MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA FARROUPILHA
CAMPUS SANTA ROSA

CURSO SUPERIOR LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

GABRIELA GIUSMIN DEJAVITTE

RELATÓRIO FINAL DE ATIVIDADES DO ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO IV

SANTA ROSA, RS
2024

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA FARROUPILHA
CAMPUS SANTA ROSA

GABRIELA GIUSMIN DEJAVITTE

RELATÓRIO FINAL DE ATIVIDADES DO ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO IV

Trabalho apresentado como requisito parcial para obtenção do título Licenciado em Ciências Biológicas, do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Farroupilha – *Campus* Santa Rosa.

Orientador(a): Melissa Postal

SANTA ROSA, RS
2024

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

1 Estagiário(a)
1.1 Nome: Gabriela Giusmin Dejavitte
1.2 Curso: Licenciatura em Ciências Biológicas
1.3 Turma: Bio T7
1.4 Endereço: Rua Dr. Francisco Timm, 1646
1.5 Município e Estado: Santa Rosa/ RS
1.6 CEP: 98781-260
1.7 Telefone: (65) 9 8163-6447
1.8 E-mail: gabriela.2021013757@aluno.iffar.edu.br

2 Escola
2.1 Nome: Instituto Federal Farroupilha
2.2 Endereço: Av. Cel. Bráulio de Oliveira, nº 1400
2.3 Município e Estado: Santa Rosa/RS
2.4 CEP: 98787-740
2.5 Telefone: (55) 2013-0200
2.6 E-mail: gabinete.sr@iffar.edu.br

3 Estágio
3.1 Área de realização: Educação Básica – Ensino Fundamental
3.2 Coordenador(a) do Curso: Luciane Carvalho Oleques
3.3 Professor(a) Orientador(a): Melissa Postal
3.4 Professores do Componente Curricular: Luciane Carvalho Oleques e Rúbia Emmel
3.5 Professor(a) Regente: Larissa Lunardi
3.6 Carga horária total: 100*h*
3.7 Data de início e término: 07/09/2024 a 16/12/2024

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO 8
1 APRENDIZAGENS DA DOCÊNCIA: PROCESSO DE FORMAÇÃO E INVESTIGAÇÃO 10
1.1 Análise da aula 01 10
1.2 Análise da aula 02 18
2 INVESTIGANDO A APRENDIZAGEM DOS ESTUDANTES 23
CONSIDERAÇÕES FINAIS 25
REFERÊNCIAS 28
APÊNDICES 29

INTRODUÇÃO

O presente relatório refere-se ao Estágio Curricular Supervisionado IV, realizado na turma do 3º ano do Curso Técnico em Móveis, no Instituto Federal Farroupilha, *Campus* Santa Rosa, localizado no município de Santa Rosa/RS. Este estágio é um componente curricular obrigatório do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. O estágio tem o objetivo de proporcionar ao estagiário a vivência da prática profissional docente com turmas de Biologia do Ensino Médio, fomentando a interlocução entre o âmbito acadêmico e o contexto escolar, no qual o licenciando está vivenciando sua prática profissional. Ainda, visa oportunizar momentos de reflexão e socialização do trabalho docente desenvolvido no estágio curricular supervisionado, numa perspectiva crítica-reflexiva.

O desenvolvimento das atividades do estágio de docência foi realizado em uma turma de 3º ano do Ensino Médio, composta por alunos com as idades entre dezessete (17) e dezoito (18) anos. As aulas aconteceram nas segundas-feiras, das 13h30min às 15h10min, ao longo de um período de nove (9) dias, totalizando quatorze (14) horas de prática docente. Os conteúdos desenvolvidos foram "Evolução (Lamarckismo e Darwinismo; Neodarwinismo; Evolução Humana)" e "Ecologia (Conceitos básico, níveis de organização da vida, teias e cadeias alimentares, níveis tróficos; Fluxo de energia e Ciclos Biogeoquímicos)".

Durante as aulas, as metodologias de ensino utilizadas foram aulas expositivas e dialogadas, atividades práticas, práticas avaliativas e uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs), bem como uma variedade de recursos, a saber: *internet*, *notebook*, *smartphone*, *slides*, quadro branco, canetas para quadro branco, materiais de uso comum, *Mentimeter*, cópias do texto histórico "Do passado aos nossos dias: as teorias da evolução" e do *cartoon* "A discórdia", episódio da série "*Cosmos: A Spacetime Odyssey*", o jogo "Entendendo a seleção natural", *kahoot*, modelo didático da pirâmide ecológica de energia, diversos organismos para montar a pirâmide (plantas e animais), placas com imagens ilustrando as relações ecológicas, relatório de "Aula de Campo" e cópias de atividades de revisão (questões de vestibular).

A partir das observações realizadas no Estágio Curricular Supervisionado III, identifiquei alguns dilemas na regência, especialmente em relação à responsabilidade e ao interesse dos alunos nas tarefas de estudo em casa. Para enfrentar esses desafios, desenvolvi um planejamento que incluía atividades diversificadas, como uma tarefa específica sobre as teorias da evolução. O intuito era facilitar a compreensão dos alunos sobre o tema e, ao mesmo tempo, promover a autonomia, a disciplina e a responsabilidade.

Outro desafio identificado foi a abordagem da temática da Evolução, que pode gerar controvérsias. Almeida e Chaves (2014) destacam que, ao se tratar desse tema, muitas vezes surgem confusões, preconceitos e desinteresse por parte dos alunos. Por isso, busquei adotar diferentes estratégias de ensino com o objetivo de tornar o processo de aprendizagem mais dinâmico, envolvente, acessível e relacionado ao cotidiano dos alunos.

A preparação das aulas foi fundamentada em referências bibliográficas da área de Ensino de Biologia, diretamente relacionadas aos conteúdos abordados. Em relação aos estudos sobre evolução, Futuyma (2002) destaca que, oferecem inúmeras contribuições à sociedade, promovendo melhorias na qualidade de vida e no bem-estar humano, especialmente nos campos da saúde, agricultura e meio ambiente. Essas contribuições evidenciam a importância de incluir o tema no ensino de Ciências e Biologia, enfatizando sua relação com o cotidiano dos alunos.

"Nada na Biologia faz sentido exceto à luz da Evolução." Essa frase, publicada pelo biólogo evolutivo russo Theodosius Dobzhansky, sintetiza a relevância do estudo da evolução. Da mesma maneira, Meyer e El-Hani (2005) ressaltam que a evolução biológica é um tema essencial para a compreensão dos principais conceitos e teorias dentro das Ciências Biológicas, pois integra todas as suas áreas.

Quanto ao ensino de Ecologia, Ricklefs (2010) define essa área como o estudo das interações entre os organismos e entre estes e o ambiente em que vivem. Nesse contexto, o papel da Escola e do professor é fundamental, pois proporciona ao aluno as condições necessárias para entender as diversas funções desempenhadas pelos organismos, além de reconhecer seu próprio papel como parte integrante e agente transformador do ambiente em que está inserido.

A educação é quesito fundamental para a promoção do desenvolvimento sustentável, constituindo-se como via de acesso para difusão do conhecimento e execução de ações sustentáveis, de modo que as gerações futuras possam enfrentar os desafios, contemplando-o entre os seus valores e incluindo-o em seu estilo de vida. (Marques, Santos & Aragão, 2020). Nesse contexto, é fundamental que o professor crie oportunidades de diálogo com os alunos sobre questões ambientais, estimulando-os a refletir sobre suas atitudes e seus efeitos. Essa abordagem visa promover mudanças comportamentais e garantir que o conhecimento adquirido seja utilizado de maneira prática e relevante em diversas situações.

Com base nos fragmentos reportados acima, o texto que segue apresenta os seguintes itens: Aprendizagem da docência: processo de formação e investigação, bem como análise de aula 1 e 2; Investigando a aprendizagem dos estudantes; Considerações finais; Referências; e Apêndices com todos os planos de aula.

1 APRENDIZAGENS DA DOCÊNCIA: PROCESSO DE FORMAÇÃO E INVESTIGAÇÃO

As aulas de Biologia foram ministradas entre os dias sete de outubro a 16 de dezembro de 2024, para a turma do 3° ano do Ensino Médio. Aconteceram regularmente nas segundas-feiras, durante 18 períodos de 50 minutos cada, totalizando 14 horas. Todos os excertos das aulas encontram-se nos Apêndices, e para reflexões mais detalhadas escolhi duas aulas específicas, sendo uma aula realizada em vinte e um (21) de outubro de 2024, e outra ministrada no dia dezoito (18) de novembro de 2024.

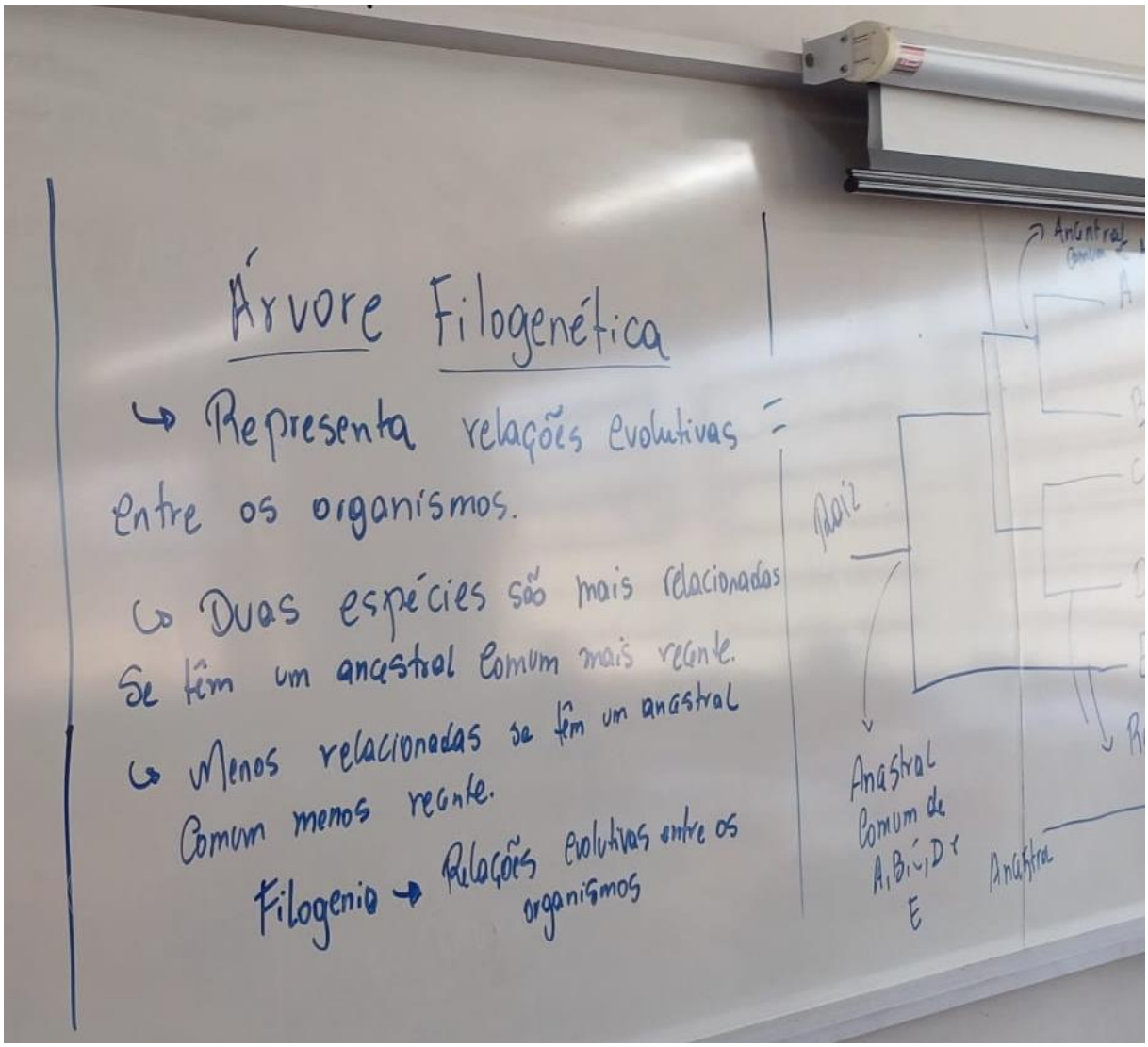
1.1 Análise da aula 01

A aula analisada aconteceu no dia 21 de outubro de 2024, em uma segunda-feira e foi referente à habilidade da BNCC (Brasil, 2018) (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 (Plano de Aula n.º 03). O conteúdo abordado referiu-se à "Evolução - Os fundamentos da evolução biológica" e foi desenvolvido em dois (2) períodos de aula.

Iniciei a aula fazendo alguns questionamentos aos alunos para retomar os conteúdos, tais como: "*Se pudéssemos definir palavras-chave para as teorias de Darwin e Lamarck, quais seriam?*"; "*Como ocorre a evolução segundo cada teoria?*"; "*Quais são as principais evidências que comprovam a teoria da evolução?*". Na primeira pergunta, alguns alunos responderam "seleção natural" para a teoria de Darwin e "lei do uso e desuso" para a de Lamarck. Quanto à segunda, mencionaram que, para Darwin, o ambiente "seleciona" os mais adaptados, enquanto para Lamarck, o ambiente "estimula" a modificação das espécies. Na terceira pergunta, uma aluna citou fósseis como evidências, e outros mencionaram estruturas homólogas e análogas, mas, para exemplificar, precisaram consultar o que haviam anotado no caderno. À medida que os alunos respondiam às perguntas, fiz os registros das respostas no quadro, organizando-as em forma de resumo.

Conforme o plano de aula, a apresentação seria feita por meio de *slides*, mas devido à instabilidade da rede de *internet* da escola, optei por escrever os pontos principais no quadro, como ilustrado na Figura 1.

Figura 1: Registro do quadro com alguns conceitos abordados durante a aula.



Fonte: Autora (2024).

Durante a explicação, alguns questionamentos e considerações dos alunos enriqueceram a discussão. Por exemplo, ao abordar os conceitos de evolução e adaptação, uma aluna perguntou por que a camuflagem é considerada uma adaptação. Expliquei que a camuflagem é uma adaptação porque promove uma mudança que confere vantagem ao organismo, e utilizei como exemplo a coloração da pele de alguns animais. Ao explicar o conceito biológico de espécie, mencionei que, em alguns casos, organismos de espécies diferentes podem cruzar, mas seus descendentes serão inférteis, como as mulas, resultantes do cruzamento entre égua e burro. Nesse momento, algumas alunas contribuíram com outros exemplos de híbridos, como o ligre, resultado da cruza entre leão e tigresa. Elas também mencionaram um caso recente no Rio Grande do Sul, em que pesquisadores identificaram um animal híbrido misterioso, fruto do cruzamento entre um cão macho e uma graxaim-do-campo fêmea. Achei esses exemplos

trazidos pelos alunos muito enriquecedores, e acredito que essa troca de ideias facilita uma construção coletiva do conhecimento.

Ao explicar sobre especiação, abordei os conceitos de especiação alopátrica e simpátrica. Nesse momento, uma aluna fez uma relação entre a especiação alopátrica e a deriva dos continentes. Aproveitei a contribuição e a complementei, mencionando outras barreiras geográficas que podem isolar populações, como montanhas, rios, além do próprio deslocamento dos continentes. Também exemplifiquei a ideia desenhando uma espécie A (de peixes), um rio representando a barreira geográfica, e mostrando o surgimento de duas novas espécies, B e C, a partir desse isolamento.

Após a explicação, os alunos participaram do jogo “Entendendo a Seleção Natural”. Para tanto, solicitei que se organizassem em grupos de quatro ou três alunos. Como havia 30 alunos, foram formados seis grupos com quatro integrantes cada, e dois grupos ficaram com três participantes. Em seguida, entreguei os tabuleiros, cartas e dados a cada grupo e expliquei as regras do jogo. Assim que começaram a jogar, não fizeram muitas perguntas, e as que surgiram estavam mais relacionadas às regras do jogo. A Figura 2 apresenta os alunos jogando o jogo de tabuleiro “Entendendo a Seleção Natural”:

Figura 2: Grupos de alunos durante o Jogo “Entendendo a Seleção Natural”.

Fonte: Autora (2024).

Na Figura 2, observa-se que os alunos demonstravam atenção durante o jogo, enquanto a organização da sala de aula foi ajustada para a formação de grupos. Durante a atividade, ressaltei à turma que a seleção natural atua apenas quando há variabilidade genética em uma população; sem essa variabilidade, não há evolução.

Nem todos os grupos conseguiram concluir a partida, já que a atividade foi iniciada com apenas 30 minutos restantes de aula. Aqueles que conseguiram finalizar o jogo, entretanto, relataram ter gostado da experiência. Contudo, a limitação de tempo impediu que eu discutisse o jogo detalhadamente com cada grupo ou realizasse uma reflexão coletiva ao final da aula. Essa falta de interação comprometeu a avaliação sobre a compreensão dos alunos quanto aos momentos em que a seleção natural pode atuar, assim como aqueles em que não atuou. Por isso,

elaborei um formulário no Google para verificar o entendimento dos alunos em relação ao jogo e avaliar se ele contribuiu para melhorar a aprendizagem do conteúdo.

O formulário continha quatro perguntas, sendo duas fechadas (sim ou não) e duas abertas que exigiam respostas curtas, apresentadas na seguinte ordem: "*Você gostou de participar do jogo Entendendo a seleção natural?"*; "*O jogo ajudou a entender melhor como a seleção natural atua nas populações?"*; "*Em que situações durante o jogo você percebeu que a seleção natural atuou na sua população? Explique o motivo*"; "*Alguns conceitos, como seleção natural, diversidade genética, mutação e deriva genética estavam escritos no tabuleiro. Vocês discutiram esses conceitos em grupo durante o jogo? Comente."* Este formulário foi respondido por 19 dos 30 alunos presentes nesta aula, o que corresponde a 63,33% da turma, e possibilitou a realização de algumas reflexões a partir das respostas dos alunos. A seguir, farei uma análise mais detalhada, com base nas respostas dos alunos.

Em relação à primeira pergunta, "*Você gostou de participar do jogo 'Entendendo a Seleção Natural?*", todos os alunos marcaram "Sim", indicando aprovação de todos que responderam e demonstrando que gostaram de participar da atividade. Para a segunda pergunta, "*O jogo ajudou a entender melhor como a seleção natural atua nas populações?*", novamente todos os alunos selecionaram a alternativa "Sim", indicando a eficácia do jogo como ferramenta de aprendizado.

Em relação à terceira pergunta, "*Em que situações durante o jogo você percebeu que a seleção natural atuou na sua população? Explique o motivo.*", realizei a seguinte categorização para analisar as respostas: compreendido, compreendido parcialmente e não compreendido. Das 19 respostas, sete foram classificadas como compreendido e oito como compreendido parcialmente, o que indica que a maioria dos alunos compreendeu, pelo menos em parte, o conceito de seleção natural e soube identificar os momentos em que ela atuou em suas populações durante o jogo. Para exemplificar, apresento a seguir trechos de algumas respostas dos alunos:

> "*Doenças e Resistência: indivíduos com uma maior resistência imunológica podem ter uma vantagem. Aqueles que possuem genes que os tornam mais resistentes têm mais chances de sobreviver e se reproduzir, enquanto os indivíduos suscetíveis podem morrer, fazendo com que a resistência à doença se torne mais comum na população ao longo do tempo*" (Aluno 3).

A resposta está diretamente relacionada a uma das cartas do jogo, que descreve como a alta variabilidade genética em determinados *locus*, associados à resposta imune contra parasitas, leva a uma menor incidência de doenças entre os indivíduos. A resposta também está relacionada a outra carta do jogo, que descreve como a população, ao apresentar resistência a

doenças, como viroses, é favorecida pela seleção natural, o que resulta em uma maior sobrevivência e reprodução.

Outra resposta categorizada como compreendido foi: "*Quando certas espécies desenvolveram adaptações que aumentaram sua sobrevivência*" (Aluno 6). Essa resposta está alinhada com uma das cartas do jogo, que descreve que "uma mutação rara e benéfica ocorreu em um indivíduo da população há várias gerações passadas e foi fixada na geração atual (isto é, todos os indivíduos a possuem). Essa mutação aumenta a resistência dos indivíduos a alguns fungos patogênicos presentes no ambiente em que a população vive." Ambas refletem o conceito de adaptação, favorecida pela seleção natural, que aumenta a sobrevivência dos indivíduos.

A resposta a seguir também foi categorizada como indicativa de compreensão:

> "*Com condições climáticas favoráveis, minha população aumentou; quando foi afetada por doenças, diminuiu. São fatores que evidenciaram que as adaptações das populações vão ao encontro do que é mais favorável para sua sobrevivência e reprodução em determinados espaços*" (Aluno 11).

Esta resposta vai ao encontro das seguintes cartas: "Estação do ano com chuvas regulares. Ótimas condições de sobrevivência e reprodução para sua população" e "Um tipo de doença causada por uma bactéria patogênica infectou a sua população. Todos os indivíduos são geneticamente suscetíveis à infecção e ficaram doentes". Percebe-se que o aluno compreendeu que tanto as condições ambientais quanto os desafios, como doenças, atuam como pressões seletivas, favorecendo as adaptações das populações voltadas para sua sobrevivência e reprodução. Outra resposta, foi:

> "*Quando minha população pegou certa doença e só os mais fortes sobreviveram a ela, logo, a próxima geração seria mais propensa a sobreviver a mesma doença, já que seriam filhos dos que sobreviveram" (Aluno 12).*

Também classificada como "compreendido", pois descreve o processo de seleção natural, onde os indivíduos mais "resistentes" sobrevivem a uma doença, e, consequentemente, esses indivíduos têm mais chances de se reproduzir, passando suas características favoráveis para a próxima geração. Ainda em relação às respostas para esta pergunta, apenas quatro das 19 foram categorizadas como "não compreendido". A seguir, uma das respostas que teve esta categorização: "*Uma espécie tinha a população muito maior que a outra*". Ao mencionar apenas o tamanho populacional, percebe-se que o aluno não compreendeu corretamente a atuação da seleção natural. Ele poderia ter relacionado esse fator às pressões ambientais, ou variação genética, por exemplo, para descrever em que momento a seleção natural atuou.

Em relação à quarta pergunta, "*Alguns conceitos, como seleção natural, diversidade genética, mutação e deriva genética estavam escritos no tabuleiro. Vocês discutiram esses*

conceitos em grupo durante o jogo? Comente.”, realizei a seguinte categorização: discutiram e não discutiram. Das 19 respostas obtidas, 14 indicaram que os alunos discutiram os conceitos presentes no tabuleiro do jogo, enquanto cinco mencionaram que não houve discussão. Entre as respostas categorizadas como discutiram, destaco os seguintes trechos: “*Conversamos sobre como a diversidade genética e a mutação ajudam a população a se adaptar*”; “*Em alguns momentos, sim. Foi necessário entender o conteúdo aplicado para conseguir realizar o jogo, devido aos conceitos envolvidos*”; “*Discutimos um pouco sobre a questão da seleção natural e genética, principalmente quando alguém perdia boa parte da sua população por doença*”. Essas respostas demonstram que, além de discussão, houve associação entre os conteúdos estudados em aulas anteriores e a aplicação prática durante o jogo.

Por outro lado, nas respostas categorizadas como não discutiram, alguns trechos incluem: “*Não discutimos, o foco estava centrado nas recompensas e no ganhar o jogo*”; “*Não chegamos a discuti*r”. Essas respostas evidenciam que, para parte dos alunos, a prioridade foi dada a outros aspectos do jogo, como avançar as casas e vencer, o que desviou a atenção da discussão conceitual.

Ao considerar o questionário respondido pelos alunos foi possível constatar que os alunos se mostraram entusiasmados com a dinâmica da atividade. Além disso, a utilização do jogo demonstrou ser um recurso eficaz para potencializar a aprendizagem, já que a maioria das respostas indicou que o conceito de seleção natural, bem como de diversidade genética, e mutação foram discutidos e compreendidos. Conforme Oleques, Nascimento e Temp (2012), propostas como os jogos didáticos favorecem a socialização e o compartilhamento de conhecimentos prévios, além da construção de novos conhecimentos, por meio de uma abordagem lúdica. Isso ficou evidente, pois possibilitou a aplicação prática dos conteúdos abordados em sala de aula, promovendo uma integração lúdica no ambiente escolar.

Desse modo, considerando o foco temático relacionado à participação dos alunos, esta ocorreu durante os questionamentos iniciais e durante a explicação do conteúdo, com algumas considerações, bem como o envolvimento dos alunos durante o jogo “Entendendo a Seleção Natural”. No entanto, acredito que a participação poderia ter sido mais ampla, uma vez que a maioria das respostas no momento inicial vieram de um mesmo grupo de alunos. Quanto aos questionamentos/dúvidas, o único levantado foi sobre a camuflagem, e este foi considerado e respondido. A falta de questionamentos me levou a refletir sobre as estratégias utilizadas para envolver os alunos na aula. Acredito que eu deveria ter incentivado uma maior participação, realizando perguntas direcionadas a diferentes alunos para promover um ambiente de discussão mais inclusivo.

Ainda no que diz respeito à participação dos alunos, a percepção sobre como eles compreenderam o sentido da atividade tornou-se mais evidente para mim após a análise dos relatos coletados no formulário. A leitura dessas respostas demonstrou que os alunos entenderam os conceitos estudados, bem como o objetivo da atividade proposta.

Em relação ao foco temático do conteúdo, houve a retomada de conhecimentos trabalhados em aulas anteriores, com o intuito de facilitar novas aprendizagens, o que fica evidente nos questionamentos iniciais, elaborados com base nos assuntos já estudados. Além disso, o conteúdo foi abordado de maneira contextualizada, tanto pela explicação dos conceitos acompanhada de exemplos práticos quanto pela utilização do tabuleiro do jogo, que apresentava diversos assuntos estudados.

Considerando o foco temático da mediação pedagógica, esta se deu a partir dos questionamentos iniciais e da explicação do conteúdo, para a qual recorri à apresentação de *slides*, onde a metodologia utilizada se caracteriza como aula expositiva e dialogada, com o intuito de promover o entendimento também por meio de questionamentos. A mediação pedagógica foi evidenciada também quando apresentei aos alunos o jogo "Entendendo a seleção natural". Expliquei as regras do jogo e fiquei à disposição para eventuais dúvidas enquanto jogavam. No entanto, não surgiram dúvidas, apenas em relação às regras do jogo. Esta situação me fez refletir sobre minha prática docente, fiquei em dúvida se essa falta de envolvimento estava relacionada à forma como ministrei a aula, se os alunos realmente não tinham dúvidas ou se, talvez, preferiram não questionar.

Por fim, no contexto do foco temático de organização do espaço e do tempo, acredito que a formação dos grupos para o jogo favoreceu a interação e a construção do conhecimento, apesar da limitação de tempo. O uso do jogo também se mostrou apropriado ao conteúdo, estando diretamente relacionado à seleção natural, e possibilitou outra organização do espaço da sala de aula, que promoveu diálogo entre os alunos.

No início da aula, fiz uma retomada dos conceitos estudados na aula anterior; durante o desenvolvimento, expliquei novos conceitos; e, ao final, realizamos o jogo "Entendendo a Seleção Natural", buscando abranger todos os momentos planejados.

Se tivesse a oportunidade de refazer essa aula, faria algumas adaptações no planejamento: iniciaria com o jogo, garantindo que todos os grupos tivessem tempo para finalizar a dinâmica, e concluiria a aula com uma discussão sobre os conceitos presentes no tabuleiro, registrando um resumo de cada um no quadro. Além disso, estimularia uma maior participação dos alunos durante as discussões e incentivaria o envolvimento da turma na escrita dos resumos no quadro.

1.2 Análise da aula 02

A aula analisada aconteceu no dia dezoito (18) de novembro de 2024 e foi referente à habilidade da BNCC (Brasil, 2018) (EM13CNT101) - Analisar e representar as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões em situações cotidianas e processos produtivos que priorizem o uso racional dos recursos naturais (Plano de Aula n.º 05). O conteúdo ensinado referiu-se às Relações Ecológicas - Relações Intraespecíficas (Harmônicas e Desarmônicas) e Relações Interespecíficas (Harmônicas e Desarmônicas), desenvolvido em dois (2) períodos de aula.

Iniciei a aula informando aos alunos que a professora Melissa (orientadora) e a professora Larissa (supervisora) estariam presentes para acompanhar a atividade. Em seguida, relembrei os temas estudados nas aulas anteriores, como as teorias evolutivas, os conceitos e processos envolvidos, e a evolução humana (principais grupos de hominídeos), e comuniquei que começaríamos o estudo de Ecologia, com ênfase nas relações ecológicas.

Após, expliquei a dinâmica da aula: inicialmente, eu apresentaria os principais tipos de relações ecológicas. Em seguida, os alunos se organizariam em grupos para realizar uma pesquisa relacionada à imagem que receberiam após a formação dos grupos. Eles deveriam associar a imagem a um dos tipos de relações ecológicas apresentados e, posteriormente, compartilhar com os colegas, explicando qual relação a imagem representava, como essa relação ocorria e apresentando outros exemplos, além do mostrado na imagem. A explicação da dinâmica logo no início da aula teve como objetivo garantir que os alunos estivessem cientes da sequência das atividades e orientá-los a prestar atenção à apresentação dos diferentes tipos de relações ecológicas, facilitando, assim, a pesquisa que realizariam em seguida.

Dando continuidade à aula, iniciei a dinâmica planejada apresentando os principais tipos de relações ecológicas, diferenciando entre relações intraespecíficas e interespecíficas, além de classificá-las como harmônicas ou desarmônicas. Nas relações intraespecíficas harmônicas, mencionei colônias e sociedades, e, nas interespecíficas harmônicas, abordei mutualismo, protocooperação, comensalismo e inquilinismo, sem detalhar exemplos. Já nas relações desarmônicas, citei competição e canibalismo para as intraespecíficas e competição, predatismo, parasitismo, amensalismo e sinfilia para as interespecíficas, também sem exemplificar. Essa apresentação foi realizada em uma aula expositiva e dialogada, com o suporte de *slides.* Durante a apresentação, não foram feitos questionamentos por parte dos alunos.

Após a apresentação, propus uma atividade em grupos. Como estavam presentes 26 alunos, organizei-os em 10 duplas e dois trios. Para cada grupo, entreguei uma “plaquinha”

contendo uma imagem que representava um tipo específico de relação ecológica apresentado. Em seguida, orientei os alunos a pesquisar sobre a classificação e o conceito correspondente, além de buscar outros exemplos relacionados à relação ilustrada na imagem. Todos os grupos escolheram utilizar os *smartphones* para realizar as pesquisas. A seguir, a Figura 3 apresenta imagens de algumas das "plaquinhas" entregues aos alunos.

Figura 3: Exemplos das "plaquinhas" entregues aos alunos.

Fonte: Autora (2024).

Durante o período de pesquisa, que teve duração aproximada de 30 minutos, percorri as classes para verificar se os alunos tinham dúvidas ou precisavam de orientações. Alguns questionaram sobre os animais representados nas imagens, enquanto outros buscaram confirmação sobre a associação feita entre as imagens e as relações ecológicas apresentadas. Além disso, alguns alunos expressaram dúvidas sobre os exemplos que deveriam trazer, além do ilustrado na imagem.

Assim que todos os grupos finalizaram suas pesquisas, iniciaram as apresentações orais, compartilhando suas conclusões com os colegas. A sequência das apresentações foi organizada da seguinte forma: o grupo com a "plaquinha" da relação ecológica denominada sociedade

apresentou primeiro, seguido pelos grupos colônia, competição intraespecífica, canibalismo, mutualismo, protocooperação, comensalismo, inquilinismo, competição interespecífica, predatismo, parasitismo, amensalismo e, por último, sinfilia.

Durante as apresentações, sempre que necessário, eu acrescentava informações, fornecia exemplos complementares ou corrigia eventuais equívocos apresentados pelos grupos. Por exemplo, na apresentação do grupo responsável pela "plaquinha" da relação ecológica sociedade, complementei mencionando a organização da sociedade das abelhas, detalhando o papel de cada membro, como as abelhas-operárias, os zangões e a abelha-rainha. Já no caso do grupo que apresentou sobre mutualismo, embora o conceito tenha sido explicado corretamente, eles citaram o peixe-palhaço e a anêmona-do-mar como exemplo, o que é incorreto. Aproveitei o momento para corrigir, esclarecendo que esse exemplo se refere à protocooperação.

Ao término das apresentações, ainda restavam aproximadamente 20 minutos de aula. Aproveitei esse tempo para enviar, no grupo do WhatsApp, os *slides* que havia elaborado sobre o tema. No planejamento inicial do Plano de Ensino, todas as relações ecológicas seriam abordadas e explicadas por mim em uma aula expositiva e dialogada, utilizando esses *slides* como suporte. Orientei os alunos a realizarem, em seus cadernos, o resumo de cada uma das relações ecológicas apresentadas. Informei que na aula seguinte faria a verificação dos resumos. Assim, os alunos dedicaram o tempo restante da aula à realização dessa atividade.

Considerando o foco temático relacionado ao conteúdo, está relacionado ao cotidiano dos estudantes, pois as relações ecológicas são facilmente observáveis na natureza. Além disso, os conteúdos foram apresentados de maneira contextualizada. O uso das imagens, aliado à pesquisa e às discussões em grupo, fortaleceu essa abordagem, enriquecendo o processo de ensino e aprendizagem. Acredito que essa estratégia não apenas estimulou a curiosidade dos alunos, mas também despertou seu interesse pelo conteúdo, facilitando a relação com o cotidiano.

Ainda em relação ao conteúdo, houve a retomada de conteúdos abordados anteriormente, como os relacionados à Evolução Biológica, que foram fundamentais para a compreensão das relações ecológicas, já que esse conteúdo permeia os demais. No caso da ecologia, alguns conceitos estudados ao longo do conteúdo precisaram ser relembrados, como o de espécie, para que fizesse sentido, favorecendo, assim, a continuidade do aprendizado. Da mesma forma, os objetivos das atividades foram esclarecidos no início da aula, por meio da explicação da dinâmica, que envolvia a análise das imagens, a pesquisa e as apresentações aos colegas.

No que se refere ao foco temático da mediação pedagógica, inicialmente, ela se deu por meio de uma aula expositiva, com a exibição de *slides*, na qual apresentei os diferentes tipos de

relações ecológicas. Em seguida, a mediação foi evidenciada com a entrega das “plaquinhas” e com as orientações e esclarecimentos fornecidos durante a pesquisa.

Durante as apresentações dos alunos, intervi com explicações adicionais sempre que necessário, além de fornecer devolutivas sobre os erros cometidos, de maneira respeitosa, como no caso em que o grupo confundiu mutualismo com protocooperação. Não foi possível identificar os diversos níveis de aprendizagem dos alunos, pois, devido à dinâmica diferenciada dessa aula, não realizei questionamentos para avaliar as concepções prévias. A pesquisa e as apresentações também não foram suficientes para essa análise. A única diferença observada entre os integrantes dos grupos foi que alguns precisavam realizar a leitura das informações anotadas no caderno e assim recordar o conceito da relação ecológica durante a apresentação.

No que se refere ao foco temático da participação dos alunos, destacou-se uma maior interação durante a realização das pesquisas e nas apresentações, quando os alunos compartilharam o que haviam pesquisado. As dúvidas dos alunos foram consideradas, tanto enquanto eu circulava pela sala, oferecendo esclarecimentos, quanto durante as apresentações, com informações complementares e correção de equívocos. Foi possível perceber que os alunos compreenderam o propósito das atividades, especialmente após os esclarecimentos feitos durante as apresentações.

Por fim, no contexto do foco temático organização do espaço e do tempo, desenvolvi os "tempos da aula" da seguinte forma: no início, relembrei os conteúdos abordados anteriormente e expliquei a dinâmica da aula; no desenvolvimento, distribui as “plaquinhas” com imagens de diferentes relações ecológicas e propus uma atividade de pesquisa e apresentação; para concluir, enviei os *slides* e solicitei aos alunos que fizessem um resumo das relações ecológicas, visando potencializar a aprendizagem.

Acredito que a maneira como os tempos da aula foram organizados contribuiu para a aprendizagem dos alunos, uma vez que o espaço e o tempo foram estruturados para que eles pudessem se organizar em grupos, além de terem tempo suficiente para pesquisar, discutir e apresentar suas pesquisas. Isso possibilitou maior interação entre os alunos e favoreceu a construção de saberes.

Os recursos utilizados, como os *slides* e as imagens nas “plaquinhas”, foram adequados ao conteúdo e potencializaram o aprendizado. Conforme apontam Piffero *et al*. (2020), a aplicação de metodologias ativas, como o uso de fotografias, tem como objetivo engajar os alunos por meio de estratégias pedagógicas que valorizam sua participação no processo de construção do conhecimento. Assim, considero que o uso de imagens é uma estratégia de ensino

que, não apenas facilita a assimilação, mas também aprimora a compreensão dos conteúdos abordados, contribuindo para a construção de conceitos científicos na área da Biologia.

O uso de *smartphones* também se mostrou eficiente, permitindo acesso rápido a informações para a realização das pesquisas. Segundo Pezente e Giassi (2009), os estudantes vivem em um contexto marcado pela rapidez no acesso à informação e pela crescente integração dessas tecnologias ao ambiente escolar. Nesse sentido, é fundamental que os professores considerem esses novos interesses como recursos para o aprimoramento de suas práticas pedagógicas, como menciona Rodrigues (2016). Dessa forma, o *smartphone* pode ser usado como um recurso pedagógico eficaz, desde que seu uso seja planejado e alinhado aos objetivos do processo educativo. Essa prática pode tornar as aulas mais dinâmicas e atrativas, além de contribuir para o ensino e a aprendizagem.

2 INVESTIGANDO A APRENDIZAGEM DOS ESTUDANTES

No que diz respeito ao desenvolvimento do plano de ensino, devido a diversos fatores, incluindo feriado e palestras, não foi possível concluir as aulas do modo como planejado no documento, pois estas foram readaptadas a ação docente na realidade escolar que envolveu. Essa experiência evidencia a importância da flexibilidade e da capacidade de adaptação ao contexto da sala de aula, reconhecendo a necessidade de ajustes contínuos. Assim, a análise crítica da incompletude do plano de ensino não se limita à reflexão dos fatores que impediram sua conclusão; trata-se, igualmente, de uma oportunidade de aprendizado e aprimoramento da minha prática docente, uma vez que contribui para a compreensão dos desafios enfrentados dentro da sala de aula.

A partir dessas reflexões sobre o desenvolvimento do plano de ensino, torna-se relevante a análise individualizada de indícios de aprendizagem dos alunos, buscando compreender os resultados obtidos por meio das atividades propostas. Considerando que essa turma possui um perfil de pouca participação, destacarei o caso da aluna X, uma das alunas que se envolveu ativamente nas aulas.

Durante o estágio, a aluna X destacou-se como uma das mais participativas, pois sempre que eram feitas perguntas para identificar os conhecimentos prévios, ela contribuía com suas respostas. Na correção das atividades avaliativas, pude observar que a aluna demonstrou um entendimento abrangente sobre as diferentes teorias evolutivas. Além disso, destacou-se por sua boa escrita, especialmente na atividade de resenha sobre o documentário assistido.

Mesmo na aula sobre teias e cadeias alimentares, na qual esteve ausente, demonstrou interesse em acompanhar as propostas. Uma das atividades dessa aula consistia, após a explicação, na montagem de uma pirâmide ecológica em duplas. Como o tempo foi insuficiente, algumas apresentações foram adiadas para a aula seguinte. Como estava presente na aula seguinte, pediu para montar a pirâmide, mesmo sem ter assistido à explicação. Fiquei muito feliz com sua iniciativa de querer realizar a atividade, demonstrando comprometimento mesmo com conteúdo iniciado em sua ausência.

Nas respostas ao questionário de *feedback*, a aluna apontou a aula de relações ecológicas como sua favorita. Segundo ela, “a dinâmica foi divertida, e resumir os conteúdos ajudou a memorizá-los”. Ao analisar os resumos elaborados, o dela se destacou pela completude. Além disso, observei que ela mantinha o caderno organizado, com anotações de todas as aulas.

Em uma das últimas aulas, sobre ciclos biogeoquímicos, a aluna X não estava presente, pois foi receber um prêmio das Olimpíadas de Química. No entanto, as apresentações do seminário estavam programadas para aquela aula. Sabendo do motivo de sua falta, eu sugeri

que ela ajudasse o grupo na elaboração dos *slides*, apenas. Contudo, além de colaborar com a pesquisa e elaboração dos *slides*, ela também gravou um áudio explicando a sua parte da apresentação, demonstrando mais uma vez seu comprometimento com as atividades propostas.

Essa análise individualizada dos indícios de aprendizagem não apenas possibilita compreender o progresso ou as dificuldades dos alunos, mas também oferece um feedback valioso sobre minhas aulas. Esse processo me levou a refletir sobre minha prática docente e a buscar novas estratégias para melhorar o aprendizado dos alunos, especialmente no que diz respeito à participação nas discussões. As respostas aos questionamentos vinham quase sempre do mesmo grupo de alunos, e a aluna X fazia parte desse grupo. Isso me fez repensar minha abordagem e me questionar sobre maneiras de incentivar uma maior participação dos alunos. Em resposta, ajustei algumas aulas e atividades avaliativas, tentando colocar o aluno no centro do processo de aprendizagem. Exemplos disso incluem as atividades de montagem das pirâmides ecológicas, a utilização das “plaquinhas” e a apresentação dos seminários sobre os ciclos biogeoquímicos. Acredito que, dessa forma, mesmo sem o envolvimento com questionamentos, os alunos se dedicaram e aprenderam de maneira significativa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, ao refletir sobre a realização do Estágio Curricular Supervisionado IV, torna-se evidente a sua importância para a minha formação, pois me proporcionou um ganho significativo de experiência e aprimorou a minha compreensão sobre a docência e o contexto escolar. Dessa maneira, as contribuições do Estágio não se limitam apenas ao contexto acadêmico, mas enriquecem a minha prática docente.

Por conseguinte, no contexto do Estágio Curricular Supervisionado III, destaca-se a superação do dilema relacionado à falta de responsabilidade e interesse dos alunos em relação às atividades de estudo realizadas em casa. Nas tarefas propostas, como a atividade sobre as teorias evolutivas e o resumo sobre relações ecológicas, a maioria dos alunos demonstrou comprometimento ao realizá-las e entregá-las dentro do prazo estabelecido.

Acredito que o dilema observado durante o Estágio Supervisionado III esteja relacionado à adesão dos professores e servidores às paralisações da greve ocorridas nos meses de abril e maio, o que resultou na suspensão do calendário acadêmico e das atividades letivas nesse período. Esse intervalo exigiu dos alunos um processo de readaptação ao retorno às aulas, o que pode demandar algum tempo.

Outro dilema estava relacionado aos temas a serem ensinados: Evolução (Lamarckismo, Darwinismo, Neodarwinismo e Especiação) e Ecologia (conceitos básicos, níveis de organização da vida, teias e cadeias alimentares, níveis tróficos, fluxo de energia, ciclos biogeoquímicos e sucessão ecológica). Considerava desafiador abordar essas temáticas utilizando propostas metodológicas atrativas que despertassem o interesse dos alunos e garantissem um aprendizado significativo e correto. Acredito que esse dilema foi superado, pois as aulas basearam-se em variadas metodologias, contendo diferentes estratégias e instrumentos pedagógicos, considerando e respeitando as diferentes formas de aprender dos alunos.

Durante a realização do estágio, percebi um dilema que não havia notado nas observações: a falta de participação dos alunos, especialmente nos momentos em que eram questionados sobre seus conhecimentos prévios ou quando eu esperava que compartilhassem suas considerações sobre os temas abordados. Esse desafio me acompanhou ao longo de todo o estágio e me levou a repensar minha abordagem, buscando maneiras de incentivar uma maior participação dos alunos. Por isso, ajustei algumas aulas e atividades avaliativas, tentando colocar o aluno no centro do processo de aprendizagem. Acredito que, dessa forma, mesmo sem uma participação ativa nos questionamentos, os alunos se dedicaram e aprenderam de maneira significativa.

Os focos temáticos relacionados à participação dos alunos e à mediação pedagógica evidenciam um maior envolvimento quando desenvolvi estratégias para aproximar os alunos do conteúdo e estimular a interação deles. Na análise da primeira aula, destaco a participação dos alunos durante o jogo “Entendendo a Seleção Natural”. Embora não tenha havido muitos questionamentos, o entusiasmo demonstrado com a dinâmica da atividade foi evidente. Já na análise da segunda aula, a realização das pesquisas e, sobretudo, as apresentações dos resultados pelos alunos, foram momentos em que ocorreram trocas que contribuíram para a construção coletiva do conhecimento.

Ao retomar os objetivos estabelecidos no Plano de Ensino, destaca-se novamente a relevância do conteúdo estudado. Cada objetivo foi formulado para fomentar a sensibilização ambiental e contribuir para a formação de cidadãos capazes de refletir criticamente sobre as ações antrópicas no meio ambiente, adotando práticas que favoreçam a conservação da biodiversidade.

Os objetivos relacionados à Evolução, com o intuito de proporcionar o entendimento das teorias evolutivas, seus conceitos, os processos envolvidos, e aspectos da evolução humana, além de abordar os principais grupos de hominídeos, foram apresentados de maneira a favorecer compreensão sobre a temática. Desse modo, os alunos puderam conhecer cada uma das teorias evolutivas, compreendendo seus fundamentos, diferenças e os mecanismos de especiação e seleção natural. Por meio de atividades como o jogo “Entendendo a Seleção Natural”, os alunos consolidaram conceitos e estabeleceram relações entre a teoria e exemplos práticos. Além disso, tiveram acesso a informações sobre nossos antepassados, conhecendo onde viviam e quais habilidades possuíam, o que favoreceu a compreensão sobre a evolução humana.

No que se refere à Ecologia, os objetivos de apresentar os fundamentos dessa área, identificar os níveis de organização ecológica, promover a compreensão dos conceitos de teias e cadeias alimentares, foram alcançados. Também se buscou proporcionar o estudo dos ciclos biogeoquímicos. Contudo, acredito que com o planejamento e desenvolvimento das aulas sempre se buscou o objetivo geral de formar cidadãos capazes de refletir criticamente sobre suas ações. As discussões, especialmente durante a aula de apresentação dos seminários sobre os ciclos biogeoquímicos, possibilitaram que os alunos reconhecessem a importância de assumir responsabilidade pelas suas ações no meio ambiente.

Por fim, destaco a importância de abordar esses temas em sala de aula, pois contribuem para a sensibilização sobre as questões ambientais. Essas abordagens desempenham um papel essencial, incentivando os alunos a direcionarem suas atitudes para o desenvolvimento sustentável, adotando práticas que busquem o equilíbrio entre as necessidades do presente e as

das gerações futuras.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. R.; CHAVES, A. C. L. O Ensino de Biologia Evolutiva: as dificuldades de abordagem sobre Evolução no Ensino Médio em escolas públicas do estado de Rondônia. In: **Anais do IV Simpósio Nacional de Ensino de Ciências e Tecnologias**, Ponta Grossa-PR, 2014.

FUTUYMA, D. J. **Evolução, Ciência e Sociedade**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Genética, 2002

MARQUES, J. F. S.; SANTOS, A. V.; ARAGÃO, J. M. C. **Planejamento e Sustentabilidade em Instituições de Ensino Superior à Luz Dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável**. REUNIR: Revista de Administração, Ciências Contábeis e Sustentabilidade. SBN: 2237-3667, 10(1), 2020.

MEYER, D; EL-HANI, C. N. **Evolução: o sentido da Biologia**. São Paulo: Editora UNESP, 2005.

OLEQUES, L. C.; NASCIMENTO, L.; TEMP, D. S. Entendendo a seleção natural. **Genética na Escola**, v. 7, n. 2, p. 78 – 87, 2012. Disponível em: <https://geneticanaescola.com/revista/article/view/142>. Acesso em: 18 dez. 2024.

PEZENTE, M. T.; GIASSI, M. G. **Ecologia em foco**: projeto fotográfico desenvolvido por bolsistas do PIBID-Ciências Biológicas da UNESP. 2009.

PIFFERO, E. L. F.; COELHO, C. P.; SOARES, R. G.; ROEHRS, R. Active methodologies and remote biology teaching: use of online resources for synchronous and asynchronous classes. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 10, p. e719108465, 2020. Disponível em: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/8465. Acesso em: 12 maio 2022.

RICKLEFS, R. E. **A economia da natureza**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.

RODRIGUES, J. C. A. **Compartilhando fotografias de natureza nas redes sociais: uma experiência midiática de ensino-aprendizagem das interações ecológicas**. 2016. 107 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (PPEC) - Campus Central - Sede: Anápolis - CET, Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, 2016.

APÊNDICES

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA FARROUPILHA
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO

Plano de Aula n° 01

Acadêmico: Gabriela Giusmin Dejavitte
Professor(a) Orientador(a): Melissa Postal
Unidade Concedente: Instituto Federal Farroupilha
Turma: Curso Técnico em Móveis Integrado T13 - 3º ano
N° de alunos: 31 alunos
Professor(a) Regente da Classe: Larissa Lunardi
N° de Períodos: 2
Data: 07/10/2024

1. Conteúdo:
Evolução - Os fundamentos da evolução biológica.

2. Competências e habilidades, conforme BNCC:
COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 2 - Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis. (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.

3 . Objetivos

- Entender as teorias evolutivas, seus conceitos e os processos envolvidos.

4. Procedimentos metodológicos
Metodologia - Aula expositiva e dialogada;
Recursos - Acesso à *internet*, *notebook*, *smartphone*, *Mentimeter*, *slides*, cópias do texto histórico “Do passado aos nossos dias: as teorias da evolução” e do cartoon “A discórdia” e cópias da atividade (Teorias da Evolução).

5. Desenvolvimento
1º Momento: A aula iniciará com uma dinâmica de apresentação para conhecer melhor a turma. Primeiro, irei me apresentar como licencianda/estagiária do curso de Ciências Biológicas do IFFar. Em seguida, pedirei que os alunos se apresentem, dizendo seus nomes, se gostam de

Biologia, e, para aqueles que gostam, qual área da Biologia mais desperta seu interesse. Após, apresentarei os principais conteúdos que serão abordados durante as aulas: Evolução (Lamarckismo e Darwinismo, Neodarwinismo, Especiação) e Ecologia (Conceitos básicos, níveis de organização da vida, teias e cadeias alimentares, níveis tróficos, fluxo de energia, ciclos biogeoquímicos e sucessão ecológica), além de explicar os métodos de avaliação que serão utilizados. Em seguida, irei propor a elaboração de uma nuvem de palavras utilizando o recurso tecnológico *Mentimeter*, a partir da seguinte pergunta norteadora: "*O que vem à sua mente quando falamos em Evolução?*". Acredito que as respostas dos alunos, neste momento, estarão mais relacionadas ao senso comum, trazendo termos como "o homem veio do macaco", "mudança", "transformação", "dinossauros", entre outros. A partir da nuvem de palavras elaborada, será realizada uma discussão coletiva com a turma, explorando as concepções prévias dos alunos e relacionando-as com os conceitos científicos da evolução biológica.

2º Momento: Neste momento, apresentarei, por meio de *slides* (Apêndice A), os fundamentos da evolução biológica, começando pelo pensamento evolucionista e as principais evidências da evolução (registro fóssil, tipos de fossilização, determinação da idade dos fósseis, anatomia comparada e semelhanças genéticas). Em seguida, abordarei a teoria sintética da evolução, destacando os principais fatores evolutivos: mutação gênica, recombinação gênica e seleção natural. Também discutirei os processos de adaptação e evolução, ilustrados por exemplos como o melanismo industrial, camuflagem, coloração de aviso e mimetismo. Além disso, trataremos da origem de novas espécies e da diversificação dos grandes grupos de seres vivos. Para isso, explorarei o processo evolutivo e a diversificação da vida, incluindo conceitos como a árvore filogenética, espécie biológica, especiação e subespécie.

3º Momento: Após a explicação, irei propor a criação de uma segunda nuvem de palavras, utilizando novamente o recurso tecnológico *Mentimeter*, a partir da seguinte pergunta norteadora: "*E agora, o que vem à sua mente quando falamos em Evolução?*", com o objetivo de verificar a apropriação do conteúdo pelos alunos e comparar as duas nuvens geradas. Acredito que, neste momento, os alunos terão um entendimento mais aprofundado das teorias evolutivas e seus conceitos. Dessa forma, espera-se que suas respostas sejam mais elaboradas, incluindo conceitos científicos como as teorias de Lamarck e Darwin, fósseis, mutação genética, seleção natural, adaptação, entre outros. Para finalizar, farei o encaminhamento de uma atividade de estudos em casa, na qual os alunos deverão ler o texto histórico "Do passado aos nossos dias: as teorias da evolução" (Anexo C) e o *cartoon* "A discórdia" (Anexo D), e, em seguida, realizar uma atividade sobre as teorias da evolução (Anexo E), na qual deverão identificar os possíveis personagens do *cartoon* com base nas ideias que defenderam e explicar suas escolhas, relacionando-as ao contexto histórico.

6. Avaliação

A avaliação ocorrerá ao longo das atividades, levando em consideração a participação dos alunos na elaboração das nuvens de palavras relacionadas ao conceito de Evolução, bem como as considerações e os questionamentos feitos durante a aula expositiva e dialogada. Além disso, a atividade de estudos em casa será avaliada, considerando o entendimento e reflexão dos conteúdos discutidos em aula.

7. Referências

AMABIS, J. M.; Martho, G. R. **Fundamentos da Biologia Moderna**. 1ª Edição. São Paulo: Moderna, 2016. 288 p.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase>. Acesso em: 16 set. 2024.

REECE, J.B., et al. **Biologia de Campbell**. 10ª Edição. Artmed Editora S.A., 2015.

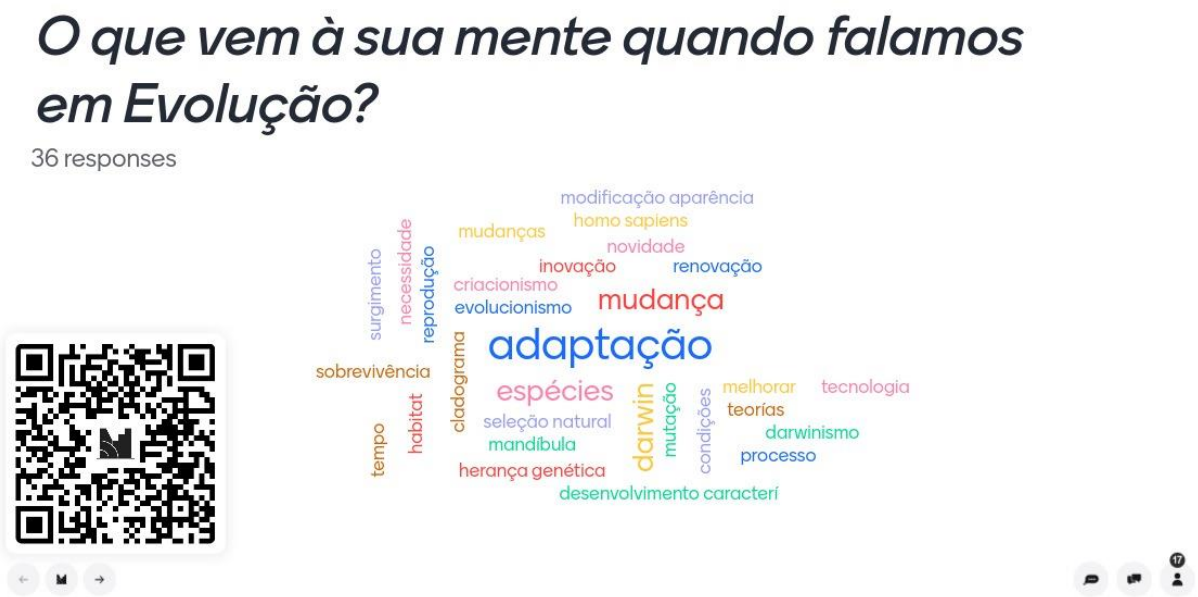
SANTOS, M. R. S. Dos; CUNHA, R. S. Da. **Pibid Biologia – aulas de evolução**. Universidade Federal Do Paraná. Curitiba, 2013.

8. Observações

Durante o primeiro momento da aula, na dinâmica de apresentação, os alunos compartilharam seus nomes e, quando questionados sobre seu interesse pela disciplina de Biologia, a maioria afirmou não ter afinidade, indicando que não possuem preferência por nenhum assunto específico. Além disso, ao serem indagados sobre o curso que pretendem seguir no ensino superior, a maioria está indecisa, embora alguns tenham mencionado opções como Odontologia, Direito, Administração e Tecnologia da Informação.

Em continuidade, durante a atividade de criação de uma nuvem de palavras utilizando o recurso tecnológico *Mentimeter*, a partir da pergunta: "*O que vem à sua mente quando falamos em Evolução?*", apenas 17 alunos conseguiram acessar o *QR code*, gerando um total de 36 respostas. Entre os "conceitos/termos" mais citados estavam: adaptação, mudança, espécies, Darwin, seleção natural, herança genética, mutação e criacionismo, conforme mostrado na imagem a seguir:

Figura 4: Nuvem de palavras gerada a partir da pergunta "'O que vem à sua mente quando falamos em Evolução?"



Fonte: Autora (2024).

Com base nas palavras que apareceram na nuvem, percebo que os alunos possuem um conhecimento prévio sobre a evolução biológica. A menção de termos como adaptação, Darwin, seleção natural e mutação sugere que, seja em alguma disciplina ou por iniciativa própria, já se familiarizaram com esses conceitos. Em comparação ao que eu esperava como resposta, que estariam mais alinhados ao senso comum, acredito que os alunos apresentaram termos mais complexos e diretamente relacionados à evolução biológica.

Após a elaboração da nuvem de palavras, segundo o plano de aula, faríamos uma discussão; no entanto, isso não ocorreu como eu esperava. A participação dos alunos foi mínima, e acredito que minha falta de insistência em conduzir a discussão contribuiu para isso. Para as próximas aulas, pretendo incentivar mais a participação deles.

Dando continuidade, foi realizada uma aula expositiva e dialogada, utilizando *slides* para estudo dos fundamentos da evolução biológica e a teoria sintética da evolução. Neste momento, houve pouca participação dos alunos; no entanto, alguns questionamentos foram realizados, como: "*Mendel e Darwin são da mesma época?*"; "Darwin nasceu em que país?" "*Qual a diferença entre fixismo e criacionismo?"; "o que é notocorda?".* Todos os questionamentos realizados foram considerados e esclarecidos. Em relação à primeira pergunta, informei que Mendel e Darwin foram contemporâneos, mas Darwin não chegou a ler o trabalho de Mendel. Mencionei também que, segundo relatos históricos, foi encontrado na biblioteca de Darwin um exemplar da publicação original de Mendel, cujas páginas estavam intactas, evidenciando que o trabalho não havia sido lido. Quanto à segunda pergunta, informei que Darwin era inglês, mas não soube especificar de qual cidade da Inglaterra. Em resposta à terceira pergunta, expliquei que o fixismo se fundamenta na ideia de que as espécies são estáveis e imutáveis, enquanto o criacionismo se baseia em textos religiosos e na crença em um ato de criação realizado por Deus. Em relação à quarta pergunta, respondi que a notocorda é uma estrutura que fornece sustentação ao corpo. No entanto, acredito que nesta questão me faltou conhecimento teórico para elaborar uma resposta mais completa. Além desses questionamentos, durante a explicação sobre a Lei do Uso e Desuso, uma aluna associou os dentes do siso a essa teoria. Nesse momento, esclareci que essa associação não estava relacionada a Lamarck, mas sim a Darwin, com a explicação dos órgãos vestigiais. Ainda durante a apresentação, alguns questionamentos foram feitos aos alunos, como: "*Como Darwin chegou às suas teorias?*" e "*Sempre se pensou que as espécies se modificavam*?"; "*Vocês sabem porque o urso polar é branco?"* Ambas as perguntas foram respondidas pela mesma aluna. Para a primeira, ela respondeu: "A *partir dos estudos sobre os bicos dos pássaros*". Em relação à segunda, disse: "*Acreditava-se na criação com base na Bíblia".* Para a terceira pergunta, ela afirmou que o urso polar não é branco. Esclareci que, na verdade, ele é branco devido a uma mutação em seu DNA. Essa mutação foi selecionada pelo ambiente por favorecer a sobrevivência da espécie, permitindo que ele se camufle na neve e surpreenda suas presas.

O planejamento previa a abordagem de outros conteúdos, mas, devido à limitação de tempo para um estudo mais detalhado, decidi adiar essa explicação para a próxima aula teórica. Assim, seguimos com o encaminhamento de uma atividade de estudos em casa, sobre as teorias da evolução, que estavam previstas para o terceiro momento da aula. Essa decisão foi tomada porque os conteúdos necessários para a atividade já haviam sido abordados durante a aula. Como resultado, o planejamento e as atividades propostas não foram realizadas na sua totalidade, ficando pendente a conclusão da explicação dos conteúdos e a realização da segunda

nuvem de palavras, que tinha o intuito de verificar a apropriação do conteúdo pelos alunos. Essa experiência evidencia a importância da flexibilidade e da capacidade de adaptação ao contexto da sala de aula, reconhecendo a necessidade de ajustes contínuos. Acredito que essa vivência representa uma oportunidade de aprendizado e aprimoramento da minha prática docente, pois contribui para uma melhor compreensão dos desafios enfrentados no ambiente escolar.

9. Anexos e/ou apêndices

Anexo A - *QR code:* Nuvem de palavras 1

Anexo B - *QR code:* Nuvem de palavras 2

Anexo C - Do passado aos nossos dias: as teorias da evolução.

Do passado aos nossos dias: as teorias da evolução

Ao longo da história, existiram diversas tentativas para explicar a origem de novas espécies e a variabilidade dos organismos atuais. A partir disso, surgiram as teorias da evolução que, de acordo com sua época, contribuíram para o desenvolvimento da ciência e do que é mais aceito hoje.

Até o século XVIII, acreditava-se que as espécies eram fixas. Isto é, elas eram criadas por Deus e adaptadas ao ambiente onde viviam. Entretanto, alguns naturalistas propuseram algumas ideias diferentes neste período. Um deles foi o francês Georges-Louis Leclerc, o Conde de Buffon (1707-1788). Ele defendeu que as espécies se transformavam, porém era de maneira negativa. Para ele, o asno seria um tipo de cavalo degenerado. No entanto, suas ideias não tiveram grande impacto. Do mesmo modo, as ideias do francês Jean-Baptiste de Lamarck (1744–1829) foram pouco debatidas na época em que foram desenvolvidas. Só após algumas décadas que os estudiosos trouxeram a teoria de Lamarck para discussão.

Lamarck, após ter combatido na Guerra dos Sete Anos, começou a estudar a flora francesa e, mais tarde, trabalhou no Museu de História Natural em Paris. Até então, ele acreditava que as espécies eram fixas. Contudo, ao analisar comparativamente os fósseis de conchas com as atuais, ele notou semelhanças entre elas. Isto poderia ser um sinal que as conchas atuais eram descendentes dos fósseis. Além disso, outros fatores podem ter influenciado Lamarck a defender que havia uma transformação gradual nas espécies e que elas surgiram umas das outras em meados dos anos 1800.

A vida era definida por Lamarck como "a ordem e o estado das partes de um corpo produzidos por uma causa estimulante". As circunstâncias do meio que surgiam, para ele, exigiam novos hábitos das espécies e, se durasse por um tempo significativo, levavam a uma variação. Logo, o meio possuía uma grande influência sobre as mudanças das espécies. De acordo com suas ideias, na natureza havia duas forças: uma que aumentava a complexidade das combinações químicas e outra que as enfraquece e leva à destruição. O surgimento de um novo órgão ou parte do organismo seria resultante da necessidade para nascer e se manter. Já o grau de desenvolvimento dos órgãos estaria relacionado ao seu uso: se mais utilizado, há seu crescimento e manutenção, se não, ele atrofia e pode desaparecer. Esta é a lei do uso e desuso. A herança dos caracteres adquiridos, também defendida por Lamarck, consistia no fato de que transformações ocorridas poderiam ser transmitidas para os seus descendentes. Suas ideias são conhecidas como Lamarckismo.

Um exemplo clássico da teoria de Lamarck é o crescimento do pescoço da girafa. Segundo ele, as girafas possuíam pescoço curto quando se alimentavam da vegetação rasteira. Com a necessidade de

se alimentarem de árvores mais altas, as girafas esticaram seus pescoços e isto se refletiu ao longo de gerações. Desse modo, houve o aumento do comprimento do pescoço delas.

Outro marco na história da ciência foi a teoria proposta por Charles Darwin (1809–1882). A trajetória deste britânico começou em 1831, quando ele embarcou no navio Beagle para uma viagem ao redor do mundo que durou cinco anos. Ao retornar, dedicou-se a estudar os dados coletados na viagem, como a distribuição das espécies e as relações geológicas. A partir disso, ele começou a escrever sobre suas ideias, porém guardou seus escritos por receio da recepção dos outros. Na época, o pensamento que as espécies eram fixas, o fixismo, era bastante defendido.

Outro naturalista britânico Alfred Russel Wallace (1823–1913), contemporâneo de Darwin, chegou a conclusões semelhantes às dele. Wallace viajou para a região da Amazônia, onde ficou estudando por quatro anos, e depois para as regiões da Malásia e Indonésia entre 1854 e 1862. A partir de suas observações, ele escreveu uma carta para Darwin expondo suas ideias de que as condições de sobrevivência influenciariam na distribuição das espécies. Essa semelhança fez com que Darwin antecipasse a publicação do seu livro *The Origin of Species* (A Origem das Espécies) em 1858. Neste livro, Darwin propôs o princípio da seleção natural. Isto significa que os indivíduos mais adaptados ao meio possuem variações favoráveis que serão passadas aos descendentes devido a sua maior probabilidade de sobrevivência e de reprodução.

A redescoberta das leis de Mendel e os avanços dos estudos de genética implicaram em contribuições que preencheram as lacunas da teoria de evolução proposta por Darwin, o Darwinismo. Desta maneira, entende-se por Neodarwinismo ou Teoria Sintética da Evolução a teoria que concilia os fatores genéticos e a seleção natural. Assim, as mutações, as recombinações genéticas, alterações no fluxo gênico, entre outros, proporcionaram a diversidade dos organismos, os quais estão sujeitos à seletividade das condições do meio. Esta é a teoria aceita atualmente.

Diante do exposto, nota-se que o que se entende hoje por evolução é resultado das contribuições de vários estudiosos. Lamarck desenvolveu uma teoria interessante e diferente na sua época marcada pelo fixismo, apesar de mais tarde ter sido rejeitada. No entanto, Darwin é, sem dúvida, o nome mais lembrado quando se trata de evolução, sobretudo por sua ideia de seleção natural. Estas ideias também são reforçadas por Wallace. Enfim, hoje a evolução é entendida como sendo determinada pelos fatores evolutivos que incluem os fatores genéticos (mutações, recombinações genéticas) e os fatores que alteram o fluxo gênico, como a migração, deriva genética e a seleção natural.

Anexo D - *Cartoon* “A discórdia”

Cartoon: **"A discórdia"**

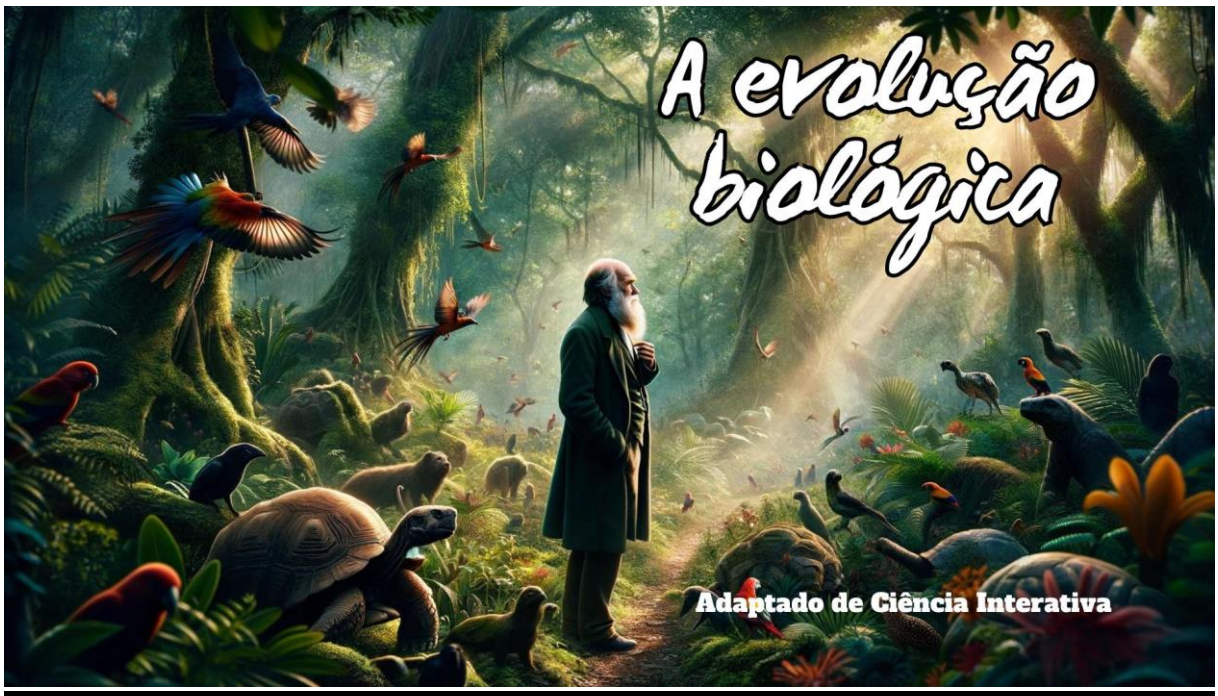
Anexo E - Atividade: Teorias da Evolução

ATIVIDADE

Com base no texto histórico "Do passado aos nossos dias: as teorias da evolução" e no cartoon "A discórdia", responda:

1) Identifique os possíveis personagens do cartoon de acordo com as ideias que eles defenderam e explique o porquê relacionando com o contexto histórico.

Apêndice A - *Slides*: A evolução Biológica. Link Canva: https://www.canva.com/design/DAGSJaAIfdU/WhfGIgsxq12E8rMzBLuTvQ/edit?utm_content=DAGSJaAIfdU&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

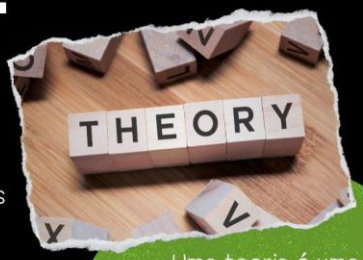


O que é Evolução?

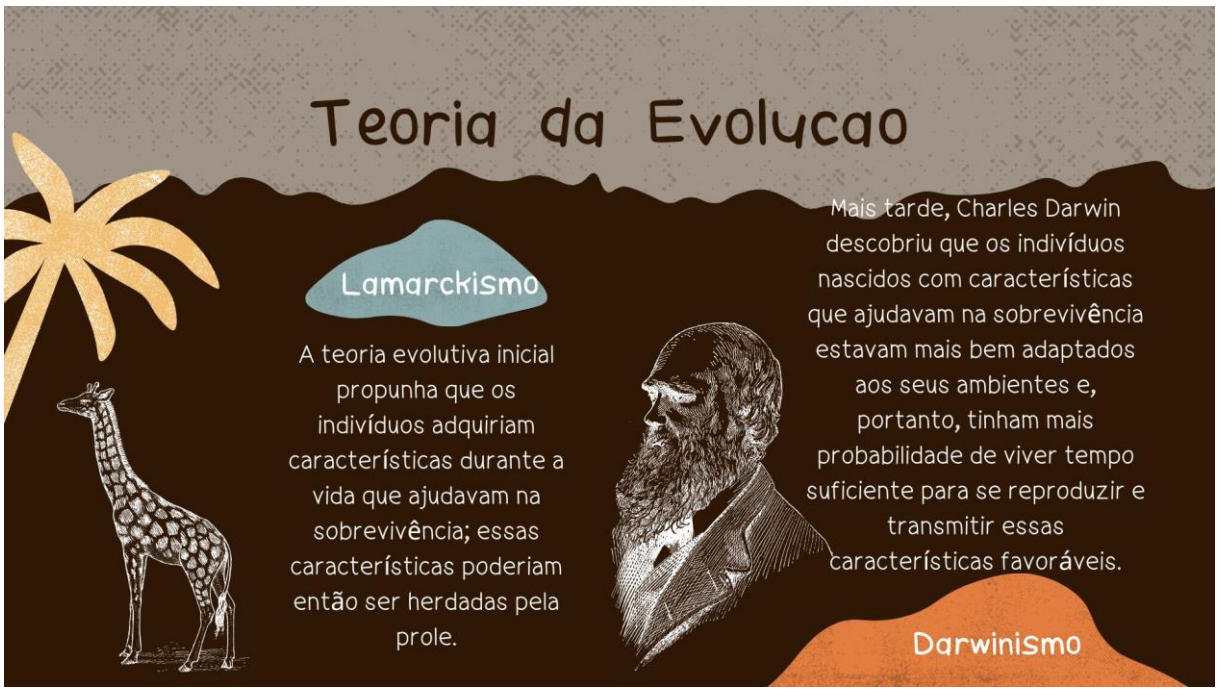
A evolução refere-se à mudança gradual na composição genética de uma população ao longo de gerações sucessivas.

Fornece uma explicação para as mudanças observadas nos organismos ao longo da história geológica quando comparados com os presentes hoje.

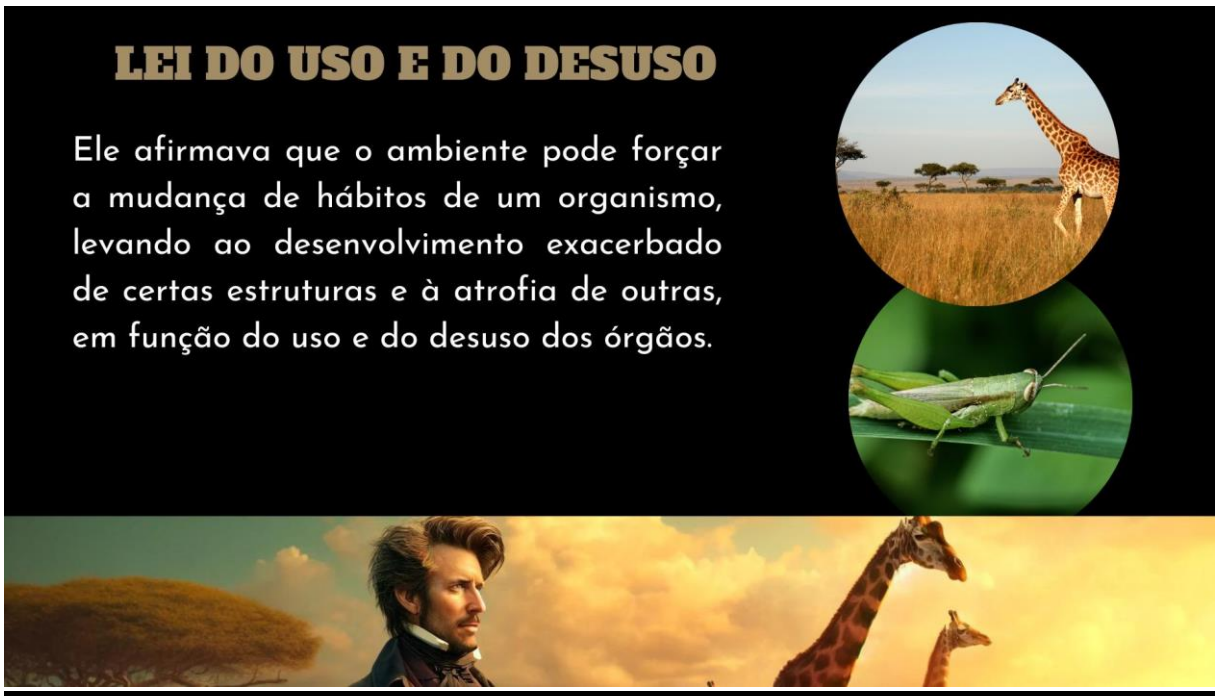
A evolução é baseada em teoria.



Uma teoria é uma explicação baseada em evidências bem fundamentadas que foi testada repetidamente e é o que é aceito pela comunidade científica.


Teoria da Evolucao
Lamarckismo
A teoria evolutiva inicial propunha que os indivíduos adquiriam características durante a vida que ajudavam na sobrevivência; essas características poderiam então ser herdadas pela prole.
Mais tarde, Charles Darwin descobriu que os indivíduos nascidos com características que ajudavam na sobrevivência estavam mais bem adaptados aos seus ambientes e, portanto, tinham mais probabilidade de viver tempo suficiente para se reproduzir e transmitir essas características favoráveis.
Darwinismo

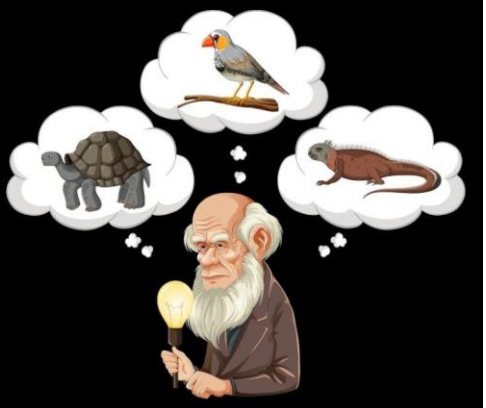
JEAN-BAPTISTE DE LAMARCK (1744-1829)
Lamarck acreditava que formas primitivas de vida surgiram por geração espontânea, em diversos momentos da existência da Terra, e que elas se modificavam ao longo das gerações, em virtude de uma suposta tendência da natureza em aumentar sua complexidade.

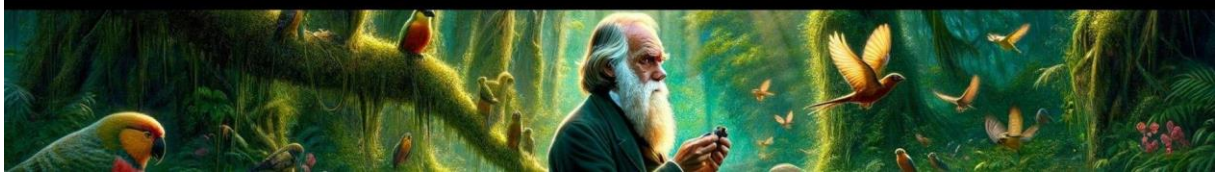

LEI DO USO E DO DESUSO
Ele afirmava que o ambiente pode forçar a mudança de hábitos de um organismo, levando ao desenvolvimento exacerbado de certas estruturas e à atrofia de outras, em função do uso e do desuso dos órgãos.

LEI DA TRANSMISSÃO DAS CARACTERÍSTICAS ADQUIRIDAS
As características adquiridas seriam transmitidas às descendências ao longo das gerações.

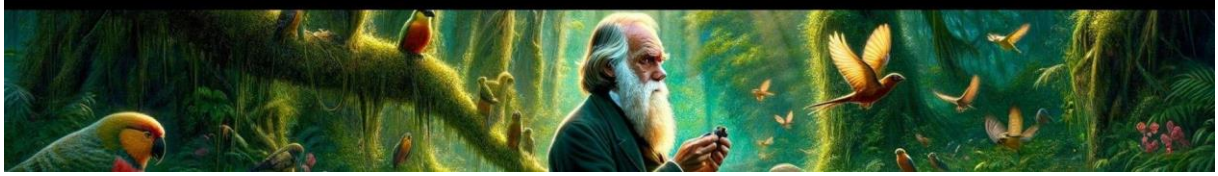
CHARLES DARWIN (1809 - 1882)

Charles Darwin, naturalista inglês, desenvolveu a teoria evolutiva mais importante da história. Segundo Darwin, os organismos mais bem adaptados ao meio têm maiores chances de sobrevivência do que os menos adaptados, deixando um número maior de descendentes. Os organismos mais bem adaptados são, portanto, selecionados para aquele ambiente.



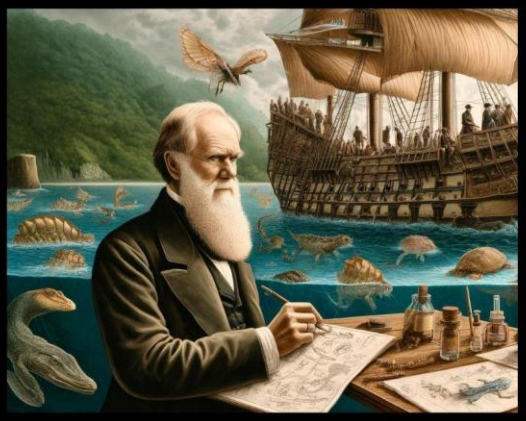


mas como ele chegou a essa conclusão?



A VIAGEM DE DARWIN

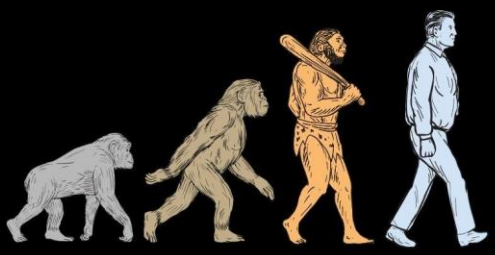
Entre dezembro de 1831 e outubro de 1836, ele realizou uma viagem ao redor do mundo a bordo do navio HMS Beagle. Durante essa viagem, Darwin coletou muitos animais, plantas e fósseis de diferentes locais por onde o navio passou. Com base em muitas observações da natureza, ele começou a contestar a imutabilidade das espécies.



POSTULADOS DE DARWIN

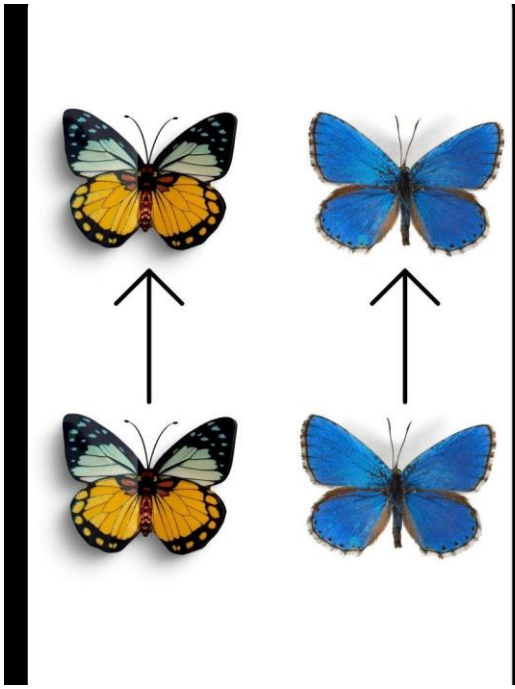
ACESTRALIDADE COMUM

Diferentes espécies de seres vivos, em algum momento no passado, compartilharam um mesmo ancestral.



SELEÇÃO NATURAL

Outro fundamento do pensamento darwiniano é a seleção natural, segundo a qual os indivíduos mais bem adaptados ao ambiente têm maior chance de sobreviver e se reproduzir.

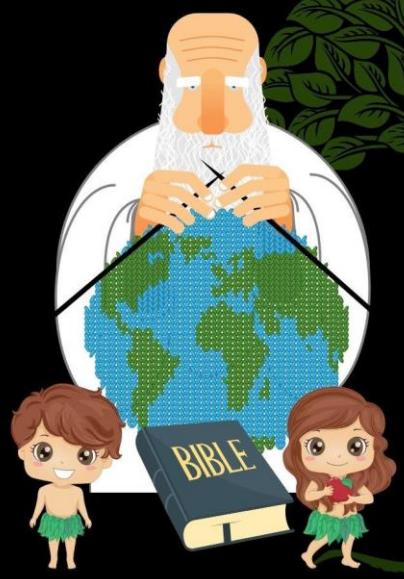


FIXISMO

O fixismo propunha na biologia que todas as espécies foram criadas tal como são por poder divino, e permaneceriam assim, imutáveis, por toda sua existência, sem que jamais ocorressem mudanças significativas na sua descendência. Um dos maiores defensores do fixismo foi o naturalista francês Georges Cuvier.

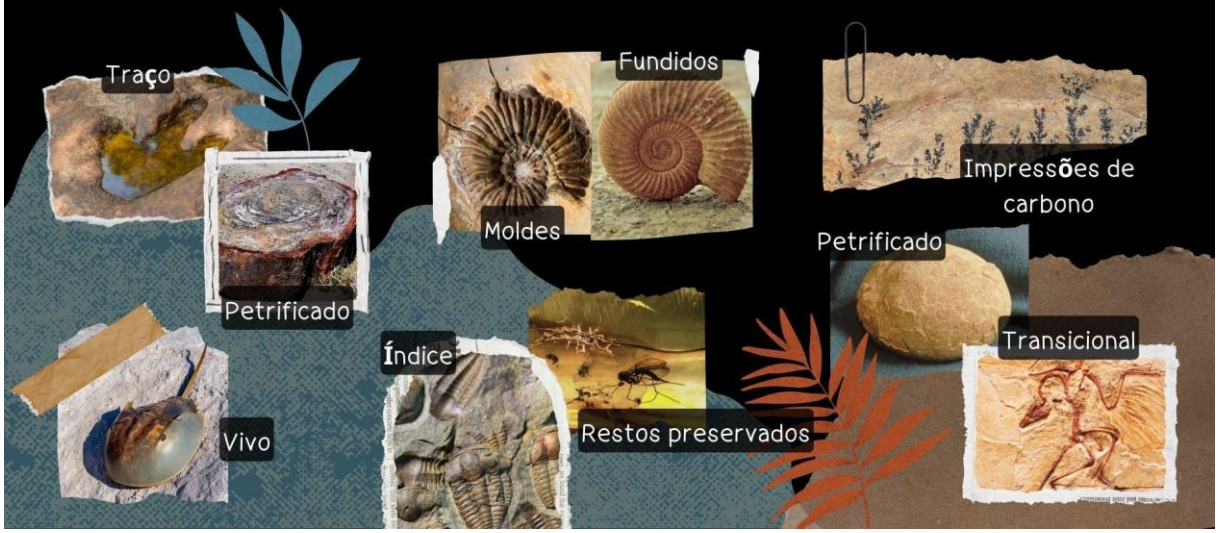
CRIACIONISMO

O criacionismo, referido na Bíblia, no Livro do Gênesis, defende que os seres vivos foram criados por uma entidade divina, num único ato de Criação e com as mesmas características dos seres vivos atuais. A diversidade biológica é vista como uma evidência de que o Criador teria planejado cada espécie com um determinado fim, sendo estas perfeitas e imutáveis.



Fósseis

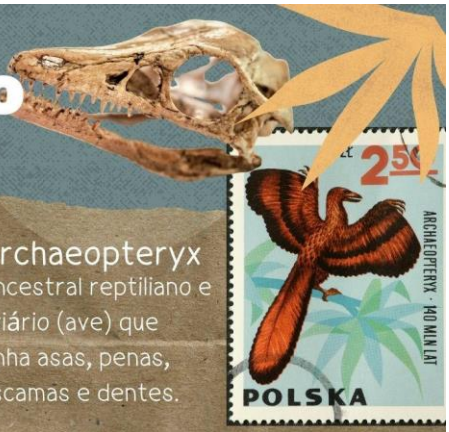
Fósseis são os restos preservados e vestígios de vida passada. Dependendo da sua estrutura, composição e/ou papel, os fósseis podem ser classificados como:



Fósseis de Transição

Espécies fossilizadas que compartilham características com os descendentes atuais são conhecidas como fósseis de transição.

Como exibem semelhanças de forma com mais de uma espécie, podem ser usados para determinar parentesco e ancestralidade comum.



Archaeopteryx
Ancestral reptiliano e aviário (ave) que tinha asas, penas, escamas e dentes.

Tiktaalik
Um peixe semi-aquático de quatro patas que indica a história evolutiva dos tetrápodes (organismos de quatro patas, na maioria terrestres).

Estruturas homólogas

São estruturas que derivam de outras, presentes em um ancestral comum. Elas podem ou não exercer a mesma função.

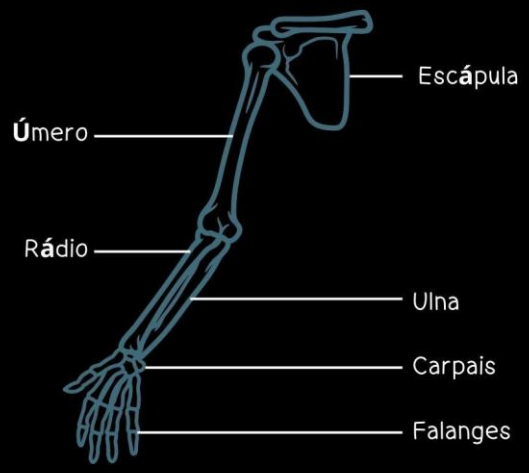
Exemplo: Ossos dos membros anteriores do ser humano, dos cavalos e das baleias (apesar de terem membros anteriores com funções distintas, com diferentes tamanhos e formas, todos possuem membros que se correspondem, sugerindo um **ancestral em comum**.

Estruturas homólogas

O Membro Pentadáctilo

O membro pentadáctilo é um dos exemplos mais conhecidos de uma estrutura homóloga. É composto pelos ossos que formam os apêndices dos vertebrados tetrápodes e frequentemente se refere ao "braço", embora também possa se referir à "perna".

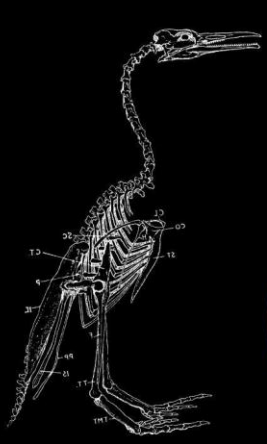
Os diferentes ossos variam em tamanho, espessura e orientação, dependendo para que a espécie específica usa este membro para - nadar, agarrar, escalar, cavar, etc.

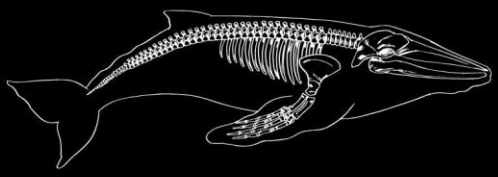


Estruturas homólogas

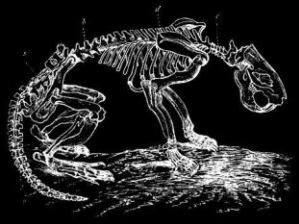
O Membro Pentadactilo

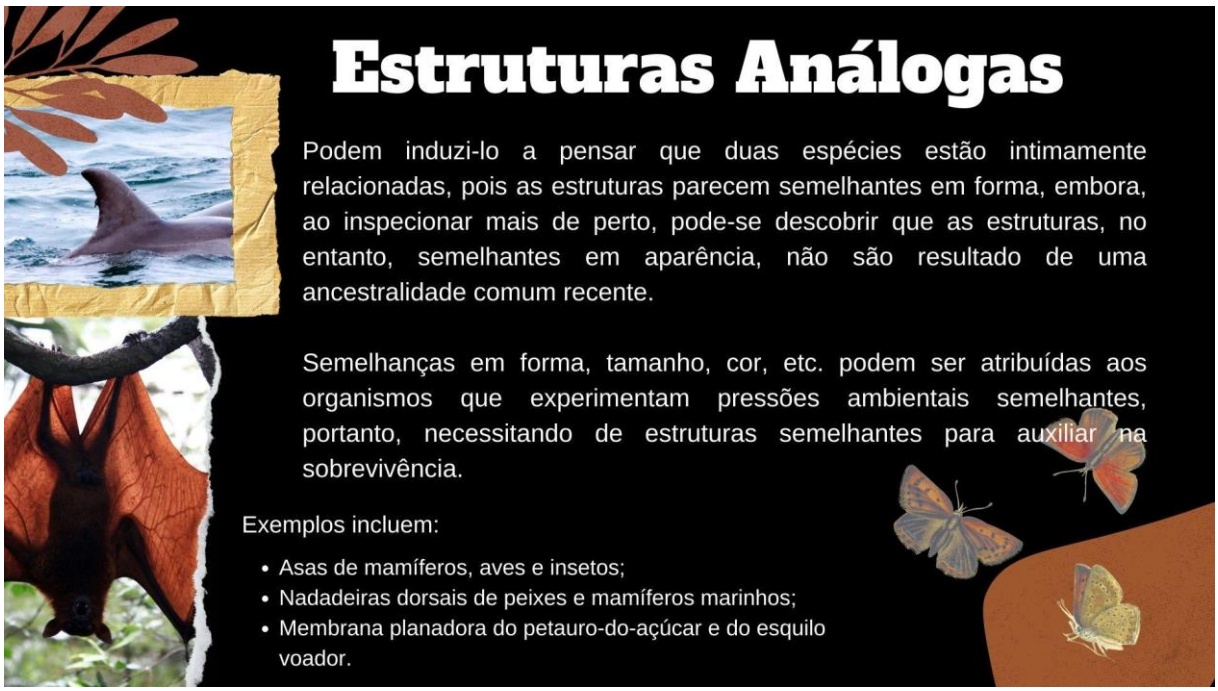
Origens das palavras
penta = 'cinco'
dactyl = 'dedo'





Consegue identificar os ossos do membro pentadáctilo?




Estruturas Análogas
Podem induzi-lo a pensar que duas espécies estão intimamente relacionadas, pois as estruturas parecem semelhantes em forma, embora, ao inspecionar mais de perto, pode-se descobrir que as estruturas, no entanto, semelhantes em aparência, não são resultado de uma ancestralidade comum recente.
Semelhanças em forma, tamanho, cor, etc. podem ser atribuídas aos organismos que experimentam pressões ambientais semelhantes, portanto, necessitando de estruturas semelhantes para auxiliar na sobrevivência.
Exemplos incluem:
• Asas de mamíferos, aves e insetos;
• Nadadeiras dorsais de peixes e mamíferos marinhos;
• Membrana planadora do petauro-do-açúcar e do esquilo voador.

Estruturas Vestigiais
Estruturas anatômicas que estão presentes, mas não são mais funcionais em organismos modernos são conhecidas como estruturas vestigiais.
A presença deles indica funcionalidade em seus ancestrais, então se duas espécies modernas têm a mesma estrutura vestigial, é evidência de ancestralidade compartilhada.
Exemplos incluem:
• Membros posteriores na jiboia
• Apêndice e
• Ceco

Embriologia Comparada

Os vertebrados são classificados como tal porque compartilham o seguinte conjunto de características:

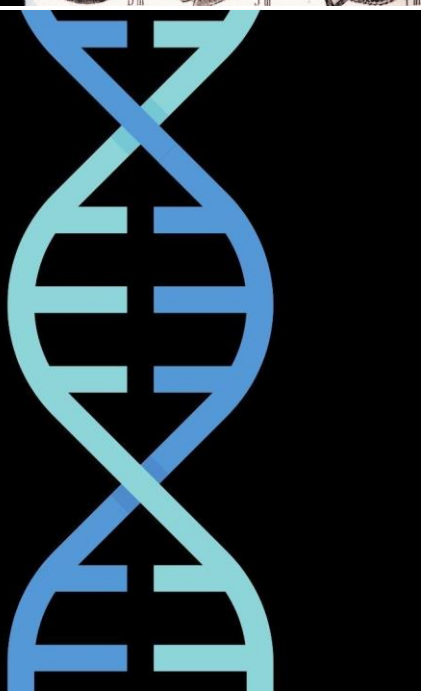
- Corda nervosa dorsal oca - desenvolve-se numa coluna vertebral;
- Bolsa faríngea/fendas branquiais;
- Notocorda - desenvolve-se na medula espinhal;
- Cauda pós-anal.

Quanto mais recentemente e, portanto, mais intimamente relacionadas duas espécies forem, mais semelhantes fisicamente seus embriões parecerão, mais cedo no desenvolvimento.

NEODARWINISMO

O neodarwinismo é um aperfeiçoamento dos conceitos desenvolvidos por Darwin, que carecia de algumas explicações, entre elas: por que alguns animais, da mesma espécie, tinham a pelagem mais clara e outros mais escura?

Esta Teoria da Evolução foi desenvolvida com o objetivo de preencher estas e outras lacunas deixadas pelo Darwinismo, sendo estes questionamentos respondidos após os estudos dos mecanismos genéticos da **hereditariedade**, das **recombinações** e **mutações gênicas**.



PRINCIPAIS FATORES EVOLUTIVOS DO NEODARWISMO

1 SELEÇÃO NATURAL

NÃO É UM PROCESSO ALEATÓRIO.

Ocorre quando um alelo (ou combinação de alelos de genes diferentes) torna um organismo mais adaptado ou menos, isto é, capaz de sobreviver e se reproduzir em um determinado ambiente. Se um alelo reduz a aptidão, sua frequência tenderá a cair de uma geração para a próxima.

2 FLUXO GÊNICO

Ocorre com a imigração ou emigração de indivíduos para outros locais, esta mudança pode elevar a variação genética. No entanto, quando a frequência das migrações são elevadas, ao longo de muito tempo a variabilidade genética tende a diminuir.

Plano de Aula n° 02

N° de Períodos: 2
Data: 14/10/2024

1. Conteúdo:
Evolução - Os fundamentos da evolução biológica.

2. Competências e habilidades, conforme BNCC:

COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 2 - Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis. (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.

3. Objetivos

- Conhecer importantes eventos biológicos ocorridos em diferentes períodos geológicos.

4. Procedimentos metodológicos

Aula expositiva com uso de material audiovisual seguida de atividade avaliativa.
Acesso à *internet*, *notebook*, material audiovisual (episódio da série "Cosmos: A Spacetime Odyssey") e materiais de uso comum.

5. Desenvolvimento

1º Momento: A aula começará com a retomada do conteúdo estudado anteriormente. Para tanto, realizarei uma breve discussão com a participação dos alunos, sobre a atividade de estudos em casa encaminhada na aula anterior, que consistia na leitura do texto histórico "Do passado aos nossos dias: as teorias da evolução" e do *cartoon* "A discórdia". Nessa atividade, eles deveriam identificar os possíveis personagens do *cartoon* com base nas ideias que defendiam e explicar suas escolhas, relacionando-as ao contexto histórico. Espero que compartilhem suas compreensões sobre a leitura, comentando como e por que associaram os personagens às respectivas ideias. Após a discussão, os alunos deverão entregar a atividade para que eu possa ler e corrigir.
2º Momento: Dando sequência, assistirei com os alunos a um episódio da série americana de documentário científico "Cosmos: A Spacetime Odyssey", com duração de 42 minutos e 21 segundos. O episódio se inicia abordando as origens da domesticação dos cães, fazendo um paralelo com o caso da seleção natural no caso dos ursos polares e ursos pardos. Em seguida, o telespectador é conduzido ao fictício "Hall da Extinção", que retrata as cinco grandes extinções em massa que a Terra já enfrentou, cada uma representada em um corredor distinto. O episódio ainda aborda a atmosfera de Titã, com suas chuvas de metano e etano. Por fim, retoma a animação da evolução da vida em 40 segundos exibida na série original.
3º Momento: Para finalizar, irei propor a escrita de uma resenha sobre o episódio, que deverá ser concluída e entregue para correção. A resenha deverá conter, no mínimo, 10 linhas, abrangendo os seguintes tópicos: introdução (com sinopse), desenvolvimento (com os principais pontos e uma análise crítica) e conclusão (com uma reflexão final).

6. Avaliação

A avaliação será realizada ao longo das atividades, inicialmente pela participação dos alunos na discussão sobre a atividade relacionada as teorias da Evolução, bem como pela atenção demonstrada durante a exibição do episódio da série americana de documentário científico.

Além disso, a escrita da resenha também será avaliada, levando em consideração as normas da língua portuguesa, assim como a qualidade dos argumentos e a escrita crítica.

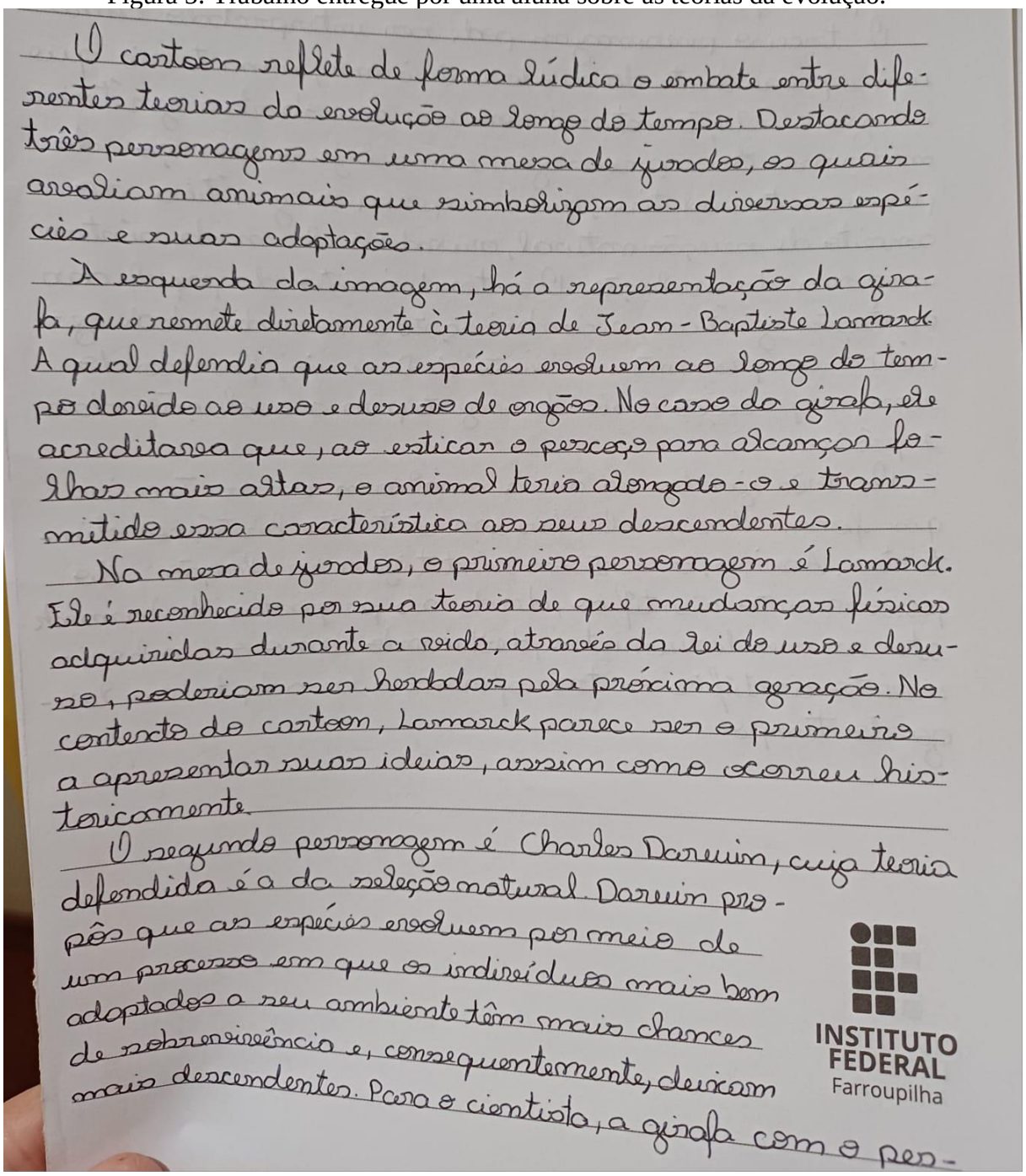
7. Referências

COISAS que as moléculas fazem (temporada 1, ep. 2. Cosmos: Uma odisseia no espaço-tempo [seriado]. Direção: Carl Sagan. Produção: KCET e Carl Sagan Productions, 2014. 1 DVD (42:21 min.), son., color.

8. Observações

Inicialmente dialogamos sobre a atividade de estudo em casa proposta na aula anterior, que consistia na leitura do texto histórico *"Do passado aos nossos dias: as teorias da evolução"* e do cartoon *"A discórdia"*. Durante a conversa, os alunos compartilharam que conseguiram identificar facilmente os dois primeiros personagens e suas respectivas ideias, sendo o primeiro associado a Lamarck e o segundo a Darwin. Contudo, o terceiro personagem gerou dúvidas em alguns alunos, que questionaram se seria Wallace, Mendel ou, possivelmente, uma representação da Teoria Sintética da Evolução/Neodarwinismo. Após breve diálogo, os trabalhos foram recolhidos para posterior correção. Abaixo, segue a imagem de um dos trabalhos entregues sobre as teorias da evolução:

Figura 5: Trabalho entregue por uma aluna sobre as teorias da evolução.



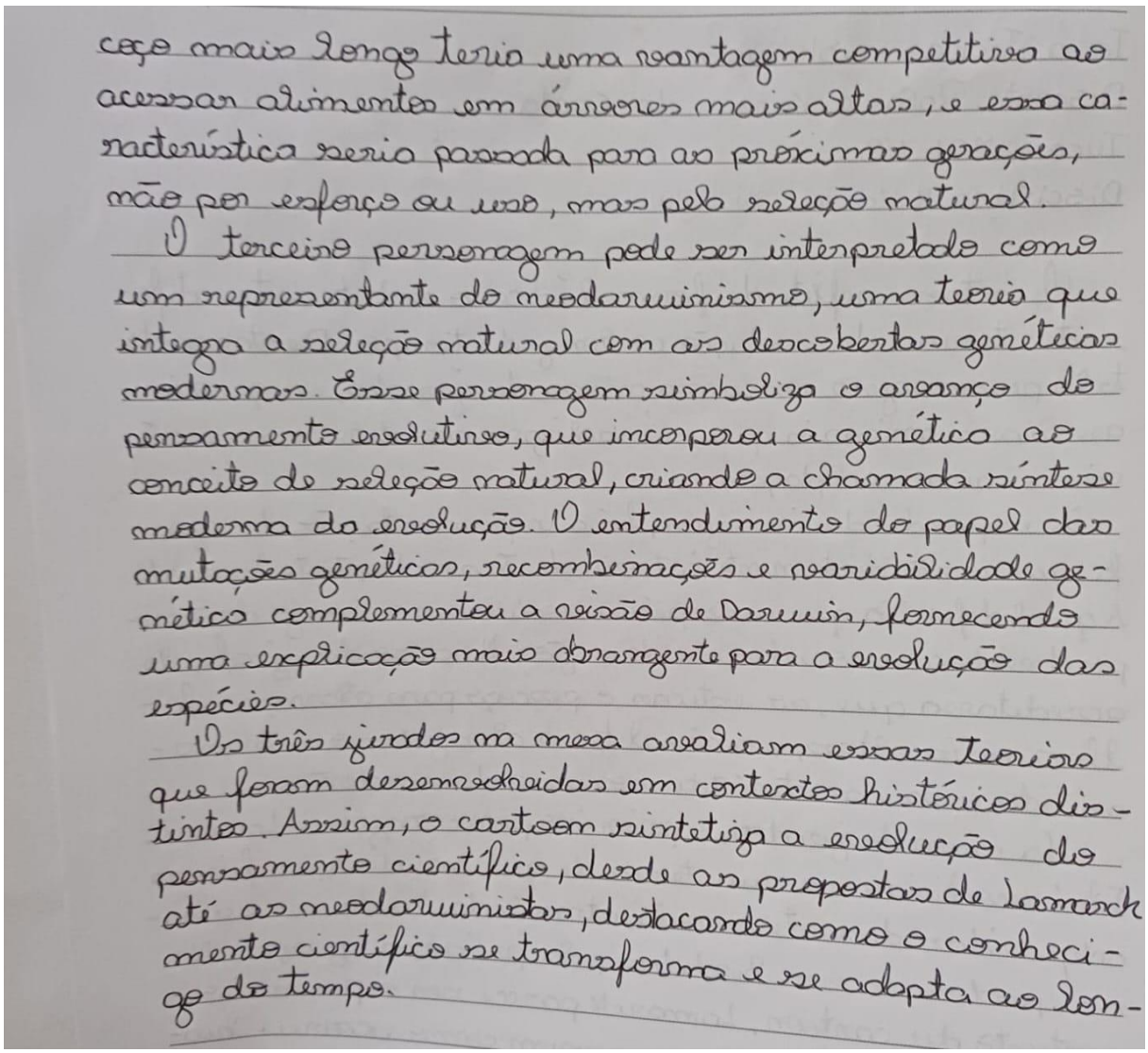
O cartoon reflete de forma lúdica o embate entre diferentes teorias da evolução ao longo do tempo. Destacando três personagens em uma mesa de jurados, os quais avaliam animais que simbolizam as diversas espécies e suas adaptações.

À esquerda da imagem, há a representação da girafa, que remete diretamente à teoria de Jean-Baptiste Lamarck. A qual defendia que as espécies evoluem ao longo do tempo devido ao uso e desuso de orgãos. No caso da girafa, ele acreditava que, ao esticar o pescoço para alcançar folhas mais altas, o animal teria alongado-o e transmitido essa característica aos seus descendentes.

Na mesa de jurados, o primeiro personagem é Lamarck. Ele é reconhecido por sua teoria de que mudanças físicas adquiridas durante a vida, através da lei do uso e desuso, poderiam ser herdadas pela próxima geração. No contexto do cartoon, Lamarck parece ser o primeiro a apresentar suas ideias, assim como ocorreu historicamente.

O segundo personagem é Charles Darwin, cuja teoria defendida é a da seleção natural. Darwin propôs que as espécies evoluem por meio de um processo em que os indivíduos mais bem adaptados a seu ambiente têm mais chances de sobrevivência e, consequentemente, deixam mais descendentes. Para o cientista, a girafa com o pes-

INSTITUTO FEDERAL
Farroupilha



caça mais longa teria uma vantagem competitiva ao acessar alimentos em árvores mais altas, e essa característica seria passada para as próximas gerações, não por esforço ou uso, mas pela seleção natural.

O terceiro personagem pode ser interpretado como um representante do neodarwinismo, uma teoria que integra a seleção natural com as descobertas genéticas modernas. Esse personagem simboliza o avanço do pensamento evolutivo, que incorporou a genética ao conceito de seleção natural, criando a chamada síntese moderna da evolução. O entendimento do papel das mutações genéticas, recombinações e variabilidade genética complementou a visão de Darwin, fornecendo uma explicação mais abrangente para a evolução das espécies.

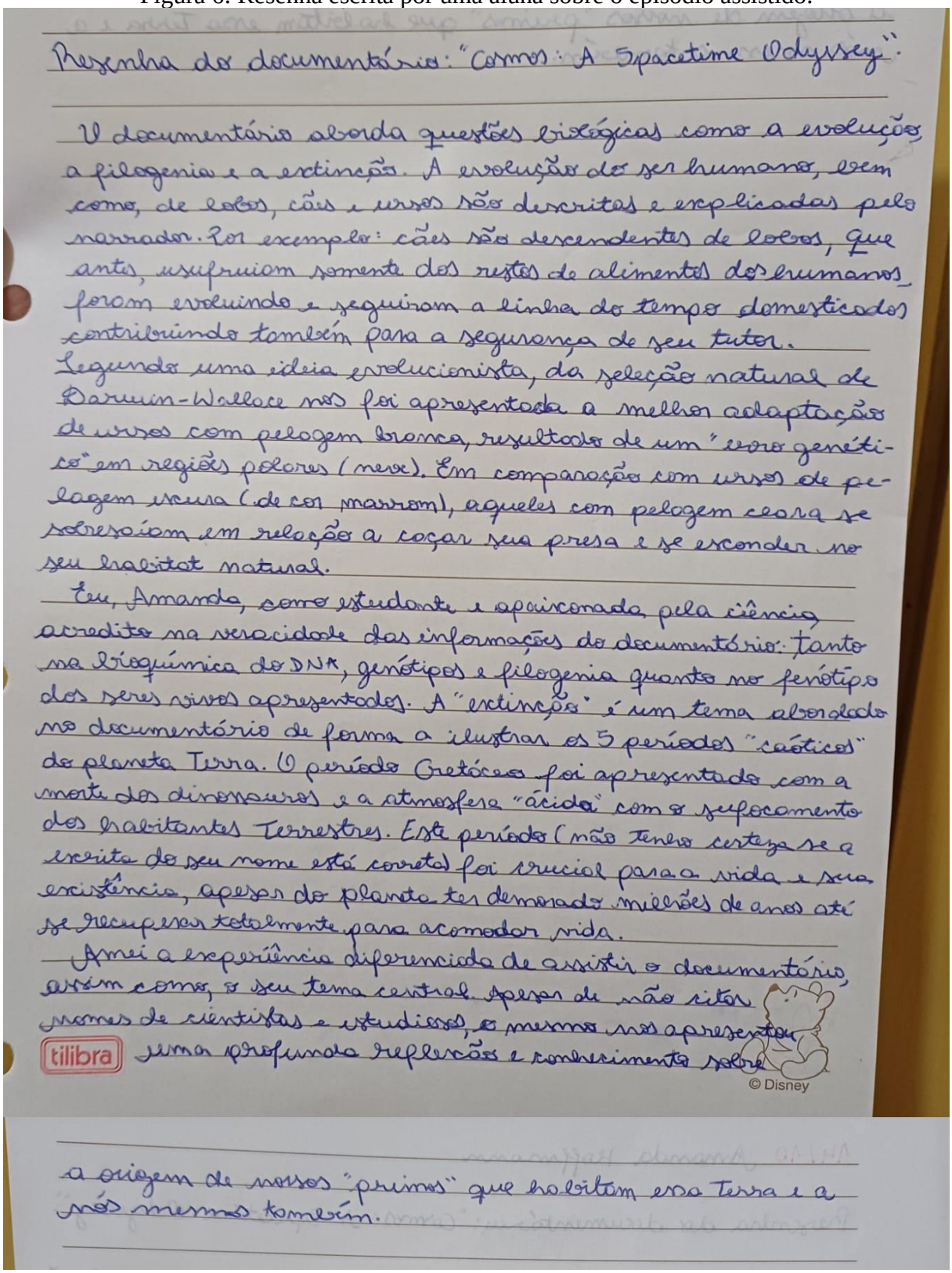
Os três juízes na mesa avaliam essas teorias que foram desenvolvidas em contextos históricos distintos. Assim, o cartoon sintetiza a evolução do pensamento científico, desde as propostas de Lamarck até os neodarwinistas, destacando como o conhecimento científico se transforma e se adapta ao longo do tempo.

Fonte: Autora (2024).

Na sequência, assistimos a um episódio da série americana *"Cosmos: A Spacetime Odyssey"*. Expliquei previamente que o episódio abordava temas relacionados à evolução, com ênfase na Seleção Natural.

Por fim, no terceiro momento da aula, os alunos produziram uma resenha sobre o episódio assistido, que foi entregue ao final para leitura e avaliação. Abaixo, segue a resenha escrita por uma aluna:

Figura 6: Resenha escrita por uma aluna sobre o episódio assistido.



Resenha do documentário: "Cosmos: A Spacetime Odyssey".

O documentário aborda questões biológicas como a evolução, a filogenia e a extinção. A evolução do ser humano, bem como, de lobos, cães e ursos são descritas e explicadas pelo narrador. Por exemplo: cães são descendentes de lobos, que antes, usufruíam somente dos restos de alimentos dos humanos foram evoluindo e seguiram a linha do tempo domesticados contribuindo também para a segurança de seu tutor.
Seguindo uma ideia evolucionista, da seleção natural de Darwin-Wallace nos foi apresentada a melhor adaptação de ursos com pelagem branca, resultado de um "erro genético" em regiões polares (neve). Em comparação com ursos de pelagem escura (de cor marrom), aqueles com pelagem clara se sobressaíam em relação a caçar sua presa e se esconder no seu habitat natural.
Eu, Amanda, como estudante e apaixonada pela ciência acredito na veracidade das informações do documentário: tanto na bioquímica do DNA, genótipos e filogenia quanto no fenótipo dos seres vivos apresentados. A "extinção" é um tema abordado no documentário de forma a ilustrar os 5 períodos "caóticos" do planeta Terra. O período Cretáceo foi apresentado com a morte dos dinossauros e a atmosfera "ácida" com o sufocamento dos habitantes Terrestres. Este período (não tenho certeza se a escrita do seu nome está correta) foi crucial para a vida e sua existência, apesar do planeta ter demorado milhões de anos até se recuperar totalmente para acomodar vida.
Amei a experiência diferenciada de assistir o documentário, assim como, o seu tema central. Apesar de não citar nomes de cientistas e estudiosos, o mesmo nos apresentou uma profunda reflexão e conhecimento sobre a origem de nossos "primos" que habitam essa Terra e a nós mesmos também.

tilibra
© Disney

Fonte: Autora (2024).

9. Anexos e/ou apêndices

Plano de Aula n° 03

N° de Períodos: 2
Data: 21/10/2024

1. Conteúdo:
Evolução - Os fundamentos da evolução biológica.

2. Competências e habilidades, conforme BNCC:
COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 2 - Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis.
(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.

3. Objetivos

- Entender as teorias evolutivas, seus conceitos e os processos envolvidos;

4. Procedimentos metodológicos
Metodologia - Aula expositiva e dialogada; Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs).
Recursos - Acesso à *internet*, *notebook*, *smartphone*, *slides*, *datashow*, materiais para o jogo "Entendendo a seleção natural" (Dois dados - um dado normal com os números de 1 a 6 e outro com a cor vermelha de um lado e verde de outro; 100 peões; um tabuleiro com dois caminhos - um verde e outro vermelho; um baralho com 28 cartas verdes e 28 cartas vermelhas).

5. Desenvolvimento
1º Momento: Iniciarei a aula com uma retomada dos conteúdos vistos anteriormente, promovendo uma discussão em grupo sobre alguns conceitos das teorias evolutivas e sobre o documentário que assistimos na última aula. Para isso, farei alguns questionamentos, como: "*Se pudéssemos definir palavras-chave para as teorias de Darwin e Lamarck, quais seriam?*"; "*Quais são as principais evidências que comprovam a teoria da evolução?*"; "*Quais foram, para vocês, os pontos mais importantes do documentário?*"; Espera-se que os alunos mencionem as ideias centrais das teorias de Darwin e Lamarck, identifiquem evidências da evolução e relacionem o conteúdo do documentário a Teoria de Evolução.
2º Momento: Em seguida, darei continuidade à explicação do conteúdo que começamos na primeira aula, por meio de *slides* (Apêndice A). Devido ao tempo limitado, decidi adiar essa parte para que pudéssemos abordá-la de forma mais detalhada nesta aula teórica. Os tópicos que discutiremos incluem conceitos de adaptação e evolução, melanismo industrial, camuflagem, mimetismo e coloração de aviso. Também estudaremos definições importantes, como espécie biológica, especiação e subespécie. Para finalizar, farei uma explicação detalhada sobre a árvore filogenética, mostrando como ela é usada para ilustrar as relações evolutivas entre as espécies.

3º Momento: Após aula expositiva e dialogada, será proposto o jogo "Entendendo a seleção natural" para auxiliar a compreensão e aprendizagem do conteúdo de Evolução (Anexo A). O jogo constitui-se em quatro populações de uma mesma espécie animal, as quais devem ser conduzidas de seus habitats originais a um local que oferece excelentes condições de sobrevivência e reprodução. Inicialmente, as quatro populações apresentam 20 indivíduos cada, além das mesmas condições de sobrevivência e reprodução. Entretanto, ao longo da jornada, as populações são submetidas a diferentes condições ambientais (disponibilidade de recursos alimentares e água, doenças, secas, inundações, etc), possibilitando a atuação da seleção natural sobre as características herdáveis (genéticas) que diferenciam os indivíduos entre si, de forma que os mais resistentes a determinadas condições sobrevivam e se reproduzam. As populações poderão ganhar ou perder indivíduos, podendo, até mesmo, se extinguir. Regras do jogo: Cada jogador/aluno recebe uma população de 20 indivíduos, os quais devem ser colocados em um dos círculos no tabuleiro. Um peão irá se mover no tabuleiro, representando toda a população. O baralho deve ficar separado em dois blocos (montes), um com as cartas verdes e outro com as vermelhas, as quais devem ser embaralhadas no início do jogo. Cada jogador joga os dois dados simultaneamente. Um dos dados dará o número de casas a ser percorrida, e o outro, o caminho. Cada vez que o jogador cair em uma das casas marcadas deverá tirar uma carta do baralho verde ou vermelho, conforme o caminho que estiver percorrendo, e fazer o que a carta mandar. Ao final do caminho, as populações deverão chegar a um novo local, que oferece ótimas condições de sobrevivência e reprodução. Para atingir este local, deve-se jogar o dado quantas vezes forem necessárias até sair o número exato de casas para atingi-lo. O jogo termina quando a terceira população atingir o final do jogo. Porém, o vencedor será aquele que atingir a maior pontuação. Esta deverá ser calculada somando os pontos adquiridos com a ordem de chegada ao término do jogo ao número de indivíduos da população, desde que a população tenha um mínimo de cinco indivíduos. Populações com menos de 5 indivíduos não pontuam, mas continuam no jogo até o final.

6. Avaliação

A avaliação ocorrerá ao longo das atividades, levando em consideração a participação dos alunos e os questionamentos feitos tanto durante a aula expositiva e dialogada quanto durante a realização do jogo "Entendendo a Seleção Natural".

7. Referências

AMABIS, J. M.; Martho, G. R. **Fundamentos da Biologia Moderna**. 1ª Edição. São Paulo: Moderna, 2016. 288 p.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase>. Acesso em: 10 out. 2024.

OLEQUES, Luciane Carvalho; NASCIMENTO, Lucivani; TEMP, Daiana Sonego. Entendendo a seleção natural. **Genética na Escola**, v. 7, n. 2, p. 78–87, 2012. Disponível em: <https://geneticanaescola.com/revista/article/view/142>. DOI: https://doi.org/10.55838/1980-3540.ge.2012.142. Acesso em: 10 out. 2024.

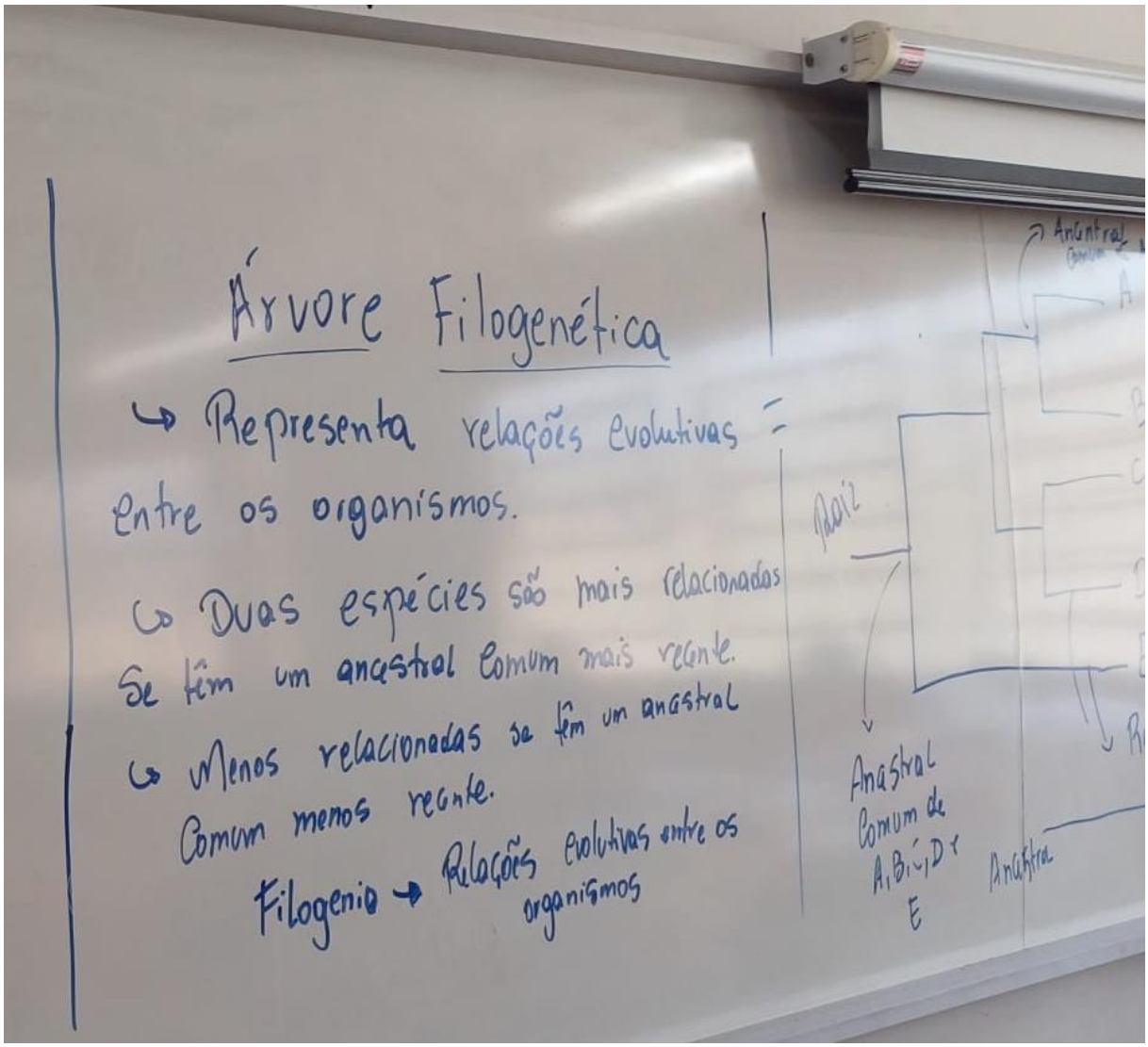
REECE, J.B., et al. **Biologia de Campbell**. 10ª Edição. Artmed Editora S.A., 2015.

8. Observações

Durante o primeiro momento da aula, fiz alguns questionamentos aos alunos para retomar os conteúdos, tais como: "*Se pudéssemos definir palavras-chave para as teorias de Darwin e Lamarck, quais seriam?*"; "*Como ocorre a evolução segundo cada teoria?*"; "*Quais são as principais evidências que comprovam a teoria da evolução?*". Na primeira pergunta, alguns alunos responderam "seleção natural" para a teoria de Darwin e "lei do uso e desuso" para a de Lamarck. Quanto à segunda, mencionaram que, para Darwin, o ambiente seleciona os mais adaptados, enquanto para Lamarck, o ambiente "estimula" a modificação das espécies. Na terceira pergunta, uma aluna citou fósseis como evidências, e outros mencionaram estruturas homólogas e análogas, mas, para exemplificar, precisaram consultar o que haviam anotado no caderno. À medida que os alunos respondiam às perguntas, eu registrava as respostas no quadro, organizando-as em forma de resumo.

Dando continuidade, prossegui com a explicação do conteúdo iniciado na primeira aula. De acordo com o plano de aula, a apresentação seria feita por meio de *slides*, mas devido à instabilidade da *internet* da escola, optei por escrever os pontos principais no quadro, como ilustrado na imagem a seguir:

Figura 7: Registro do quadro com alguns conceitos abordados durante a aula.



Fonte: Autora (2024).

Durante a explicação, alguns questionamentos e considerações dos alunos enriqueceram a discussão. Por exemplo, ao abordar os conceitos de evolução e adaptação, uma aluna perguntou por que a camuflagem é considerada uma adaptação. Expliquei que a camuflagem é uma adaptação porque promove uma mudança que confere vantagem ao organismo, e utilizei como exemplo a coloração da pele de alguns animais. Ao falar sobre o conceito biológico de espécie, mencionei que, em alguns casos, organismos de espécies diferentes podem cruzar e produzir uma prole saudável, mas seus descendentes serão inférteis, como as mulas, resultantes do cruzamento entre égua e burro. Nesse momento, algumas alunas contribuíram com outros exemplos de híbridos, como o ligre, resultado da cruza entre leão e tigresa. Elas também mencionaram um caso recente no Rio Grande do Sul, em que pesquisadores identificaram um animal híbrido misterioso, fruto do cruzamento entre um cão macho e uma graxaim-do-campo fêmea. Achei esses exemplos trazidos pelos alunos muito enriquecedores, e acredito que essa troca de ideias facilita uma construção coletiva do conhecimento. Durante a explicação sobre especiação, abordei os conceitos de especiação alopátrica e simpátrica. Nesse momento, uma aluna fez uma relação entre a especiação alopátrica e a deriva dos continentes. Aproveitei a

contribuição e a complementei, mencionando outras barreiras geográficas que podem isolar populações, como montanhas, rios, além do próprio deslocamento dos continentes. Também exemplifiquei a ideia desenhando uma espécie A (de peixes), um rio representando a barreira geográfica, e mostrando o surgimento de duas novas espécies, B e C, a partir desse isolamento. No terceiro momento da aula, os alunos participaram do jogo "Entendendo a Seleção Natural". Pedi que se organizassem em grupos de quatro ou três alunos. Como havia 30 alunos, foram formados 6 grupos com quatro integrantes cada, e 2 grupos ficaram com três participantes. Em seguida, entreguei os tabuleiros, cartas e dados a cada grupo e expliquei as regras do jogo. Assim que começaram a jogar, não fizeram muitas perguntas, e as que surgiram estavam mais relacionadas às regras do jogo. Enquanto jogavam, enfatizei para a turma que a seleção natural atua apenas quando há variabilidade genética em uma população; sem essa variabilidade, não há evolução. Nem todos os grupos conseguiram finalizar a partida, pois começamos a atividade com apenas 30 minutos restantes da aula. No entanto, aqueles que conseguiram completar o jogo relataram ter gostado muito da experiência. Devido à falta de tempo, não foi possível discutir o jogo com cada grupo separadamente nem ao final da aula, o que dificultou a avaliação de como os alunos identificaram os momentos em que a seleção natural atuou e aqueles em que não atuou. Em uma conversa posterior com a orientadora, decidimos elaborar um questionário no *Forms* para avaliar o entendimento dos alunos sobre a seleção natural e identificar os momentos do jogo em que perceberam a atuação desse processo. O mesmo será discutido na análise de Aula 01 deste relatório.

9. Anexos e/ou apêndices

Apêndice A - *Slides*: A evolução Biológica. Link Canva: https://www.canva.com/design/DAGSJaAIfdU/WhfGIgsxq12E8rMzBLuTvQ/edit?utm_content=DAGSJaAIfdU&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

EVOLUÇÃO E ADAPTAÇÃO

Adaptação evolutiva é o processo em que uma população se ajusta ao ambiente ao longo de sucessivas gerações como resultado da seleção natural.

A **adaptação** é a capacidade que todo ser vivo tem de se ajustar ao ambiente, isto é, de se adequar em resposta a uma alteração ambiental.

MELANISMO INDUSTRIAL

Em áreas industrializadas, onde a poluição escureceu os troncos das árvores, as mariposas melanizadas, com coloração escura, se tornaram mais frequentes do que as mariposas claras, pois estavam melhor camufladas.

CAMUFLAGEM

A camuflagem é uma adaptação que permite aos organismos se confundirem com o ambiente, tornando-os menos visíveis aos predadores ou presas.

MIMETISMO

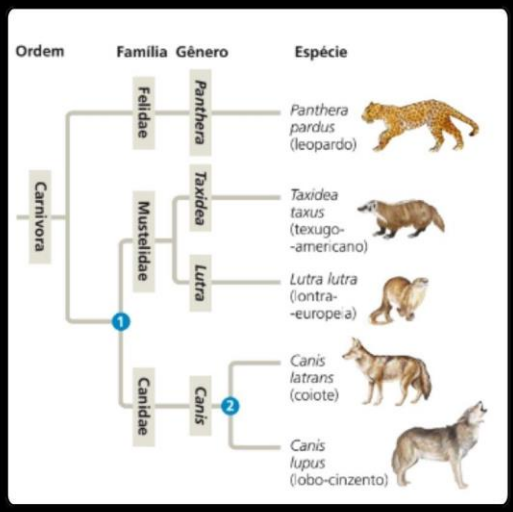
O mimetismo é uma adaptação onde um organismo evolui para se parecer com outro organismo, oferecendo proteção contra predadores.

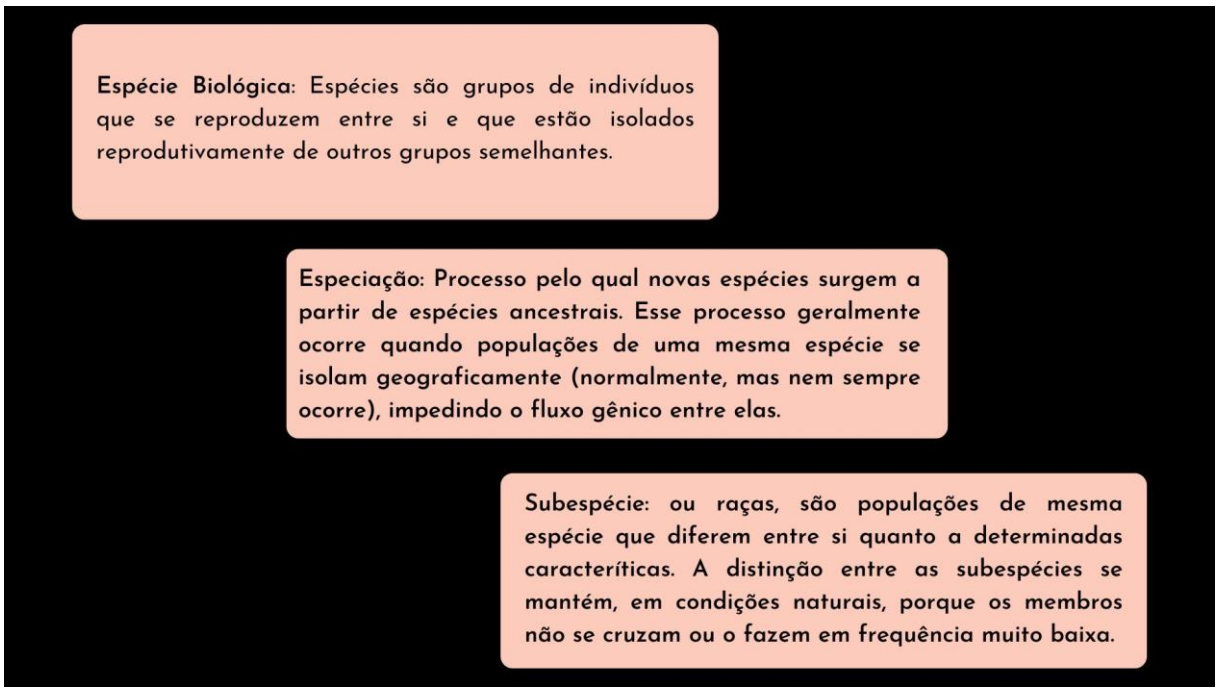
COLORAÇÃO DE AVISO

A coloração de aviso é uma adaptação que sinaliza aos predadores que o organismo é tóxico ou perigoso. Essa adaptação é frequentemente associada a cores brilhantes, contrastantes, padrões chamativos ou sons.

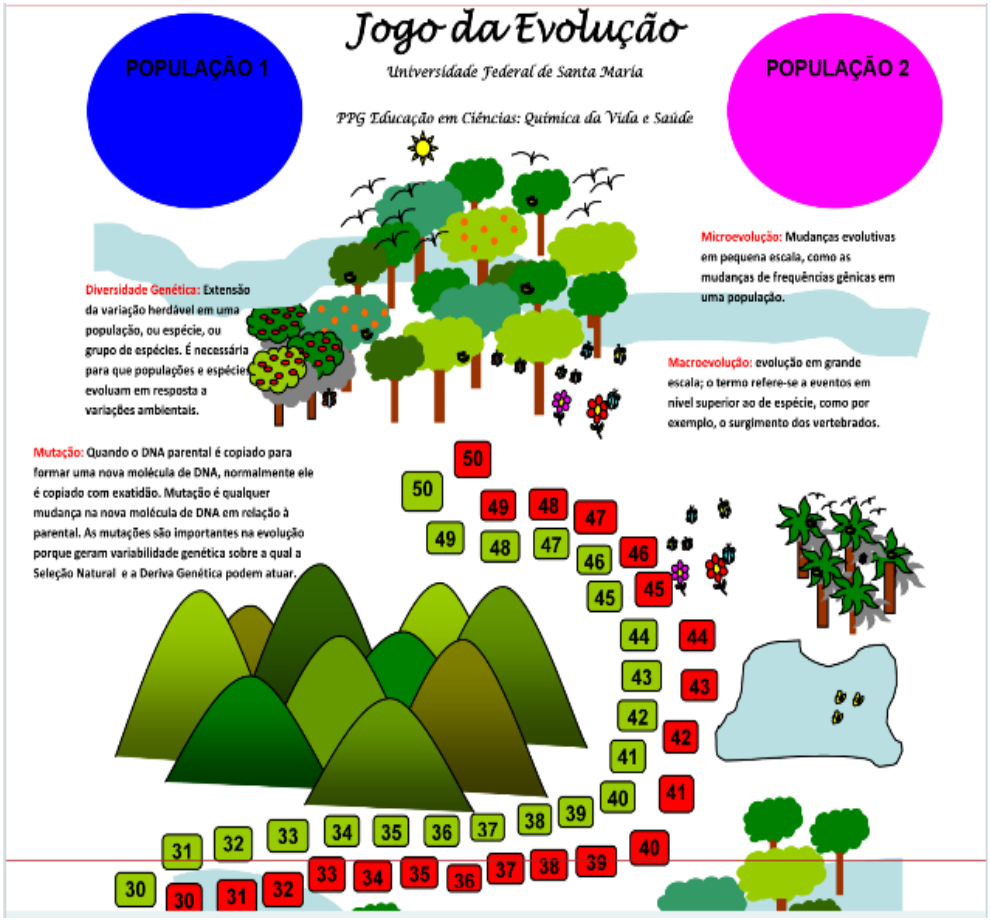
ÁRVORE FILOGENÉTICA

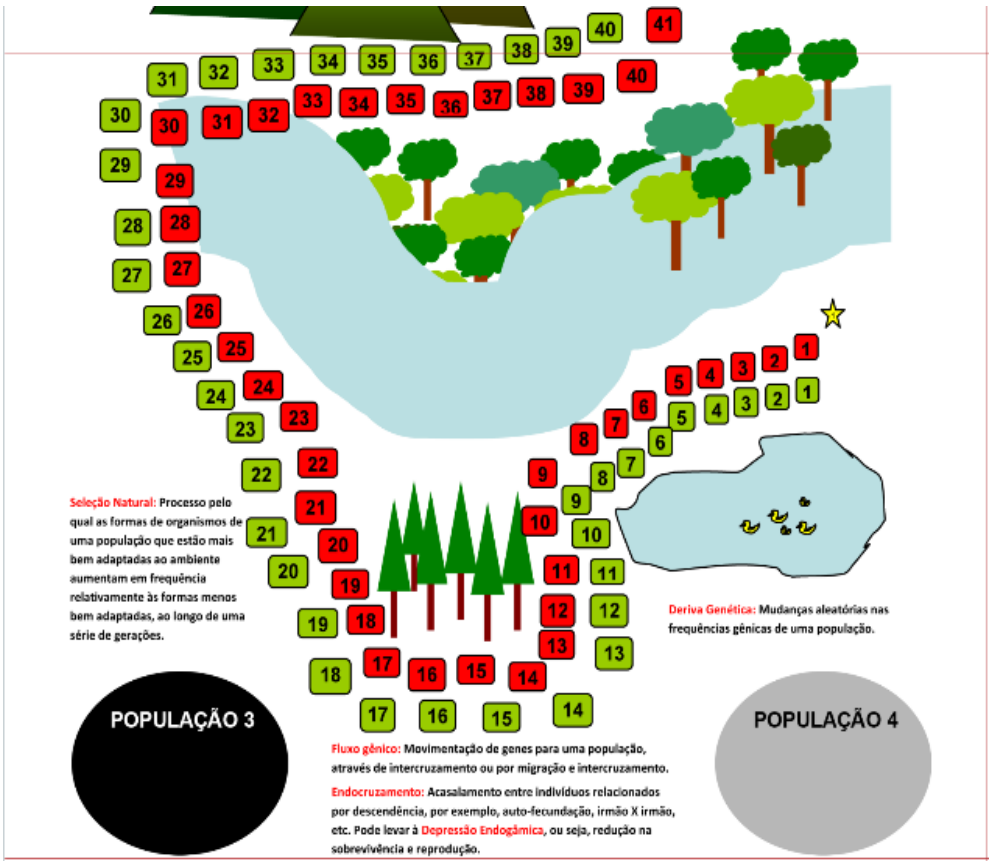
- A história evolutiva de um grupo de organismos pode ser representada em um diagrama ramificado chamado de **árvore filogenética**.
- Representa uma hipótese acerca das relações evolutivas. Essas relações, com frequência, são representadas como uma série de dicotomias, ou pontos de ramificação de duas vias. Cada ponto de ramificação representa a divergência de duas linhas evolutivas a partir de um ancestral comum.





Anexo A - Tabuleiro e cartas do jogo “Entendendo a seleção natural”.


Jogo da Evolução
Universidade Federal de Santa Maria
PPG Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde
POPULAÇÃO 1
POPULAÇÃO 2
Diversidade Genética: Extensão da variação herdável em uma população, ou espécie, ou grupo de espécies. É necessária para que populações e espécies evoluam em resposta a variações ambientais.
Microevolução: Mudanças evolutivas em pequena escala, como as mudanças de frequências gênicas em uma população.
Macroevolução: evolução em grande escala; o termo refere-se a eventos em nível superior ao de espécie, como por exemplo, o surgimento dos vertebrados.
Mutação: Quando o DNA parental é copiado para formar uma nova molécula de DNA, normalmente ele é copiado com exatidão. Mutação é qualquer mudança na nova molécula de DNA em relação à parental. As mutações são importantes na evolução porque geram variabilidade genética sobre a qual a Seleção Natural e a Deriva Genética podem atuar.


Seleção Natural: Processo pelo qual as formas de organismos de uma população que estão mais bem adaptadas ao ambiente aumentam em frequência relativamente às formas menos bem adaptadas, ao longo de uma série de gerações.
Deriva Genética: Mudanças aleatórias nas frequências gênicas de uma população.
POPULAÇÃO 3
POPULAÇÃO 4
Fluxo gênico: Movimentação de genes para uma população, através de intercruzamento ou por migração e intercruzamento.
Endocruzamento: Acasalamento entre indivíduos relacionados por descendência, por exemplo, auto-fecundação, irmão X irmão, etc. Pode levar à Depressão Endogâmica, ou seja, redução na sobrevivência e reprodução.

Ocorreu uma seca severa e diminuiu a quantidade de alimento disponível. Você perdeu 20% de sua população.	Após uma inundação, você perdeu 5% dos indivíduos de sua população.	Sua população foi infectada por um novo tipo de vírus. Apenas 50% dos indivíduos resistiram.	Os predadores atacaram dois indivíduos de sua população.
Introdução (invasão) de uma espécie exótica, provocando competição por alimento. Morreram três indivíduos de sua população.	O rio onde a população ingeria água foi contaminado por agrotóxicos das lavouras próximas e a metade da população morreu.	Há pouco alimento disponível e cinco indivíduos da sua população migraram para a população à esquerda.	Há pouco alimento disponível e cinco indivíduos da sua população migraram para a população à direita.
O inverno foi muito rigoroso, dois terços dos indivíduos da sua população morreram.	Sua população foi infectada por endoparasitas e perdeu dois filhotes.	Houve uma mudança brusca de temperatura e 20% dos indivíduos de sua população morreram.	Ocorreu uma seca severa e diminuiu a quantidade de alimento disponível. Volte três casas.

A área está inundada, volte cinco casas.	O inverno está muito rigoroso, a locomoção está difícil, fique uma rodada sem jogar.	Uma bactéria presente na água ingerida de um rio provocou diarréia em vários indivíduos da população, fique uma rodada sem jogar.	Predadores estão à espreita, cuidado! Fique uma rodada sem jogar.
A população precisa descansar, fique uma rodada sem jogar.	A temperatura está muito alta, fique uma rodada sem jogar.	Alguns filhotes se desgarraram e ficaram para trás, volte cinco casas.	Uma doença causada por uma bactéria atingiu todos os indivíduos da população. Volte para o início do jogo.
Ocorreu uma grande queimada na área que sua população ocupava, morreram cinco indivíduos.	Sua população precisa atravessar uma montanha para prosseguir, e este percurso demanda tempo. Fique duas rodadas sem jogar.	Esta ocorrendo uma grande tempestade, sua população não pode prosseguir, fique uma rodada sem jogar.	Floresta muito densa e com espinhos, volte cinco casas para tentar outro caminho.
Sua população precisa atravessar o rio, mas choveu muito e ele esta cheio. Fique uma vez sem jogar.	Um tipo de doença causada por uma bactéria patogênica infectou a sua população. Todos os indivíduos são geneticamente suscetíveis à infecção e ficaram doentes. Volte para o início do jogo.	A sua população se alimentou de uma planta contendo uma substância tóxica. Geralmente, a ingestão dessa planta não tem efeitos maiores, pois a toxina é rapidamente metabolizada por uma enzima. Entretanto, vários indivíduos da sua população são homozigotos para um alelo mutante que codifica uma forma inativa da enzima e, consequentemente, são incapazes de metabolizar a toxina, que provoca dor estomacal e diarréia. Volte 5 casas.	O rio onde a sua população ingere água foi contaminado por certo tipo de agrotóxico utilizado nas lavouras próximas, o qual é metabolizado por 3 tipos de enzimas codificadas por 3 locos cromossômicos diferentes. Metade de sua população morreu, pois ela constituída de indivíduos homozigotos para alelos mutantes em um dos locos, e produzia uma forma inativa da enzima, incapaz de metabolizar o agrotóxico. Retire metade dos seus indivíduos.

Sua população encontrou um novo local com grande disponibilidade de alimentos. Nasceram cinco filhotes.	Uma doença dizimou uma espécie que competia por alimento, portanto há mais alimento disponível. Avance três casas.	Primavera amena, com boa floração. Migraram 5 indivíduos para a sua população.	Ambiente perfeito para camuflagem, sua população não será predada. Avance duas casas.
Os indivíduos de sua população têm grande habilidade de movimentação, apresentando maior chance de escapar de predadores e, portanto, de sobrevivência. Avance quatro casas.	Dois indivíduos da população na sua diagonal migraram para a sua população.	A estação reprodutiva foi excelente, nasceram muitos filhotes. Para cada 2 indivíduos (um macho e uma fêmea) nasceu um filhote.	Estação do ano com chuvas regulares. Ótimas condições de sobrevivência e reprodução para sua população. Avance cinco casas.
Sua população resistiu a um inverno rigoroso, avance duas casas.	Sua população resistiu a uma seca severa, avance duas casas.	Dois indivíduos desgarraram-se da população na sua diagonal e agora se juntaram a sua população.	Não há predadores por perto, avance três casas.
O ambiente pelo qual sua população está passando apresenta uma alimentação rica em nutrientes, córregos de água pura e temperatura amena. Não há espécies competidoras ou predadoras. Jogue outra vez.	A população resistiu bem a uma virose, avance três casas.	A população a sua esquerda está com dificuldades para encontrar alimentos, cinco indivíduos migraram para a sua população.	A população a sua direita está com dificuldades para encontrar alimentos, cinco indivíduos migraram para a sua população.

Plano de Aula n° 04

N° de Períodos: 2
Data: 04/11/2024

1. Conteúdo:
Evolução - Evolução humana.

2. Competências e habilidades, conforme BNCC:
COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 2 - Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis.
(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.

3. Objetivos
- Compreender a evolução humana no contexto da história evolutiva dos primatas;

- Identificar semelhanças e diferenças entre os seres humanos e os grandes macacos e
- Reconhecer os principais eventos evolutivos que marcam a origem e evolução do gênero *Homo.*

4. Procedimentos metodológicos

Metodologia - Aula expositiva e dialogada; Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs).

Recursos - Acesso à *internet*, *notebook*, *smartphone*, *slides*, *datashow*, *kahoot*, lista de exercícios de vestibular.

5. Desenvolvimento

1º Momento: Iniciarei a aula com alguns questionamentos para identificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema que será estudado, Evolução Humana. Algumas das perguntas serão: "*O que vocês entendem por Evolução Humana?*" "*Quais são as principais diferenças que vocês observam entre seres humanos e os primatas, como chimpanzés e gorilas?";* "*Como vocês acham que os primeiros humanos viviam e que habilidades desenvolveram?";* "*Onde vocês acreditam que surgiram os primeiros seres humanos e como eles se espalharam pelo mundo?*". Espera-se que os alunos tenham uma compreensão geral da Evolução Humana e sejam capazes de identificar algumas diferenças entre humanos e outros primatas, como a superior capacidade cognitiva dos seres humanos.

2º Momento: Dando continuidade estudaremos a Evolução Humana, abordando nosso parentesco evolutivo com os grandes macacos, com foco nas semelhanças e diferenças entre seres humanos e esses primatas. Também exploraremos a história da ancestralidade humana, com destaque para os primeiros representantes da nossa linhagem e a evolução do gênero *Homo*. Esse conteúdo será desenvolvido por meio de uma aula expositiva e dialogada, utilizando *slides* como recurso (Apêndice A).

3º Momento: Neste momento, os alunos participarão de um *quiz* no *Kahoot* com perguntas sobre a temática estudada (Apêndice B). Em seguida, faremos a resolução conjunta de algumas questões de vestibulares relacionadas ao tema (Anexo A). Para isso, projetarei no *datashow* as questões selecionadas previamente, e um aluno irá ler a primeira questão. A turma deverá, em consenso, escolher a alternativa correta, repetindo esse processo até que todas as questões sejam resolvidas. Durante a correção, farei algumas considerações sobre cada uma das questões**.**

6. Avaliação

A avaliação ocorrerá ao longo das atividades, considerando a participação dos alunos em todos os momentos da aula. Serão observados tanto os questionamentos iniciais sobre Evolução Humana quanto o engajamento durante a aula expositiva e dialogada. A participação no *quiz* do *Kahoot* e na resolução das questões de vestibulares também será considerada, com ênfase no empenho dos alunos e no desenvolvimento do raciocínio crítico sobre o tema.

7. Referências

AMABIS, J. M.; Martho, G. R. **Fundamentos da Biologia Moderna**. 1ª Edição. São Paulo: Moderna, 2016. 288 p.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase>. Acesso em: 10 out. 2024.

REECE, J. B. et al. **Biologia de Campbell**. 10. ed. Porto Alegre: Artmed, 2015.

INSTITUTO FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE. **Teorias evolucionistas**. Carlos Bezerra. Disponível em: <https://docentes.ifrn.edu.br/carlosbezerra/listas-de-exercicios/evolucao/teorias-evolucionistas/view>. Acesso em: 28 out. 2024.

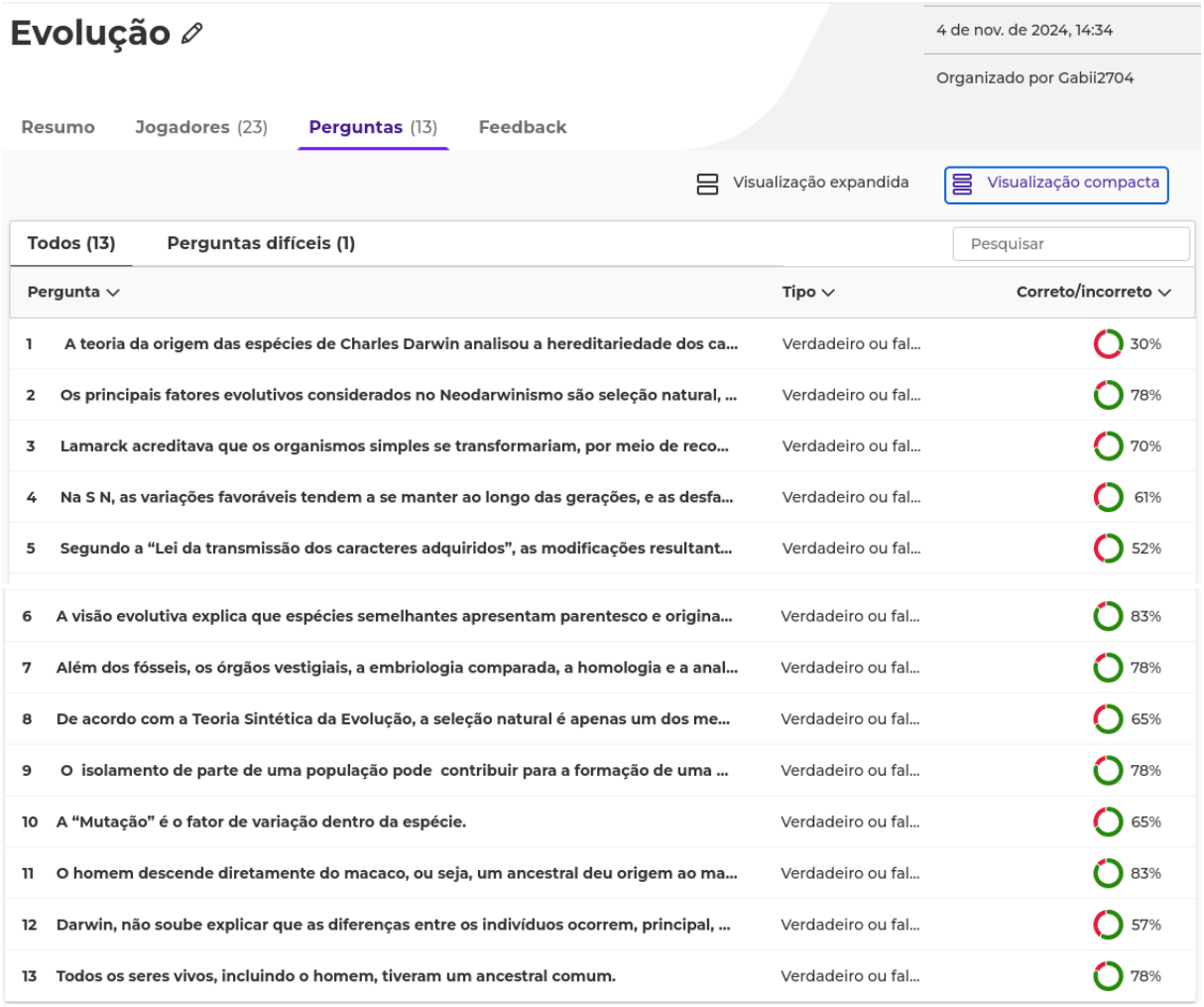
8. Observações

Iniciei a aula com alguns questionamentos para identificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema a ser estudado: Evolução Humana. Uma das perguntas foi: "*O que vocês entendem por Evolução Humana?*" Entre as respostas, os alunos mencionaram associações com os primatas e mudanças nas características anatômicas, como mandíbula proeminente, polegar opositor e tamanho do crânio. Outro questionamento foi: "*Quais são as principais diferenças que vocês observam entre seres humanos e primatas?*" Nesse caso, os alunos já haviam mencionado algumas diferenças ao responder à pergunta anterior, então não surgiram muitas respostas novas. Eu complementei com informações sobre as diferenças nos pés entre humanos e chimpanzés, na forma das pelves, no tamanho do canino e na espessura do esmalte dentário. Também fiz a seguinte pergunta: "*Onde vocês acreditam que surgiram os primeiros seres humanos e como eles se espalharam pelo mundo?*" Alguns alunos responderam corretamente, mencionando a África, e relacionaram a ocupação dos outros continentes a viagens de barco. Dessa forma, conforme o esperado, os alunos demonstraram uma compreensão geral sobre a teoria da Evolução Humana, embora não tenham citado a capacidade cognitiva superior dos seres humanos.

Dando continuidade, no segundo momento da aula, analisei nosso parentesco evolutivo com os grandes macacos, destacando as semelhanças e diferenças entre seres humanos e esses primatas. Para facilitar a compreensão, utilizei uma árvore filogenética para situar os seres humanos dentro do grupo dos primatas, ressaltando nosso parentesco com chimpanzés, gorilas e outros macacos. Também apresentei a história da ancestralidade humana, com ênfase no gênero *Australopithecus,* exemplificado pela famosa espécie *Australopithecus afarensis*, conhecida como "Lucy"; bem como da evolução do gênero *Homo*, abordando *Homo habilis*, *Homo erectus*, *Homo neanderthalensis* e *Homo sapiens*. Além disso, abordei o desenvolvimento da linguagem e da cultura e a influência das mudanças climáticas na evolução humana. Por fim, apresentei as principais teorias sobre a extinção dos Neandertais. Toda a explicação foi realizada por meio de uma aula expositiva e dialogada, utilizando *slides* como recurso.

Após a explicação, os alunos participaram de um quiz no *Kahoot*, contendo perguntas sobre os temas abordados nesta aula e em aulas anteriores. Dos 28 alunos presentes, 23 conseguiram acessar o *quiz*. A seguir, apresento uma imagem da página do *Kahoot* com o relatório, que detalha o desempenho dos alunos, incluindo a porcentagem de respostas corretas e incorretas para cada pergunta.

Figura 8: Página do *Kahoot* com o relatório de desempenho dos alunos.



Fonte: Autora (2024).

A análise do desempenho indica que, das 13 questões, apenas a primeira não atingiu o percentual mínimo de 35% de acertos. Por disso, o *Kahoot* a classificou como uma pergunta difícil, pois menos de 35% dos participantes responderam corretamente. As demais questões superaram o percentual de 52% de acertos, destacando-se a sexta e a décima primeira perguntas, que apresentaram o maior percentual, ambas com 83% de acertos. De maneira geral, o jogo apresentou um percentual de 68% de perguntas respondidas corretamente. Esse percentual não atendeu às minhas expectativas, uma vez que as questões eram simples e eu esperava um desempenho melhor dos alunos. Essa situação me preocupa, pois não sei se o desempenho dos alunos reflete como estou ministrando as aulas ou se, por falta de atenção, eles não conseguiram relacionar as explicações às questões apresentadas.

Após o quiz, realizamos a resolução conjunta de algumas questões de vestibulares sobre o tema. Inicialmente, selecionei 22 questões para discutirmos em sala, para que os alunos escolhessem, em consenso, a alternativa correta para cada uma. No entanto, devido ao tempo, conseguimos discutir até a questão 9. Durante a correção, os alunos apresentaram algumas dúvidas, especialmente na questão sete. Eles conseguiram associar a teoria da evolução de Darwin aos conhecimentos de genética, mas não compreenderam por que a variabilidade genética nas populações é essencial para a atuação da seleção natural. Expliquei, então, que a mutação e a

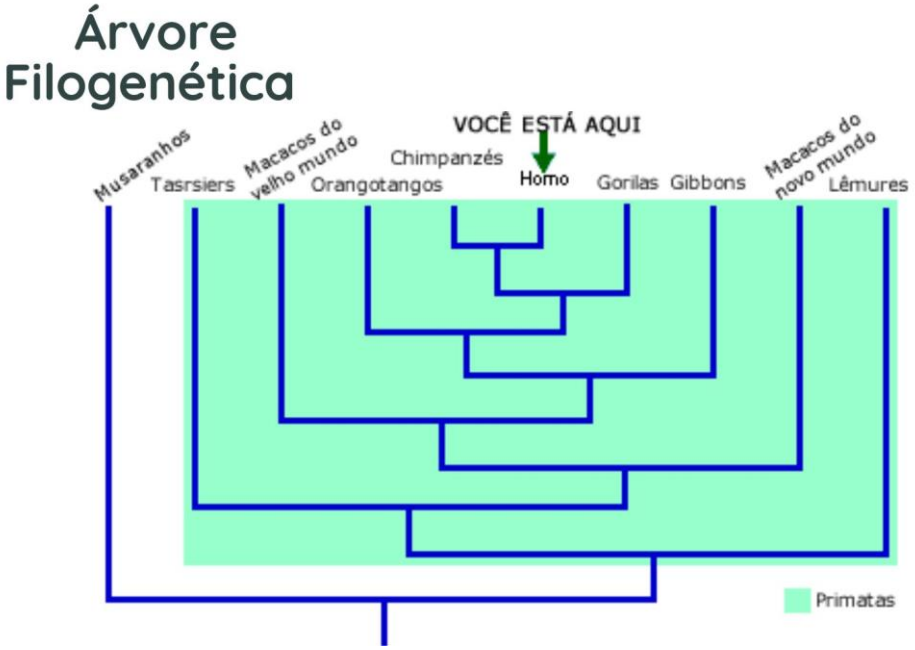
recombinação genética são fundamentais porque aumentam a diversidade genética nas populações.

Como conseguimos discutir apenas até a questão 9, encaminhei o documento com as questões sem o gabarito para que os alunos pudessem resolvê-las de forma independente e, alguns dias depois, enviei o gabarito para que realizassem a correção, já que não teremos outro encontro antes do Enem (10/11). Infelizmente, essa lista não poderá ser corrigida presencialmente, pois, na próxima aula (11/11), os alunos participarão de uma palestra intitulada “Um olhar para o futuro: desafios e tendências do mundo do trabalho”. Na aula seguinte, em 18/11, iniciaremos um novo conteúdo, e também será realizada a avaliação prática referente ao Enade.

9. Anexos e/ou apêndices

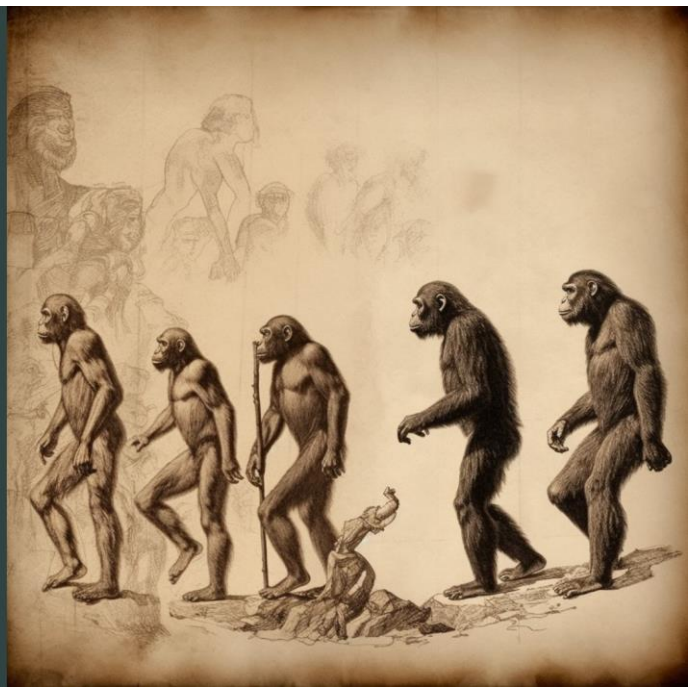
Apêndice A - *Slides*: Evolução Biológica: nosso parentesco evolutivo com os grandes macacos. Link Canva: https://www.canva.com/design/DAGT28PKXlE/BHiTi9fkry3Z0aCqcwg9zg/edit?utm_content=DAGT28PKXlE&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

EVOLUÇÃO
HUMANA
Adaptado de Ciência Interativa.


Árvore
Filogenética
VOCÊ ESTÁ AQUI
Musaranhos
Tasrsiers
Macacos do velho mundo
Orangotangos
Chimpanzés
Homo
Gorilas
Gibbons
Macacos do novo mundo
Lêmures
Primatas

Processos evolutivos

- A seleção natural favoreceu características que permitiram aos hominídeos enfrentar e se adaptar a diversos desafios.
- O formato das mãos e dos pés, por exemplo, se adaptou para o uso de ferramentas e locomoção bípede.
- O desenvolvimento do cérebro permitiu a criação de soluções criativas para a sobrevivência, como o uso do fogo e a criação de abrigos.



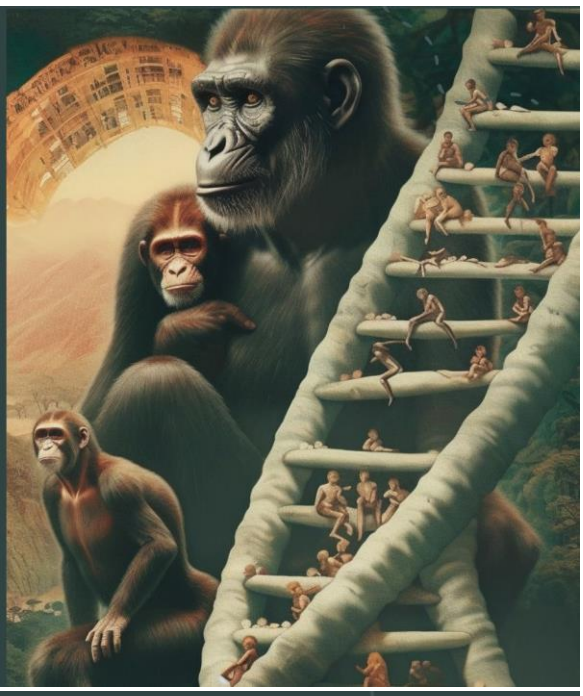
Antepassados comuns

Uma das ideias fundamentais da teoria da evolução é que todos os seres vivos compartilham um antepassado comum. Na evolução humana, essa premissa é especialmente relevante, pois nos conecta aos outros primatas e nos ajuda a entender nossa origem e relacionamento com outras espécies.

1) Ligação entre Hominídeos e Primatas

Os seres humanos fazem parte da família dos Hominídeos (Hominidae), que também inclui outros primatas, como chimpanzés, gorilas e orangotangos. Esses primatas compartilham características semelhantes conosco devido a um antepassado comum que existiu há milhões de anos.

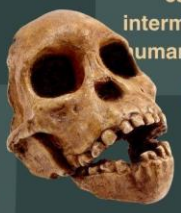
Acredita-se que essa linhagem ancestral tenha se separado em diferentes espécies à medida que cada uma se adaptou a diferentes ambientes e desenvolveu características distintas.



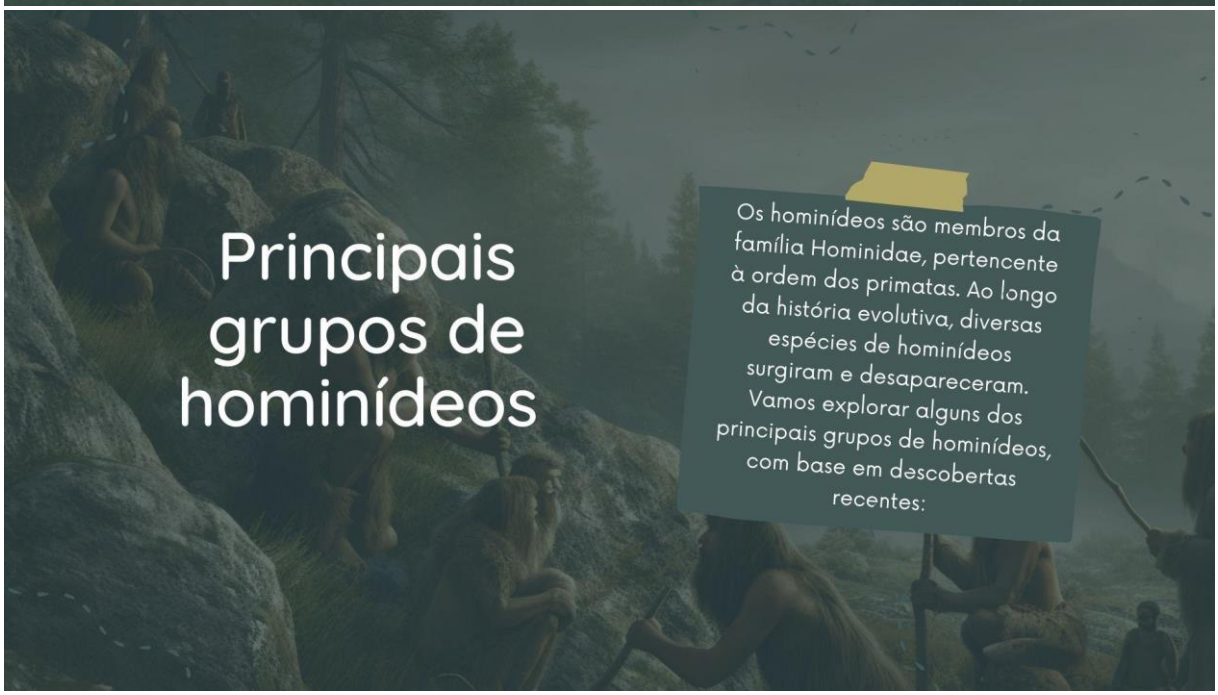
2) Aproximação ao Último Antepassado Comum

A busca pelos nossos últimos antepassados comuns com outros primatas é um dos principais objetivos da paleontologia e da antropologia. Os cientistas analisam fósseis, características anatômicas e dados genéticos para rastrear as semelhanças e diferenças entre as espécies.

O fóssil "Lucy" (*Australopithecus afarensis*) é um exemplo notável de um antepassado comum, pois apresenta características intermediárias entre os humanos e os primatas modernos.



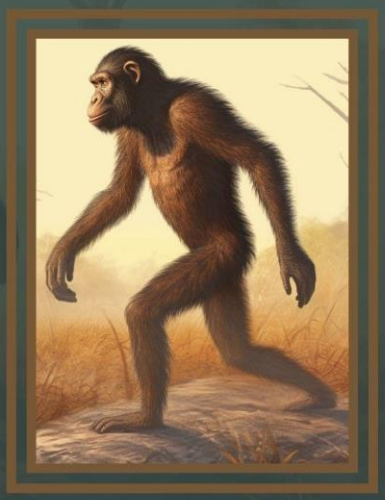
3) Diversificação da Linhagem Humana
Ao longo do tempo, a linhagem humana também se diversificou em diferentes espécies de hominídeos, cada uma com suas próprias adaptações e características únicas.
Por exemplo, os *australopitecíneos* foram os primeiros hominídeos a caminhar bípede, enquanto os membros do gênero *Homo*, como o *Homo habilis* e o *Homo erectus*, desenvolveram ferramentas mais complexas e habilidades cognitivas avançadas.


Principais grupos de hominídeos
Os hominídeos são membros da família Hominidae, pertencente à ordem dos primatas. Ao longo da história evolutiva, diversas espécies de hominídeos surgiram e desapareceram. Vamos explorar alguns dos principais grupos de hominídeos, com base em descobertas recentes:

1) *Australopithecus* (4,2 a 1,4 milhões de anos atrás)

O gênero *Australopithecus* foi um dos primeiros grupos de hominídeos a ser identificado na evolução humana. Diversos fósseis importantes foram encontrados, incluindo o famoso "Lucy" (*Australopithecus* afarensis).

Os *Australopithecus* eram bípedes, mas ainda apresentavam características primitivas, como cérebros pequenos e mandíbulas proeminentes. Sua estrutura craniana era semelhante à dos chimpanzés, mas sua dentição mostrava sinais de adaptação a uma dieta mais variada.



2) *Homo habilis* (2,8 a 1,5 milhões de anos atrás)

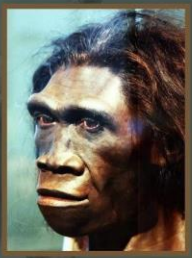
O *Homo habilis* é uma das primeiras espécies do gênero *Homo* a ser identificada. Sua descoberta foi fundamental para entender a transição do *Australopithecus* para formas mais avançadas de hominídeos.

O *Homo habilis* apresentava um aumento no tamanho cerebral em relação aos *Australopithecus*. Eles eram bípedes e já produziam e usavam ferramentas rudimentares de pedra, mostrando evidências de habilidades cognitivas mais avançadas.

3) *Homo erectus* (1,8 milhões a 110 mil anos atrás)

O *Homo erectus* é uma das espécies mais bem documentadas na evolução humana.

Reconstrução do Homo Erectus "Menino de Turkana". Museu Neanderthal, Alemanha. Foto: Neanderthal Museum / Wikimedia Commons / CC-BY-SA 4.0



Essa espécie exibia uma morfologia mais similar à dos seres humanos modernos, com cérebros maiores e corpos mais altos e esbeltos. Além disso, o *Homo erectus* foi o primeiro hominídeo a expandir-se para fora da África e colonizar outras regiões, como a Ásia.

4) *Homo neanderthalensis* (350.000 a 40.000 anos atrás)

O *Homo neanderthalensis*, também conhecido como Neandertal, foi uma espécie intimamente relacionada aos seres humanos modernos. Seus fósseis foram encontrados principalmente na Europa e partes da Ásia.

Os Neandertais tinham corpos robustos e cérebros maiores do que os dos humanos modernos. Eles também desenvolveram ferramentas mais avançadas e apresentavam sinais de cultura e comportamento complexos, como sepultamento dos mortos e possíveis práticas rituais.

O *Homo sapiens*

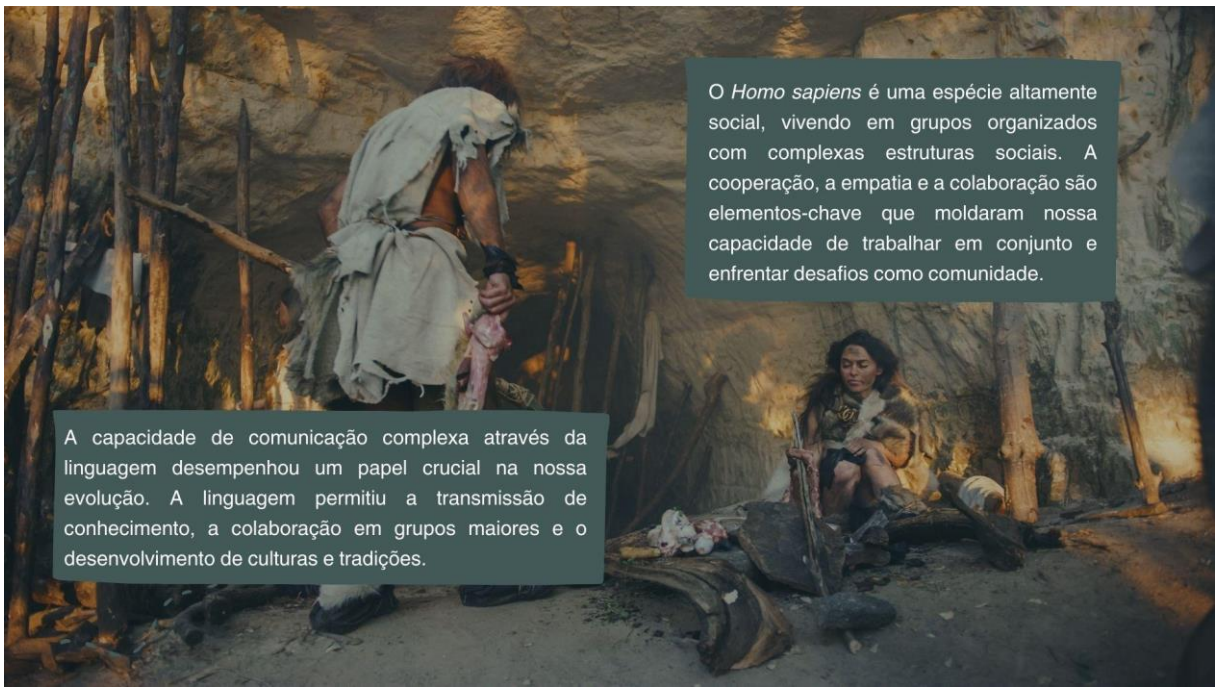
O *Homo sapiens*, também conhecido como ser humano moderno, é a espécie à qual pertencemos. Somos os únicos membros sobreviventes da linhagem dos hominídeos e ocupamos atualmente todos os continentes do planeta. Nos próximo slides, exploraremos as características distintivas e o percurso evolutivo do *Homo sapiens*

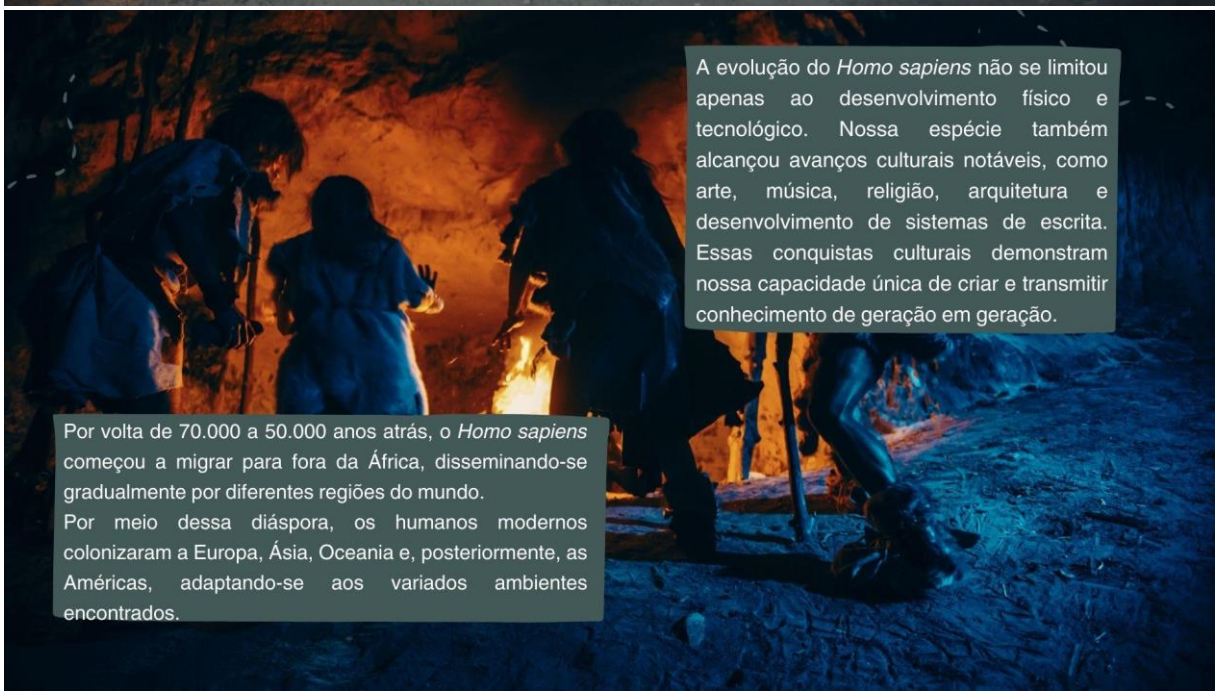
1) Surgimento do Homo sapiens

O *Homo sapiens* surgiu aproximadamente há cerca de 300.000 anos atrás na África, mais especificamente na região onde se localiza o atual território da Etiópia.

Apresenta um cérebro significativamente maior e mais complexo em comparação com outras espécies de hominídeos. Essa evolução do cérebro está associada ao desenvolvimento da inteligência e da capacidade cognitiva avançada.

A habilidade de criar e utilizar ferramentas mais complexas foi um marco importante na evolução humana. O *Homo sapiens* aprimorou suas técnicas de fabricação de ferramentas, o que lhe permitiu adaptar-se a uma variedade de ambientes e obter vantagens na caça e coleta de alimentos.


O *Homo sapiens* é uma espécie altamente social, vivendo em grupos organizados com complexas estruturas sociais. A cooperação, a empatia e a colaboração são elementos-chave que moldaram nossa capacidade de trabalhar em conjunto e enfrentar desafios como comunidade.
A capacidade de comunicação complexa através da linguagem desempenhou um papel crucial na nossa evolução. A linguagem permitiu a transmissão de conhecimento, a colaboração em grupos maiores e o desenvolvimento de culturas e tradições.

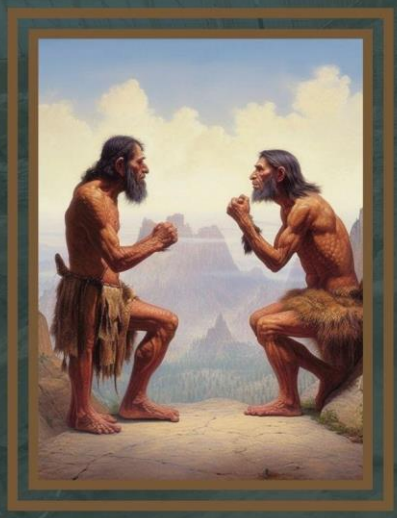

A evolução do *Homo sapiens* não se limitou apenas ao desenvolvimento físico e tecnológico. Nossa espécie também alcançou avanços culturais notáveis, como arte, música, religião, arquitetura e desenvolvimento de sistemas de escrita. Essas conquistas culturais demonstram nossa capacidade única de criar e transmitir conhecimento de geração em geração.
Por volta de 70.000 a 50.000 anos atrás, o *Homo sapiens* começou a migrar para fora da África, disseminando-se gradualmente por diferentes regiões do mundo.
Por meio dessa diáspora, os humanos modernos colonizaram a Europa, Ásia, Oceania e, posteriormente, as Américas, adaptando-se aos variados ambientes encontrados.

O ***Homo sapiens*** representa um notável exemplo de adaptação e evolução. Nossa jornada desde os primórdios na África até a ocupação de todos os continentes reflete nossa incrível capacidade de inovação e superação de desafios. A compreensão de nossa história evolutiva nos ajuda a valorizar nossa conexão com os demais seres vivos e a importância de preservar a diversidade biológica e cultural em nosso planeta.

Desenvolvimento da linguagem e cultura

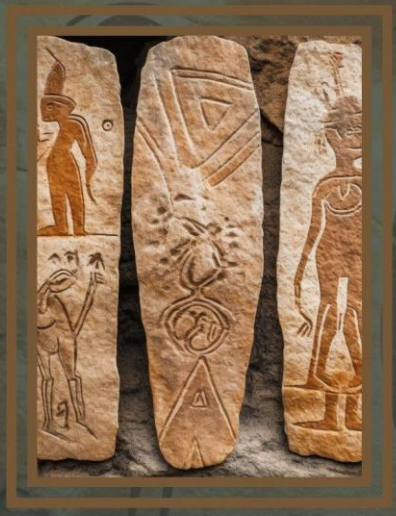
A **evolução humana** não é apenas física, mas também cultural. Duas características distintas que nos destacam são a linguagem e a cultura, que desempenharam um papel crucial na nossa adaptação e sobrevivência.

1) Desenvolvimento da Linguagem



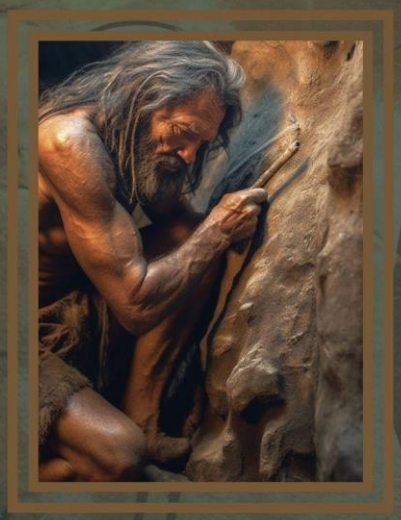
A linguagem é uma habilidade única dos seres humanos que permitiu a comunicação complexa e a transmissão de informações. Acredita-se que a linguagem tenha evoluído ao longo do tempo, começando com sistemas de comunicação mais simples baseados em gestos e vocalizações. A capacidade de formar frases complexas e expressar ideias abstratas permitiu a coordenação eficiente em grupos maiores. A linguagem desempenhou um papel essencial na transmissão de conhecimento, permitindo que as gerações futuras aprendessem com as experiências passadas.

2) Evolução da cultura



A cultura se refere às normas, valores, crenças, tecnologias e práticas compartilhadas por um grupo de indivíduos. A transmissão cultural permitiu que os seres humanos acumulassem conhecimento e o transmitissem de geração em geração. O desenvolvimento de ferramentas, técnicas de caça, agricultura e construção de abrigos foi facilitado pela transmissão cultural. A cultura também envolveu a criação de arte, música, rituais religiosos e sistemas de crenças que uniram as comunidades e forneceram identidade.

3) Impacto na Evolução



A habilidade de compartilhar informações e conhecimento permitiu uma adaptação mais rápida às mudanças no ambiente.

A cultura e a linguagem expandiram a capacidade de sobrevivência, permitindo que os seres humanos colonizassem uma ampla variedade de habitats.

O desenvolvimento de tecnologias, como o uso do fogo e ferramentas de pedra avançadas, foi acelerado pela transmissão cultural.

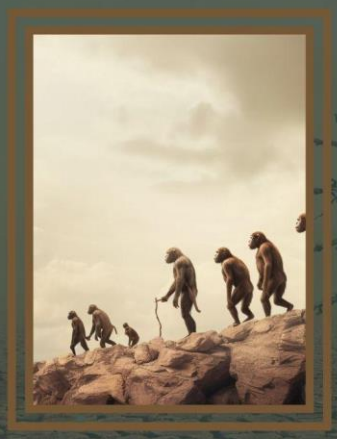
Influência das Mudanças Climáticas na Evolução Humana

Vamos explorar como as mudanças climáticas ao longo do tempo influenciaram a evolução humana e nossas adaptações a diferentes ambientes.

1) Adaptações Climáticas dos Hominídeos

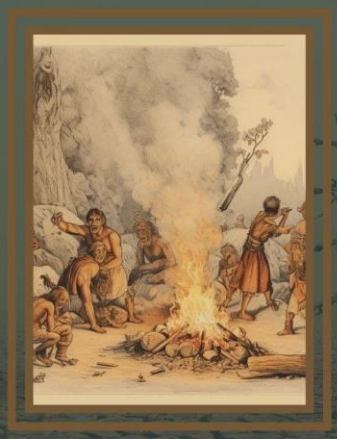
Os hominídeos enfrentaram uma variedade de climas ao longo de sua história evolutiva.
Adaptações físicas, como desenvolvimento de **pele mais escura** em áreas ensolaradas para proteção contra radiação UV.

2) Migrações e Distribuição Geográfica



Flutuações climáticas levaram a movimentos populacionais em busca de recursos.
As mudanças climáticas influenciaram a **ocupação** de diferentes regiões do planeta.

3) Domínio do fogo



A domesticação do **fogo** cerca de 1,5 milhão de anos atrás teve grande impacto nas respostas aos climas mais frios.
Forneceu **calor**, **proteção** e a capacidade de **cozinhar** alimentos.

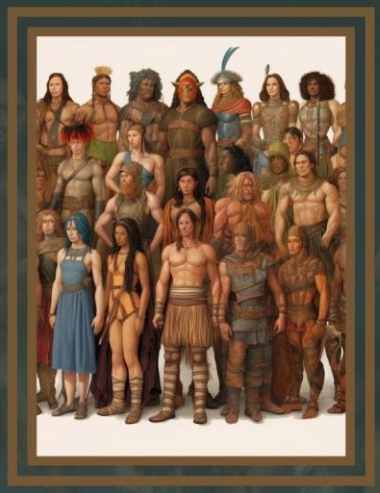
4) Última Era Glacial

Durante o Pleistoceno, ocorreram várias eras glaciais. Nossos ancestrais aprenderam a lidar com **temperaturas mais baixas** e adaptaram-se a ambientes glaciais.

4) Caça e coleta

Mudanças nas paisagens influenciaram as práticas de caça e coleta.
Adaptações comportamentais para explorar diferentes ecossistemas.

5) Impactos nas culturas humanas



Mudanças climáticas moldaram o desenvolvimento de culturas humanas.
Influência nas **práticas agrícolas** e estilo de vida **nômade vs. sedentário.**

Teorias sobre a extinção dos Neandertais

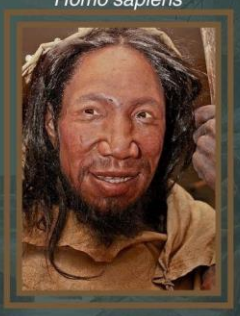
Os Neandertais, nossos parentes evolutivos mais próximos, habitaram a Terra durante um período significativo. No entanto, há um debate em curso sobre as razões para a extinção desses hominídeos. Várias teorias têm sido propostas para explicar o desaparecimento dos Neandertais.

1) Concorrência com o *Homo sapiens*

Neandertal

Uma das teorias sugere que a competição direta com o *Homo sapiens* pela comida, território e recursos pode ter sido um fator crucial. À medida que os *Homo sapiens* se espalharam, pode ter havido um aumento na competição entre as duas espécies.

Homo sapiens



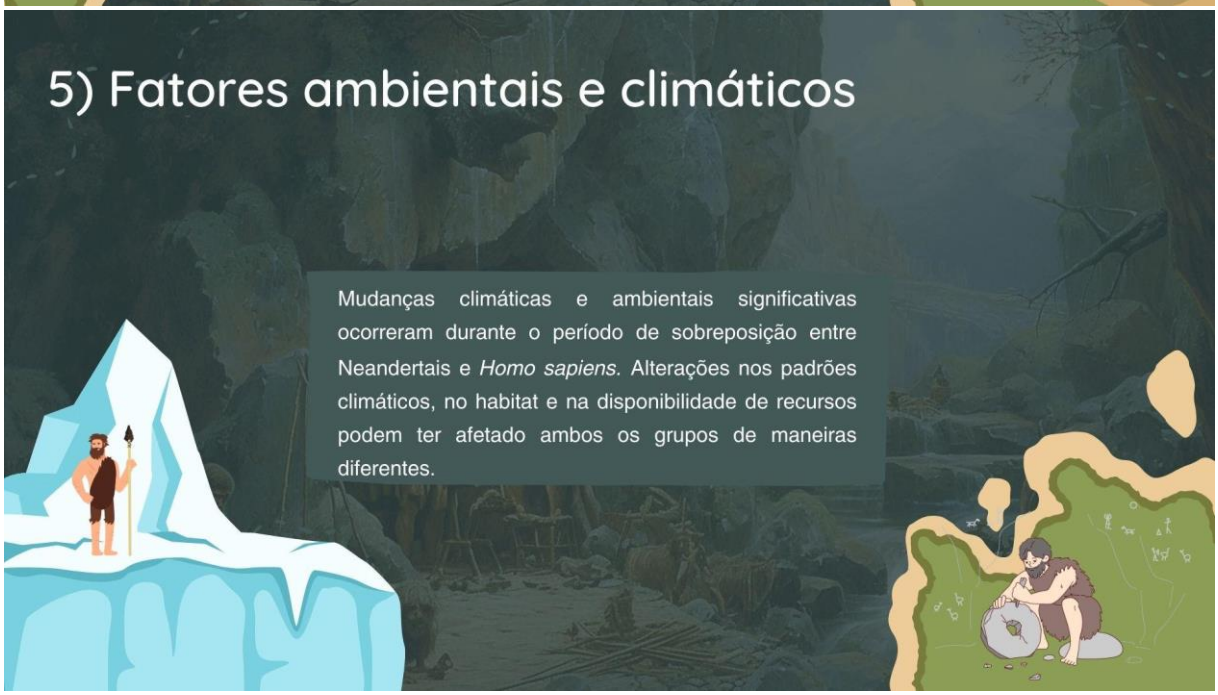
2) Integração genética e assimilação

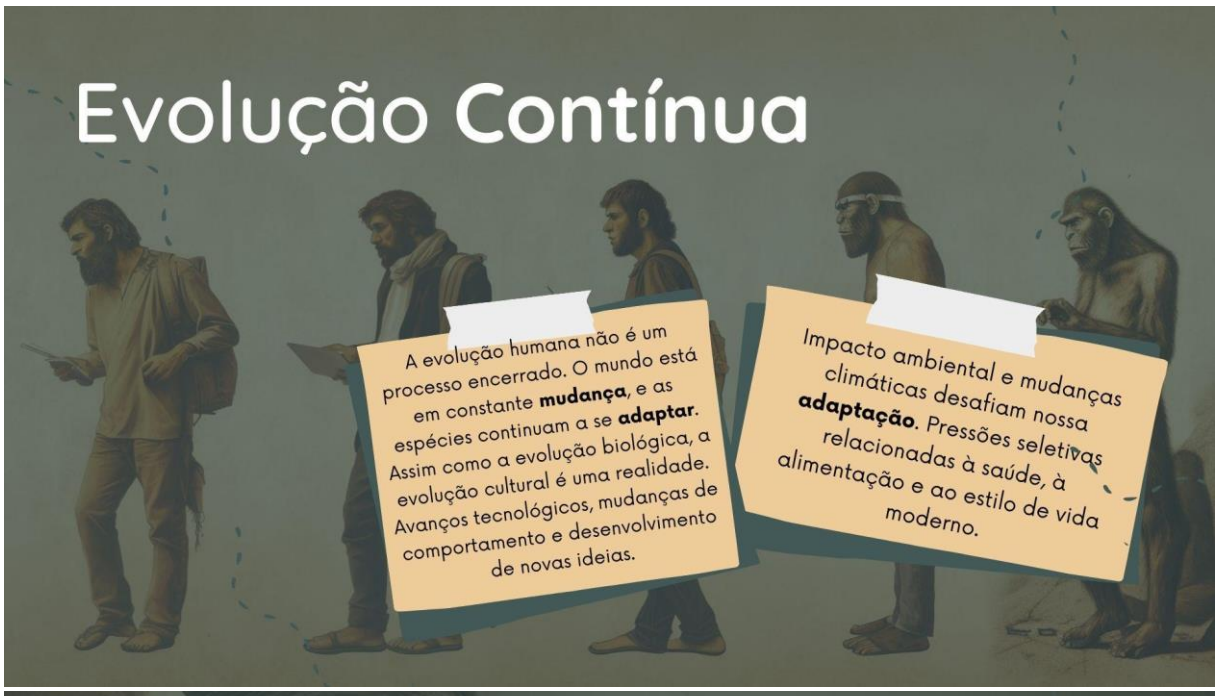
Outra teoria interessante é a ideia de que os Neandertais não foram extintos de forma completa, mas sim se integraram geneticamente com os *Homo sapiens*. Estudos genéticos recentes revelaram que muitas populações humanas modernas carregam traços genéticos herdados dos Neandertais.

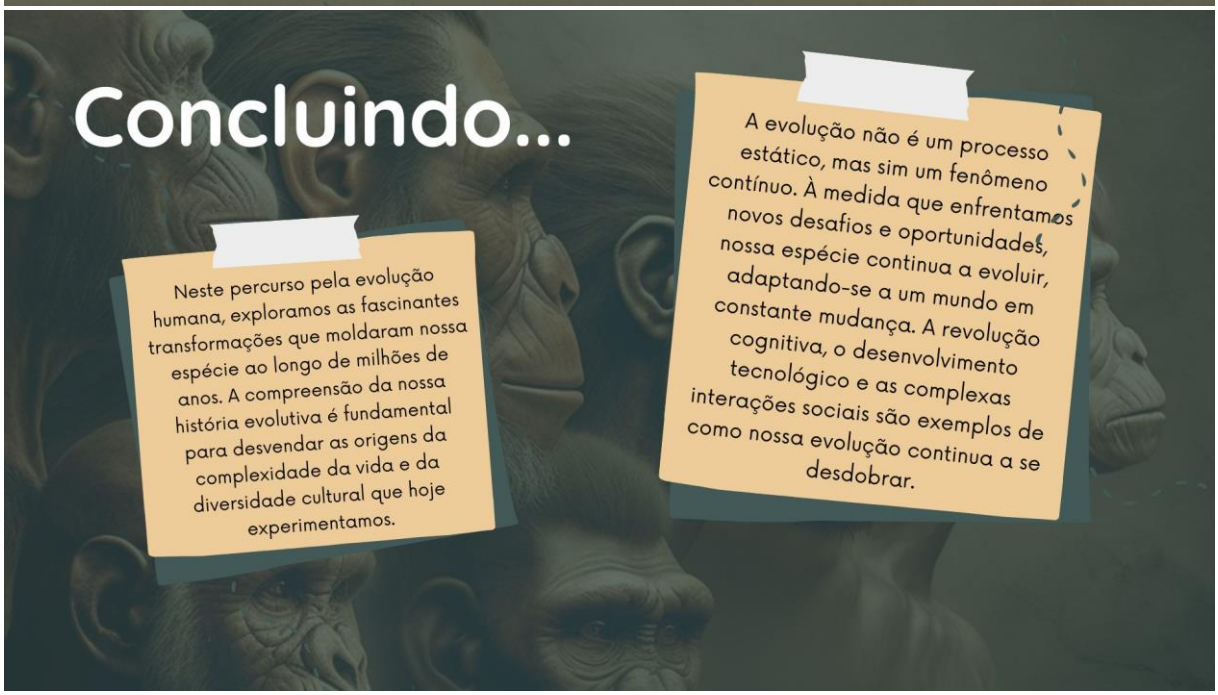
3) Diferenças adaptativas

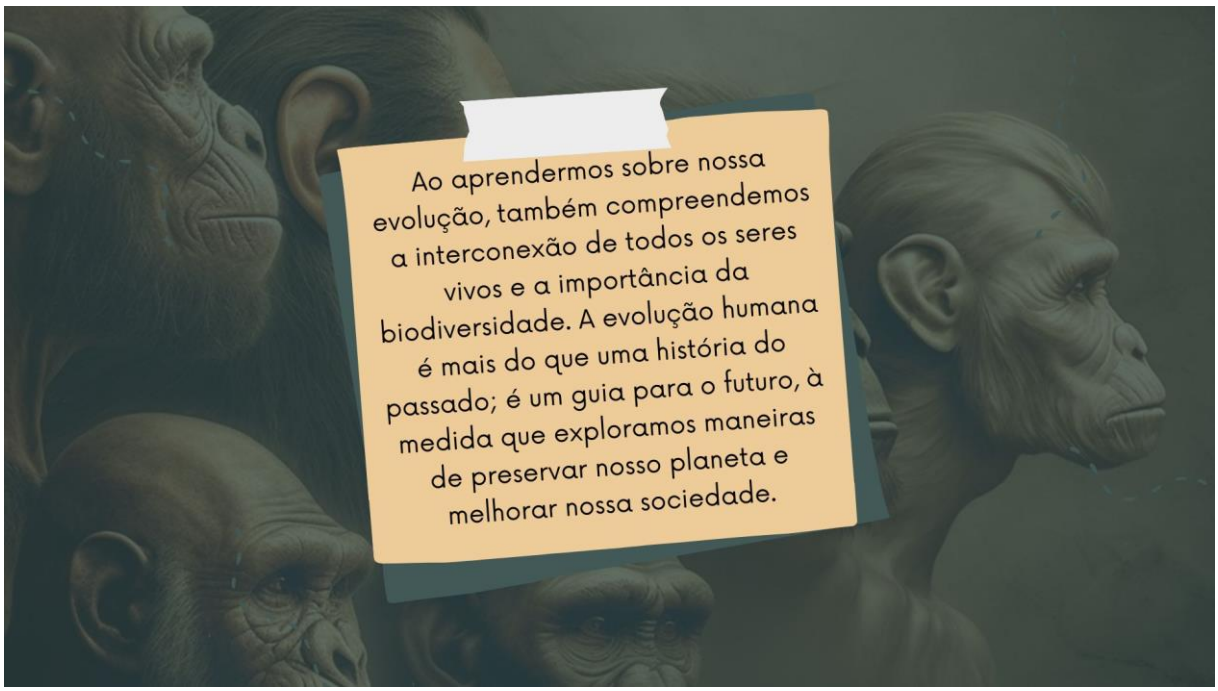
As condições ambientais em constante mudança podem ter desempenhado um papel na extinção dos Neandertais. Pode ter havido diferenças adaptativas entre os dois grupos, com os *Homo sapiens* desenvolvendo características que lhes conferiam uma vantagem em ambientes específicos.

4) Variações culturais e tecnológicas
Variações na cultura e nas tecnologias utilizadas pelos Neandertais e pelos *Homo sapiens* podem ter desempenhado um papel importante em sua competição. As diferentes habilidades na produção de ferramentas, na caça e na organização social podem ter influenciado a sobrevivência de cada grupo.


5) Fatores ambientais e climáticos
Mudanças climáticas e ambientais significativas ocorreram durante o período de sobreposição entre Neandertais e *Homo sapiens*. Alterações nos padrões climáticos, no habitat e na disponibilidade de recursos podem ter afetado ambos os grupos de maneiras diferentes.


Evolução Contínua
A evolução humana não é um processo encerrado. O mundo está em constante **mudança**, e as espécies continuam a se **adaptar**. Assim como a evolução biológica, a evolução cultural é uma realidade. Avanços tecnológicos, mudanças de comportamento e desenvolvimento de novas ideias.
Impacto ambiental e mudanças climáticas desafiam nossa **adaptação**. Pressões seletivas relacionadas à saúde, à alimentação e ao estilo de vida moderno.


Concluindo...
Neste percurso pela evolução humana, exploramos as fascinantes transformações que moldaram nossa espécie ao longo de milhões de anos. A compreensão da nossa história evolutiva é fundamental para desvendar as origens da complexidade da vida e da diversidade cultural que hoje experimentamos.
A evolução não é um processo estático, mas sim um fenômeno contínuo. À medida que enfrentamos novos desafios e oportunidades, nossa espécie continua a evoluir, adaptando-se a um mundo em constante mudança. A revolução cognitiva, o desenvolvimento tecnológico e as complexas interações sociais são exemplos de como nossa evolução continua a se desdobrar.



Apêndice B - Questões para o *quiz* no *Kahoot*. Link de acesso: https://create.kahoot.it/share/evolucao/66afe504-9575-4cd7-ab89-e3fbca700d5b

1 - A teoria da origem das espécies de Charles Darwin analisou a hereditariedade dos caracteres adquiridos. (F)

2 - Os principais fatores evolutivos considerados no Neodarwinismo são e seleção natural, mutação gênica e recombinação gênica. (V)

3 - Jean-Baptiste de Lamarck acreditava que os organismos mais simples se transformariam, por meio de recombinação dos genes, em organismos mais complexos. (F)

4 - De acordo com a teoria da "Seleção Natural", proposta por Charles Darwin, as variações favoráveis tendem a se manter ao longo das gerações, e as desfavoráveis tendem a ser eliminadas. (V)

5 - Segundo a "Lei da transmissão dos caracteres adquiridos", proposta por Jean-Baptiste de Lamarck, as modificações que ocorrem no organismo resultantes do uso ou desuso são transmitidas aos descendentes. (V)

6- A visão evolutiva explica que espécies semelhantes apresentam parentesco e originaram-se de antepassados comuns. (V)

7 - Além dos fósseis, os órgãos vestigiais, a embriologia comparada, a semelhança na estrutura molecular de diversos organismos, a homologia e a analogia são evidências e provas da Teoria da Evolução. (V)

8 - De acordo com a Teoria Sintética da Evolução, a seleção natural é apenas um dos mecanismos evolutivos conhecidos. (V)

9 - O isolamento de parte de uma população pode contribuir para a formação de uma nova espécie. (V)

10 - A “Mutação” é o fator de variação dentro da espécie. (V)

11 - O homem descende diretamente do macaco, ou seja, um ancestral deu origem ao macaco e este deu origem ao homem. (F)

12 - Darwin, na sua teoria original, não soube explicar que as diferenças entre os indivíduos ocorrem, principalmente, por mutação e recombinação genética. (V)

13 - Todos os seres vivos, incluindo o homem, tiveram um ancestral comum. (V)

Anexo A - Questões de vestibular relacionadas à temática abordada.

01 - As teorias de Lamarck e Darwin diferem-se com relação à evolução. No Lamarkismo, o ambiente é o agente responsável pela mudança das espécies, enquanto no Darwinismo o processo se inicia dentro das próprias espécies. Portanto, a essência do Darwinismo reside em:

a) evolução por caracteres adquiridos.
b) variações individuais herdáveis, que, através do espaço e tempo, se convertem em variação interespecífica.
c) evolução por meio de mutações súbitas, imprimidas pelo meio ambiente.
d) transformação das populações por meio de mutações lentas, as quais são úteis para a adaptação.
e) variações que dão origem, respectivamente, a novas espécies.

02 - Considere as afirmativas abaixo e assinale a opção que contém as que estão relacionadas com a teoria de Lamarck.

1. A evolução dos seres vivos foi feita por seleção natural.
2. As características adquiridas são transmitidas aos descendentes.
3. Os seres vivos tiveram sempre as mesmas formas.
4. O uso intenso de um órgão promove o seu desenvolvimento.

a) apenas 1 e 2
b) apenas 2 e 4
c) apenas 1 e 4
d) apenas 3 e 4
e) apenas 1 e 3

03 - “O uso indiscriminado de antibióticos favorece a preservação de linhagens bacterianas resistentes a esses medicamentos. Como exemplo, temos o caso do Vibrio cholerae, agente causador da cólera, do qual já são conhecidas linhagens resistentes a, pelo menos, cinco antibióticos.”
(Adaptação: Cássio Leite Vieira - Folha de São Paulo, 131292). Com base na teoria moderna da evolução, explique a resistência dessas bactérias aos antibióticos.

Espera-se que os alunos respondam que em uma população de bactérias possuem cepas com capacidade de resistir aos antibióticos devido ao uso prolongado e indiscriminado, isso graças

a diferença genética no seu genoma. Assim, essas cepas “resistentes” ao reproduzirem darão origem a indivíduos portadores das mesmas características e, também, resistentes aos antibióticos.

04 - “O surgimento de um órgão num animal, ou o desenvolvimento de um órgão já existente, decorria da necessidade e das pressões internas do organismo em adquirir uma capacidade.”

O Parágrafo acima correlaciona-se corretamente com a alternativa:

a) Teoria de Lamarck
b) Teoria de Darwin
c) Viabilidade devido a mutações
d) Pressões ambientais determinam a seleção das características mais favoráveis
e) Os caracteres mais favoráveis serão transmitidos aos descendentes com maior probabilidade que s não favoráveis.

05 - Escolha a frase que corresponde ao conceito atual de evolução e dê, para cada uma das outras duas, a razão de não a ter escolhido:

I. A evolução resulta da modificação das populações e nãos dos indivíduos.
II. A evolução ocorrerá tanto mais rapidamente quanto mais os indivíduos se modificarem para se adaptar ao ambiente.
III. Os indivíduos que vencem a "luta pela sobrevivência" são os que determinam o rumo da evolução, não importando se produzem descendentes e quantos eles são.

Espera-se que os alunos escolham a frase I, pois ela reflete o conceito atual de evolução biológica. Eles devem justificar por que não escolheram a frase II, identificando nela a ideia Lamarckista, de que os indivíduos se modificam para se adaptar, o que é falso, pois as mudanças são casuais e selecionadas pelo ambiente. Da mesma forma, a frase III deve ser desconsiderada, uma vez que afirma, erroneamente, que não importa se os indivíduos que vencem a luta pela sobrevivência produzem descendentes.

06 - Analise o texto abaixo e assinale a alternativa correta: “Os ancestrais da girafa tinham pescoço curto. Como esses animais se alimentavam de brotos de árvores, seus esforços para alcançar os ramos mais altos teriam determinado o alongamento do pescoço.” A teoria com o qual o texto está de acordo é:

a) Darwinismo
b) Mendelismo
c) Fixismo
d) Hibridismo
e) nenhuma das anteriores

07 - A ideia básica da teoria Evolucionista Moderna é exposta num dos trechos a seguir. Indique-a:

a) "A diversidade é resultante da grande mistura genética que ocorre a cada geração, promovida pela reprodução sexuada e pela fecundação cruzada".
b) "Os seres vivos foram criados tal e qual se apresentam atualmente e os que fogem a esta regra são considerados exceções".

c) "Uma característica adquirida pelo uso intensivo de um órgão corporal pode ser transmitida aos filhos. Este é o mecanismo básico da evolução."
d) "A cada geração ocorre, entre os membros de uma mesma espécie, competição pela sobrevivência. Os indivíduos mais bem adaptados têm maiores chances de sobreviver".
e) "É através da seleção natural das variações surgidas por mutações vantajosas ou por combinações de genes mais favoráveis, dentro das condições reinantes, que as espécies se modificam no decorrer do tempo.

08 - Certa espécie animal apresenta uma série de mutações que determinam a variedade de fenótipos relativos à coloração. Essa diversidade genética, orientada pela seleção natural, garante a adaptação dos indivíduos dessa espécie a diversos tipos de ambiente. O trecho acima resume a teoria:

a) de Darwin.
b) de Lamarck.
c) de Mendel.
d) moderna ou sintética da evolução.
e) do equilíbrio gênico de uma população.

09 - Um problema para a teoria da evolução proposta por Charles Darwin no século XIX dizia respeito ao surgimento da variabilidade sobre a qual a seleção poderia atuar. Segundo a Teoria Sintética da Evolução, proposta no século XX, dois fatores que contribuem para o surgimento da variabilidade genética das populações naturais são:

a) mutação e recombinação genética.
b) deriva genética e mutação.
c) seleção natural e especiação.
d) migração e frequência gênica.
e) adaptação e seleção natural.

10 - "A atenção é a mais importante de todas as faculdades para o desenvolvimento da inteligência humana.” Charles Darwin

Charles Robert Darwin foi um naturalista britânico que alcançou fama ao convencer a comunidade científica da ocorrência da evolução e propor uma teoria para explicar como ela se dá por meio da seleção natural e sexual.
Sobre as teorias e o processo evolutivo, assinale a alternativa incorreta.

a) Um dos fatores que contribui para a compreensão da evolução biológica foi o estudo da embriologia comparada.
b) Durante o processo de especiação, é comum o mecanismo de isolamento reprodutivo. Um exemplo de isolamento reprodutivo pré-zigótico está relacionado com o surgimento de animais híbridos, que são estéreis.
c) Especiação é o processo evolutivo pelo qual ocorre a formação de novas espécies, podendo ser por anagênse ou cladogênse.
d) O lamarquismo foi uma teoria proposta no século XIX pelo biólogo francês Jean-Baptiste Lamarck para explicar a evolução. Dentre seus embasamentos, podemos citar o “Uso e desuso” e a “Transmissão dos caracteres adquiridos”.
e) Seleção sexual pode ser compreendido como a "luta entre indivíduos de um sexo, geralmente os machos, pela posse do outro sexo".

11 - No desenvolvimento da resistência bacteriana a antibióticos usados em larga escala, e da resistência de moscas a inseticidas, a própria droga provoca a eliminação dos portadores de genótipos sensíveis, favorecendo a proliferação de genótipos resistentes.Estes casos são decorrentes da atuação de:

a) migração gênica.
b) mutação genética.
c) seleção direcional.
d) oscilação genética.
e) especiação.

12 - Charles Darwin (1809-1882) e Gregor Mendel (1822–1884) viveram na mesma época, mas não se conheceram. No entanto, a compreensão atual da evolução deriva das teorias propostas por esses importantes pesquisadores. Sobre a teoria elementar da evolução, é correto afirmar que

a) o surgimento de novas espécies, denominado especiação, ocorreu em um período e a partir de espécies ancestrais.
b) para explicar a evolução, Charles Darwin utilizou fenômenos e processos subjetivos: por isso a evolução é considerada uma teoria.
c) os conhecimentos sobre mutações e recombinação gênica, sem influência da seleção natural, podem explicar a evolução.
d) características hereditárias que influenciam a capacidade de sobrevivência e reprodução promovem variação na espécie.

13 - Leia o trecho do livro A origem das espécies, no qual três fragmentos foram destacados entre colchetes. [Pode-se ainda perguntar como é que as variedades, que eu chamo espécies nascentes, acabaram por se converter em espécies verdadeiras e distintas, as quais, na maior parte dos casos, diferem evidentemente muito mais umas das outras que as variedades de uma mesma espécie?] 1 [Todos estes efeitos procedem de uma causa: a luta pela existência. Devido a esta luta, as variações, por mais fracas que sejam e seja qual for a causa de onde provenham, tendem a preservar os indivíduos de uma espécie e transmitem-se ordinariamente à descendência logo que sejam úteis a esses indivíduos nas suas relações infinitamente complexas com os outros seres organizados e com as condições físicas da vida.]2 Os descendentes terão, por si mesmo, em virtude deste fato, maior probabilidade em persistir; [porque, dos indivíduos de uma espécie nascidos periodicamente, um pequeno número pode sobreviver.]3 (Charles Darwin. A origem das espécies, 1859. Adaptado.)

Uma referência à Seleção Natural; uma dedução feita por Darwin a partir da leitura dos trabalhos de Malthus sobre crescimento populacional e produção de alimentos; e uma referência à especiação estão presentes,
respectivamente, nos fragmentos

a) 1, 2 e 3.
b) 1, 3 e 2.
c) 2, 3 e 1.
d) 3, 1 e 2.
e) 3, 2 e 1.

14 - Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas do enunciado abaixo, na ordem em que aparecem.

No processo de especiação _____, a separação geográfica entre populações de uma espécie ancestral é o primeiro passo para formação de duas novas espécies. Já no processo de especiação _____, ocorre o surgimento de duas novas espécies em uma mesma localização geográfica, decorrente de rearranjos cromossômicos ou mutações, diferenciando conjuntos gênicos dentro de uma mesma população.

a) simpátrica; por migração
b) alopátrica; simpátrica
c) por deriva genética;
d) por gradualismo; por migração
e) por inviabilidade do híbrido; por gradualismo

15 - Na Inglaterra, há dois tipos da mariposa Biston betularia: clara e escura, que costumam repousar na árvore bétula.

As árvores de casca branca eram abundantes na Inglaterra, e os líquens claros cobriam a maioria dos troncos das árvores. Isso permitiu às mariposas claras uma excelente camuflagem contra a predação. Com a Revolução Industrial, o advento de fábricas espalhou muita fuligem pelas florestas próximas. A fuligem eliminou os líquens, que são extremamente sensíveis à poluição, e enegreceu os troncos das árvores. Contra um
fundo escuro, as aves podiam ver melhor as mariposas claras, que se tornaram um alvo fácil de predação. Por conseguirem se camuflar melhor no novo ambiente, as mariposas escuras sobreviveram, puderam se reproduzir e passaram seus genes para as gerações seguintes.

A predominância de uma das cores de mariposas inglesas constitui uma evidência a favor da:

a) endossimbiose, isto é, a interação obrigatória para a sobrevivência dos organismos.
b) geração espontânea, isto é, organismos vivos podem se originar facilmente a partir de matéria inorgânica.
c) seleção natural, isto é, indivíduos mais aptos em determinado ambiente têm maior probabilidade de se reproduzir.
d) lei do uso e do desuso, isto é, alterações no ambiente causam mudanças nos organismos que ali vivem, que podem ser transmitidas aos descendentes.

16 - Foto da reprodução exposta no Museu de História Natural de Chicago do mais famoso fóssil do gênero Australopithecus, batizado de Lucy por seu descobridor, o paleontólogo Raymond Dart. Segundo artigo publicado na revista científica Nature (2016, v. 537), um grupo de cientistas descobriu a possível causa de sua morte: múltiplas fraturas decorrentes da queda de uma árvore.

Com base nos conhecimentos sobre a evolução humana, é correto afirmar que:

01. o gênero *Australopithecus* constitui um grupo ancestral dos grandes símios (gorilas, gibões e chimpanzés).
02. acredita-se que esse gênero era capaz de se locomover de forma ereta ou semi ereta, apoiando-se nos membros inferiores.
04. segundo estudos recentes, seu habitat eram as florestas tropicais da América do Sul.
08. estima-se que os primeiros representantes desse gênero surgiram há aproximadamente vinte mil anos.

17 - Leia a transcrição da notícia dada pela apresentadora de um programa de variedades da televisão brasileira. No fim de semana passado uma criança caiu dentro da jaula de um gorila no zoológico de Cincinatti, nos Estados Unidos. Para salvar a criança, o animal foi morto com um tiro. [...] Apesar de trágico, o episódio trouxe à tona o interesse pelo comportamento desses ancestrais que são tão próximos dos humanos. (http://g1.globo.com/fantástico, 05.06.2016).

Na frase que encerra essa notícia, a apresentadora faz duas afirmações: que os gorilas são ancestrais dos humanos e que há proximidade entre essas espécies.

A afirmação sobre os gorilas serem ancestrais dos humanos está correta? Justifique sua resposta, apresentando um argumento fundamentado na biologia evolutiva que indique se está certa ou se está errada.

Espera-se que os alunos julguem a afirmação sobre os gorilas serem ancestrais dos humanos como falsa. Evolutivamente, gorilas e homens compartilharam um ancestral comum. A afirmação de que há proximidade entre essas espécies é sustentada pela biologia molecular, uma vez que gorilas e homens apresentam sequências de nucleotídeos de seu
DNA muito semelhantes.

18 - A Revista Nature publicou um estudo, em agosto de 2016, que indica que a famosa Lucy, um dos fósseis mais completos do mundo, de mais de 3 milhões de anos, provavelmente morreu ao cair de uma árvore. O fóssil foi encontrado em 1974, na Etiópia. Apesar de ter um formato corporal mais próximo ao Homo sapiens, Lucy, uma Australopithecus, apresentava características corporais que indicam que alguns *Australopithecus* ainda tinham hábitos arborícolas. A partir desse período, a evolução dos hominídeos foi sendo marcada pela "descida das árvores" e pelo desenvolvimento da vida nas savanas arbustivas.

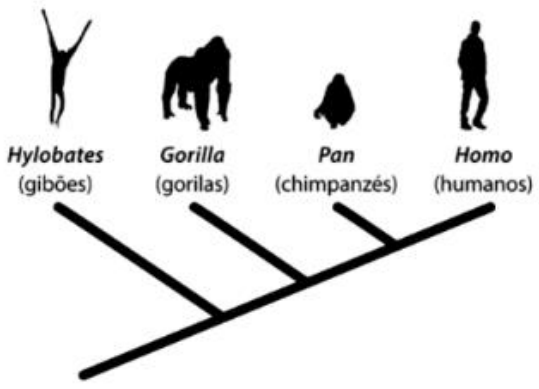
Assinale a alternativa correta em relação à evolução dos hominídeos.

a) O desenvolvimento do polegar opositor, presente também nos outros grupos de mamíferos, permitiu que os hominídeos segurassem o alimento
enquanto estivessem em posição ereta.
b) O bipedalismo foi essencial para que os hominídeos pudessem se deslocar no solo com maior eficiência.
c) A vida nas savanas exigiu que os hominídeos desenvolvessem uma visão monocular, que permitia enxergar em três dimensões.
d) A cauda preênsil, devido ao deslocamento em terra, não se fez mais necessária, e a ausência dela é característica observada somente nos hominídeos.
e) A presença dos *Australopithecus* nas savanas, sem a segurança das árvores, fez com que estivessem mais suscetíveis a predadores como os dinossauros, e isso provavelmente levou esse grupo ao desenvolvimento de ferramentas de defesa e ao domínio do fogo para
proteção.

19- Os fósseis dos primeiros representantes da linhagem dos humanos foram encontrados no continente africano, e datados entre 5,6 e 4,3 milhões de anos atrás. Supõe-se que esses primeiros representantes tenham sido primatas bípedes, de baixa estatura e peso, e que se alimentavam, principalmente, de frutos e folhas. Considera-se que a partir deles tenha se desenvolvido toda a linhagem do gênero *Homo*. Sobre as várias espécies que compõem o gênero *Homo*, é INCORRETO afirmar:

a) Homo neandertalenses já construíam instrumentos de pedra mais sofisticados.
b) *Homo erectus* tinham narinas voltadas para cima.
c) O desenvolvimento do gênero *Homo* está associado ao resfriamento da Terra.
d) *Homo habilis* construíam instrumentos rudimentares com pedras.
e) Espécies de *Homo* não coexistiram com espécies de *Australopithecos*, de cérebro menor.

20 - A afirmação “os humanos descendem dos chimpanzés” é contrariada pelo cladograma apresentado, segundo o
qual



a) os chimpanzés são humanos menos evoluídos.
b) os gorilas, os chimpanzés e os humanos descendem, sequencialmente, dos gibões.
c) os gibões, os gorilas e os chimpanzés descendem da linha evolutiva dos humanos.
d) os humanos e os chimpanzés descendem de um ancestral comum exclusivo.
e) os chimpanzés são mais aparentados aos gorilas que aos humanos.

21 - Os indivíduos da espécie *Homo sapiens* “Cro-Magnon” foram os primeiros a domesticar animais e a deixar expressivas obras de arte, como pinturas em cavernas e figuras esculpidas de animais e de mulheres grávidas. Nas paredes da Caverna de Chauvet, por exemplo, estão as famosas pinturas do Paleolítico Superior. De acordo com a hipótese mais aceita atualmente, nossos ancestrais surgiram na África e daí teriam irradiado para outros continentes.

Com base nessa hipótese, de origem única na África, assinale a alternativa que indica corretamente como ocorreu essa irradiação, em ordem cronológica, a partir do continente africano, para as diversas partes do
mundo.
a) Europa – Nordeste da Ásia – América do Norte – Indonésia – Austrália.
b) Sudeste da Ásia – Europa – Nordeste da Ásia –América do Norte – América do Sul.
c) Sudeste da Ásia – Europa – América do Norte –América do Sul – Austrália.
d) Europa – América do Norte – América do Sul –Austrália – Sudeste da Ásia.
e) Europa – Nordeste da Ásia – América do Norte –América do Sul – Oceania.

22 - Com relação à evolução humana, algumas espécies de hominídeos que precederam o Homo sapiens, estão relacionadas a seguir.

I. Homo habilis
II. Australopithecus afarensis
III. Homo erectus
IV. Australopithecus ramidus
V. Paranthropus robustus

Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, a ordem cronológica, da mais antiga para a mais recente, em que essas espécies surgiram.

a) II, IV, V, III, I.
b) IV, II, V, I, III.
c) IV, II, V, III, I.
d) V, II, IV, III, I.
e) V, IV, III, II, I.

Plano de Aula n° 05

N° de Períodos: 2 períodos
Data: 18/11/2024

1. Conteúdo:
Relações Ecológicas: Relações Intraespecíficas (Harmônicas e Desarmônicas) e Relações Interespecíficas (Harmônicas e Desarmônicas).

2. Competências e habilidades, conforme BNCC:
COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 1

Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global.
(EM13CNT101) Analisar e representar as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões em situações cotidianas e processos produtivos que priorizem o uso racional dos recursos naturais.

3. Objetivos

- Reconhecer as principais relações ecológicas existentes entre os seres vivos;
- Identificar os possíveis ganhos e prejuízos que envolvem as relações ecológicas intraespecíficas e interespecíficas; e
- Diferenciar as relações ecológicas harmônicas e desarmônicas.

4. Procedimentos metodológicos

Metodologia - Aula expositiva e dialogada; metodologia ativa (pesquisa).
Recursos - Acesso à *internet*, *notebook*, *smartphone*, *slides*, *datashow*, livro didático, plaquinhas com imagens que exemplificam diferentes tipos de relações ecológicas.

5. Desenvolvimento

1º Momento: Para iniciar esta aula, irei relembrar os temas estudados anteriormente: os fundamentos da evolução biológica, a origem de novas espécies e dos grandes grupos, e a evolução humana. A partir disso, informarei aos alunos que iniciaremos o estudo de Ecologia, começando pelas "Relações Ecológicas", para compreendermos as interações entre diferentes espécies em um ecossistema. Dando continuidade, explicarei a dinâmica da nossa aula: primeiramente, farei a apresentação dos tipos de relações ecológicas (intraespecíficas - harmônicas e desarmônicas, e interespecíficas - harmônicas e desarmônicas); em seguida, os alunos se reunirão em grupos para realizar uma pesquisa, relacionando a imagem que receberão posteriormente a um dos tipos de relações ecológicas apresentados; por fim, distribuirei "plaquinhas", cada uma contendo uma imagem específica que exemplifica um dos diferentes tipos de relações ecológicas.
2º Momento: Dando sequência, irei dar início a dinâmica da aula. Para tanto, apresentarei os principais tipos de relações ecológicas (intraespecíficas e interespecíficas, harmônicas e desarmônicas). Nas relações intraespecíficas harmônicas, mencionarei colônias e sociedades, e, nas interespecíficas harmônicas, abordarei mutualismo, protocooperação, comensalismo e inquilinismo, sem detalhar exemplos. Já nas relações desarmônicas, citarei competição e canibalismo para as intraespecíficas e competição, predatismo, parasitismo, amensalismo e sinfilia para as interespecíficas, também sem exemplificar. Essa apresentação será realizada em uma aula expositiva e dialogada, com o suporte de *slides* (Apêndice A).
3º Momento: Após a apresentação dos diferentes tipos de relações ecológicas, será proposta uma atividade em grupos. Primeiramente, cada grupo receberá uma "plaquinha" com uma imagem que representa um tipo específico de relação ecológica abordada (Anexo A). Em seguida, deverão pesquisar o conceito que corresponde à relação ecológica da sua imagem e

apresentá-lo aos colegas. Além do conceito, também deverão trazer outros exemplos. Os alunos poderão utilizar o livro didático e o *smartphone* para realizar pesquisas, e a apresentação será feita de forma oral. Espera-se que os alunos apresentem os conceitos corretos relacionados à imagem que receberam, além de trazer exemplos distintos que complementem o tipo de relação ecológica apresentado pelo grupo.

6. Avaliação

A avaliação será realizada ao longo das atividades. Primeiramente, observarei o envolvimento dos alunos durante a apresentação dos diferentes tipos de relações ecológicas, por meio de comentários e questionamentos que demostrem interesse e compreensão do conteúdo. Além disso, analisarei a pesquisa e a apresentação realizadas pelos grupos, verificando se explicaram com clareza as relações ecológicas e se trouxeram exemplos distintos dos apresentados nas imagens das "plaquinhas".

7. Referências

AMABIS, J. M.; Martho, G. R. **Fundamentos da Biologia Moderna**. 1ª Edição. São Paulo: Moderna, 2016. 288 p.

BEGON, M.; TOWNSEND, C.R.; HARPER, J. L. Ecologia: De indivíduos a ecossistemas. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007. 752p.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase>. Acesso em: 10 out. 2024.

CAIN, M. L.; BOWMAN, W. D.; HACKER, S. D. **Ecologia**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2018.

RELYEA, R; RICKLEFS, R. **A Economia da Natureza**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2021. 656 p.

TOWNSEND, C. R.; BEGON, M.; HARPER, J. L. **Fundamentos em ecologia**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

8. Observações

Iniciei a aula informando aos alunos que a professora Melissa (orientadora) e a professora Larissa (supervisora) estariam presentes para acompanhar a atividade. Em seguida, relembrei os temas estudados nas aulas anteriores, como as teorias evolutivas, os conceitos e processos envolvidos, e a evolução humana (principais grupos de hominídeos), e comuniquei que começaríamos o estudo de Ecologia, com ênfase nas relações ecológicas.

Após, expliquei a dinâmica da aula: inicialmente, eu apresentaria os principais tipos de relações ecológicas. Em seguida, os alunos se organizariam em grupos para realizar uma pesquisa relacionada à imagem que receberiam após a formação dos grupos. Eles deveriam associar a

imagem a um dos tipos de relações ecológicas apresentados e, posteriormente, compartilhar com os colegas, explicando qual relação a imagem representava, como essa relação ocorria e apresentando outros exemplos, além do mostrado na imagem. A explicação da dinâmica logo no início da aula teve como objetivo garantir que os alunos estivessem cientes da sequência das atividades e orientá-los a prestar atenção à apresentação dos diferentes tipos de relações ecológicas, facilitando, assim, a pesquisa que realizariam em seguida.

Dando continuidade à aula, iniciei a dinâmica planejada apresentando os principais tipos de relações ecológicas, diferenciando entre relações intraespecíficas e interespecíficas, além de classificá-las como harmônicas ou desarmônicas. Nas relações intraespecíficas harmônicas, mencionei colônias e sociedades, e, nas interespecíficas harmônicas, abordei mutualismo, protocooperação, comensalismo e inquilinismo, sem detalhar exemplos. Já nas relações desarmônicas, citei competição e canibalismo para as intraespecíficas e competição, predatismo, parasitismo, amensalismo e sinfilia para as interespecíficas, também sem exemplificar. Essa apresentação foi realizada em uma aula expositiva e dialogada, com o suporte de *slides*. Durante a apresentação, não foram feitos questionamentos por parte dos alunos.

Após a apresentação, propus uma atividade em grupos. Como estavam presentes 26 alunos, organizei-os em 10 duplas e dois trios. Para cada grupo, entreguei uma "plaquinha" contendo uma imagem que representava um tipo específico de relação ecológica apresentado. Em seguida, orientei os alunos a pesquisar sobre a classificação e o conceito correspondente, além de buscar outros exemplos relacionados à relação ilustrada na imagem. Todos os grupos escolheram utilizar os *smartphones* para realizar as pesquisas.

Durante o período de pesquisa, que teve duração aproximada de 30 minutos, percorri as classes para verificar se os alunos tinham dúvidas ou precisavam de orientações. Alguns questionaram sobre os animais representados nas imagens, enquanto outros buscaram confirmação sobre a associação feita entre as imagens e as relações ecológicas apresentadas. Além disso, alguns alunos expressaram dúvidas sobre os exemplos que deveriam trazer, além do ilustrado na imagem.

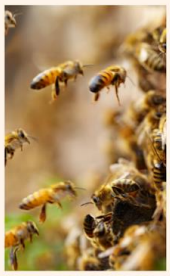
Assim que todos os grupos finalizaram suas pesquisas, iniciaram as apresentações orais, compartilhando suas conclusões com os colegas. A sequência das apresentações foi organizada da seguinte forma: o grupo com a "plaquinha" da relação ecológica denominada sociedade apresentou primeiro, seguido pelos grupos colônia, competição intraespecífica, canibalismo, mutualismo, protocooperação, comensalismo, inquilinismo, competição interespecífica, predatismo, parasitismo, amensalismo e, por último, sinfilia.

Durante as apresentações, sempre que necessário, eu acrescentava informações, fornecia exemplos complementares ou corrigia eventuais equívocos apresentados pelos grupos. Por exemplo, na apresentação do grupo responsável pela "plaquinha" da relação ecológica sociedade, complementei mencionando a organização da sociedade das abelhas, detalhando o papel de cada membro, como as abelhas-operárias, os zangões e a abelha-rainha. Já no caso do grupo que apresentou sobre mutualismo, embora o conceito tenha sido explicado corretamente, eles citaram o peixe-palhaço e a anêmona-do-mar como exemplo, o que é incorreto. Aproveitei o momento para corrigir, esclarecendo que esse exemplo se refere à protocooperação.

Ao término das apresentações, ainda restavam aproximadamente 20 minutos de aula. Aproveitei esse tempo para enviar, no grupo do WhatsApp, os *slides* que havia elaborado sobre o tema. No planejamento inicial do Plano de Ensino, todas as relações ecológicas seriam abordadas e explicadas por mim em uma aula expositiva e dialogada, utilizando esses *slides* como suporte. (Link de acesso aos *slides*: <https://www.canva.com/design/DAGWdEuoLP4/-h2Eq1p7IkMhksIsI8NMnA/edit?utm_content=DAGWdEuoLP4&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton>). Orientei os alunos a realizarem, em seus cadernos, o resumo de cada uma das relações ecológicas apresentadas. Informei que na aula seguinte faria a verificação dos resumos. Assim, os alunos dedicaram o tempo restante da aula à realização dessa atividade.

9. Anexos e/ou apêndices

Anexo A: Imagens representativas de diferentes tipos de relações ecológicas, que serão impressas em tamanho ampliado para a confecção de plaquinhas ilustrativas.



Plaquinha relação ecológica: Sociedade.

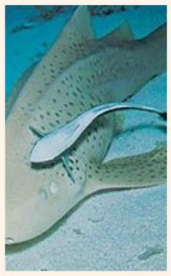
Plaquinha relação ecológica: Colônia.

Plaquinha relação ecológica: Competição Intraespecífica.

Plaquinha relação ecológica: Canibalismo.

Plaquinha relação ecológica: Mutualismo.

Plaquinha relação ecológica: Protocooperação.



Plaquinha relação ecológica: Comensalismo.

Plaquinha relação ecológica: Inquilinismo.

Plaquinha relação ecológica: Competição Interespecífica.

Plaquinha relação ecológica: Predatismo.

Plaquinha relação ecológica: Parasitismo.

Plaquinha relação ecológica: Amensalismo.

Plaquinha relação ecológica: Sinfilia.

Apêndice A: *Slides* - Relações Ecológicas

Link para acesso: <https://www.canva.com/design/DAGVm7rhO4I/tU8fiyfWBJmMSyu10cW8RA/edit?utm_content=DAGVm7rhO4I&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton>

RELAÇÕES ECOLÓGICAS
São as interações que ocorrem entre os seres vivos. Essas relações podem ocorrer entre indivíduos de uma **mesma espécie** ou de **espécies diferentes** e podem ser classificadas como **harmônicas** e **desarmônicas**, dependendo das consequências que elas trazem aos envolvidos.

Plano de Aula n° 06

N° de Períodos: 2
Data: 25/11/2024

1. Conteúdo:
Teias e cadeias alimentares, níveis tróficos.

2. Competências e habilidades, conforme BNCC:

COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 1

Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global.

Habilidade: (**EM13CNT101**) Analisar e representar as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões em situações cotidianas e processos produtivos que priorizem o uso racional dos recursos naturais.

COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 2

Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis.

Habilidades: (**EM13CNT202**) Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

3. Objetivos

- Identificar teias e cadeias alimentares;
- Reconhecer os níveis tróficos nas teias alimentares;
- Entender o fluxo de energia nas teias alimentares;
- Entender o que representa a pirâmide ecológica de energia.
- Analisar e identificar os impactos e consequências nos ecossistemas quando ocorrem alterações naturais ou antrópicas em uma teia alimentar.

4. Procedimentos metodológicos

Aula expositiva e dialogada; atividade prática.

Recursos: Acesso à *internet*, *notebook*, *datashow*, *slides*, modelo didático da pirâmide ecológica de energia (material para confecção do modelo didático: papelão, folhas de EVA nas cores verde-escuro, verde-claro, amarelo e vermelho, cola branca, tesoura, estilete, régua, cola quente), plantas diversas de plástico e animais diversos de plástico (moluscos, insetos, aracnídeos, crustáceos, aves, mamíferos, peixes, répteis, anfíbios).

5. Desenvolvimento

1º Momento: Para iniciar a aula, realizarei um breve diálogo com os alunos sobre o que é Ecologia e seus principais conceitos. Para tanto, mencionarei que a Ecologia estuda as relações que seres vivos estabelecem entre si e com o meio em que vivem, e apresentarei/explicarei conceitos e definições fundamentais, como organismo, espécie, população, comunidade, ecossistema e Biosfera.

2º Momento: Em seguida, darei início ao estudo sobre Teias e cadeias alimentares e níveis tróficos. Inicialmente, farei algumas perguntas para identificar as concepções prévias dos alunos sobre o tema, como: "*Vocês sabem o que é uma cadeia alimentar e uma teia alimentar?*"; "*Sabem de onde vem a energia das cadeias e teias alimentares?*"; "*Quais*

organismos vocês acham que ficam na base da pirâmide ecológica? E quais no topo?". Espera-se que os alunos consigam associar as teias e cadeias alimentares, a representações gráficas das relações alimentares dos seres vivos. Além disso, espera-se que compreendam a relação entre a energia presente nas cadeias e teias alimentares, a luz solar e o processo de fotossíntese. Por fim, espera-se que reconheçam os produtores como a base da pirâmide alimentar e os consumidores como os ocupantes dos níveis superiores.

3º Momento: Em seguida, realizarei uma aula expositiva e dialogada, com o suporte de *slides*, para apresentar os conceitos relacionados a cadeias e teias alimentares, organismos produtores e consumidores, os níveis tróficos e a pirâmide ecológica de energia (Apêndice A).

4º Momento: Após a aula expositiva e dialogada, será proposta uma atividade prática. Os alunos serão organizados em trios e, em seguida, disponibilizarei, em uma mesa no centro da sala, um modelo didático da pirâmide ecológica de energia (Apêndice B) e diversos organismos (plantas e animais) de plástico. A atividade será realizada da seguinte forma: chamarei um dos trios, de forma aleatória, para montar a pirâmide ecológica de energia, e eles deverão incluir organismos nessa pirâmide, conforme os níveis tróficos e níveis de energia. Durante a montagem, o trio deverá identificar os organismos escolhidos, especificar se estão representando uma cadeia alimentar terrestre ou marinha e responder a alguns questionamentos que farei, como: "*Qual o nível de menor energia na pirâmide?*"; "*Qual o nível de maior energia na pirâmide?*"; "*Quem são os representantes do 1º nível trófico?*"; "*Quem são os representantes do 3º nível trófico?*"; "*Quem são os consumidores primários?*"; "*Quem são os consumidores secundários?*"; "*Se retirarmos o organismo 'X' da pirâmide, o que acontecerá nesse ecossistema? Haverá impacto?*". Enquanto um trio realiza a atividade, os demais alunos deverão observar atentamente, aguardando sua vez de participar, até que todos tenham montado uma pirâmide ecológica de energia. Espera-se que, ao final, os alunos compreendam que a energia nas cadeias alimentares diminui ao longo dos níveis tróficos e consigam identificar os organismos em cada nível.

6. Avaliação

A avaliação será realizada ao longo das atividades, considerando a participação dos alunos na aula e nas atividades propostas de forma subjetiva, além das respostas apresentadas por eles durante a exposição de suas pirâmides de energia.

7. Referências

AMABIS, J. M.; Martho, G. R. **Fundamentos da Biologia Moderna**. 1ª Edição. São Paulo: Moderna, 2016. 288 p.

BEGON, M.; TOWNSEND, C.R.; HARPER, J. L. Ecologia: De indivíduos a ecossistemas. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007. 752p.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase>. Acesso em: 10 out. 2024.

CAIN, M. L.; BOWMAN, W. D.; HACKER, S. D. **Ecologia**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2018.

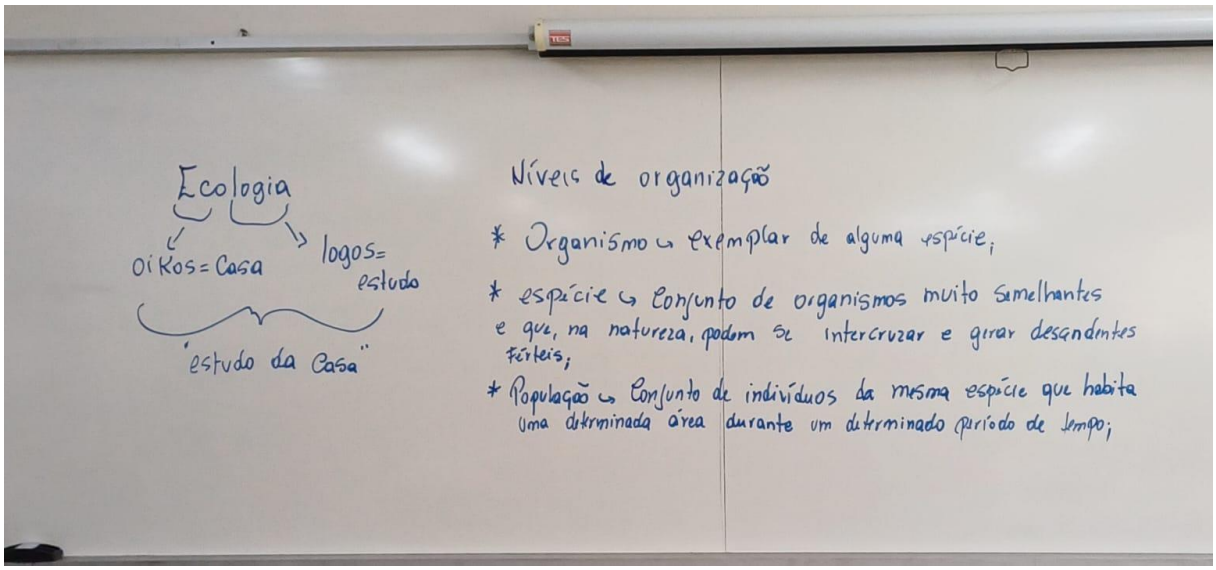
TOWNSEND, C. R.; BEGON, M.; HARPER, J. L. **Fundamentos em ecologia**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

8. Observações

Iniciei a aula entregando as atividades avaliativas realizadas pelos alunos em aulas anteriores. Alguns demonstraram insatisfação com as notas e questionaram a possibilidade de realizar uma atividade extra para recuperação. Informei que precisaria consultar as professoras, a supervisora e a orientadora para verificar a viabilidade. Solicitei aos alunos que trouxessem os cadernos para que eu pudesse verificar os resumos iniciados na aula anterior sobre as relações ecológicas. Fiquei satisfeita ao constatar que a maioria cumpriu a tarefa, com apenas 8, dos 31 alunos, não tendo realizado a atividade. Aqueles que não fizeram ficaram de apresentar os resumos na próxima aula. Após a aula, atendi ao pedido dos alunos e conversei com a professora supervisora, que autorizou a realização de uma atividade extra, valendo 0,5 ponto, a ser somado às atividades entregues nessa aula.

Após um breve diálogo com os alunos sobre as notas, iniciei o conteúdo da aula de hoje. Expliquei que a Ecologia estuda as relações entre os seres vivos e o ambiente em que vivem, destacando o significado etimológico da palavra: "Eco" (oikos = casa) e "logia" (logos = estudo). Apresentei também alguns conceitos fundamentais, como organismo, espécie, população, comunidade, ecossistema e biosfera. Inicialmente, a explicação seria apenas oral, mas, a pedido dos alunos, escrevi os conceitos no quadro para que pudessem copiá-los. Neste momento, durante explicação dos conceitos escritos no quadro, uma aluna questionou: "*professora, até em ambientes aquáticos mais profundo, onde vivem algumas bactérias, é considerado parte da Biosfera?*". Respondi que sim, pois toda a parte do planeta onde há seres vivos é considerada a biosfera. A seguir, está a imagem do quadro com alguns dos conceitos abordados.

Figura 9: Imagem do quadro contendo alguns dos conceitos estudados.



Fonte: Autora (2024).

Dando continuidade, iniciei o estudo específico sobre teias e cadeias alimentares e níveis tróficos. Para verificar as concepções prévias dos alunos a respeito do conteúdo, realizei

algumas perguntas, tais como: "*Vocês sabem o que é uma cadeia alimentar e uma teia alimentar?*"; "*Sabem de onde vem a energia das cadeias e teias alimentares?*"; "*Quais organismos vocês acham que ficam na base da pirâmide ecológica? E quais no topo?*". Em relação à primeira pergunta, alguns alunos contribuíram corretamente, afirmando que se trata de relações alimentares e que a teia alimentar é diferente da cadeia porque engloba várias cadeias interligadas. Para a segunda pergunta, nenhum aluno respondeu corretamente; uma aluna sugeriu que a energia vinha dos decompositores. Aproveitei para explicar que a maioria da energia que entra em um ecossistema provém da radiação solar e, que os organismos produtores realizam fotossíntese, processo em que a luz do sol é absorvida pelas folhas por meio da clorofila, substância responsável pela coloração verde. Além disso, mencionei que alguns produtores não dependem da luz solar para produzir energia; nesse caso, utilizam reações químicas para sintetizar compostos orgânicos em um processo chamado quimiossíntese. Sobre a terceira pergunta, os alunos responderam corretamente, indicando que os produtores ocupam a base da pirâmide ecológica e os consumidores ocupam os níveis posteriores.

Em seguida, desenhei uma cadeia alimentar no quadro, representando apenas os níveis tróficos, sem exemplos específicos de produtores e consumidores. Antes de abordar cada nível, fiz algumas perguntas aos alunos, como: "*Quem ocupa o primeiro nível trófico?*", apontando para ele; "*E o segundo?"*, "*Vocês sabem o que são herbívoros, carnívoros e onívoros?*", e "*Em qual nível vocês acham que a energia da cadeia alimentar é maior?*". Com base nas respostas dos alunos, fui acrescentando a explicação. Apenas na quarta pergunta os alunos não souberam responder corretamente, dizendo que o último nível trófico teria maior energia. Então, expliquei que a energia na cadeia alimentar é unidirecional e que, a cada nível trófico, parte da energia recebida é incorporada à biomassa, enquanto outra parte é dissipada na forma de calor ou eliminada na forma de fezes e secreções. Também mencionei que, por essa razão, a maioria das cadeias alimentares possui apenas quatro ou cinco níveis tróficos. Além disso, expliquei que, em ambientes aquáticos contaminados por metais pesados, por exemplo, o último nível trófico tende a ser o mais contaminado, devido ao acúmulo de substâncias tóxicas ao longo da cadeia alimentar, resultante da ingestão de diversos organismos contaminados.

Em continuidade, exibi *slides* para apresentar/explicar conceitos relacionados ao conteúdo da aula, como organismos autótrofos e heterótrofos, cadeias e teias alimentares, produtores e consumidores, níveis tróficos e o fluxo de energia e pirâmide ecológica de energia. Os *slides* incluíam exemplos ilustrativos mais detalhados do que o representado no quadro. Ao explicar sobre as pirâmides ecológicas, além de abordar a pirâmide de energia apresentada no *slide*, também abordei as pirâmides de número e de biomassa. Enfatizei que estas podem apresentar formas invertidas, dependendo do ecossistema, e mencionei exemplos. Nesse momento, não foram feitos questionamentos por parte dos alunos.

Após, foi realizada uma atividade prática. Para tanto, os alunos foram organizados em grupos e, em seguida, disponibilizei, em uma mesa, um modelo didático da pirâmide ecológica de energia, bem como diversos organismos (plantas e animais) de plástico. Em seguida, chamei um dos grupos, de forma aleatória, para montar uma pirâmide ecológica de energia, e informei que eu faria algumas perguntas a eles.

Devido ao tempo limitado, apenas três grupos conseguiram montar suas pirâmides. Durante a atividade, surgiram algumas dúvidas, especialmente em relação à classificação dos animais

como herbívoros, onívoros ou carnívoros. Em relação às perguntas feitas aos grupos durante a montagem das pirâmides: "*Qual o nível de menor energia na pirâmide?*"; "*Qual o nível de maior energia na pirâmide?*"; "*Quem são os representantes do 1º nível trófico?*"; "*Quem são os representantes do 3º nível trófico?*"; "*Quem são os consumidores primários?*"; "*Quem são os consumidores secundários?*"; "*Se retirarmos o organismo 'X' da pirâmide, o que acontecerá nesse ecossistema? Haverá impacto?*"; os três grupos responderam a todas as perguntas com facilidade, porém, encontrei alguns erros na montagem das pirâmides. Por exemplo, os alunos representaram plantas como fitoplâncton no primeiro nível (produtores), peixe no segundo nível (consumidor primário), pinguim no terceiro nível (consumidor secundário) e leão no quarto nível (consumidor terciário). Expliquei que pinguim e leão pertencem a ecossistemas diferentes e, por isso, não podem estar na mesma pirâmide. Para corrigir, sugeri substituir o leão pelo leão-marinho, que faz parte de ecossistemas aquáticos e mantém a coerência da cadeia alimentar.

Em outra pirâmide, o erro foi colocar o leão no topo da cadeia (consumidor terciário) que tinha gramíneas como produtor, boi/vaca como consumidor primário e onça como consumidor secundário. Expliquei que onça e leão pertencem a ecossistemas diferentes e, por isso, não podem estar na mesma pirâmide. Além disso, os alunos inseriram zebras e girafas no segundo nível trófico (consumidor primário), no entanto, esses animais pertencem ao ecossistema africano, compartilhado com o leão, mas não ao mesmo ecossistema da onça, encontrada nas Américas. A seguir, imagem da pirâmide ecológica descrita.

Figura 10: Imagem de uma pirâmide ecológica elaborada por um dos grupos de alunos.

Fonte: Autora (2024).

De maneira geral, os alunos demonstraram entusiasmo com a atividade e foi possível perceber que compreenderam a relação entre os níveis tróficos, identificando corretamente os herbívoros e os consumidores primário, secundário e terciário, além do fluxo de energia. No entanto, notei que eles ainda enfrentam dificuldades em associar os animais de cada nível aos ecossistemas corretos.

Por fim, quando restavam poucos minutos para o término da aula e apenas três grupos haviam montado suas pirâmides, informei que, na próxima aula, os demais grupos finalizariam a atividade. Também mencionei que iniciaríamos o conteúdo sobre ciclos biogeoquímicos e sugeri que, se possível, dessem uma revisada no tema.

9. Anexos e/ou apêndices

Apêndice A: *Slides*: Cadeias e teias alimentares e Pirâmides Ecológicas.

Link para acesso: https://www.canva.com/design/DAGXM9gCEk0/PndQ0I2MLjX9u5T_1Ht_4w/edit?utm_con

tent=DAGXM9gCEk0&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

O poder do sol

O sol é a fonte da maior parte da energia da Terra. Muitos processos e fenômenos naturais do planeta dependem diretamente do calor ou da luz solar. Qual é o papel do Sol nas cadeias e teias alimentares? E qual a sua relação com os organismos autótrofos?

Organismos heterótrofos (não produzem matéria orgânica)

Ser humano

Fungos

Animais

Cadeia Alimentar

Mostra a relação alimentar entre os organismos.

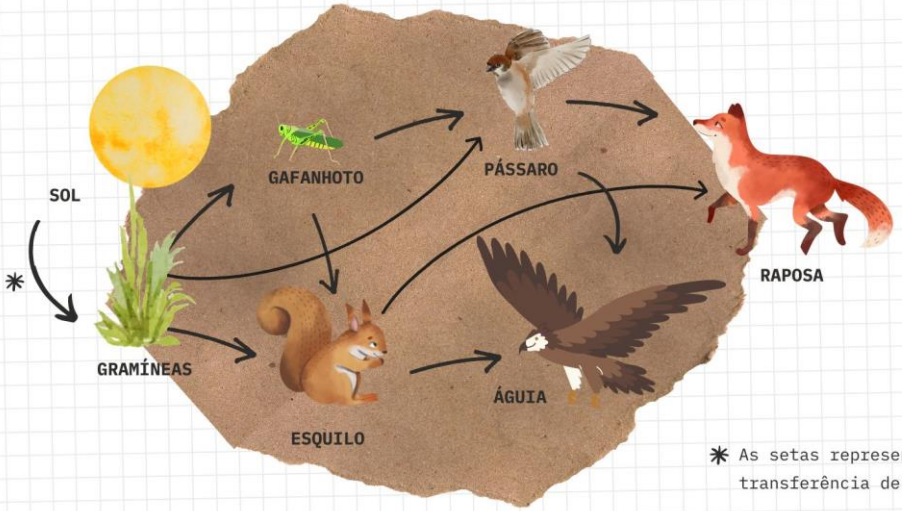
PRODUTOR

CONSUMIDORES

* As setas representam transferência de energia.

Teia Alimentar

Consiste em um conjunto de cadeias alimentares interligadas.



* As setas representam transferência de energia.

Produtores x Consumidores

Produtores

Produzem o seu próprio alimento através da fotossíntese.

Consumidores

Obtém energia ao se alimentarem de plantas e/ou outros animais.

Níveis tróficos

- Cada etapa da cadeia alimentar é um nível trófico.

1.Primeiro nível trófico

Produtores

Os produtores são seres fotossintetizantes que produzem sua própria matéria orgânica.

2.Segundo nível trófico

Consumidor primário

Animais herbívoros.

3.Terceiro nível trófico

Consumidor secundário

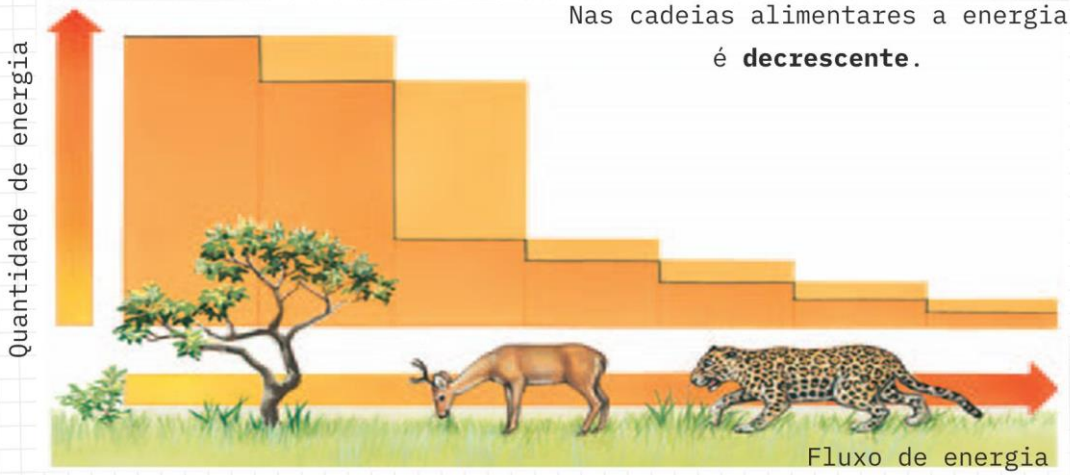
Animais carnívoros ou onívoros.

4.Quarto nível trófico

Consumidor terciário

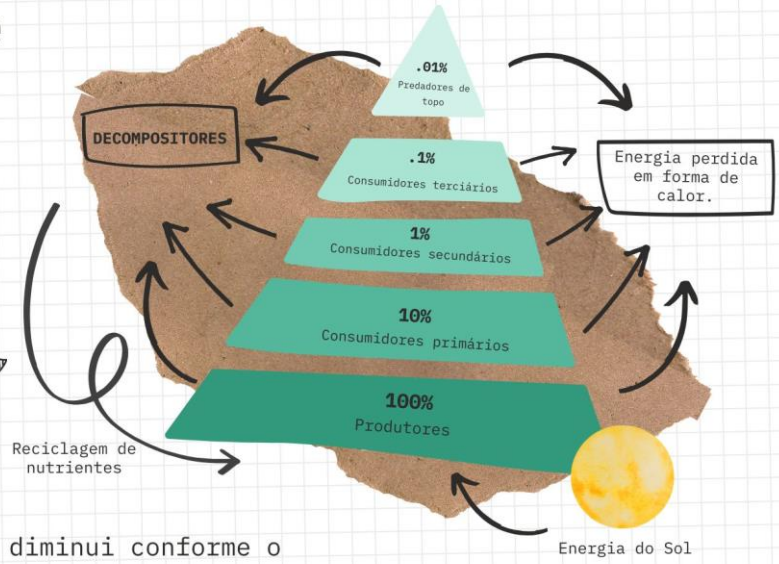
Fluxo de Energia

Nas cadeias alimentares a energia é **decrescente**.

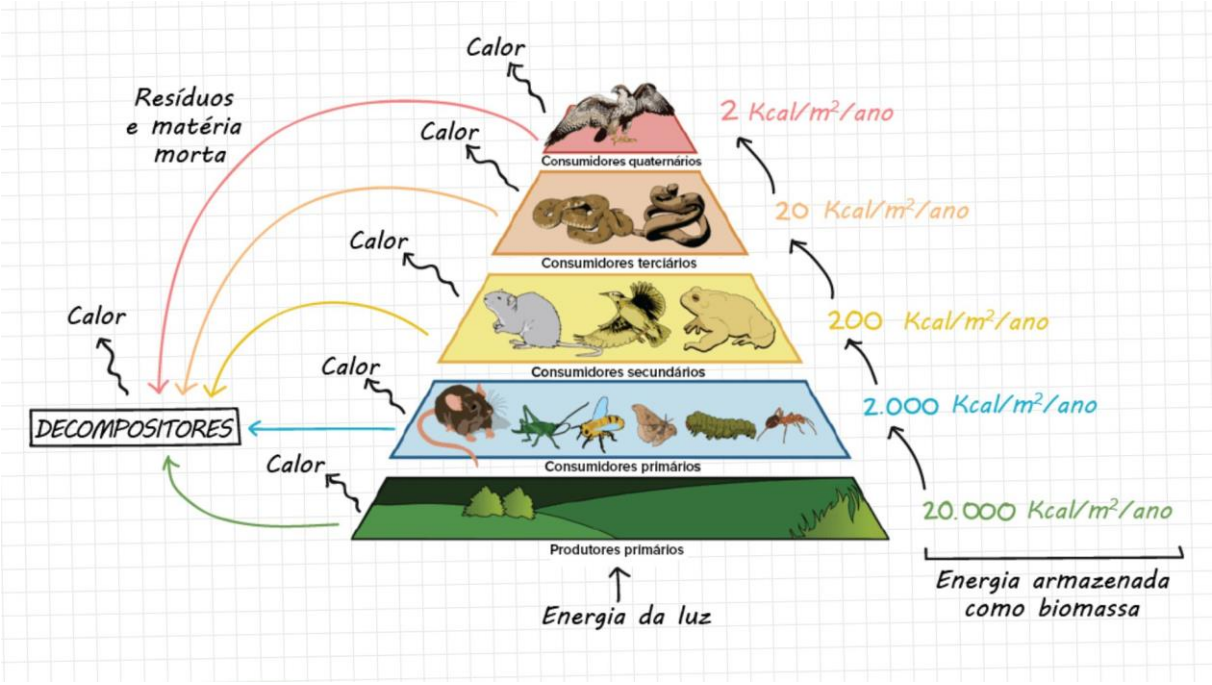


Pirâmide de Energia

Modelo gráfico do fluxo de energia e de matéria, ao longo de uma cadeia alimentar.



* A energia disponível diminui conforme o nível trófico aumenta.


Calor
Resíduos e matéria morta
Calor
2 Kcal/m²/ano
Consumidores quaternários
Calor
20 Kcal/m²/ano
Consumidores terciários
Calor
200 Kcal/m²/ano
Consumidores secundários
Calor
DECOMPOSITORES
2.000 Kcal/m²/ano
Consumidores primários
Calor
20.000 Kcal/m²/ano
Produtores primários
Energia da luz
Energia armazenada como biomassa

Apêndice B: Modelo didático da pirâmide ecológica de energia:

Plano de Aula n° 07

N° de Períodos: 2
Data: 02/12/2024

1. Conteúdo:
Teias e cadeias alimentares, níveis tróficos; Ciclos Biogeoquímicos: Ciclo da água; Ciclo do carbono; Ciclo do oxigênio; Ciclo do nitrogênio; Ciclo do fósforo; Ciclo do enxofre.

2. Competências e habilidades, conforme BNCC:

COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 1

Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global.

Habilidade: (EM13CNT105) Analisar a ciclagem de elementos químicos no solo, na água, na atmosfera e nos seres vivos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida.

COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 2

Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis.

Habilidades: (**EM13CNT202**) Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

3. Objetivos

- Identificar teias e cadeias alimentares;
- Reconhecer os níveis tróficos nas teias alimentares;
- Entender o fluxo de energia nas teias alimentares;
- Entender o que representa a pirâmide ecológica de energia.
- Analisar e identificar os impactos e consequências nos ecossistemas quando ocorrem alterações naturais ou antrópicas em uma teia alimentar.
- Compreender os ciclos biogeoquímicos (Ciclo da água; Ciclo do carbono; Ciclo do oxigênio; Ciclo do nitrogênio; Ciclo do fósforo; Ciclo do enxofre); e
- Identificar efeitos das ações antrópicas sobre esses ciclos.

4. Procedimentos metodológicos

Aula expositiva e dialogada; atividade prática; pesquisa.

Recursos: Modelo didático da pirâmide ecológica de energia (material para confecção do modelo didático: papelão, folhas de EVA nas cores verde-escuro, verde-claro, amarelo e vermelho, cola branca, tesoura, estilete, régua, cola quente), plantas diversas de plástico e animais diversos de plástico (moluscos, insetos, aracnídeos, crustáceos, aves, mamíferos, peixes, répteis, anfíbios), quadro branco, caneta para quadro branco, acesso à *internet* e *smartphone*.

5. Desenvolvimento

1º Momento: Inicialmente, organizarei os grupos que não haviam realizado a montagem de suas pirâmides na aula anterior, para que realizem essa atividade. Em seguida, selecionarei aleatoriamente um dos grupos para montar a pirâmide ecológica de energia. Eles deverão incluir

organismos nessa pirâmide, conforme os níveis tróficos e níveis de energia. Durante a montagem, o grupo deverá identificar os organismos escolhidos, especificar se estão representando uma cadeia alimentar terrestre ou marinha e responder a alguns questionamentos que farei, como: "*Qual o nível de menor energia na pirâmide?*"; "*Qual o nível de maior energia na pirâmide?*"; "*Quem são os representantes do 1º nível trófico?*"; "*Quem são os representantes do 3º nível trófico?*"; "*Quem são os consumidores primários?*"; "*Quem são os consumidores secundários?*"; "*Se retirarmos o organismo 'X' da pirâmide, o que acontecerá nesse ecossistema? Haverá impacto?*".

2º Momento: Após a conclusão da montagem das pirâmides por todos os grupos, informarei à turma que iniciaremos o estudo sobre os ciclos biogeoquímicos. Para isso, começarei com uma conversa inicial para identificar os conhecimentos prévios dos alunos. Durante esse momento, farei questionamentos como: "*Vocês sabem o que são ciclos biogeoquímicos?*"; "*Onde podemos encontrar os elementos químicos dos Ciclos Biogeoquímicos?*" e "*Como esses elementos químicos percorrem o ambiente?"*. Espera-se que os alunos saibam relacionar alguns elementos químicos, como oxigênio, hidrogênio, carbono e nitrogênio, aos ciclos biogeoquímicos. Além disso, que consigam associar esses ciclos a questões ambientais relevantes, como mudanças climáticas e poluição.

3º Momento: Dando sequência, irei registrar no quadro o conceito de ciclos biogeoquímicos, destacando que são o "estudo das trocas de materiais entre componentes vivos e não vivos da biosfera". Para facilitar o entendimento, também irei escrever no quadro o desmembramento do termo: Bio: porque os organismos vivos interagem no processo de síntese orgânica e decomposição dos elementos; Geo: porque o meio terrestre é a fonte dos elementos; Químico: porque são ciclos de elementos químicos. Além disso, escreverei as principais classificações dos ciclos biogeoquímicos, que incluem: ciclo da água, ciclo do carbono, ciclo do oxigênio, ciclo do nitrogênio, ciclo do fósforo e ciclo do enxofre

3º Momento: Para concluir, será proposta uma atividade de pesquisa que será apresentada na forma de seminários na próxima aula. Dividirei a turma em seis grupos, sendo cinco grupos de cinco alunos e um grupo com seis alunos (considerando a presença de todos os alunos). Cada grupo será responsável por pesquisar sobre um dos ciclos biogeoquímicos, que será definido por sorteio. A pesquisa deverá incluir o impacto das atividades humanas nesse ciclo, e maneiras de mitigar esses impactos, apresentando soluções e práticas que possam minimizar os danos causados pela ação humana. Além disso, os grupos deverão preparar uma breve apresentação para compartilhar suas pesquisas com a turma na próxima aula. Por exemplo, no ciclo do carbono, espera-se que os alunos mencionem como o aumento da concentração de CO_2 na atmosfera, resultante da queima de combustíveis fósseis e desmatamento, contribui para o efeito estufa e a elevação da temperatura global.

6. Avaliação

A avaliação será realizada ao longo das atividades. Inicialmente, observarei o engajamento dos alunos durante os questionamentos iniciais e a participação no decorrer da aula. Também analisarei as pesquisas realizadas pelos grupos e a clareza das apresentações, verificando se abordaram os impactos das atividades humanas no ciclo atribuído, além de avaliar se propuseram práticas e soluções viáveis para mitigar os danos causados, demonstrando compreensão dos conceitos e a habilidade de aplicá-los a contextos reais/cotidiano.

7. Referências

AMABIS, J. M.; Martho, G. R. **Fundamentos da Biologia Moderna**. 1ª Edição. São Paulo: Moderna, 2016. 288 p.

BEGON, M.; TOWNSEND, C.R.; HARPER, J. L. Ecologia: De indivíduos a ecossistemas. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007. 752p.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase>. Acesso em: 10 out. 2024.

CAIN, M. L.; BOWMAN, W. D.; HACKER, S. D. **Ecologia**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2018.

TOWNSEND, C. R.; BEGON, M.; HARPER, J. L. **Fundamentos em ecologia**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

8. Observações

Iniciei a aula organizando os grupos que ainda não haviam montado suas pirâmides na aula anterior. Restavam sete grupos para montar, o que fez com que esse momento da aula durasse um período. A seguir, a imagem de uma das pirâmides montadas por uma dupla:

Figura 11: Imagem de uma pirâmide ecológica elaborada pelas alunas.

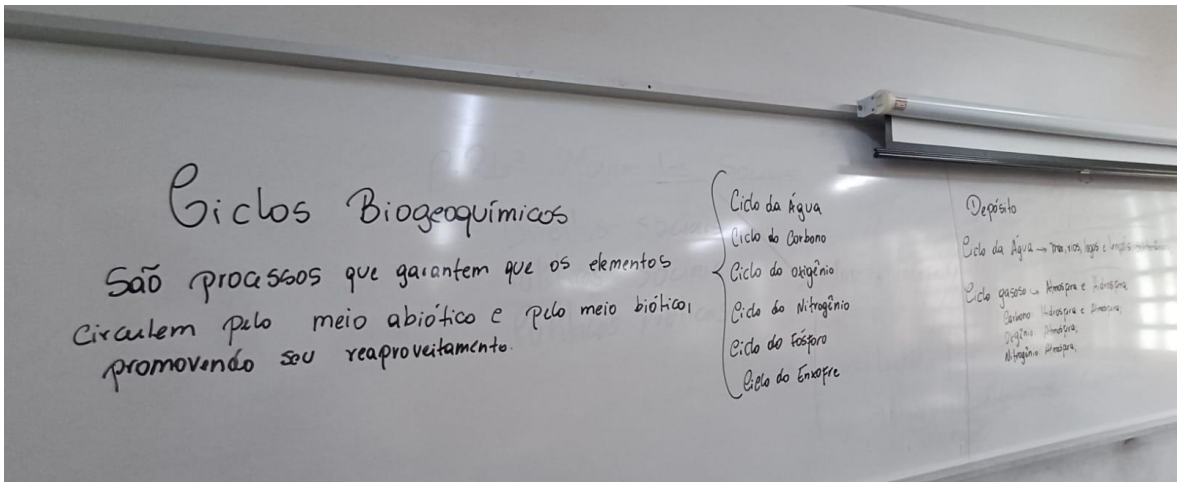
Fonte: Autora (2024).

Essa dupla, elaborou uma pirâmide representando uma cadeia alimentar marinha. No primeiro nível trófico, as alunas colocaram os fitoplânctons, que são os produtores. No segundo nível, posicionaram os microcrustáceos, que se alimentam dos fitoplânctons, funcionando como herbívoros. No terceiro nível trófico, incluíram os pinguins, consumidores secundários que se alimentam dos microcrustáceos. Por fim, no quarto nível, colocaram o leão-marinho, um consumidor terciário que se alimenta dos pinguins.

Após a conclusão da montagem das pirâmides ecológicas por todos os grupos, informei que iniciaríamos o estudo sobre os ciclos biogeoquímicos. Para dar início a esse assunto, comecei uma conversa com os alunos para identificar seus conhecimentos prévios, fazendo perguntas como: "*Vocês sabem o que são ciclos biogeoquímicos?*" e "*Onde podemos encontrar os elementos químicos desses ciclos?*". Em resposta à primeira pergunta, uma aluna mencionou o ciclo do carbono, destacando a absorção de carbono pelas plantas por meio da fotossíntese. Para a segunda pergunta, os alunos apontaram a atmosfera como o principal depósito de elementos químicos, mas essa associação só foi feita após eu mencionar cada um dos ciclos, ajudando-os a compreender a relação entre os elementos e seus depósitos.

Após, registrei no quadro o conceito de ciclos biogeoquímicos e, para facilitar a compreensão e garantir que os alunos tivessem essa informação registrada em seus cadernos, listei os principais ciclos: água, carbono, oxigênio, nitrogênio, fósforo e enxofre. Além de apresentar os ciclos, expliquei que tanto a atmosfera quanto a hidrosfera atuam como depósitos de elementos químicos, destacando essa relação ao classificar os ciclos e seus respectivos depósitos. A imagem a seguir ilustra como organizei essas informações no quadro:

Figura 12: Imagem do quadro contendo os tópicos abordados durante o segundo momento da aula.



Fonte: Autora (2024).

Para concluir, propus uma atividade de pesquisa e apresentação de seminários. Dividi a turma em seis grupos, sendo cinco compostos por cinco alunos e um com seis, e realizei o sorteio para definir qual grupo ficaria responsável por qual ciclo biogeoquímico. Expliquei que cada grupo deveria preparar uma apresentação sobre o ciclo sorteado, para compartilhar suas pesquisas com a turma na próxima aula. Também especifiquei que a pesquisa deveria abordar o impacto das atividades humanas nesse ciclo, além de sugerir maneiras de mitigar esses impactos. Faltavam apenas alguns minutos para o final da aula quando definimos os grupos e discutimos os tópicos da pesquisa. Por isso, os alunos não puderam iniciar a atividade durante a aula, ficando a pesquisa para ser realizada em casa e apresentada na próxima aula.

9. Anexos e/ou apêndices

N° de Períodos: 2
Data: 09/12/2024

1. Conteúdo:
Ciclos Biogeoquímicos: Ciclo da água; Ciclo do carbono; Ciclo do oxigênio; Ciclo do nitrogênio; Ciclo do fósforo; Ciclo do enxofre.

2. Competências e habilidades, conforme BNCC:
COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 1
Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global.
Habilidade: (EM13CNT101) Analisar e representar as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões em situações cotidianas e processos produtivos que priorizem o uso racional dos recursos naturais; (EM13CNT105) Analisar a ciclagem de elementos químicos no solo, na água, na atmosfera e nos seres vivos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida.

3. Objetivos
- Compreender/conhecer os ciclos biogeoquímicos (Ciclo da água; Ciclo do carbono; Ciclo do oxigênio; Ciclo do nitrogênio; Ciclo do fósforo; Ciclo do enxofre); e
- Identificar efeitos das ações antrópicas sobre esses ciclos.

4. Procedimentos metodológicos
Apresentação de seminários. Questionário impresso.
Recursos: Quadro branco, caneta para quadro branco, acesso à *internet, slides e datashow.*

5. Desenvolvimento
1º Momento: Iniciarei esta aula relembrando brevemente o conceito de ciclos biogeoquímicos e a importância de estudá-los. Para tanto, farei algumas perguntas, como: "*Lembram o que são ciclos biogeoquímicos?*"; "*Por que esses ciclos são importantes para os organismos vivos?*"; e "*Qual impacto antrópico chamou mais atenção nos ciclos que estudaram?*". Espera-se que os alunos respondam que os ciclos biogeoquímicos são os processos pelos quais os elementos químicos circulam na Biosfera, envolvendo tanto os seres vivos e o meio ambiente. Também se espera que mencionem que esses ciclos são importantes porque garantem os nutrientes necessários para os seres vivos e ajudam a manter o equilíbrio ambiental. Em relação aos impactos ambientais observados em cada ciclo estudado, espera-se que os alunos citem pelo menos um exemplo para cada ciclo.
2º Momento: Dando sequência, organizarei os grupos para as apresentações. O primeiro grupo será o do Ciclo da Água, seguido pelos grupos do Ciclo do Carbono, Ciclo do Oxigênio, Ciclo

do Nitrogênio, Ciclo do Fósforo e Ciclo do Enxofre, sucessivamente. Cada grupo terá até 15 minutos para apresentar, conforme combinado previamente. Após cada apresentação, farei perguntas para estimular a reflexão e promover discussões: "*Como as ações humanas podem equilibrar ou prejudicar o ciclo apresentado?*"; "*Quais soluções apresentadas pelo grupo são aplicáveis ao nosso contexto?*". Espera-se que os alunos mencionem exemplos de ações benéficas e prejudiciais aos ciclos, como, por exemplo, a preservação dos recursos hídricos, que ajuda a manter o ciclo da água; e o desmatamento, que prejudica o ciclo do carbono. Quanto à segunda pergunta, espera-se que os alunos tragam soluções aplicáveis ao cotidiano, como, por exemplo, a redução do uso de combustíveis fósseis, que pode ajudar a equilibrar o ciclo do carbono.

3º Momento: Após as apresentações e discussões, os alunos responderão a um questionário impresso, contendo duas perguntas fechadas e três perguntas abertas, com o objetivo de obter *feedback* e sugestões sobre as aulas ministradas (Apêndice A).

4º Momento: Para finalizar, faremos uma confraternização com lanche compartilhado. Será um momento para valorizar o esforço dos alunos e criar um ambiente de interação.

6. Avaliação

A avaliação será realizada ao longo das atividades, observando, inicialmente, a formação dos conceitos pelos alunos, analisando seus questionamentos e contribuições durante as perguntas iniciais, bem como durante as apresentações dos grupos. Além disso, avaliarei a colaboração e o engajamento dos alunos em seus grupos durante a apresentação dos seminários.

7. Referências

AMABIS, J. M.; Martho, G. R. **Fundamentos da Biologia Moderna**. 1ª Edição. São Paulo: Moderna, 2016. 288 p.

BEGON, M.; TOWNSEND, C.R.; HARPER, J. L. **Ecologia: De indivíduos a ecossistemas**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007. 752p.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase>. Acesso em: 10 out. 2024.

CAIN, M. L.; BOWMAN, W. D.; HACKER, S. D. **Ecologia**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2018.

TOWNSEND, C. R.; BEGON, M.; HARPER, J. L. **Fundamentos em ecologia**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

8. Observações

Iniciei a aula relembrando o conceito de ciclos biogeoquímicos abordado na aula anterior. Para isso, fiz alguns questionamentos, como: "Vocês lembram o que são ciclos biogeoquímicos?" e "Por que esses ciclos são importantes para os organismos vivos?". Em resposta à primeira pergunta, uma aluna explicou que os ciclos biogeoquímicos "são responsáveis por fazer os elementos químicos circularem na natureza". Já para a segunda pergunta, outra aluna destacou que "os ciclos mantêm o planeta em equilíbrio".

Em seguida, demos início às apresentações, começando pelo grupo responsável pelo Ciclo da Água. Durante o seminário, o grupo destacou os impactos das atividades antrópicas nesse ciclo, as estratégias para mitigar tais impactos e a importância do ciclo da água. No final da apresentação, o grupo apresentou questões de vestibular para exemplificar como o tema é abordado nessas provas.

Entre os fatores antrópicos que afetam o ciclo da água, os alunos mencionaram o desmatamento, a urbanização desordenada, a emissão de gases poluentes e o consumo excessivo de recursos hídricos. Eles também sugeriram práticas para evitar a escassez de água no futuro, como evitar o desperdício ao tomar banho, lavar louça e escovar os dentes; consertar vazamentos; substituir a mangueira pela vassoura na limpeza de áreas externas; não descartar lixo em rios, lagos e praias; incentivar o consumo sustentável; e promover a educação ambiental na comunidade.

Após apresentar as questões de vestibular, o grupo reservou um momento para que os colegas lessem e respondessem. Em seguida, exibiram o gabarito comentado e explicaram as respostas.

O próximo grupo a apresentar foi o do Ciclo do Carbono. Eles iniciaram explicando como o ciclo do carbono ocorre, utilizando imagens para ilustrar o processo, e abordaram o fenômeno do efeito estufa. Também destacaram diversas ações humanas que impactam esse ciclo, como a queima de combustíveis fósseis e emissões de CO_2, o desmatamento e mudanças no uso da terra, práticas agropecuárias insustentáveis, processos industriais, e a degradação dos oceanos. Para mitigar esses problemas, o grupo sugeriu algumas ações, como a redução do uso de combustíveis fósseis, o controle do desmatamento e o uso sustentável do solo, a adoção de práticas agrícolas sustentáveis e a proteção dos oceanos. Para concluir, os alunos mencionaram que na Fenasoja, uma feira que estava acontecendo na cidade durante esse período, estavam sendo divulgadas práticas sustentáveis, como a "Carbon Capture and Storage (CCS)", uma técnica que reduz as emissões de dióxido de carbono para a atmosfera.

Dando continuidade, o grupo responsável pelo Ciclo do Oxigênio apresentou sua pesquisa, organizando a exposição nos seguintes tópicos: definição do ciclo do oxigênio, etapas e importância, impactos das atividades humanas e formas de mitigação. Sobre a importância do ciclo, os alunos destacaram que ele fornece oxigênio para a respiração celular e participa da fotossíntese. Ressaltaram também o papel da camada de ozônio na proteção contra a radiação ultravioleta, a oxigenação da água, que sustenta organismos aquáticos, e a interação do ciclo do oxigênio com outros ciclos, como os do carbono e da água, além de sua influência na regulação do clima global. O grupo abordou os impactos antrópicos no ciclo do oxigênio, citando desmatamento, acidificação dos oceanos, poluição atmosférica e mudanças climáticas como fatores principais. Para mitigar esses impactos, enfatizaram a preservação ambiental por meio de medidas como a conservação de florestas, redução da poluição, proteção dos oceanos, promoção da educação ambiental e implementação de políticas públicas eficazes. Além de apresentar o seminário utilizando slides, o grupo também elaborou uma maquete para ilustrar a reação da fotossíntese, conforme imagem a seguir:

Figura 13: Maquete elaborada pelo grupo para demonstrar o processo da fotossíntese.

Fonte: Autora (2024).

A imagem ilustra a fotossíntese de forma esquemática, destacando elementos essenciais do processo. O globo verde representa os cloroplastos, enquanto o globo amarelo indica a luz solar, que atua como fonte de energia indispensável. O esquema também demonstra a fixação de

dióxido de carbono (CO_2) pelas plantas. Além disso, é ilustrada a liberação de oxigênio (O_2), e a produção de glicose.

O quarto e último grupo a apresentar foi o do Ciclo do Nitrogênio. Esse grupo elaborou um mapa mental contendo os seguintes tópicos: o que é, etapas, importância, impactos, formas de mitigação e curiosidades. Durante a apresentação, mencionaram alguns impactos das atividades antrópicas no ciclo do nitrogênio, como a agricultura intensiva, com o uso de fertilizantes nitrogenados; a queima de combustíveis fósseis; e o desmatamento. Como formas de mitigação, destacaram o uso racional de fertilizantes, práticas agrícolas sustentáveis, tecnologias limpas e a recuperação de áreas degradadas. Além dessas informações, o grupo utilizou imagens do ciclo, apresentou dados sobre o elemento químico e sua taxa de composição no ar.

Com 20 minutos restantes para o término da aula, decidimos adiar as apresentações dos dois grupos restantes, sobre o Ciclo do Fósforo e o Ciclo do Enxofre, para a próxima aula, a fim de realizar a confraternização programada para este encontro. Optamos por realizar a confraternização nesta aula, pois a próxima incluirá uma saída de campo, o que provavelmente deixaria pouco ou nenhum tempo disponível para esse momento. Além disso, não houve tempo para que os alunos respondessem às perguntas do questionário. Por isso, entreguei o questionário e solicitei que o entregassem na próxima aula. A seguir, uma imagem registrando o momento da nossa confraternização:

Figura 14: Turma do 3º ano do curso Técnico em Móveis com a estagiária.

Fonte: Autora (2024).

9. Anexos e/ou apêndices

Apêndice A - Questionário sobre assuntos estudados e *feedback* das aulas.

1. O que você achou mais interessante nas aulas de Evolução?
   ( ) Teorias da evolução;
   ( ) Documentário;

( ) História evolutiva dos primatas e ancestralidade humana;
( ) Jogo “Entendendo a Seleção Natural”;
( ) *Quiz* e resolução de questões.

2. Qual conteúdo de Ecologia você achou mais relevante?
( ) Relações ecológicas;
( ) Cadeias e teias alimentares;
( ) Ciclos biogeoquímicos/ Impactos ambientais.

3. Qual aula você mais gostou? Por quê?

4. Você conseguiu relacionar os conteúdos de evolução e ecologia com situações do cotidiano?
( ) Sim
( ) Não
Explique brevemente:

5. Alguma sugestão de como aprimorar minhas aulas?

Plano de Aula n° 09

N° de Períodos: 2
Data: 16/12/2024

1. Conteúdo:
Ciclos Biogeoquímicos: Ciclo da água; Ciclo do carbono; Ciclo do oxigênio; Ciclo do nitrogênio; Ciclo do fósforo; Ciclo do enxofre; Sucessão ecológica

2. Competências e habilidades, conforme BNCC:
COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 1
Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global.
Habilidade: (EM13CNT101) Analisar e representar as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões em situações cotidianas e processos produtivos que priorizem o uso racional dos recursos naturais;
(EM13CNT105) Analisar a ciclagem de elementos químicos no solo, na água, na atmosfera e nos seres vivos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida.

3. Objetivos
- Compreender os ciclos biogeoquímicos (Ciclo do fósforo e Ciclo do enxofre);
- Identificar efeitos das ações antrópicas sobre esses ciclos;

- Conhecer os conceitos relacionados a sucessão ecológica e
- Identificar o papel da sucessão ecológica na formação e manutenção dos ecossistemas a partir de exemplos reais.

4. Procedimentos metodológicos

Apresentação de seminários. Saída de Campo.

Recursos: Acesso à *internet, slides, datashow,* relatório de saída de campo e materiais de uso comum.

5. Desenvolvimento

1º Momento: Iniciarei a aula retomando as apresentações dos grupos que não puderam concluir na aula anterior, começando com o grupo responsável pelo Ciclo do Fósforo, seguido pelo grupo do Ciclo do Enxofre. Após cada apresentação, assim como nas da aula anterior, farei perguntas para promover reflexão e estimular discussões, como: "*De que forma as ações humanas podem equilibrar ou prejudicar o ciclo apresentado?*"; "*Quais soluções apresentadas pelo grupo são aplicáveis ao nosso contexto?*". Espera-se que os alunos mencionem exemplos de ações benéficas e prejudiciais aos ciclos, como, por exemplo, a preservação dos recursos hídricos, que ajuda a manter o ciclo da água; e o desmatamento, que prejudica o ciclo do carbono. Quanto à segunda pergunta, espera-se que os alunos tragam soluções aplicáveis ao cotidiano, como, por exemplo, a redução do uso de combustíveis fósseis, que pode ajudar a equilibrar o ciclo do carbono.

2º Momento: Dando continuidade à aula, realizaremos uma saída de campo pelo *campus*. Antes de iniciarmos o percurso, informarei aos alunos que, ao chegarmos ao nosso destino, o Bosque, explicarei os conceitos relacionados à sucessão ecológica, como sucessão primária, sucessão secundária, comunidade pioneira, comunidade intermediária e comunidade clímax. Após a explicação, eles deverão observar e registrar suas percepções em um Relatório de Aula de Campo, que será entregue previamente ao início do trajeto. O relatório conterá questões norteadoras, como: "*Algo perturba a paisagem (fogo, escavadeira, desmatamento)?"; "Musgos e líquens aparecem?" "Ervas e gramíneas começam a crescer?"; "Arbustos crescem?"; "Árvores pequenas aparecem?"; "Árvores grandes aparecem?"* (ANEXO A). Essas questões auxiliarão os alunos a identificar diferentes estágios da sucessão ecológica durante a atividade. Os alunos deverão também observar quais formas de vida animal estão presentes e como estas podem ser indicativas de cada estágio da sucessão ecológica (como insetos, aves, entre outros). Todas as observações deverão ser registradas no relatório. Nesta área específica do *Campus*, pode ser desafiador identificar todos os estágios da sucessão ecológica, especialmente os iniciais, como a presença de musgos, líquens e gramíneas. No entanto, os alunos deverão observar atentamente e identificar o máximo de elementos possíveis relacionados aos diferentes estágios da sucessão.

3º Momento: Para finalizar, os alunos deverão entregar o relatório da Saída de Campo, contendo suas respostas e observações, para posterior correção.

6. Avaliação

A avaliação será realizada ao longo das atividades, levando em conta a participação dos alunos em todos os momentos da aula. Serão observadas as apresentações dos grupos responsáveis por explicar os Ciclos Biogeoquímicos do Fósforo e do Enxofre, assim como os questionamentos e contribuições dos colegas após as apresentações. Além disso, serão avaliados os questionamentos realizados durante a explicação dos conceitos de sucessão ecológica, as respostas às questões norteadoras e as observações registradas no relatório de Saída de Campo.

7. Referências

AMABIS, J. M.; Martho, G. R. **Fundamentos da Biologia Moderna**. 1ª Edição. São Paulo: Moderna, 2016. 288 p.

BEGON, M.; TOWNSEND, C.R.; HARPER, J. L. **Ecologia: De indivíduos a ecossistemas**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007. 752p.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase>. Acesso em: 10 out. 2024.

CAIN, M. L.; BOWMAN, W. D.; HACKER, S. D. **Ecologia**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2018.

TOWNSEND, C. R.; BEGON, M.; HARPER, J. L. **Fundamentos em ecologia**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

8. Observações

Iniciei a aula informando aos alunos que havíamos sido convidados para participar de uma reunião no auditório. Essa informação foi comunicada à professora supervisora algumas horas antes do início da aula e, assim que recebeu o convite, repassou a mim. Seguimos para o auditório, onde os coordenadores dos cursos superiores oferecidos pelo IFFar conduziram uma conversa. Durante a reunião, foram apresentados os cursos disponíveis, o número de vagas, a carga horária e os dias da semana em que as aulas são realizadas. A reunião durou um período de aula, o que impossibilitou o cumprimento integral do planejamento. Tivemos tempo apenas para concluir as apresentações dos grupos que não puderam finalizar na aula anterior. Como resultado, não conseguimos realizar a saída de campo planejada.

O primeiro grupo a apresentar foi o responsável pelo Ciclo do Fósforo. Eles organizaram a apresentação dos *slides* com os seguintes tópicos: definição; funções biológicas; fases do ciclo; processos bioquímicos; impactos ambientais; conservação e gestão; e conclusões. Na definição, explicaram o conceito e utilizaram imagens para ilustrar o ciclo. Ao abordar os impactos ambientais, destacaram a eutrofização e os impactos às cadeias alimentares. No tópico sobre conservação e gestão, sugeriram práticas agrícolas sustentáveis, como o uso de sensores e tecnologia de mapeamento para aplicar fertilizantes na quantidade exata necessária, além do mapeamento de solos para identificar deficiências de fósforo e realizar uma aplicação localizada. Também mencionaram a reutilização de efluentes tratados na agricultura como uma estratégia viável. O grupo encerrou a apresentação ressaltando a importância do ciclo do fósforo para a manutenção dos ecossistemas.

Para encerrar as apresentações, o grupo responsável pelo Ciclo do Enxofre iniciou explicando o funcionamento desse ciclo, utilizando uma imagem ilustrativa que destacou as etapas e o maior depósito de enxofre: a crosta terrestre. Em relação aos impactos das atividades antrópicas, apontaram as emissões de gases pelas indústrias, a contaminação de corpos d'água, os prejuízos à agricultura e a acidificação do solo. Para mitigação desses problemas, sugeriram o controle das emissões industriais, melhorias na infraestrutura urbana e a implementação de políticas de inovação voltadas à sustentabilidade. De maneira geral, as apresentações foram boas, e ficou

evidente o esforço dos alunos na elaboração dos *slides*. No entanto, durante as apresentações, alguns alunos limitaram-se à leitura dos slides. Acredito que, em alguns casos, isso possa estar relacionado ao nervosismo.

Para concluir a observação desta última aula, apresentarei uma breve análise das respostas dos alunos às perguntas do questionário, elaborado para coletar feedback e sugestões sobre as minhas aulas. Em relação à primeira pergunta, "*O que você achou mais interessante nas aulas de Evolução?*", as respostas foram variadas. Contudo, os temas mais mencionados pelos alunos foram as teorias da evolução e o jogo "Entendendo a Seleção Natural". Quanto à segunda pergunta, "*Qual conteúdo de Ecologia você achou mais relevante?*", todos os conteúdos receberam votos, demonstrando o interesse variado dos alunos. Cadeias e teias alimentares e Ciclos biogeoquímicos empataram como os mais votados, seguidos por "Relações ecológicas", que recebeu apenas um voto a menos. Na terceira questão, "*Qual aula você mais gostou? Por quê?*", a maioria dos alunos destacou aulas que incluíram dinâmicas diferenciadas. A aula mais mencionada foi a de montagem das pirâmides ecológicas, seguida, respectivamente, pela aula do jogo "Entendendo a seleção natural", pela exibição do documentário e pela atividade em que os alunos realizaram uma pesquisa sobre relações ecológicas utilizando as imagens das plaquinhas. No que diz respeito a questão número quatro "Você conseguiu relacionar os conteúdos de evolução e ecologia com situações do cotidiano? ( ) Sim; ( ) Não; Explique brevemente.", todos os alunos responderam que conseguiram relacionar os conteúdos de evolução e ecologia com situações do cotidiano. Entre os exemplos citados, destacaram a resistência aos antibióticos, relacionada à seleção natural, e as cadeias alimentares, observadas entre os animais que conhecem. Quanto à questão número cinco, na qual solicitei sugestões para aprimorar minhas aulas, os alunos apresentaram algumas, que incluíram: "propor mais exercícios/questões de vestibular", "fazer esquemas no quadro", "realizar atividades individuais" e "falar mais alto". Irei considerar cada uma das sugestões, visando aprimorar minha prática docente.

9. Anexos e/ou apêndices

Anexo A: Relatório de Saída de campo

Relatório de Saída de Campo

Nome:

Olhe atentamente ao seu redor, investigue e documente as seguintes informações:

Algo perturba a paisagem (fogo, escavadeira, desmatamento)?
Líquens e musgos aparecem?
Ervas e gramíneas começam a crescer?
Arbustos crescem?
Árvores pequenas aparecem?
Árvores grandes aparecem?

Observe qual vida animal é indicativa de cada estágio de sucessão ecológica e registre se você avistou o animal ou identificou evidências do animal.
Represente os estágios de sucessão ecológica que você conseguiu observar.

Documento assinado digitalmente
gov.br
GABRIELA GIUSMIN DEJAVITTE
Data: 21/01/2025 16:02:02-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Aluno – Estagiário

Documento assinado digitalmente
gov.br
LARISSA LUNARDI
Data: 27/01/2025 20:38:29-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Professor regente – Parte Concedente

Documento assinado digitalmente
gov.br
MELISSA POSTAL
Data: 27/01/2025 13:23:38-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Professor Orientador – Entidade Educacional