resistente á perda d'água, como podemos observar nas fotos abaixo.

Peixe



Anfíbio



<https://pescarias.com.br/curiosidades/sonhar-com-peixe-veja-os-significados-possiveis/>

<https://pixabay.com/pt/photos/r%3a3-desova-agua-desova-de-sapo-ovos-2873054/>

Réptil - serpente



<https://pixabay.com/pt/photos/cobra-ovos-r%c3%a9pteis-animal-17578/>

Ave



<https://pixabay.com/pt/photos/para-incuba%c3%a7%c3%a3o-pintos-2448541/>

- ✓ Agora que vocês visualizaram imagens contendo exemplos de ovos de vertebrados, respondam: os ovos das aves apresentam mais semelhanças com ovos de qual outro grupo de vertebrados? E que semelhanças vocês podem citar?

Espera-se que os alunos percebam as semelhanças entre os ovos de répteis e aves através das fotos, como a presença de uma casca rígida e o fato de ambos ficarem fora da água.

Analisem o título e o trecho extraídos da reportagem a seguir:

Quase todos os dinossauros tinham penas, sugere descoberta na Sibéria



Quase todos os dinossauros provavelmente eram cobertos de penas, é o que sugerem os fósseis siberianos de um dinossauro emplumado de duas pernas datado de cerca de 160 milhões de anos atrás.

Nas últimas duas décadas, descobertas na China produziram pelo menos cinco espécies de dinossauros emplumados. Mas todos eles pertenciam ao grupo dos tetrápodes de dinossauros "raptore".

Texto original em:

Fonte: <https://www.nationalgeographicbrasil.com/historia/quase-todos-os-dinossauros-tinham-penas-sugere-descoberta-na-siberia>

- ✓ **Como a reportagem acima pode nos auxiliar a responder sobre a origem das aves e sobre a pergunta norteadora “quem veio primeiro, o ovo ou a galinha”?**

Espera-se que os alunos associem os processos de evolução, de especiação e da filogenia na formulação da resposta, percebendo semelhanças das penas das aves com as penas presentes nos dinossauros.

Referências

http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Escala_do_tempo_geologico_em_portugues_-_Frichter.png

CURRY, L. An organization of learning style theory and constructs. In: **Annual Meeting of The American Educational Research Association**, 67, 1983, Montreal. Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED235185.pdf>

Okane, Eliana Suemi Handa e Takahashi, Regina Toshie O estudo dirigido como estratégia de ensino na educação profissional em enfermagem. Revista da Escola de Enfermagem da USP [online]. 2006, v. 40, n. 2 [Acessado 17 Julho 2022] , pp. 160-169. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0080-62342006000200003>>. Epub 01 Abr 2008. ISSN 1980-220X. <https://doi.org/10.1590/S0080-62342006000200003>.

SCHMITT, CAMILA DA SILVA E DOMINGUES, MARIA JOSÉ CARVALHO DE SOUZA **Estilos de aprendizagem: um estudo comparativo**. Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas) [online]. 2016, v. 21, n. 2 [Acessado 8 Junho 2022] , pp. 361-386. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1414-40772016000200004>>. ISSN 1982-5765. <https://doi.org/10.1590/S1414-40772016000200004>.

PIMENTEL, ALESSANDRA **A teoria da aprendizagem experiencial como alicerce de estudos sobre desenvolvimento profissional**. Estudos de Psicologia (Natal) [online]. 2007, v. 12, n. 2 [Acessado 8 Junho 2022] , pp. 159-168. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1413-294X2007000200008>>. Epub 21 Jan 2008. ISSN 1678-4669. <https://doi.org/10.1590/S1413-294X2007000200008>.

Atividade 5 – Complete as imagens

“Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou sua construção”.

(FREIRE, 2001, p. 52).

Habilidades trabalhadas

(EM13CNT201) Analisar e utilizar modelos científicos, propostos em diferentes épocas e culturas para avaliar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo.

(EM13CNT202) Interpretar formas de manifestação da vida, considerando seus diferentes níveis de organização (da composição molecular à biosfera), bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, tanto na Terra quanto em outros planetas.

Organização da turma

- Grupos de 4 alunos.

Material

- Imagens de figuras/tabelas/gráficos incompletos

Tempo de duração

Uma aula de 50 minutos.

Desenvolvimento

Os alunos recebem figuras e tabelas incompletas (sem legenda, sem escala, sem título, ou sem nome dos eixos), com a finalidade de as complementarem. Pode-se disponibilizar alguns textos complementares sobre a história do tempo geológico, caso o livro didático adotado na turma não contenha uma sessão sobre o assunto.

Uma outra possibilidade de complementação para utilização da tabela sobre o tempo geológico, é a apresentação do documentário sobre a origem do planeta Terra e suas eras geológicas, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=VYvZc7GOJb4&t=4451s>

Sugestões de imagens

Imagem original

Opção de imagem a ser trabalhada

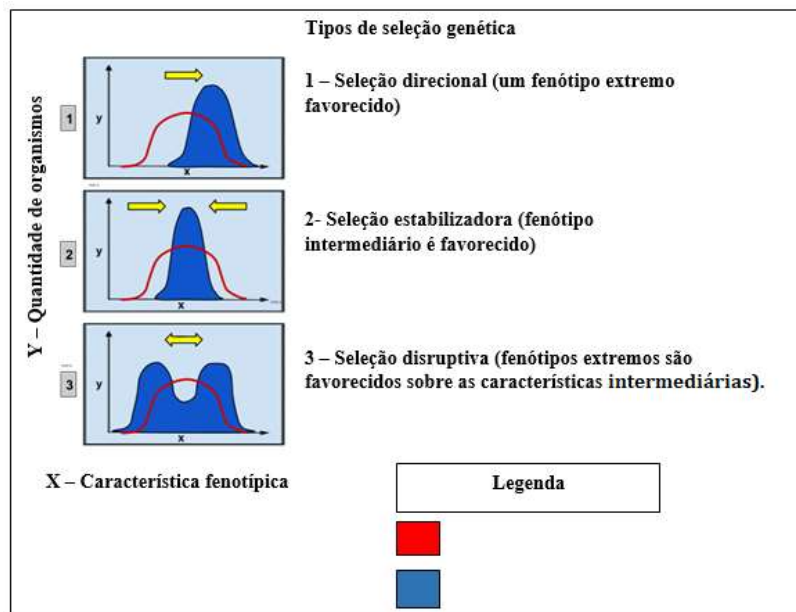
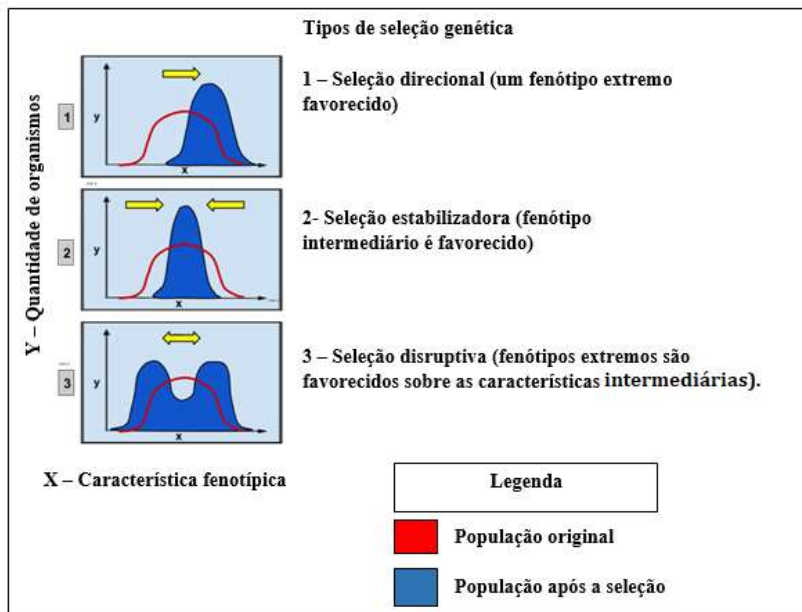


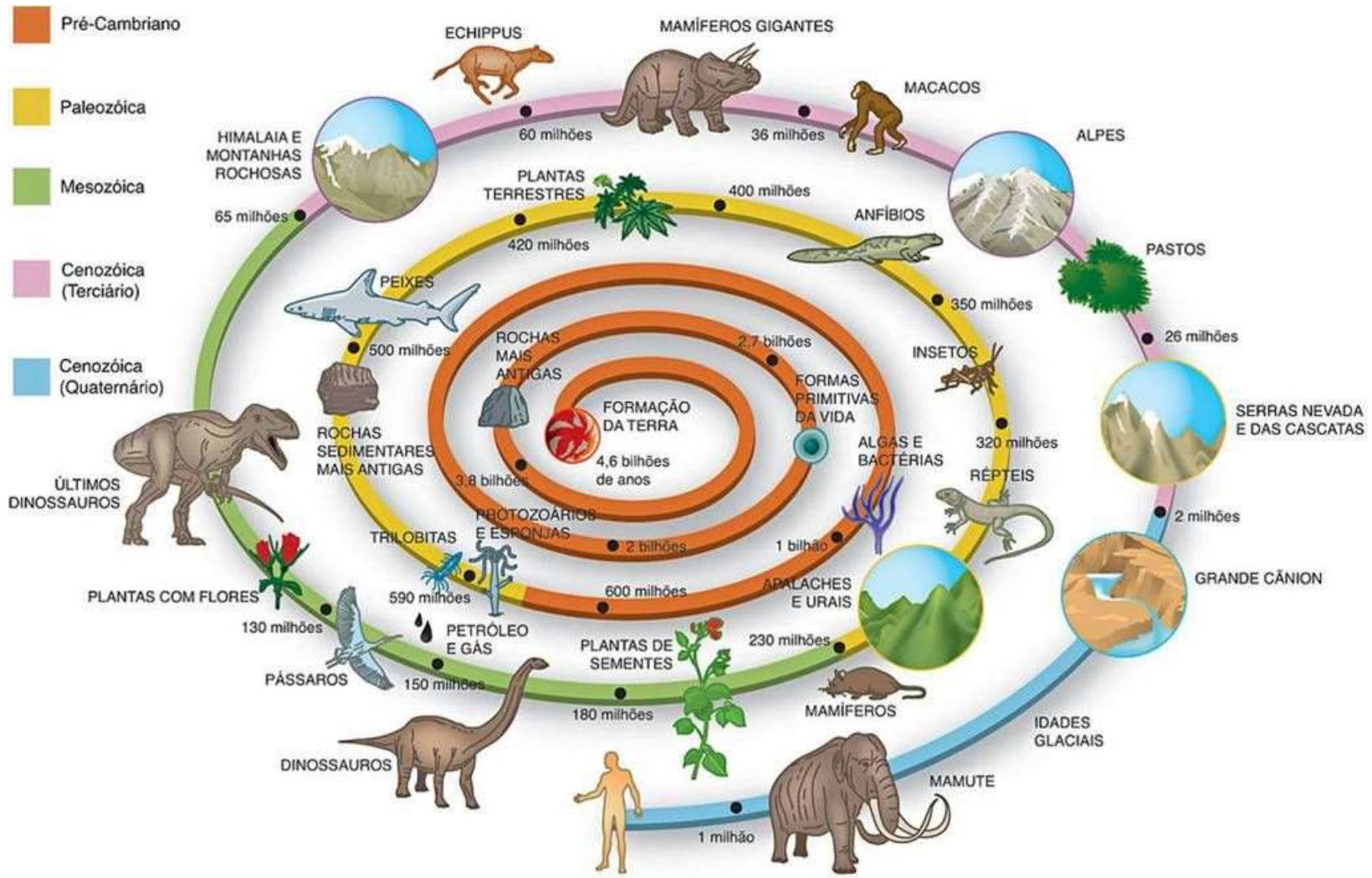
Imagem original

Unidades de tempo					Desenvolvimento de plantas e animais	
Eon	Era	Período	Ma	Época		
Fenozóico	Cenozóico	Quaternário	1,8	Holoceno	Desenvolvimento do Homem	
				Pleistoceno		
		Terciário		Plioceno		"Idade dos Mamíferos"
				Mioceno		
				Oligoceno		
				Eoceno		
	Paleoceno	Extinção dos dinossauros e muitas outras espécies				
	Mesozóico		Cretáceo	"Idade dos Répteis"		
			Jurássico			
			Triásico			
	Paleozóico		Permiano	Extinção de trilobitas e muitos animais marinhos		
			Carbonífero		"Idade dos Anfíbios"	
			Devoniano			
			Siluriano			
Ordoviciano						
Cambriano						
Proterozóico	Pré-Cambriano	542	542	Primeira fauna de metazoários grandes		
					2500	2500
Arqueano	Pré-Cambriano	4030	4030	Primeiros organismos unicelulares Idade mínima da crosta		
					4566	4566

Opção de imagem a ser trabalhada

Unidades de tempo					Desenvolvimento de plantas e animais	
Eon	Era	Período	Ma	Época		
Fenozóico	Cenozóico	Quaternário	1,8	?	Desenvolvimento do Homem	
				Pleistoceno		
		Terciário		Plioceno		"Idade dos Mamíferos"
				Mioceno		
				Oligoceno		
				Eoceno		
	Paleoceno	Extinção dos dinossauros e muitas outras espécies				
	Mesozóico		Cretáceo	?		
			Jurássico			
			Triásico			
	Paleozóico		Permiano	Extinção de trilobitas e muitos animais marinhos		
			Carbonífero		"Idade dos Anfíbios"	
			Devoniano			
			Siluriano			
Ordoviciano						
Cambriano						
Proterozóico	Pré-Cambriano	542	542	Primeira fauna de metazoários grandes		
					2500	2500
Arqueano	Pré-Cambriano	4030	4030	Primeiros organismos unicelulares Idade mínima da crosta		
					4566	4566

Após a exibição do documentário, oriente os alunos a realizarem uma pesquisa (caso esta seja feita pela internet, com o uso de celulares próprios dos alunos, é necessário que o professor esteja atento às fontes de busca realizada pelos alunos) para buscarem informações que completem as lacunas da tabela, representadas pelo ponto de interrogação.



Para utilização desta imagem que apresenta as datações de tempo das Eras Geológicas e suas respectivas formas de vida representativas, pode-se orientar os alunos a reproduzirem, com os dados contidos nela, uma tabela e/ou um gráfico. Assim os alunos poderão assimilar uma mesma informação através de diferentes formas de leitura.

Referências

<https://i.pinimg.com/originals/27/25/e0/2725e0dc601c077af9ddb45efb1f67d3.jpg>

FREIRE, Paulo . **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários a prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 2001.

Agradecimentos

À CAPES - O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Brasil - Código de Financiamento 001.



