

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA

STÉPHANY GABRIELLE ALMEIDA OLIVEIRA

**RAÍZES CULTURAIS DO NORTE DE MINAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS E
BIOLOGIA**

UBERLÂNDIA
2025

STÉPHANY GABRIELLE ALMEIDA OLIVEIRA

**RAÍZES CULTURAIS DO NORTE DE MINAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS E
BIOLOGIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Instituto de Biologia da Universidade
Federal de Uberlândia como requisito parcial
para obtenção do título de licenciada em
Ciências Biológicas.

Área de concentração: Ensino de Ciências e
Biologia

Orientadora: Dra. Diana Salles Sampaio

Coorientadora: Dra. Suzane Ariadina de Souza

UBERLÂNDIA

2025

AGRADECIMENTOS

A conclusão deste trabalho representa não apenas o encerramento de uma etapa acadêmica, mas também a soma de esforços, incentivos e aprendizados que me acompanharam ao longo dessa trajetória.

Agradeço a minha querida orientadora, Prof. Dra. Diana Salles Sampaio, manifesto minha profunda gratidão pela orientação atenta e comprometida, pautada por respeito, sensibilidade e humanidade. Sua escuta e sua dedicação constante não apenas contribuíram para a qualidade desta pesquisa, mas também marcaram de forma inigualável minha formação docente e pessoal. Reconheço em sua atuação um exemplo de profissionalismo e inspiração.

À minha especial coorientadora, Prof. Dra. Suzane Ariadina de Souza, pelo acompanhamento, disponibilidade e pelo comprometimento que enriqueceram significativamente a execução desta pesquisa.

Aos alunos do IFNMG, Campus Janaúba, pela receptividade e contribuição para meu amadurecimento como professora.

À Universidade Federal de Uberlândia e ao Instituto de Biologia, que se constituíram como espaço de acolhimento, formação e descobertas ao longo dos últimos quatro anos.

Ao Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), Campus Janaúba, pela oportunidade para a aplicação da sequência didática do 2º ano do ensino médio, possibilitando a realização desta pesquisa.

Agradeço grandemente aos meus pais, Pedro José e Jussara Barbosa, pelo apoio incondicional, amor, compreensão e por acreditarem em mim, mesmo quando eu própria duvidei.

À minha família em geral, com carinho à minha avó Jecionete Almeida, e ao meu irmão Pedro Gabriel, pelo encorajamento nos momentos mais desafiadores. E especialmente, ao meu avô Laudeir Barbosa, cuja ausência se faz profundamente sentida. Seu legado de integridade e dedicação constitui para mim um exemplo de vida, e este trabalho é também fruto dos valores que ele me transmitiu e que permanecem como guia em meu caminho.

Ao meu companheiro, Carlos Magno, pela dedicação, paciência e cuidado, que tornaram esta caminhada mais leve e plena de significado.

Aos amigos e colegas de curso, pelas conversas partilhadas, pelas trocas de saberes e pelas risadas que suavizaram a jornada acadêmica.

E, por fim, a cada pessoa que esteve presente nesta trajetória, de forma direta ou indireta, registro minha sincera gratidão.

RESUMO

A motivação para este trabalho veio do vínculo da autora com a cultura de sua cidade natal e do desejo de integrá-la à sua formação docente. O trabalho foi desenvolvido a partir da compreensão de que a valorização da cultura local constitui um caminho para promover aprendizagens significativas, fortalecer identidades e estimular a formação crítica e cidadã dos estudantes. Assim, este trabalho de Conclusão de Curso teve como objetivo geral integrar as raízes culturais de Janaúba, no Norte de Minas Gerais, ao ensino de Biologia. E teve como objetivos específicos (1) elaborar sequências didáticas destinadas aos três anos de escolaridade do Ensino Médio; (2) e aplicar a sequência confeccionada para turmas do 2º ano do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), Campus Janaúba. Foram elaboradas três sequências didáticas com três aulas de 1 hora e 40 minutos cada, tendo em vista aulas geminadas, abordando conteúdos de citologia/histologia para o 1º ano, botânica para o 2º ano e ecologia para o 3º ano. Tratou-se desse conteúdo de forma articulada a aspectos culturais como o nome da cidade, o rio que passa por ela e a origem do seu nome (Gorutuba), cultivos economicamente importantes para a região e o povo gorutubano, de origem indígena e quilombola que surgiu nas margens desse rio. A pesquisa de caráter qualitativo consistiu na análise da aplicação da sequência didática no 2º ano, através da observação participante, da confecção de um diário de bordo e da análise das atividades realizadas pelos estudantes. Para a construção das sequências, optou-se por metodologias que colocassem o aluno como sujeito ativo na construção do conhecimento, utilizando de uma educação antirracista; da aplicação de aulas práticas e do ensino por investigação, pensando-se no fazer ciência para além do aprender sobre ciências; da possibilidade de construção do conhecimento através da expressão artística e da modelização representativa; além de uma educação ambiental que abordasse as subjetividades dos sujeitos. Os resultados da aplicação da sequência no 2º ano evidenciaram que a abordagem culturalmente referenciada atrelada ao ensino por investigação e à expressão artística favoreceu o engajamento dos estudantes, fortaleceu vínculos identitários e promoveu reflexões críticas sobre a relação entre ciência, cultura e território. Com isso, espera-se que o presente trabalho sirva de inspiração para professores que desejem abordar a cultura de diferentes localidades em aulas de Ciências e Biologia de forma corriqueira e mantendo o rigor científico, e não apenas pontualmente em eventos escolares, favorecendo a reflexão crítica dos alunos sobre suas culturas e sobre a maneira de atuar na sociedade.

Palavras-chave: Ensino culturalmente referenciado; Ensino de Ciências e Biologia; Janaúba, MG; Metodologias ativas; Sequências didáticas.

ABSTRACT

The motivation for this work stemmed from the author's connection with the culture of her hometown and the desire to integrate it into her teaching training. The work was developed based on the understanding that valuing local culture is a path to fostering meaningful learning, individual and collective identities, and students' critical and civic development. The main objective of this work was to integrate the cultural roots of Janaúba, in Northern Minas Gerais, into the teaching of Biology. The specific objectives were (1) to develop didactic sequences for all three years of high school; and (2) to apply the designed sequence to 2nd-year classes at the Federal Institute of Northern Minas Gerais (IFNMG), Janaúba Campus. Three teaching sequences were developed with three 1-hour and 40-minute lessons each, for twinning classes, covering cytology/histology for the first year, botany for the second year, and ecology for the third year. These subjects were articulated with cultural aspects such as the city's name, the river that runs through it and the origin of its name (Gorutuba), economically important fruit cultivation for the region, and the Gorutubanos people, of Indigenous and Quilombola origin who emerged on the river's banks. The qualitative research consisted of analyzing the implementation of the didactic sequence in the 2nd year through participant observation, the preparation of a field diary, and the analysis of the activities carried out by the students. To construct the sequences, methodologies that positioned the student as an active subject in the construction of knowledge, utilizing anti-racist education; the application of practical classes and inquiry-based teaching, considering the practice of science beyond learning about science; the possibility of constructing knowledge through artistic expression and representative modeling; and environmental education that addressed the subjectivities of the subjects were chosen. The results of the sequence's implementation in the second year showed that the culturally referenced approach, coupled with inquiry-based learning and artistic expression, fostered student engagement, strengthened identity bonds, and promoted critical reflection on the relationship between science, culture, and territory. Therefore, we hope this work will serve as inspiration for teachers who wish to address the cultures of different locations in Science and Biology classes on a regular basis and maintain scientific rigor, rather than just in occasional school events, encouraging students' critical reflection on their cultures and how they act in society.

Keywords: Culturally referenced teaching; Science and Biology teaching; Janaúba, MG, Brazil; Active methodologies; Teaching sequences.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1 A construção da minha identidade cultural.....	1
1.2 Sobre Janaúba	2
1.3 Ensino de Ciências e Biologia sob uma perspectiva social e culturalmente referenciada	3
1.4 Justificativa	5
2 OBJETIVOS.....	6
3. METODOLOGIA.....	6
3.1 Elaboração do produto didático	6
3.2 Coleta de dados	7
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	8
4.1 Sequências didáticas elaboradas	8
4.1.1 Sequência didática do 1º ano do Ensino Médio	8
4.1.2 Sequência didática do 2º ano do Ensino Médio	11
4.1.3 Sequência didática do 3º ano do Ensino Médio	15
4.2 Aplicação da sequência didática para o 2º ano do Ensino Médio em uma Instituição Federal de Ensino na cidade de Janaúba - Minas Gerais	18
4.2.1 Primeira aula	18
4.2.2 Segunda aula	20
4.2.3 Terceira aula.....	24
4.2.4 Conclusão sobre a aplicação da sequência didática	29
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	30
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32
ANEXO I.....	37
ANEXO II.....	57
ANEXO III	84

1. INTRODUÇÃO

1.1 A construção da minha identidade cultural

Sou nascida e criada em Janaúba, cidade no norte de Minas Gerais com pouco mais de 70 mil habitantes (IBGE, 2022). Desde a infância, fui cercada por manifestações culturais que faziam parte do meu cotidiano, como as esculturas gorutubanas (povo mestiço de indígenas e quilombolas) e as oficinas de artesanato presentes no Espaço Cultural Central do Brasil. Esse espaço era ponto de encontro da comunidade, onde atividades que valorizavam a cultura local estavam sempre ativas. O ambiente familiar também foi essencial para o meu interesse pela cultura local, as conversas com os gorutubanos da minha família sempre despertavam minha curiosidade, pois cada pessoa trazia consigo uma história, uma memória ou uma vivência única sobre a cidade e suas tradições.

A escola desempenhou um papel importante nesse processo de aprendizado e valorização da cultura local. Os professores nos incentivavam a conhecer melhor a história da cidade e da região, trazendo esses temas principalmente para as disciplinas das Ciências Humanas, como História, Geografia, Artes, Filosofia e Sociologia. Nessas áreas, o diálogo com a cultura e a memória coletiva sempre esteve mais presente e evidente. Lembro-me de ter entrevistado gorutubanos e criado produções textuais sobre eles em vários momentos da minha formação escolar, o que gerou uma troca rica de saberes entre as gerações.

Esse contato cotidiano com a cultura do norte de Minas Gerais me motivou a aprofundar meu conhecimento sobre as origens e as manifestações culturais de Janaúba, inspirando o este Trabalho de Conclusão de Curso. A escola, que já desempenhou um papel significativo nesse processo, pode ampliar os estudos culturais para além das ciências humanas, além aprimorar suas abordagens, trazendo metodologias mais ativas e investigativas, que permitam aos alunos não apenas conhecer, mas também questionar, reinterpretar e ressignificar as manifestações culturais. Diante desse contexto, investir na criação de sequências didáticas que abordem a cultura local torna-se uma estratégia relevante para valorizar e refletir sobre as tradições de Janaúba.

Como aponta Danailof (2002), os espaços urbanos e as relações que neles se desenvolvem influenciam diretamente a construção de identidades, tornando essencial a inserção da cultura local no ensino para que a cidade e sua memória não se percam no tempo. Além disso, investir na cultura regional dentro do ambiente escolar fortalece a compreensão da cidade como um espaço público de educação (Gomes, 2011). As cidades, assim como as escolas, desempenham um papel ativo na formação dos indivíduos, proporcionando oportunidades de aprendizagem que vão além dos muros da sala de aula.

1.2 Sobre Janaúba

Fundada em 27 de dezembro de 1943, Janaúba possui uma história relativamente recente, que se entrelaça com a vida dos primeiros habitantes que ainda residem na cidade. Localizada a 762,4 km de Uberlândia e a 558 km da capital mineira, Belo Horizonte, Janaúba se apresenta como a segunda maior cidade da região e a maior da Serra Geral (Prefeitura de Janaúba, 2025).

A história de Janaúba começa com o distrito de Francisco Sá, conhecido inicialmente como Gameleira, nome que remete a uma grande árvore da família das moráceas que ainda existe no centro da cidade. Seu nome científico é *Ficus doliaria*, a espécie é nativa da Ásia Ocidental e se adapta muito bem a climas tropicais (Instituto Hórus, 2024).

O município de Janaúba recebeu esse nome após seu desmembramento, adotando uma denominação de origem indígena que significa "planta leitosa" devido à presença de látex (Mota, 2024). Esse nome está associado a pelo menos duas espécies laticíferas, *Himatanthus obovatus*, nativa do Brasil, pertencente à família das Apocinaceae, é conhecida como janaúba-branca ou pau-de-leite, planta arbórea que ocorre naturalmente na região (Reflora, 2024). E à espécie *Calotropis procera*, igualmente pertencente à família das Apocinaceae, também conhecida como janaúba ou algodão-de-seda por produzir uma lã característica em seu fruto, sendo um arbusto de origem africana (Instituto Hórus, 2024). Essa última, abundante na região, é considerada exótica e invasora, pois está fora de sua área de distribuição natural e pode ameaçar habitats, serviços ecossistêmicos e a biodiversidade (Leão *et al.*, 2011). Embora as duas espécies tenham o mesmo nome popular, o sítio eletrônico da prefeitura de Janaúba esclarece que a cidade foi batizada com o nome da espécie mais comum às margens do rio, a exótica e invasora *C. procera*, o algodão-de-seda/janaúba (Prefeitura de Janaúba, 2025).

O rio Gorutuba, que nasce em Francisco Sá e deságua no rio Verde Grande, é um dos elementos naturais que proporcionam momentos de lazer, além de seu represamento na barragem Bico da Pedra, com área total de 5.500 hectares, fornecer água potável para uma população estimada em 80 mil pessoas (CODEVASF, 2024). Gorutuba, é um nome de origem indígena do idioma tupi (Kuruatuba), que significa sapo cururu, já que uma grande quantidade desses sapos vive nas margens do rio (Mota, 2024). Assim, moradores da margem do rio ficaram conhecidos como Gorutubanos, um povo mestiço, de índios tapuias e de quilombolas.

Parte dos negros que fugiam da escravidão, montavam seus quilombos próximos às águas desse rio. Quando os quilombos começaram a ser formados naquele vale, os índios mais velhos cismaram ser, novamente, os portugueses que por ali andaram à

procura de ouro no rio. Porém, ao notarem que só haviam negros e nenhum branco, se tranquilizaram. Os índios tapuias então, viram nos negros daqueles quilombos, companheiros para a luta e proteção daquele vale. (Mota, 2024, p.04).

O povo gorutubano encontra-se espalhado por 27 localidades no norte de Minas Gerais e, atualmente, enfrenta um período de desconstrução cultural (Costa-Filho, 2008). Segundo o autor, para ser considerado gorutubano é necessário ter origem familiar às margens do rio, descendendo dos moradores mais antigos, o que confere ao termo o caráter de etnônimo, ou seja, uma identidade cultural vinculada à ancestralidade e às tradições locais.

Por outro lado, o gentílico janaubense é utilizado para designar qualquer morador nascido no município, independentemente de sua origem familiar. Essa distinção ressalta a diversidade da população de Janaúba, refletindo as interações entre as tradições gorutubanas e a cultura local mais generalista (Costa-Filho, 2008). Assim, o povo gorutubano e os demais janaubenses coexistem, cada um contribuindo de forma única para a cultura da região.

1.3 O ensino de Ciências e Biologia sob uma perspectiva social e culturalmente referenciada

Tendo em vista a importância do conhecimento científico na sociedade contemporânea, Young (2007) critica currículos que se baseiam apenas em experiências locais, culturais ou cotidianas. O autor sugere que o foco na cultura local poderia limitar o horizonte dos alunos, prendendo-os ao que já conhecem e privando-os de ter acesso ao que ele chama de conhecimento poderoso, o que levaria a desigualdades importantes no sistema de ensino. Embora Saviani (2008) concorde com a relevância de uma base científica comum para a construção de uma sociedade mais justa e democrática, defende que a escola deve ser um espaço onde as práticas pedagógicas devem estar comprometidas com a formação cidadã através da promoção de uma educação crítica, que ajude os alunos a compreender a realidade à sua volta. A colocação de Saviani vai de encontro a uma perspectiva freiriana, na qual o conhecimento sistematizado é tratado dentro do contexto local.

Para Paulo Freire (1987), em uma educação crítica e problematizadora que se baseia na pedagogia da libertação, o conhecimento é construído de forma coletiva, respeitando as vivências, as identidades e as realidades dos estudantes, de forma a fazer uma leitura de mundo antes de fazer a leitura da palavra. Nessa perspectiva, acredita-se que a partir da realidade concreta dos alunos, o processo de ensino-aprendizagem se torna mais significativo e pode fazer com que as pessoas tomem consciência de suas realidades e sejam capazes de transformar a sociedade em que vivem.

A tratar do ensino de Ciências e Biologia, os estudos no campo da Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), ressaltam a importância de uma alfabetização científica que possibilite o cidadão compreender, tomar decisões e agir sobre problemas sociais relacionados ao conhecimento científico (Santos; Mortimer, 2000). De acordo com essas premissas, o professor deve estar comprometido em discutir ciência e tecnologia juntamente a seus aspectos históricos, éticos, políticos e socioeconômicos, possibilitando, assim, a tomada de decisões (Santos; Mortimer, 2000). Nesta perspectiva, Cachapuz, Praia e Jorge (2004) apontam a necessidade de romper com um modelo tradicional do ensino de Ciências, baseado na memorização e na transmissão de verdades ditas absolutas, e adotar uma abordagem que promova a compreensão crítica da Ciência, sua relação com a sociedade e seu impacto no mundo.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reforça a necessidade de a escola promover o letramento científico da população, de forma a permitir a resolução de problemas cotidianos. Entretanto, as premissas adotadas na BNCC vão além de defender a contextualização social, cultural e histórica desses conhecimentos visando uma tomada de decisões ética e responsável, ao afirmar que

Cabe considerar e valorizar, também, diferentes cosmovisões – que englobam conhecimentos e saberes de povos e comunidades tradicionais –, reconhecendo que não são pautadas nos parâmetros teórico-metodológicos das ciências ocidentais, pois implicam sensibilidades outras que não separam a natureza da compreensão mais complexa da relação homem-natureza. (BRASIL, 2018, p.548)

Diversos estudos respaldam a relevância de práticas pedagógicas que incorporam saberes locais e culturais. A integração dos conhecimentos tradicionais no ensino de Ciências promove trocas interculturais e amplia a compreensão dos fenômenos naturais (Crepalde *et al.*, 2019). De acordo com Xavier, Sousa e Melo (2019) a valorização dos saberes tradicionais no ensino de Ciências ainda contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes, permitindo-lhes compreender a ciência como uma prática social inserida em contextos culturais específicos.

Tendo em vista o exposto, acredita-se que o ensino de Ciências e Biologia deve fornecer o letramento científico dito ocidental em interlocução com as realidades dos sujeitos, dando sentido aos conteúdos científicos e viabilizando resolução de problemas concretos. Ao permitir o diálogo da ciência com as vivências dos estudantes pressupõe-se o acolhimento de outras

formas de saber e, assim, pensar a ciência de forma crítica, não neutra e que pode dialogar com saberes diversos.

No contexto de Janaúba, a integração entre a cultura local e os elementos naturais da região oferecem uma rica base para o processo de ensino-aprendizagem, permitindo que os alunos vivenciem um pertencimento cultural no ambiente escolar, além de reconhecer e pensar criticamente sobre a relação intrínseca entre os saberes locais e os conhecimentos científicos. Um ensino que valoriza as raízes culturais e contextos locais, como o de Janaúba, não apenas permite compreender o mundo de forma crítica, mas também fortalece a identidade, a cidadania ativa e a preservação cultural, elementos essenciais para a construção de uma educação emancipadora.

1.4 Justificativa

As raízes norte-mineiras promovem inúmeras manifestações culturais que evidenciam a diversidade que caracteriza essa região, de forma que os educadores têm em mãos diversas possibilidades para explorar a identidade cultural dos janaubenses, como o algodão-de-seda/janaúba, o sapo cururu, o rio Gorutuba, além de outros elementos emblemáticos da região. Essa abordagem permite que os alunos compreendam como o pertencimento cultural não só influencia suas vidas, mas também interage com o ambiente natural ao seu redor, promovendo uma troca de saberes entre as tradições locais e o conhecimento científico.

Trabalhar levando em consideração o contexto no qual a comunidade está inserida enriquece o ensino de Ciências, integrando questões históricas, geográficas e socioculturais, e assim criando um ambiente educacional dinâmico e interativo. Essa abordagem estimula o envolvimento e a curiosidade dos alunos, incentivando-os a investigar as particularidades de sua cultura e como estas se relacionam com o espaço em que vivem (Sarmento *et al.*, 2019). Ao discutir a relação da comunidade com o seu ambiente, motiva-se os indivíduos a refletir sobre sua realidade e promove-se o engajamento comunitário e o desenvolvimento de um forte senso de responsabilidade em relação à preservação cultural e ambiental.

Quando a escola explora o contexto no qual a comunidade está inserida, a educação pode ser crítica e transformadora, capacitando os jovens a se tornarem agentes de mudança (Freire, 1996; Roble, 2012). Eles aprendem a interpretar e valorizar suas raízes, ao mesmo tempo em que se tornam conscientes de sua posição no mundo, prontos para enfrentar os desafios do futuro com uma perspectiva mais ampla e inclusiva, fortalecendo ainda mais os laços da comunidade.

2. OBJETIVOS

Este trabalho teve como objetivo geral integrar o contexto cultural de Janaúba ao ensino de Biologia, de forma a promover a valorização das raízes culturais locais, fortalecer a identidade dos estudantes e incentivá-los a atuarem de forma crítica e responsável em relação ao ambiente que habitam.

Teve-se como objetivos específicos: (1) a elaboração de sequências didáticas para os três anos do Ensino Médio; e (2) avaliar a aplicação da sequência didática destinada ao 2º ano do Ensino Médio em uma instituição de ensino da cidade de Janaúba (MG).

3. METODOLOGIA

3.1 Elaboração do produto didático

Optou-se pela confecção de sequências didáticas por possuírem a capacidade de estruturar o ensino de maneira planejada e coerente, favorecendo não apenas a organização dos conteúdos, mas também a criação de contextos de aprendizagem (Viechenneski, 2013). A confecção das sequências esteve alinhada à intenção de superar práticas pedagógicas baseadas na repetição mecânica de conteúdos, aproximando os saberes científicos das experiências sociais, culturais e políticas dos alunos.

Foi elaborada uma sequência didática composta por três planos de aula para cada um dos três anos do Ensino Médio. Cada plano de aula foi planejado com 1 hora e 40 minutos, tendo em vista sua aplicação em aulas geminadas. A proposta visou promover aprendizagens significativas, contextualizadas e culturalmente referenciadas, que valorizassem a realidade socioterritorial dos estudantes e contribuíssem para uma formação crítica, sensível e cidadã. Tais aspectos foram evidenciados nos objetivos conceitual, procedural e atitudinal nos planos de aula, o que demonstra a preocupação não somente com o conteúdo a ser aprendido, mas também com o fazer ciências e com o tipo de atitude que se espera dos estudantes, visando que tenham posturas éticas e responsáveis em suas convivências e sobre o meio que habitam (Pozo; Crespo, 2009; Sarmento *et al.*, 2019). A escolha dos conteúdos a serem abordados em cada ano de ensino foi realizada tentando entrelaçar os elementos culturais mais significativos para a cidade de Janaúba e os conteúdos referentes a cada ano de ensino.

A sequência proposta para o 1º ano abordou os conteúdos de introdução a genética, divisão celular, síntese proteica e histologia, interligando-os a reflexões sobre identidade, ancestralidade e diversidade étnico-racial. O objetivo da sequência foi propor uma abordagem antirracista e crítica desses conteúdos no contexto do povo gorutubano.

Para o 2º ano, a sequência didática teve como foco o estudo da morfologia vegetal, abordando órgãos vegetativos e reprodutivos das plantas, e relacionando esse conteúdo ao reconhecimento de espécies de importância simbólica, ecológica, histórica e econômica para o município de Janaúba. A proposta buscou, a partir do ensino por investigação, despertar o senso crítico dos estudantes sobre o processo de nomeação do território, frutas produzidas na região e suas implicações, amenizando a impercepção botânica e incentivando-os a reconhecer e valorizar o patrimônio natural e cultural da sua cidade, bem como as influências coloniais sobre os mesmos.

A sequência destinada ao 3º ano envolveu conteúdos de ecologia, com ênfase em cadeias alimentares, nicho ecológico e conservação dos cursos d'água. Esses conceitos foram trabalhados a partir de saberes tradicionais e da simbologia do sapo cururu (*Rhinella marina*), animal associado ao nome do rio Gorutuba e do povo gorutubano. O objetivo da sequência foi promover o diálogo entre ciência, cultura e natureza, despertando a consciência ecológica dos estudantes e seu senso de pertencimento ao território.

3.2 Coleta de dados

A coleta de dados ocorreu ao longo da implementação da sequência didática do 2º ano do Ensino Médio em três turmas do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), Campus Janaúba, no período de maio a junho de 2025. Apenas a sequência didática do 2º ano do Ensino Médio foi colocada em prática por ter sido a única que estava pronta no período disponível para sua aplicação. As turmas foram identificadas conforme a nomeação institucional e pertencem a dois cursos técnicos integrados ao Ensino Médio: Técnico em Informática para Internet (INFO) e Técnico em Vigilância em Saúde (VISA). O 2º INFO A possuía 35 alunos, o 2º INFO B, 36 alunos e o 2º VISA, 28 alunos, totalizando 99 alunos. A idade média dos estudantes era de 15 a 16 anos, com muitos oriundos de comunidades rurais.

A sequência didática foi aprovada pela professora de Biologia responsável pelas turmas, Suzane Ariadina de Souza, coorientadora deste estudo, que também supervisionou todas as aulas ministradas. A aplicação da sequência ainda contou com o consentimento da instituição de ensino e o anonimato dos estudantes foi integralmente garantido ao longo de todo o processo.

Este foi um estudo qualitativo, que considerou as especificidades do ser humano e no qual o ambiente natural foi a fonte direta de dados (Lüdke; André, 2012). A escolha pela abordagem qualitativa mostrou-se a mais adequada, pois possibilitou compreender as percepções, interações e significados atribuídos pelos estudantes ao processo de ensino-aprendizagem, algo que dificilmente seria captado por técnicas quantitativas. Para a coleta de

dados utilizou-se a observação participante, a qual envolve a inserção do pesquisador no grupo em estudo (Queiroz *et al.*, 2007). Sendo assim, a fim de compreender como foi a aplicação dessa sequência didática no 2º ano, foram analisados o envolvimento dos estudantes nas diferentes etapas das aulas, bem como diálogos e trocas espontâneas ocorridas durante as intervenções pedagógicas, tanto de caráter científico quanto cultural, através das anotações em diário de bordo da professora/pesquisadora. Além disso, o preenchimento de roteiros de aulas teórico-práticas e as resoluções de exercícios foram considerados como dados, observando-se o nível de acerto, o zelo na confecção dos esquemas. Com isso, buscou-se perceber os objetivos dos três planos de aula da sequência didática do 2º ano foram atingidos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Sequências didáticas elaboradas

4.1.1 Sequência didática do 1º ano do Ensino Médio

A sequência didática do 1º ano do Ensino Médio foi organizada em três planos de aula de 1 hora e 40 minutos cada (Anexo I). Os planos estão conectados entre si e trabalham os conteúdos de citologia, introdução à genética e histologia, buscando favorecer uma aproximação crítica dos estudantes com os conceitos trabalhados. A proposta foi construída de modo que o estudo das células, da hereditariedade e dos tecidos humanos estivesse vinculado às reflexões sobre identidade, ancestralidade e diversidade. As habilidades previstas na BNCC (BRASIL, 2018) que buscam ser contempladas nessa sequência são as seguintes:

- (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).
- (EM13CNT207) Identificar, analisar e discutir vulnerabilidades vinculadas às vivências e aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando os aspectos físico, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar.
- (EM13CNT208) Aplicar os princípios da evolução biológica para analisar a história humana, considerando sua origem, diversificação, dispersão pelo planeta e diferentes formas de interação com a natureza, valorizando e respeitando a diversidade étnica e cultural humana.

- (EM13CNT305) Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos, em diferentes contextos sociais e históricos, para promover a equidade e o respeito à diversidade.

No primeiro plano, a aula começa com uma conversa sobre raízes culturais e a diversidade presente em Janaúba. O diálogo inicial, conduzido pelo(a) professor(a), deve instigar os alunos a pensar sobre a questão “Quem são os gorutubanos?”, abordando a história de mistura entre povos indígenas e quilombolas que faz parte da identidade local. A partir dessa discussão, abre-se espaço para refletir sobre como as características são transmitidas ao longo das gerações. Com o apoio de slides, os estudantes devem ser apresentados a conceitos como DNA, genes, cromossomos, cromossomos homólogos, alelos, mitose e meiose.

Com o objetivo de fixar as características dos dois tipos de divisão celular, propõe-se uma atividade de modelagem representativa. Nela, os alunos devem se organizar em grupos e produzir modelos representacionais de mitose e meiose usando materiais simples como massinha, canudos e barbante, ou mesmo representá-las através de desenhos, visando promover uma participação mais ativa dos alunos no processo de ensino-aprendizagem. O processo de produção de modelos no ensino de Ciências e Biologia ajuda a compreender conceitos e estruturas reais complexas com elevados graus de abstração, buscando promover a apropriação do conhecimento científico (Duso *et al.*, 2013). No caso da divisão celular, especificamente, o uso de modelos pode ajudar a estabelecer relação direta com os gametas que são originados na meiose (Braga; Ferreira; Gastal, 2009). Sugere-se que esses trabalhos fiquem expostos na sala de aula, transformando o espaço em um ambiente de troca e aprendizagem visual.

O segundo plano retoma os conceitos de hereditariedade e avança para a compreensão da síntese proteica através de discussões sobre os tons de pele e a produção de melanina. O ponto de partida é a reflexão sobre os diferentes tons de pele, trazendo para o centro da aula a diversidade da própria turma. O(a) professor(a) explica como a cor da pele é determinada por vários genes, destacando o papel da melanina e discutindo termos considerados preconceituosos como mulato(a). Embora as terminologias negro e preto também possam carregar preconceitos e haver sugestões para o uso de afrodescendentes, o que parece polêmico, essas são utilizadas nos censos do IBGE e nos sistemas de cotas com a justificativa de estarem associadas a classes sociais (Rocha, 2010; Nunes, 2017). A intenção é mostrar aos estudantes que a forma de a ciência se posicionar frente a determinado assunto não é neutra e que pode ser usada para perpetuar ou amenizar discriminações (Santos, 2000; Marín; Martínez, 2021).

A partir desse diálogo inicial, são trabalhados os conceitos de genótipo, fenótipo, homozigose, heterozigose, dominância e recessividade. Esse momento se amplia em uma roda de conversa, a qual tem início com uma fala do(a) professor(a), que expõe sua percepção em relação ao seu tom de pele e se acredita que suas características físicas já lhe trouxeram privilégios ou preconceitos. A fala inicial do(a) professor(a) visa criar confiança e uma relação horizontal que busque deixar os alunos confortáveis para compartilharem e refletirem sobre questões ligadas à ancestralidade e identidade, em um espaço de escuta respeitosa. Essa abordagem dialoga com ideias propostas por Marín e Martínez (2021), que ressaltam a importância de problematizar a branquitude na escola, compreendendo o racismo como um sistema que concede privilégios materiais e simbólicos a sujeitos brancos ou mestiços, e não apenas como práticas individuais de discriminação. Com gancho na reflexão sobre privilégios e preconceitos relacionados à cor da pele, que é determinada pela proteína melanina, será realizada uma exposição dialogada para apresentar os tipos de RNA e explicar o processo da síntese de proteínas (transcrição e tradução). A aula se encerra com a entrega de uma lista de exercícios a fim de avaliar se os objetivos conceituais das duas primeiras aulas foram atingidos, bem como reforçar a reflexão crítica sobre como eles podem ser aplicados na sociedade.

O terceiro plano é voltado ao estudo da histologia, com foco no tecido epitelial. A aula começa com a correção da lista de exercícios e esclarecimento das dúvidas. Em seguida, uma exposição dialogada apresenta os tipos de tecido epitelial, destacando sua morfologia e as funções de proteção e secreção. Nesse momento, o conteúdo se conecta novamente à melanina, abordando o tipo de célula epidérmica que a produz, o melanócito, a organela responsável por sua produção, bem como questões como o câncer de pele e condições como albinismo e vitiligo e o preconceito associado a elas. Depois, os alunos participam de uma prática de observação de lâminas histológicas de tecidos epiteliais ao microscópio óptico, registrando o que enxergam por meio de esquemas. Quando não houver microscópios disponíveis, a atividade pode ser feita com imagens projetadas em sala. Atividades envolvendo microscopia ajudam a popularizar conceitos celulares, estimular a investigação, e buscam aproximar o público geral do método científico, fortalecendo a ideia de que a vivência prática pode ampliar a compreensão da Ciência (Araújo-Jorge, 2004).

A parte final da aula propõe uma atividade de autoidentificação, na qual os alunos observam seus próprios tons de pele e tipos de cabelo, relacionando-os à herança genética familiar. A autoidentificação visa permitir que as pessoas reconheçam e afirmem suas identidades, promovendo autoestima e pertencimento (Giuffrida, 2024). A partir dessa vivência, a discussão se amplia para o campo social, abordando como funcionam as políticas

de cotas universitárias, que reservam vagas para estudantes negros, pardos, indígenas e oriundos de escolas públicas, além de outras políticas afirmativas. O(a) professor(a) deve explicar o papel e polêmicas relacionadas às comissões de heteroidentificação, que são complementares à autoidentificação e responsáveis por verificar características fenotípicas como cor da pele, tipo de cabelo e traços faciais, a fim de evitar fraudes (Brasil, 2025).

Na análise fenotípica feita pelo(a) membro(a) da comissão se sugere atentar para a seguinte pergunta condutora: “No contexto social em que vivemos, o(a) candidato(a) que se encontra na minha frente é um(a) potencial vítima de racismo?” (Brasil, 2025, p.07).

Nesse momento, são apresentados alguns dilemas dessas comissões, como a subjetividade das avaliações e o possível conflito com a autoidentificação. O objetivo é estimular os alunos a refletirem sobre a importância da autoidentificação, não apenas como um direito, mas como afirmação da identidade, além de compreenderem as ações afirmativas como medidas essenciais para a promoção da equidade social e da igualdade de oportunidades. Segundo bell hooks (2019), só é possível falar em diversidade de forma transformadora quando ela desafia as bases da supremacia branca e abre caminhos para a justiça social, em uma prática pedagógica que confronte estruturas de dominação e promova uma educação entendida como prática da liberdade.

Essa sequência, portanto, busca transformar os conteúdos de citologia, introdução à genética e histologia em experiências significativas para o povo janaubense. Ao unir ciência, cultura e identidade, ela procura promover um aprendizado que vá além da sala de aula, ajudando os estudantes a perceberem a Biologia como uma ciência que não é neutra e como parte da sua própria história.

4.1.2 Sequência didática do 2º ano do Ensino Médio

A sequência didática do segundo ano foi estruturada em três planos de aula de 1 hora e 40 minutos cada, pensando em aulas geminadas (Anexo II). Os planos são interconectados e foram estruturados de forma investigativa, interdisciplinar e crítica, articulando o grande tema Botânica, ao tratar de conteúdos de morfologia e ecologia vegetal, com aspectos culturais e identitários da cidade de Janaúba. As habilidades previstas na BNCC (BRASIL, 2018) que buscam ser contempladas nessa sequência são as seguintes:

- (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).

- (EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).
- (EM13CNT206) Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.
- (EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

O primeiro plano da sequência trata da morfologia de órgãos vegetativos das plantas e tem como ponto de partida um diálogo com os estudantes sobre plantas que fazem parte do imaginário e da memória afetiva da cidade, como a gameleira, a janaúba-branca e o algodão-de-seda/janaúba. A partir de perguntas como “Vocês sabem por que a cidade se chama Janaúba?”, busca-se resgatar saberes locais e conectar o conteúdo científico à realidade dos alunos. Posteriormente, uma exposição dialogada apresenta a morfologia de órgãos vegetativos com apoio de slides e propõe o preenchimento de um roteiro no qual os estudantes devem registrar as principais funções e tipos morfológicos desses órgãos.

No roteiro, os estudantes ainda devem classificar a morfologia das plantas símbolo da cidade, que serão apresentadas por meio de slides ou de exemplares levados pelo(a) professor(a), além de representar esquematicamente uma delas. Preferencialmente, poderia ser realizado um trabalho de campo para observar as espécies *in loco*, entretanto, essa proposta não foi apresentada no plano de aula, por não caber no tempo disponível. Essas espécies ainda devem ser analisadas quanto à sua origem (nativa ou exótica), problematizando o fato de Janaúba ter recebido o nome de plantas exóticas, o que busca levar à reflexão sobre conservação do meio ambiente, identidade cultural e pertencimento.

Nessa perspectiva, pretende-se não apenas fornecer informações, mas promover a interpretação e assimilação crítica da informação, levando o aluno a construir seu próprio ponto de vista sobre o que é aprendido, já que compreender um conceito é ser capaz de atribuir-lhe

significado a partir da própria vivência (Pozo; Crespo, 2009). Portanto, ao relacionar os saberes locais, como o nome da cidade e plantas comuns nesse ambiente, com o conhecimento científico, como a morfologia vegetal e os conceitos e implicações de plantas nativas e exóticas, pretende-se favorecer uma aprendizagem significativa que faça sentido para os estudantes.

Por fim, os alunos devem compreender a localização de Janaúba entre os biomas Caatinga e Cerrado, associando a flora local ao contexto ecológico. A aula é finalizada com uma proposta de reflexão por escrito, em que os estudantes devem expressar o que essas plantas representam para a cidade, buscando fortalecer a articulação entre ciência e cultura. Essa proposta articula o conhecimento escolar às dimensões culturais e sociais dos sujeitos, procurando contribuir para a construção de identidades e valorização dos saberes locais, mas sem abrir mão de tratar dos diferentes temas sob uma perspectiva global (Moreira, 2010).

No segundo plano, o foco se volta para os órgãos reprodutivos das plantas. Essa aula apresenta uma proposta de ensino por investigação, que pretende permitir aos estudantes apresentarem suas hipóteses ao ter contato com o material vegetal de importância cultural, econômica e ecológica para a cidade, buscando promover uma construção ativa, coletiva e crítica do conhecimento. Inicialmente, cada aluno deve observar diretamente uma flor coletada pelo(a) professor(a) que seja significativa para a cidade. O trabalho com o material vegetal deve ser mediado pelo(a) professor(a), estimulando o levantamento de hipóteses sobre a classificação e a função dos órgãos florais, à medida que os estudantes preenchem um roteiro de aula prática. Nesse momento, também deve ser estimulada a reflexão sobre a polinização e sua importância ecológica e agrícola.

A seguir, propõe-se uma breve exposição de slides para que os estudantes possam sanar dúvidas e complementar seus conhecimentos sobre a flor, além de viabilizar uma transição para o conteúdo de morfologia de frutos. Posteriormente, os alunos serão convidados a observar e manusear frutos alimentícios/frutas produzidos na cidade e de relevância econômica para a região, além de frutos de plantas importantes culturalmente para Janaúba, como o algodão-de-seda/janaúba. Com auxílio de um segundo roteiro de aula prática, os alunos devem classificar os frutos quanto à consistência (carnoso ou seco), tipo (baga ou drupa), deiscência, origem (nativo ou exótico) e categorias especiais como infrutescência, partenocarpia e pseudofruto, através de hipóteses levantadas ao manuseá-los e ao dialogar com os colegas. Essa atividade prática é enriquecida por uma discussão sobre a presença desses frutos na economia regional, destacando a produção local realizada pela empresa Brasnica. Em seguida, devem ser utilizados slides para que os conceitos presentes no roteiro sejam explicados. Nesse momento, o(a) professor(a) analisará as hipóteses levantadas pelos estudantes no roteiro e apresentará a

classificação correta para que sejam realizadas as devidas correções. Ao fazer com que os estudantes explorem o material e levantem hipóteses sobre sua classificação e função, adota-se a ideia de um ensino de Ciências por investigação, que vai além da mera exposição de conceitos, ao apresentar o conteúdo por meio de problemas a serem solucionados pelos alunos, objetivando tornar o aprendizado mais interessante (Brito; Fireman, 2018). Propõe-se que a aula seja finalizada com a entrega de uma lista de exercícios a ser resolvida em casa, com a finalidade de consolidar os conceitos sobre morfologia vegetal e polinização.

A proposta do terceiro plano é fazer uma retomada dos conceitos botânicos através da correção da lista de exercícios, bem como através de uma expressão artística denominada monotipia, em que o estudante deve demonstrar conhecimentos científicos atrelados à cultura e meio ambiente de Janaúba. O uso da arte como ferramenta de ensino de Ciências e Biologia vem com a superação de visões positivistas e pretende fomentar a criatividade, podendo ainda auxiliar no desenvolvimento cognitivo de temas científicos (Silva; Silva, 2021). Assim, a inserção da arte no ensino de Ciências pode tornar as aulas mais atrativas, facilitar a compreensão dos conteúdos e estimular a participação dos alunos.

Após a correção dos exercícios, sugere-se a apresentação da obra da artista Guigui Alcântara, que representa elementos da natureza e da ancestralidade gorutubana, a fim de inspirar os alunos a produzirem monotipiias, que são impressões feitas com estruturas vegetais para a produção de obras de arte (Shrimpton, 2012). A proposta é que os estudantes possam criar um mural coletivo, em papel pardo, buscando expressar visualmente os conhecimentos adquiridos, suas memórias afetivas e conexões com a cultura local. Para fechar a sequência didática, sugere-se realizar uma reflexão sobre o processo vivido, os aprendizados construídos e sobre como a sequência pretende contribuir para o reconhecimento de sua identidade e território.

Nesta proposta investigativa, na qual o estudante é convidado a construir o conhecimento através do manuseio e do levantamento de hipóteses, vai-se além da mera transmissão de informações, do aprender a aprender, considerando também os aspectos procedimentais, do aprender a fazer, e atitudinais, do aprender a conviver e aprender a ser, no processo de ensino. A afetividade presente no vínculo cultural com os objetos de estudo, na exploração do material prático e no momento de expressão artística não se opõe à razão, como afirma a teoria walloniana, mas é motor das ações, alternando predominância com a cognição ao longo da vida (Ruiz; Oliveira, 2005).

O foco em atividades que buscam estabelecer relações afetivas com o ambiente e valorizar os conhecimentos locais encontra respaldo no trabalho de Ursi e Salatino (2022), que

advogam pela necessidade de amenizar a impercepção botânica, de modo que o estudante seja instigado a identificar e reconhecer a diversidade vegetal existente em seu território. Assim, a Botânica, muitas vezes ensinada de maneira fragmentada e descontextualizada, pode vir a ganhar significados ampliados quando compreendida como parte da vida, da cultura e do território dos sujeitos.

4.1.3 Sequência didática do 3º ano do Ensino Médio

A sequência didática do terceiro ano foi estruturada em três planos de aula de 1 hora e 40 minutos cada (Anexo III). Os planos são interconectados e tratam de conteúdos da Ecologia através da valorização do meio ambiente de Janaúba e da cultura gorutubana, buscando articular os conhecimentos sobre o rio que passa pela cidade e o sapo que lhe deu nome, bem como elementos históricos, culturais e identitários da cidade. As habilidades previstas na BNCC (BRASIL, 2018) que buscam ser contempladas nessa sequência são as seguintes:

- (EM13CNT104) Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis.
- (EM13CNT105) Analisar os ciclos biogeoquímicos 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.
- (EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).
- (EM13CNT206) Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.

No primeiro plano, o ponto de partida é o sapo cururu, animal que ocupa lugar de destaque na fauna regional e na história do povo gorutubano. O(a) professor(a) deve instigar os alunos com perguntas sobre suas experiências e percepções do animal, questionando se já observaram seu coaxar e se conhecem a origem do nome do rio Gorutuba. Em seguida, a leitura

de trechos da obra “Kuruatuba: do Vale do Gorutuba a Janaúba” (Mota, 2024) tem como objetivo introduzir a relação entre o rio, o sapo e a identidade local, abrindo espaço para a valorização dos saberes tradicionais. A partir dessa conexão cultural, são trabalhados conceitos de habitat, nicho ecológico, cadeias e teias alimentares, níveis tróficos, fluxo de energia e bioindicadores.

A exposição dialogada, conduzida pelo(a) professor(a) com apoio de slides ricos em imagens, deve apresentar o papel ecológico do sapo cururu, compreendido como controlador de insetos, presa de aves e répteis e consumidor secundário ou terciário. Após a discussão, os alunos devem observar um exemplar vivo ou fixado de sapo cururu, analisando suas características morfológicas, como as glândulas de veneno. Ao final, o(a) professor(a) propõe uma atividade que avalia a compreensão dos estudantes sobre a importância ecológica do sapo, sua posição na cadeia alimentar, seus predadores e seu papel como bioindicador da saúde do rio Gorutuba. Dessa forma, o primeiro plano visa promover a integração entre ciência e cultura, transformando conceitos abstratos em experiências concretas e significativas, de forma que, ao ver sentido no que se aprende, o estudante possa despertar interesse pelo objeto de estudo (Pozo; Crespo, 2009).

O segundo plano concentra-se no estudo do ciclo da água e na conservação dos cursos d’água, tendo como eixo central uma reflexão sobre o rio Gorutuba. O encontro se inicia com um diálogo conduzido pelo(a) professor(a), no qual os alunos são convidados a expressar como percebem o rio atualmente, sua importância para a cidade, quais interações têm com ele, os problemas que identificam e os impactos ambientais e sociais de sua degradação. Em seguida, o(a) professor(a) deve apresentar imagens e vídeos comparativos do rio em diferentes épocas, a fim de despertar a percepção crítica dos estudantes e introduzir uma exposição dialogada sobre o ciclo da água, a importância dos rios para o abastecimento de comunidades humanas e seu papel ecológico. Devem ser enfatizados a função das matas ciliares e os principais mecanismos de poluição hídrica, como esgoto doméstico, eutrofização, agrotóxicos e descarte de resíduos sólidos.

O momento final da aula é destinado à produção de um plano de ação para o rio Gorutuba, elaborado em grupos de alunos sob a orientação do(a) professor(a). Cada grupo deve diagnosticar um problema específico relacionado ao rio, propor soluções fundamentadas nos conhecimentos científicos adquiridos e sugerir formas de engajamento da escola e da comunidade na resolução do problema. Nesse sentido, é fundamental que os alunos sejam incentivados a refletir sobre soluções para problemas reais, uma vez que o ensino de Ciências deve contribuir para a formação de cidadãos capazes de tomar decisões responsáveis diante das

questões que envolvem a ciência, a tecnologia e a sociedade (Cachapuz; Praia; Jorge, 2004; Sarmento *et al.*, 2019), assim, incentivando a participação ativa dos alunos sobre temas conectados à realidade e permitindo a sua transformação (Freire, 1996). Sugere-se que a aula seja finalizada com a entrega de uma lista de exercícios a ser resolvida em casa, com a finalidade de consolidar os conceitos sobre ecologia que foram trabalhados em sala de aula.

O terceiro plano tem caráter integrador e reflexivo, vindo consolidar os conceitos trabalhados e promover a articulação entre ciência, cultura e arte. O encontro deve se iniciar com a correção coletiva da lista de exercícios, de modo a sanar dúvidas e retomar de forma sistematizada os conteúdos sobre relações ecológicas, ciclo da água e conservação ambiental. Em seguida, os grupos devem apresentar seus planos de ação para o rio Gorutuba, compartilhando propostas e participando de debates mediados pelo(a) professor(a), que busca estimular a argumentação, a crítica construtiva e a valorização do trabalho coletivo.

Após as apresentações, o(a) professor(a) deve introduzir o conceito de eco-identidade/identidade ambiental, discutindo com os alunos como a natureza e a cultura local moldam identidades pessoais e coletivas, influenciando valores e comportamentos socioambientais (Clayton; Opotow, 2003; Silva; Ramos, 2020). Inspirados por essa reflexão, os estudantes serão convidados a confeccionar origamis em formato de “boca de sapo” (TV Brasil, 2019). Na dobradura, eles irão escrever mensagens que tragam informações sobre o sapo cururu, reflexões poéticas sobre o rio Gorutuba ou frases sobre preservação ambiental. Ao final, sugere-se que os origamis sejam compartilhados entre os colegas, buscando promover um momento de troca simbólica que integra sensibilização estética, ciência e cultura. Segundo Silva e Ramos (2020), a importância de valorizar os conhecimentos ecológicos locais, relacionando-os aos conhecimentos científicos está em superar o ensino meramente transmissivo. Essa proposta está em consonância com a perspectiva de uma educação ambiental que considera as dimensões subjetiva e intersubjetiva como fundamentais na formação dos sujeitos e na transformação social, por serem capazes de tocá-los, levando-os a se importar verdadeiramente com o tema (Andrade; Sorrentino, 2013).

A sequência didática proposta para o terceiro ano visa promover um olhar mais atento, crítico e sensível sobre o meio ambiente, valorizando o saber local e a biodiversidade regional, e assim fortalecendo a formação cidadã e o sentimento de pertencimento ao território. Nesse contexto, a ecologia passa a ser compreendida como parte da vida, da identidade e da história dos sujeitos, em sintonia com a valorização da memória e da cultura gorutubana, elementos que reforçam o vínculo comunitário e a preservação do território (Mota, 2024).

4.2 Aplicação da sequência didática para o 2º ano do Ensino Médio em uma Instituição Federal de Ensino na cidade de Janaúba - Minas Gerais

O primeiro contato com os alunos ocorreu nos dias 13 e 16 de maio de 2025, ocasião em que fui formalmente apresentada aos estudantes pela professora Suzane. Esse momento inicial foi dedicado à socialização e à ambientação, com o objetivo de estabelecer um vínculo com os estudantes e introduzir a proposta de trabalho que seria desenvolvida nas aulas seguintes. As três turmas apresentavam níveis distintos de participação, sendo o 2º A INFO a turma mais participativa. No geral, os estudantes se mostraram respeitosos com os servidores e com os colegas.

4.2.1 Primeira aula

A primeira aula ocorreu nos dias 20 e 23 de maio, sendo que uma capacitação docente reduziu em 40 minutos as aulas das turmas do INFO, no dia 20, exigindo adaptações nos encontros.

Sondagem de conhecimentos prévios

No momento inicial de sondagem dos conhecimentos prévios, os alunos foram instigados a refletir sobre sua relação com a cidade, sendo perguntados sobre quem havia nascido ou morava em Janaúba e sobre a origem do nome do município. A resposta geral foi a mesma: “*por causa da planta*”. Os estudantes do 2º B INFO não souberam identificar a espécie, demonstrando surpresa ao serem apresentados ao exemplar de algodão-de-seda/janaúba e, aí sim, lembrando já ter visto a planta em diferentes pontos da cidade. Já no 2º A INFO e no 2º VISA, muitos alunos conseguiram descrevê-la mesmo antes de verem o exemplar trazido por mim. Nessas duas turmas, também relataram os locais onde a espécie é encontrada e características morfológicas da espécie, como a presença de um “*saco*”, ao se referir ao fruto da planta, e ao “*leite*”, se referindo à presença de látex. Em seguida, apresentei o exemplar de algodão-de-seda/janaúba, comentando brevemente sobre os órgãos que estavam aparentes. Expliquei a etimologia do nome janaúba, que significa “planta leitosa” na língua indígena tupi (Mota, 2024). Além de explicar que havia mais de uma espécie de planta conhecida por esse nome, fazendo menção à janaúba-branca. Nos 2º A INFO e 2º VISA os alunos mencionaram espontaneamente a gameleira, por se lembrarem que ela também deu nome ao antigo povoado que existiu antes da fundação oficial da cidade de Janaúba. Eles também destacaram a árvore da gameleira que inspirou o nome do povoado como um ponto de referência para o transporte escolar da instituição, já que o ônibus passa por ali todos os dias. Por ser um símbolo da cidade,

a árvore permanece viva na memória coletiva dos estudantes. Infelizmente, no 2º B INFO, onde dei a primeira aula, eu me esqueci de mencionar a gameleira nesse momento inicial. A turma do 2º VISA me marcou, pois a participação trouxe relatos familiares e memórias locais, especialmente sobre o algodão-de-seda/janaúba, reconhecido por muitos como uma planta presente no espaço urbano e associada a cuidados transmitidos pelos avós, que alertavam para os perigos do seu “leite”, discussão que também provocou reações interessantes, já que alguns diziam que este “leite” da planta curava verrugas, e outros, que causava cegueira. O fato de a dimensão afetiva estar profundamente interligada ao pensamento e ao desenvolvimento intelectual (Ruiz; Oliveira, 2005), favorece uma aprendizagem significativa ao associar memórias afetivas ao conteúdo científico. Nesse sentido, reconhecer e valorizar essas narrativas familiares cria um ambiente de confiança e respeito, crucial para que o aluno se sinta um sujeito ativo no processo de ensino-aprendizagem.

Exposição dialogada sobre morfologia vegetativa de plantas e preenchimento de roteiro teórico-prático

Em seguida, foi distribuído um roteiro teórico-prático no qual os estudantes deveriam preencher conceitos básicos sobre raiz, caule e folha, além de realizar desenhos das estruturas à medida que ocorresse a apresentação desses conceitos através da apresentação slides ricos em ilustrações (Anexo II). Nas turmas do 2º INFO, devido à redução do tempo, foi necessário priorizar conceitos centrais, deixando os desenhos para serem realizados em casa, enquanto na turma do 2º VISA, com menos alunos e sem alteração no tempo da aula, todos puderam concluir e entregar os roteiros ainda em sala. Independente da turma, os alunos se mostraram interessados nos conceitos apresentados, demonstrando surpresa pelas novidades, como o fato de a batata não ser uma raiz, e se mostrando concentrados na exposição.

Encerramento com discussão sobre plantas nativas e exóticas

No 2º A INFO e no 2º VISA foi possível apresentar os slides com as plantas símbolo da cidade e mostrar mais uma vez o exemplar do algodão-de-seda/janaúba, enquanto, no 2º VISA também foram apresentados exemplares da janaúba-branca. Como se tratava de uma espécie menos conhecida, o reconhecimento não foi imediato, mas serviu para reforçar que o termo janaúba pode designar diferentes plantas identificadas pela presença de látex. Nesse momento foram dadas as definições de planta nativa e exótica, o que levou a ricas discussões. Os alunos se surpreenderam ao descobrir que o algodão-de-seda/janaúba que dá nome à cidade segundo o site da prefeitura (Prefeitura de Janaúba, 2025), é uma planta exótica, invasora e nativa do

continente africano, ao contrário da janaúba-branca, que é nativa do Cerrado (Reflora, 2024) e pouco conhecida pelos estudantes. Essa constatação abriu espaço para reflexões sobre como espécies exóticas podem se tornar símbolos culturais de uma região. Alguns alunos acreditavam que o algodão-de-seda/janaúba teria dado nome à cidade, pois, por ser uma planta que apresenta látex poderia ter sido confundida com a janaúba-branca, espécie nativa da região. Assim, segundo essa hipótese, o nome teria surgido a partir dessa confusão entre as plantas por parte dos habitantes da época. Quando o ensino se aproxima da realidade dos alunos, ele ganha mais significado e relevância para suas vidas (Cachapuz; Praia; Jorge, 2004), o que pode ser evidenciado pelo envolvimento dos alunos para entender o motivo da planta símbolo escolhida para nomear a cidade. Nesse contexto, ainda foram apresentados, através de mapas, o Cerrado e a Caatinga como biomas presentes na região, bem como o continente africano, de onde o algodão-de-seda/janaúba é originário, e o continente asiático, de onde a gameleira é originária. Ao resgatar a história do município e do antigo povoado, permitiu-se questionar o motivo de símbolos adotados pela população, despertando uma visão crítica sobre a própria história, de forma a adotar uma perspectiva contracolonial (Rufino, 2021), constituindo, consequentemente, uma prática docente comprometida com a liberdade e com a esperança (Freire, 1996).

Avaliação

Apesar dos ajustes de tempo, os registros nos roteiros, as falas durante os diálogos e a atitude participativa e atenta durante as atividades indicaram que a maior parte dos objetivos foi alcançada. Quanto aos objetivos conceituais, os estudantes compreenderam os conceitos de morfologia vegetativa das plantas, refletindo sobre funções e tipos de raiz, caule e folha, bem como o conceito de plantas nativas e exóticas e suas implicações para o meio ambiente. Entretanto, esse último aspecto foi explorado plenamente apenas na turma 2º B INFO, devido à limitação de tempo nas demais turmas. Pode-se considerar que os objetivos atitudinais também foram atingidos, pois os alunos conseguiram classificar plantas símbolo da cidade de acordo com sua morfologia e demonstraram interesse ao relacionar algumas dessas plantas à história, cultura e identidade de Janaúba.

4.2.2 Segunda aula

As aulas da segunda semana ocorreram entre os dias 27 e 30 de junho.

Retomada de conteúdo

A retomada de conteúdos variou entre as turmas. No 2º B INFO, foi necessário revisitar conceitos básicos de raiz, caule e folha, bem como discutir a distinção entre plantas nativas e exóticas, embora não tenha havido o engajamento observado nas turmas anteriores, o que pode ter ocorrido, em parte, devido a alguns estudantes terem faltado na primeira aula. Já no 2º A INFO, não houve necessidade de revisão e no 2º VISA, o cansaço e a menor frequência de estudantes nesse dia, em razão de um evento ocorrido na cidade, exigiram uma condução mais pausada, mas o grupo, ainda que reduzido, manteve boa participação.

Morfologia floral e polinização

Ao serem questionados sobre seus conhecimentos prévios sobre as flores, os estudantes mencionaram que se tratava da parte destinada à reprodução das plantas. Posteriormente, cada estudante recebeu uma flor da barriguda/paineira-rosa (*Ceiba pubiflora*) para que pudesse manusear e um roteiro de aula prática que seria preenchido concomitantemente. Ao serem perguntados se já tinham visto aquela flor, muitos reconheceram a espécie com facilidade, mencionando inclusive locais da cidade onde ela ocorria. Realizamos uma análise coletiva da morfologia floral da barriguda/paineira-rosa, na qual pedi aos estudantes que identificassem os órgãos estéreis (sépalas e pétalas) e férteis (pistilo e estames) da flor, à medida que informava aos alunos qual era a função de cada um deles. Ao falar de sépalas e pétalas, os alunos tiveram dificuldade em compreender que a sépala não tinha a mesma cor e função que as pétalas, enquanto, ao tratar desta última, os mesmos facilmente a identificaram. Ao citar os órgãos férteis, pedi que os alunos identificassem a estrutura masculina primeiro, de onde surgiu um questionamento que gerou uma rica discussão para a aula, “*Como assim estrutura masculina? É uma flor!*”, neste ponto pude abordar a importância dos órgãos femininos e masculinos a partir da curiosidade dos alunos. Então, ao pedir para identificarem o órgão feminino, houve mais facilidade devido à discussão e ao diálogo anterior. O estranhamento ao me referir a estruturas masculina e feminina da flor provavelmente estão associados ao fato de fazerem referência à sexualidade dos animais. Embora eu não tenha explicado aos estudantes na ocasião, isso ocorre devido a uma interpretação realizada através das lentes da cultura, dando atributos humanos às plantas através da nomenclatura adotada para descrever os órgãos florais, nos lembrando que a ciência não é um reflexo neutro da natureza (Santos, 2000). Posteriormente, com auxílio de slides, apresentei de forma sistematizada as estruturas e funções da flor através de um esquema. Em seguida, em duplas e acompanhados de perto pela professora supervisora e por mim, a fim de evitar acidentes, os alunos realizaram um corte transversal no ovário da flor, de modo a visualizar os óvulos. Para facilitar a visualização, desenhei um esquema da

estrutura que eles deviam observar e expliquei a função do ovário e dos óvulos. No 2º A INFO, os estudantes perguntaram se o “saco” ao qual se referiram no algodão-de-seda/janaúba seria o fruto que se originou a partir do ovário, o que me permitiu estabelecer ligação com o assunto do processo da polinização. Esse momento evidenciou que os estudantes chegaram às suas próprias conclusões, aproximando-se do fazer científico e demonstrando que o processo do ensino por investigação favorece a argumentação e a construção ativa de explicações fundamentadas em evidências, o que amplia a participação e o pensamento crítico (Motokane, 2015).

Nas três turmas, busquei dar atenção individual aos alunos, passando de mesa em mesa para retirar eventuais dúvidas, o que foi facilitado pela ajuda professora supervisora. No 2º VISA, o número reduzido de alunos permitiu que esse atendimento fosse ainda mais personalizado. Os alunos de todas as turmas dedicaram bastante tempo para discutir as características florais, retirar dúvidas diversas, perguntar sobre aspectos distintos como variações na coloração das flores e pedir para usar o celular e tirar fotos das estruturas, o que foi permitido pela professora supervisora. Em todas as turmas os estudantes ainda dedicaram muito tempo aos desenhos, pedindo para terminá-los em casa, o que de fato foi feito. Todos esses aspectos demonstram o engajamento dos estudantes com a atividade proposta, o que confirma a relevância das aulas práticas no ensino de Ciências, as quais favorecem a motivação dos estudantes, a compreensão dos conceitos e a relação entre teoria e prática, permitindo uma aprendizagem significativa (Cachapuz; Praia; Jorge, 2004).

Morfologia de fruto

Ao apresentar ovário e óvulos na flor e através de slides, foi realizada a transição para a morfologia de frutos e apresentada a figura de uma laranja partida, quando foram explicadas as partes de um fruto (epicarpo, mesocarpo e endocarpo). Para a atividade prática, foram e adquiridas frutas produzidas pela Brasnica, empresa relevante no município. Embora algumas frutas sugeridas no plano de aula não estivessem disponíveis, os materiais utilizados permitiram apresentar os tipos de fruto necessários para a compreensão dos conceitos.

Cada estudante recebeu um segundo roteiro de aula prática que foi lido por mim antes de dar início à atividade. Os frutos foram colocados na bancada e eu perguntei se eles conheciam a empresa que produzia a maioria dos frutos na cidade, chegando à Brasnica que é amplamente conhecida pela população. Então, apresentei os frutos um a um pedindo que os alunos levantassem hipóteses sobre sua classificação de acordo com as informações contidas no roteiro e o prenchessem com suas impressões iniciais. Houve ampla discussão sobre as hipóteses

levantadas por eles, na qual todos puderam expressar suas opiniões sem receio de errar. A proposta original seria de eles levantarem as hipóteses individualmente, consultando os frutos que estariam em uma bancada, mas decidi fazer como descrito acima, pois achei que o tempo seria melhor aproveitado. Percebi que a atividade se tornou mais divertida dessa forma, pois os alunos compartilharam suas hipóteses, se desafiaram para saber quem teria acertado, enfim, se empolgaram tentando descobrir quem acertaria a classificação correta.

Para que eles pudessem corrigir o roteiro, apresentei slides com os diferentes tipos de frutos, porém, usando imagens de frutos distintos aos observados na prática para que a resposta não fosse óbvia. Durante a correção, o engajamento aumentou ainda mais, pois percebi uma certa ansiedade em descobrir a resposta correta. Houve mais acertos nas classificações dos frutos típicos e maior dificuldade na classificação de frutos atípicos como partenocárpico, pseudofruto e infrutescência. Essas últimas classificações chamaram bastante atenção dos estudantes, gerando surpresa ao apresentar o morango como uma infrutescência, a banana como um fruto partenocárpico e a maçã como um pseudofruto. Essas descobertas geraram reações bem-humoradas, como quando um estudante exclamou: “*Minha vida foi uma mentira*” ao perceber que os frutos verdadeiros do morango correspondem ao que comumente chamamos de sementes. Outro comentário marcante foi “*A gente come flor?*”, em referência ao fato de a parte comestível da maçã corresponder ao receptáculo floral.

Além das classificações, foram levantadas hipóteses sobre as frutas serem nativas ou exóticas, gerando grande espanto ao saberem que a banana é exótica e o abacaxi nativo do Brasil, além de uma indignação ao saber que a maioria delas era exótica. Para Freire (1996), o erro não deve ser visto como fracasso, mas como parte constitutiva do processo educativo, pois é no diálogo, na problematização e na reconstrução que o estudante exerce seu pensamento crítico e se apropria do conhecimento de forma significativa, o que foi bem ilustrado na proposta de preenchimento dos roteiros com as hipóteses dos alunos ao longo dessa aula.

Avaliação

Além da participação, os roteiros entregues pelos estudantes demonstraram que eles acompanharam as atividades e se esforçaram nas ilustrações de flores, embora tenha ficado evidenciada certa confusão sobre o termo pistilo, que alguns entenderam como englobando apenas estigma e estilete, deixando de fora o ovário (Figura 1). Os objetivos atitudinais foram, em parte, atingidos, pois os estudantes participaram ativamente, levantando hipóteses sobre a função e classificação dos órgãos reprodutivos das plantas e refletindo sobre a produção e consumo de espécies nativas e exóticas. Entretanto, não foi dada ênfase suficiente à importância

da polinização das espécies frutíferas consumidas e produzidas na região como previsto no plano, o que seria importante para fortalecer o pensamento crítico sobre práticas agrícolas e conservação da biodiversidade. Quanto aos objetivos conceituais, foram contemplados, já que os alunos compreenderam a estrutura das flores, classificaram frutos produzidos na região, reconheceram plantas nativas e exóticas e entenderam o conceito e importância da polinização.

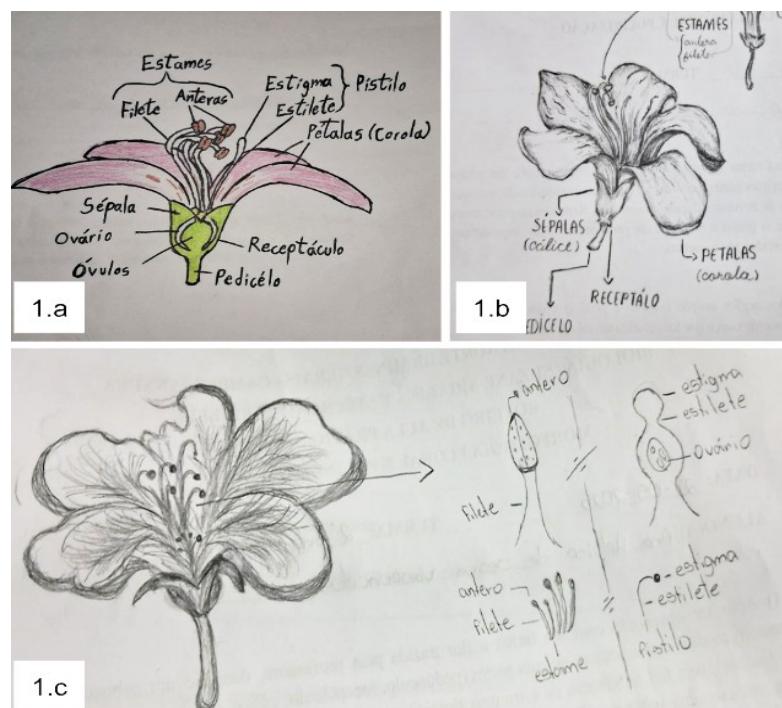


Figura 1. Ilustrações da flor de barriguda/paineira-rosa (*Ceiba pubiflora*) confeccionadas pelas turmas do 2º ano.

Os estudantes puderam relacionar espécies do cotidiano aos conceitos botânicos trabalhados, integrando ciência e experiência pessoal, embora ainda haja espaço para aprofundar a compreensão sobre a importância econômica e ecológica da polinização. Ademais, a proposta investigativa prevista no plano de aula foi cumprida, valorizando hipóteses, descobertas inesperadas e reformulações, viabilizando um aprendizado que vai além da memorização de conceitos, permitindo que os estudantes construam conhecimento de forma crítica e contextualizada (Brito; Fireman, 2018). O ensino por investigação

[...] proporciona ao aluno, além da aprendizagem de conceitos e procedimentos, o desenvolvimento de diversas habilidades cognitivas e a compreensão da natureza da ciência. (Zômpero; Laburú, 2011, p.67 *apud* Brito; Fireman, 2018, p.469).

4.2.3 Terceira aula

Preparação

Na última aula da sequência didática, realizada entre os dias 3 e 6 de junho. Preparei uma planilha com as pendências na entrega dos roteiros de cada turma, a fim de garantir que nenhum estudante fosse prejudicado na avaliação final, já que a professora Suzane havia decidido atribuir nota a todas as atividades desenvolvidas. É importante ressaltar que os estudantes só souberam que as atividades valeriam nota na segunda aula. Acredito que o fato de as atividades valerem nota não interferiu na participação dos estudantes, mas sim no compromisso com a entrega dos roteiros preenchidos. Durante a correção dos roteiros observei que aqueles dos estudantes que estavam presentes nas aulas revelavam compreensão e apropriação dos conceitos discutidos em sala, enquanto os dos estudantes que haviam faltado às aulas apresentavam dificuldades e discrepâncias. Essa constatação reforça a relevância da vivência prática e do acompanhamento presencial no processo de ensino-aprendizagem, pois, conforme destaca Libâneo (2012), o ensino presencial cria condições insubstituíveis para a mediação pedagógica, envolvendo interação direta, acompanhamento contínuo e construção coletiva do saber.

Construção de monotipias botânicas

Inicialmente, devolvi os roteiros devidamente corrigidos de modo a garantir que os alunos tivessem o registro das atividades realizadas, o retorno por parte da professora e transparência no processo avaliativo. A ideia de confeccionar monotipias era aplicar os conhecimentos culturais e científicos deixando mensagens de valorização da riqueza natural e cultural da região. Esses objetivos foram atingidos ao longo do processo de confecção descrito a seguir, mas não podem ser observados apenas através da observação do resultado das monotipias. Na turma do 2º B INFO, embora eu tivesse levado alguns exemplares de algodão-de-seda/janaúba e gameleira, muitos alunos não levaram as plantas complementares como solicitado, por isso, a professora Suzane sugeriu realizamos juntos uma coleta de folhas e flores no campus, aproveitando a riqueza da área externa da instituição. Ainda que a saída de sala de aula não fizesse parte do plano, foi muito relevante para promover um maior engajamento dessa turma, que se esforçou na escolha de materiais esteticamente atraentes e do próprio algodão-de-seda/janaúba que se mostrou abundante no campus. Além disso, durante a coleta pedi que os estudantes classificassem as estruturas vegetativas e expliquei as diferenças morfológicas entre as flores coletadas e a analisada na aula anterior, abordando que existem diferentes tipos de flor e suas estruturas nem sempre estarão dispostas da mesma maneira, percepção difícil de ser atingida em uma aula puramente teórica. A atividade mostrou-se envolvente e gerou bastante entusiasmo nos estudantes. Durante a confecção do mural coletivo, percebi que a turma

estava motivada e se divertindo, comentando uns com os outros sobre as cores e formas que iam surgindo. Em certo momento, quando discutimos a mensagem a ser deixada, os próprios alunos disseram que tinha que ser algo que chamasse atenção e que a frase precisava causar impacto para quem passasse pelo corredor. Esse debate mostrou como eles estavam preocupados não apenas com o resultado estético, mas também com o sentido da atividade e a forma como seria recebida pelos colegas da escola. A proposta de construirmos uma mensagem coletiva, em vez de cada um escrever algo individualmente, fez com que eles precisassem dialogar, trocar ideias e chegar a um consenso, o que fortaleceu a interação entre os alunos e trouxe significado ao mural (Figura 2a).

Na turma do 2º VISA, a atividade prática foi realizada em condições semelhantes às do 2º B INFO. Apesar do número reduzido de estudantes e do cansaço, novamente devido a um evento na cidade no dia anterior, a participação individual foi significativa. O mural coletivo apresentou reflexões interessantes, pois os alunos deram maior ênfase à coleta do algodão-de-seda/janaúba, reconhecendo-a como a planta símbolo da cidade. A cada momento destacavam experiências próprias relacionadas a essa espécie, inclusive algumas que já haviam mencionado anteriormente em outras atividades, mostrando como a planta despertava memórias e conexões afetivas. Durante a confecção, alguns comentaram “*essa aqui tem em todo canto lá em casa*” e “*esses dias eu vi essa*”, revelando que a prática os levou a observar mais atentamente as plantas ao seu redor. Apesar de a atividade individual ter sido visivelmente bem aproveitada, a interação coletiva foi limitada e em diversos momentos precisei mediar e incentivar trocas entre eles. Isso ficou evidente principalmente na escolha da frase do mural, pois algumas alunas tomaram a frente da decisão, enquanto a turma como um todo não participou ativamente da construção da frase, o que reduziu o caráter colaborativo da produção final (Figura 2b). Através da produção artística buscou-se promover vínculos afetivos e cognitivos com o objeto de estudo e com os colegas, além de promover a autonomia e a criatividade dos estudantes ao expressar seu aprendizado. Segundo Vargas e Cordova (2022), ao integrar os fazeres científico, artístico e educativo, estimula-se a apreciação estética da natureza, mas também o pensamento crítico.



Figura 2. Murais de monotipias confeccionados pelas turmas do 2º B INFO (a) e 2º VISA (b).

Na turma do 2º A INFO, recebi as atividades pendentes e distribuí a lista de exercícios, mas a aula foi fortemente impactada pela realização da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), reduzindo o encontro a apenas 35 minutos. Essa redução de tempo trouxe frustração não apenas para mim, mas também para os próprios alunos. Muitos demonstraram desânimo ao perceber que não teríamos a atividade prática prevista, solicitando que eu trocasse de horário com algum outro professor para que a prática fosse efetuada. Ficou claro que eles também tinham uma expectativa em relação à sequência e se frustraram por não vivenciar naquele momento a experiência prática que vinha despertando curiosidade e envolvimento nas outras turmas. A atividade de monotipias acabou sendo aplicada pela professora Suzane na semana subsequente.

Encerramento

Após terminar as monotipias e retornar à sala de aula do 2º B INFO, aproveitei para conversar sobre a experiência, abri espaço para que comentassem como tinham se sentido e o que haviam aprendido. Alguns disseram que foi diferente das aulas tradicionais, outros lembraram que “*a gente trabalhou junto*” e que “*foi uma forma de pensar na natureza, mas de um jeito criativo*”. Nesse momento, uma aluna levantou uma questão que chamou a atenção: “*Acho que o mural era pra preservar a natureza, mas a gente coletou muitas plantas, então a gente matou elas... você não acha?*”. Então perguntei a ela como tinha se sentido em relação a essa preservação, se levaria isso consigo de alguma forma, se o pensamento dela sobre as plantas havia mudado. A resposta foi que sim, que a atividade tinha feito ela refletir sobre a importância das plantas e sobre como interagir com a natureza de forma mais consciente. Essa

aluna ainda ressaltou que não era natural da cidade e que, por meio da atividade, aprendeu mais sobre o lugar em que vive atualmente. Ela comentou também que ficou curiosa em descobrir se a sua própria cidade de origem teria alguma história ou relação cultural com plantas. Para finalizar, pedi que relembrassem o que escreveram ao final da primeira aula sobre a relação entre ciência e cultura. Os alunos ressaltaram a importância das raízes culturais de Janaúba e a forte ligação com a arte, destacando novamente a presença da artista local Guigui Alcântara, cuja produção está espalhada pela cidade e, de alguma forma, sempre esteve presente no cotidiano deles. Reconheceram, assim, que a cultura ocupa um espaço significativo em suas vidas. Além disso, destacaram os conceitos científicos que conseguimos relacionar com a cultura local, como o látex e o fruto do algodão-de-seda/janaúba. Apontaram que, inicialmente, não reconheciam esses elementos como parte da ciência, por associarem-nos mais à história ou à filosofia. Nesse sentido, consideraram relevante desmistificar essa visão e compreender que ciência e cultura podem dialogar.

Já na discussão final no 2º VISA questionei “como podemos relacionar a nossa cultura com a ciência?”, já que eles não haviam feito o texto na primeira aula. Uma aluna comentou “*acho que é tipo quando a gente fala do algodão-de-seda, porque ele é importante pra cidade e a gente estuda como é a planta na ciência*”. Outro acrescentou “*a cultura mostra o valor que a gente dá pra planta, e a ciência explica como ela funciona*”. Houve ainda quem dissesse de forma mais simples “*acho que a gente aprende a cuidar mais das coisas da nossa cidade, sabendo também a parte científica*”. As constatações sobre a importância da conservação da natureza, sobre o valor cultural das plantas e da história da cidade demonstram que houve uma visão crítica sobre o conteúdo de Botânica, devido à abordagem histórica, cultural e social, contribuindo para a formação de cidadãos conscientes sobre o seu entorno e que veem significado no aprendizado das ciências (Cachapuz; Praia; Jorge, 2004; Sarmento *et al.*, 2019).

Na turma do 2º A INFO, o pouco tempo disponível foi disponibilizado para que eles pudessem iniciar a resolução da lista de exercícios, que estava planejada para ser entregue na segunda aula, o que não aconteceu devido à dedicação dos estudantes aos desenhos do roteiro de morfologia floral. Houve certa resistência inicial em relação à atividade, mas, após termos um diálogo sobre sua importância como estratégia de revisão, consolidação do conhecimento e reflexão sobre os conteúdos abordados ao longo da sequência, os alunos aceitaram realizá-la. Nas outras turmas a lista de exercícios foi entregue ao final da aula para ser resolvida em casa. A professora Suzane, ao observar as respostas das listas de exercícios nas semanas posteriores, destacou o bom desempenho dos alunos. Embora não tenha corrigido formalmente as

atividades, ressaltou que o empenho dos estudantes em sala de aula deixou evidente a apropriação dos conteúdos trabalhados na sequência.

O encerramento das aulas foi marcado por um gesto simbólico com a entrega de bombons acompanhados de mensagens de agradecimento, reforçando a ideia de troca e valorização da experiência vivida em conjunto.

Avaliação

Dessa forma, concluiu-se a aula com a percepção de que os objetivos propostos foram parcialmente alcançados. O mural de monotipias precisou passar por adaptações, o que modificou a forma de avaliação inicialmente planejada, reduzindo a possibilidade de aprofundar a análise das produções dos estudantes e de relacioná-las diretamente aos conceitos de botânica trabalhados; essa conexão acabou sendo feita de forma dialogada e processual durante a coleta das plantas e confecção do painel.

Acredita-se que os objetivos atitudinais foram atingidos, pois a atividade permitiu valorizar a vegetação local, relacionar flora nativa e exótica aos contextos culturais e históricos de Janaúba, estimular o respeito e apreciação estética da natureza, e promover a participação na elaboração coletiva do painel. Já os objetivos conceituais foram parcialmente contemplados, pois os alunos compreenderam o conceito e a técnica da monotipia e puderam integrar ciência, arte e identidade regional, mas a compreensão do papel da biodiversidade como valor cultural e ecológico poderia ter sido melhor explorada. Ainda não foi possível consolidar completamente os conteúdos das aulas anteriores, pois a lista de exercícios não pôde ser discutida em conjunto, dificultando a avaliação precisa da apropriação dos conceitos. O objetivo procedural de produzir a monotipia botânica foi cumprido, possibilitando a expressão criativa e aproximando ciência e arte. Apesar das limitações, a atividade favoreceu conexões entre conteúdo científico e cultura local, promovendo aprendizado significativo de forma criativa e contextualizada.

4.2.4 Conclusão sobre a aplicação da sequência didática

No primeiro encontro, os estudantes demonstravam certa timidez, participando de forma mais contida e hesitante, limitando-se a responder perguntas objetivas ou registrar informações. À medida que a sequência avançou, especialmente após o engajamento com atividades práticas do segundo encontro, os alunos se abriram mais para compartilhar opiniões, experiências pessoais e memórias relacionadas ao conteúdo e à cultura local. Essa evolução no engajamento dos estudantes indicou que foi possível estabelecer um espaço seguro para a expressão e o

debate, o que pode ter sido favorecido pela predominância de metodologias ativas e do foco em temas que dialogam com a realidade e a identidade dos mesmos.

Considero que de fato a sequência didática foi capaz de integrar os conhecimentos científicos com o universo cultural dos estudantes, o que possibilitou uma consciência crítica sobre como a flora de importância cultural e econômica é vista e tratada pelos moradores da região. Os relatos dos estudantes foram os principais elementos para verificar que esses objetivos haviam sido atingidos, já que muitos se surpreenderam ao descobrir que plantas comuns no cotidiano não são nativas do Brasil, levantaram hipóteses sobre o nome do município e relacionaram as atividades a memórias familiares envolvendo o algodão-de-seda/janaúba. Esses registros confirmam que a contextualização do conteúdo de ciências possibilita dar significado ao que é aprendido, uma vez que os estudantes se veem como parte do ambiente que habitam (Silva; Ramos, 2020) e desenvolvem uma conexão afetiva com os objetos de estudo (Ruiz; Oliveira, 2005). O que é potencializado pelo caráter prático das aulas e pelo uso das artes como forma de expressão.

A estratégia de ensino por investigação adotada na segunda aula permitiu que os alunos desenvolvessem habilidades de observação, registro, levantamento de hipóteses e debate, levando-os a participar ativamente da atividade. Esse processo aproxima os estudantes do fazer ciências e permite a construção do conhecimento de forma significativa e não a mera memorização de conceitos (Brito; Fireman, 2018).

Embora os objetivos da sequência não tenham sido comprometidos houve imprevistos no período das aulas que prejudicaram o desenvolvimento de alguns temas. Idealmente poderiam ter sido realizadas discussões mais estruturadas sobre biomas e sobre a importância da polinização e da conservação dos agentes polinizadores para a economia local, além de garantir o tempo para a correção dos exercícios e a consolidação dos conceitos com espaço para retirada de dúvidas. Para futuras aplicações, ainda seria interessante realizar visitas a praças ou reservas, possibilitando que os estudantes observem as espécies de plantas *in loco*, o que pode fortalecer a aprendizagem significativa e o vínculo afetivo com o meio ambiente. Entretanto, dada a realidade das escolas de Ensino Básico, é sabido das múltiplas dificuldades relacionadas a tempo e logística para que isso seja possível.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O planejamento das sequências didáticas consistiu em pensar em estratégias capazes de trazer a cultura de Janaúba para o ensino de Biologia. Buscou-se promover o letramento científico de forma contextualizada, viabilizando a formação de cidadãos capazes de tomar

decisões éticas e resolver problemas reais (Santos; Mortimer, 2000; Cachapuz; Praia; Jorge, 2004). Ainda objetivou-se levar os estudantes a pensar de forma crítica suas realidades, promovendo uma leitura de mundo que preceda à leitura da palavra (Freire, 1996), que neste caso específico foi o conteúdo de Biologia. Ao promover essa leitura de mundo, promove-se o estudo da cultura local, trazendo o chão da escola ao protagonismo do planejamento, visando refletir sobre e valorizar as identidades dos estudantes (Rufino, 2021), de forma dialogada com um contexto global (Moreira, 2004).

A experiência com a sequência didática aplicada no 2º ano demonstrou que, de fato, integrar elementos culturais locais aos conteúdos científicos favoreceu o engajamento dos estudantes, fortaleceu vínculos identitários e estimulou a reflexão crítica sobre a própria cultura e sobre o papel da ciência na sociedade. A limitação do tempo previsto exigiu flexibilidade e sensibilidade, mostrando a importância de adequar constantemente o planejamento à realidade da sala de aula. O que reforçou a compreensão de que a docência é um exercício contínuo de reflexão e aperfeiçoamento.

Este trabalho contemplou o desejo de me aprofundar na cultura da minha cidade, reafirmou minha escolha pela Licenciatura e consolidou a compreensão de que ensinar Ciências envolve não apenas a transmissão de informações, mas promover uma aprendizagem crítica e significativa que prepare para a vida em sociedade. Além disso, ao tratar das vivências e saberes dos estudantes, essas propostas ressignificam o papel da escola como espaço de fortalecimento de identidades e valorização de culturas (Rufino, 2021), contribuindo para a formação de cidadãos conscientes e participativos, consolidando o compromisso com uma educação transformadora.

Por fim, espera-se inspirar professores que desejem abordar a cultura de diferentes localidades em aulas de Ciências e Biologia. Acredita-se que para tal seja necessário um envolvimento do decente com a cultura do local em que for trabalhar. A partir desse ponto começa o trabalho de pensar com quais tópicos de Ciências e Biologia os diferentes elementos da cultura encontram-se conectados. O próximo passo exige que o professor realize pesquisas sobre os elementos culturais e ambientais que optar por trabalhar, para que haja um aprofundamento teórico sobre os objetos de estudo. Assim, acredita-se ser possível desenvolver um letramento científico que permita pensar e transformar os problemas enfrentados pela comunidade. Por último, e não menos importante, está a necessidade de pensar as aulas para além de uma perspectiva eurocentrada, tendo em vista que a identidade de uma localidade pode ser permeada por diferentes realidades e saberes.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, Daniel Fonseca de; SORRENTINO, Marcos. Da gestão ambiental à educação ambiental: as dimensões subjetiva e intersubjetiva nas práticas de educação ambiental. **Revista Pesquisa em Educação Ambiental**, v.08, n.01, p.88-98, 2013. DOI: <https://doi.org/10.18675/2177-580X.vol8.n1.p88-98>. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/pesquisa/article/view/7796>. Acesso em. 07 set. 2025.
- ARAÚJO-JORGE, Tania Cremonini de. Microscopy images as interactive tools in cell modeling and cell Biology education. **Cell Biology Education**, v.03, p.99-110, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1187/cbe.03-08-0010>. Disponível em: https://www.lifescied.org/doi/full/10.1187/cbe.03-08-0010?utm_source=chatgpt.com. Acesso em. 07 set. 2025.
- BONDIOLI, Ana Cristina Vigliar; VIANNA, Simone Cristina Gonçalves; SALGADO, Maria Helena Veloso. Metodologias ativas de aprendizagem no ensino de ciências: práticas pedagógicas e autonomia discente. **Revista Caleidoscópio**, v.10, n.1, 2018. Disponível em: <https://ojs.eniac.com.br/index.php/Anais/article/view/569>. Acesso em. 07 set. 2025.
- BRAGA, Cleonice Miguez Dias da Silva; FERREIRA, Louise Brandes Moura; GASTAL, Maria Luisa de Araújo. **O uso de modelos no ensino da divisão celular na perspectiva da aprendizagem significativa**. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis, 2008.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.
- BRASIL. Defensoria Pública da União. **Comissões de Heteroidentificação étnico-racial: guia de orientação**. Brasília, DF: Secretaria-Geral de Articulação Institucional, 2025.
- BRITO, Liliane Oliveira de; FIREMAN, Elton Casado. Ensino de Ciências por investigação: uma proposta didática “para além” dos conteúdos conceituais. **Experiências em Ensino de Ciências**, Maceió, v.03, n.05, 2018.
- CACHAPUZ, António; PRAIA, João; JORGE, Manuela. Da educação em Ciência às orientações para o ensino de Ciências: um repensar epistemológico. **Ciência & Educação**, Bauru, v.10, n.03, p.363-381, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132004000300005>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/dJV3LpQrsL7LZXykPX3xrwj/?lang=pt>. Acesso em. 07 set. 2025.
- CEIBA pubiflora** em Flora e Funga do Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: http://servicos.jbrj.gov.br/flora/search/Ceiba_pubiflora. Acesso em: 24 ago. 2025.
- CLAYTON, Susan; Susan OPOTOW. **Introduction: Identity and the Natural Environment**. In: CLAYTON, Susan; Susan OPOTOW. *Identity and the Natural Environment: The Psychological Significance of Nature*. Cambridge: The MIT Press, 2003.
- COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA. **Projeto público de irrigação gorutuba**. Codevasf, 2024. Disponível em:

<https://www.codevasf.gov.br/assuntos/agricultura-irrigada/projetos-de-irrigacao/em-producao/gorutuba>. Acesso em: 24 dez. 2024.

CREPALDE, Rodrigo dos Santos *et al.* A integração de saberes e as marcas dos conhecimentos tradicionais: reconhecer para afirmar trocas interculturais no ensino de Ciências. **Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências**, v.19, p.275-297, 2019. DOI: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2019u275297>. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4931>. Acesso em: 23 set. 2025.

DANAILOF, Kátia. **Corpos e cidades: lugares da educação**. Dissertação de Mestrado em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002. Disponível em: <https://bv.fapesp.br/pt/dissertacoes-teses/136239/corpos-e-cidades-lugares-da-educacao>. Acesso em: 24 dez. 2024.

DUSO, Leandro. Modelização: uma possibilidade didática no ensino de biologia. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.15, n.02, p.29-44, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-21172013150203>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/WkG47GMnWR7jL8FqsxMNdFv/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 07 set. 2025.

COSTA-FILHO, Aderval. **Os Gurutubanos**: territorialização, produção e sociabilidade em um quilombo do centro norte-mineiro. Dissertação de Doutorado em Ciências Sociais, Instituto de Ciências Sociais, Universidade de Brasília, Brasília, 2008. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/handle/10482/1509>. Acesso em: 24 dez. 2024.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 25º ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17º ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GIUFFRIDA, Patrícia. Autodeclaração racial: como fortalecer identidades e combater o racismo na Educação. **Nova Escola**, 2024. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/22054/autodeclaracao-racial-na-educacao>. Acesso em: 07 set. 2025.

GOMES, Elisabete Maria Xavier Vieira. **Perspectivar as cidades como espaços públicos de educação de criança**. Dissertação de Doutorado em Ciências e Tecnologia, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2011. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10362/7779>. Acesso em: 24 dez. 2024.

HIMATANTHUS obovatus em Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: http://servicos.jbrj.gov.br/flora/search/Himatanthus_obovatus. Acesso em: 09 abr. 2025.

HOOKS, bell. **Escrever além da raça**: teoria e prática. 1º ed. São Paulo: Editora Elefante, 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Panorama do Brasil, Minas Gerais, Janaúba**. IBGE, 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/janauba/panorama>. Acesso em: 27 fev. 2025.

INSTITUTO HÓRUS DE DESENVOLVIMENTO E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL. **Base de Dados Nacional de Espécies Exóticas Invasoras.** Instituto Hórus, 2024. Disponível em: <https://bd.institutohorus.org.br/especies>. Acesso em: 24 dez. 2024.

LEÃO, Tarcísio *et al.* **Espécies exóticas invasoras no nordeste do Brasil:** contextualização, manejo e políticas públicas. Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste e Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental. Recife, 2011.

LIBÂNEO, José Carlos. **Adeus, professor, adeus professora? Novas exigências educacionais e profissão docente.** 13º ed. São Paulo: Cortez Editora, 2011.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 2012.

MARÍN, Yonier Alexánder Orozco; MARTÍNEZ, Jeisson Andrés Certuche. Blanquitud y educación antirracista: experiencias y reflexiones desde la enseñanza de la biología y las ciencias Sociales. **Nodos y Nudos**, v.07, n.50, 2021. DOI: <https://doi.org/10.17227/nyv.vol7.num50-12559>. Acesso em: 3 set. 2025.

MOREIRA, Antonio Flávio Barbosa. Articulando desenvolvimento, conhecimento escolar e cultura: um desafio para o currículo. **Cadernos de Educação**, n.22, 2004.

MOTA, Lílian. **Kuruatuba:** do Vale do Gorutuba a Janaúba. 2º ed. Janaúba: Clube de Autores, 2024.

MOTOKANE, Marcelo Tadeu. Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de ecologia. **Revista Ensaio**, v.17, n. especial, p.115-137, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-2117201517s07>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/xL8cWSV4frJyzqPfc35NgXn/?lang=pt>. Acesso em: 07 set. 2025.

NUNES, Ranchimit Batista. Tentando entender a diferença: por que afrodescendente e não negro, pardo, mulato, preto?. **Revista África e Africanidades**. n.24, 2017. Disponível em: <https://www.africaeafricanidades.com.br/documentos/0050240082017.pdf>. Acesso em: 07 set. 2025.

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Ángel Gómez. **A aprendizagem e o ensino de Ciências:** do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5º ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

PREFEITURA DE JANAÚBA. **Cidade de Janaúba:** dados gerais. Prefeitura de Janaúba. Disponível em: <https://janauba.mg.gov.br/cidade/dadosgerais>. Acesso em: 27 fev. 2025.

QUEIROZ, Danielle Teixeira *et al.* Observação participante na pesquisa qualitativa: conceitos e aplicações na área da saúde. **Revista Enfermagem UERJ**, Rio de Janeiro, v.15, 2007. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-475662>. Acesso em: 07 set. 2025.

ROBLE, Odilon. **Escola e Sociedade.** 1º ed. rev. Curitiba: IESDE Brasil, 2012.

ROCHA, José Geraldo. De preto à afrodescendente: implicações terminológicas. **Cadernos do CNLF**, v.14, n.02, t.01, 2010 Disponível em: http://www.filologia.org.br/xiv_cnlf/tomo_1/899-907.pdf. Acesso em. 07 set. 2025.

RUFINO, Luiz. **Vence Demanda:** educação e descolonização. 1º ed. Rio de Janeiro: Mórula Editorial, 2021.

RUIZ, Valdete Maria; OLIVEIRA, Marli Jorge Vischi de. A dimensão afetiva da ação pedagógica. **Educ@ação Rev. Ped.** Espírito Santo do Pinhal, v.01, n.03, 2005. Disponível em: <http://ferramentas.unipinhal.edu.br/educacao/viewarticle.php?id=34&layout=abstract>. Acesso em. 07 set. 2025.

SANTOS, Luiz Henrique. **A Biologia tem uma história que não é natural.** In: COSTA, Marisa Vorraber. *Estudos Culturais em educação: mídia, arquitetura, brinquedo, biologia, literatura, cinema*. Porto Alegre: Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. **ENSAIO - Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v.02, n.02, p.110-132, 2000. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-21172000020202>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/QtH9SrxpZwXMwbpfpp5jqRL/?lang=pt>. Acesso em. 27 set. 2025.

SARMENTO, Anna Cassia de Holanda *et al.* Princípios de design para um ensino de Ciências contextualizado pelas relações entre ciência-tecnologia-sociedade-ambiente. **Revista Educação e Fronteiras**, Dourados, v.09, n.25, p.183-207, 2019. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/educacao/article/view/11101>. Acesso em. 07 set. 2025.

SAVIANI, Dermerval. **Escola e Democracia.** ed. comemorativa. Campinas: Autores Associados, 2008.

SHRIMPTON, Regina Helena. **Monotipia: uma investigação técnica e artística.** Dissertação de Mestrado em Ciências Humanas e Sociais, Faculdade de Ciências Humanas e Sociais, Universidade do Algarve, Algarve, 2012. Disponível em: <https://sapientia.ualg.pt/entities/publication/2759b68b-a19f-4ba1-85a6-58eba3d57b1d>. Acesso em: 24 dez. 2024.

SILVA, Luiz Felipe Pereira da; RAMOS, Marcelo Alves. **Etnobiologia como ferramenta para promover a contextualização do ensino de Ciências e Biologia.** Anais VII Congresso nacional de educação, Edição Online, Campina Grande: Realize Editora, 2020. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/68593>. Acesso em: 24 dez. 2024.

SILVA, Matheus de Castro e; SILVA, Penha Souza. Panorama da integração entre Arte e ensino de Ciências: análises quantitativa e qualitativa. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 38, n. 1, p.346–375, 2021. DOI: <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2021.e73277>.

Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/73277>. Acesso em: 1 set. 2025.

TV BRASIL. **Brincadeira Animada: aprenda a fazer um sapo de origami.** Grupo Violúdico. YouTube, 2019. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=aN-VHUDq1vc>. Acesso em: 7 jul. 2025.

URSI, Suzana; SALATINO, Antonio. É tempo de superar termos capacitistas no ensino de biologia: “impercepção botânica” como alternativa para “cegueira botânica”. **Boletim de Botânica**, São Paulo, v.39, p.1-4, 2022. DOI: 10.11606/issn.2316-9052.v39ip1-4. Disponível em: <https://revistas.usp.br/bolbot/article/view/206050>. Acesso em: 1 set. 2025.

VARGAS, Claudinei; CORDOVA, Renata Scemin. **A arte como ferramenta de ensino de Ciências e Biologia.** Trabalho de Conclusão de Curso em Ciencias Biológicas, Escola de Educação, Centro Universitário Internacional Uninter, Curitiba, 2022. Disponível em: <https://repositorio.uninter.com/handle/1/1163>. Acesso em: 24 dez. 2024.

VIECHENESKI, Juliana Pinto. **Sequência didática para o ensino de Ciências nos anos iniciais: subsídios teórico-prático para a iniciação à alfabetização científica.** Dissertação de Mestrado em Ciências, Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2013. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/1250>. Acesso em: 24 dez. 2024.

XAVIER, Antônio Roberto; SOUSA, Luana Mateus de; MELO, José Lucas Martins. Saberes tradicionais, etnobotânica e o ensino de ciências: estudo em escolas públicas do Maciço de Baturité, Ceará, Brasil. **Revista Educação & Formação**, v.4, n.11, p.215-233, 2019. DOI: 10.25053/redufor.v4i11mai/ago.3355. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/redufor/article/view/3355>. Acesso em: 24 set. 2025.

YOUNG, Michael. Para que servem as escolas?. **Revista Educação e Sociedade**, Campinas, vol.28, n.101, p.1287-1302, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-73302007000400002>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/GshnGtmcY9NPBfsPR5HbfjG/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 07 set. 2025.

ANEXO I - Sequência didática do 1º ano do Ensino Médio**PLANO DE AULA - 1º AULA****1. DADOS GERAIS:****1.1. COMPONENTE CURRICULAR:** Biologia**1.2. ETAPA DE ENSINO:** 1º ano do Ensino Médio**1.3. CARGA HORÁRIA:** 1 hora e 40 minutos**1.4. TEMA:** Citologia**1.5. CONTEÚDO:** Introdução à genética e divisão celular**2. OBJETIVOS:****2.1. OBJETIVOS ATITUDINAIS:**

- Refletir sobre identidade, ancestralidade e pertencimento;
- Valorizar as histórias familiares.

2.2. OBJETIVOS CONCEITUAIS:

- Analisar a formação étnica do Brasil e, especificamente, de Janaúba;
- Compreender os conceitos fundamentais da genética (DNA, gene, cromossomo, cromossomos homólogos e alelos);
- Compreender os mecanismos de divisão celular;
- Reconhecer a importância da genética no entendimento da hereditariedade.

3. METODOLOGIA:

A aula terá início com uma introdução dialógica (**10 minutos**) sobre a importância de conhecer as próprias raízes e a diversidade cultural presente em Janaúba. A professora abordará a relevância da cultura local no ensino de Ciências, destacando como Janaúba é rica em manifestações culturais e na coexistência de diferentes identidades, como a gorutubana e a janaubense. Será enfatizado que a escola é um espaço de valorização e reflexão sobre essas tradições. Posteriormente, será iniciada uma discussão aprofundada com a pergunta: "Quem são os gorutubanos?". A professora apresentará informações sobre a história do povo gorutubano, formado pela mescla de índios tapuias e quilombolas negros, e sua identidade cultural única na região. Haverá um diálogo com os alunos, no qual serão questionados se sabem quem são os Gorutubanos, se se reconhecem como Gorutubanos ou se têm parentes que se identificam com esse povo. Essa discussão sobre identidade e pertencimento cultural servirá como ponto de partida e contextualização para trabalhar a introdução à genética e as divisões

celulares. Para iniciar a abordagem do conteúdo de Biologia os estudantes serão questionados sobre como as características de um povo são passadas de geração em geração.

Em um segundo momento (**50 minutos**), serão abordados, com auxílio de slides (Anexo I) os seguintes conceitos:

- **DNA:** é o material genético que guarda todas as informações para o funcionamento e reprodução dos organismos. Tem estrutura de dupla hélice (em forma de escada torcida). Está presente no núcleo da célula em organismos eucariontes.
- **Gene:** trecho do DNA que contém informações para a produção de uma proteína. Cada gene controla uma característica, como cor dos olhos, tipo sanguíneo etc.
- **Cromossomos:** conjunto de DNA condensado. Os seres humanos possuem 46 cromossomos, organizados em 23 pares. 22 pares são autossomos (não sexuais). 1 par é de cromossomos性uais: XX (feminino) ou XY (masculino).
- **Cromossomos homólogos:** são pares de cromossomos semelhantes em tamanho, forma e genes que ocupam os mesmos lugares na estrutura que, em par, determinam alguma característica. Um cromossomo do par é herdado da mãe e o outro do pai.
- **Alelos:** cada gene existe em diferentes versões, chamadas alelos. Os alelos são organizados em pares nos cromossomos homólogos, sendo que um alelo vem da mãe e o outro do pai.
- **Mitose:** é o processo de divisão celular que origina duas células-filhas idênticas à célula-mãe. Está relacionada ao crescimento, à renovação celular e à regeneração de tecidos.
- **Meiose:** é a divisão celular responsável pela formação dos gametas, reduzindo pela metade o número de cromossomos. Garante a variabilidade genética e é essencial para a reprodução sexual.

Ao final da exposição teórica, os estudantes deverão ser organizados em grupos de 4 integrantes para a realização de uma atividade prática (**40 minutos**). Cada grupo ficará responsável por construir dois modelos: um representando o processo de mitose e outro representando o processo de meiose. Recomenda-se que os alunos se dividam dentro dos grupos: dois focarão na mitose e dois na meiose. Para a construção dos modelos, poderão ser utilizados materiais como barbante, canudinhos, massinha de modelar e E.V.A, como mostra o vídeo do Youtube: <https://www.youtube.com/shorts/06ASpx6pAWY> ou, alternativamente, realizar representações desenhadas em cartolina. Os modelos deverão conter o nome de cada fase das divisões celulares e das estruturas representadas, e ficarão expostos em sala de aula para consultas posteriores. O objetivo da atividade é reforçar os conceitos trabalhados em sala, promovendo uma aprendizagem visual e colaborativa.

4. AVALIAÇÃO:

Serão formas de avaliar se os objetivos desta aula foram atingidos:

- Avaliar a participação ativa dos estudantes nas atividades propostas ao longo da aula;
- Avaliar o modelo de divisão celular construído pelos estudantes.

5. BIBLIOGRAFIA:

AMABIS, José M.; MARTHO, Gilberto R.. **Biologia moderna Amabis e Martho: 1º ano do Ensino Médio - Manual do professor.** 1º edição. Editora Moderna. São Paulo, 2016.

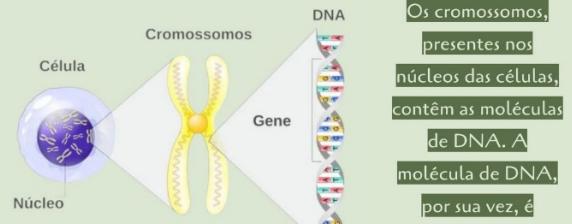
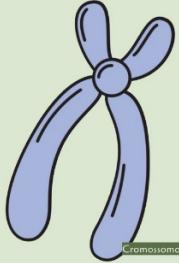
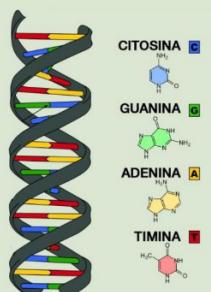
GRIFFITHS, Anthony J. F.; DOEBLEY, John; PEICHEL, Catherine; WASSARMAN, David A.. **Introdução a genética.** 12º edição. Guanabara Koogan. Rio de Janeiro, 2022.

MOTA, Lílian. **Kuruatuba: do Vale do Gorutuba a Janaúba.** 2º ed. Clube de Autores. Janaúba, 2024.

SNUSTAD, D. Peter; SIMMONS, Michael J.. **Fundamentos de genética.** 7º edição. Guanabara Koogan. Rio de Janeiro, 2017.

MASARTE. **Maqueta mitosis.** YouTube, 2025. Disponível em:
<https://www.youtube.com/shorts/06ASpx6pAWY>. Acesso em: 11 jul. 2025.

ANEXO I - Slides confeccionados para a aula

<p>Aula 01 - 1º ano</p> <h3>INTRODUÇÃO À GENÉTICA E DIVISÃO CELULAR</h3> <p>Stéphany Gabrielle</p>	<p>Quem são os gorutubanos?</p>
<p>ÍNDIOS TAPUIAS x QUILOMBOLAS</p>  <p>Imagens: Acervo digital de Janaúba-MG. Disponível em: https://memoriavivajanauba.com.br/portfolio-linhadotempo.html.</p>	<p>ÍNDIOS TAPUIAS x QUILOMBOLAS</p> <p>Um povo cafuzo ou caboré, formado por negros que fugiam do cativeiro e indígenas que habitavam a região, que estabeleceram-se no Vale do Gorutuba, tornando-se conhecidos como gorutubanos.</p>  <p>Imagem: Acervo digital de Janaúba-MG. Disponível em: https://memoriavivajanauba.com.br/portfolio-linhadotempo.html.</p>
 <p>GENÉTICA</p> <p>A genética é uma área da biologia que estuda os mecanismos da hereditariedade ou herança biológica.</p> <p>Imagens: Elementos do CANVA.</p>	<p>Conceitos básicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • DNA; • Gene; • Cromossomos e cromossomos homólogos; • Alelos.  <p>Imagem: Blog Biogenética. Disponível em: https://blog.biogenetica.com.br/25-de-abril-dna-day/.</p>
 <p>Célula</p> <p>Núcleo</p> <p>Cromossomos</p> <p>Gene</p> <p>DNA</p> <p>Os cromossomos, presentes nos núcleos das células, contêm as moléculas de DNA. A molécula de DNA, por sua vez, é formada por pares de bases.</p> <p>Imagem: Biologia NET. Disponível em: https://shre.ink/xrf5.</p>	<p>CROMOSSOMOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fios de DNA que facilitam a organização do material genético; • Humanos têm 46 cromossomos, organizados em 23 pares; • 22 pares não sexuais; • 1 par sexual: XX e XY.  <p>Imagem: Elementos do CANVA.</p>
<p>CROMOSSOMOS HOMÓLOGOS</p> <p>Cariótipo humano</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pares de cromossomos semelhantes em tamanho e forma; • Possuem genes correspondentes (alelos) que determinam uma certa característica; • Um cromossomo do par é herdado da mãe e o outro do pai. <p>Imagem: Khan Academy. Disponível em: https://shre.ink/wfr5.</p>	<p>DNA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ácido desoxirribonucleico; • Está presente em todas as células vivas e define como o corpo funciona; • Carrega as informações genéticas que determinam características.  <p>Imagem: Khan Academy. Disponível em: https://shre.ink/xrlu.</p>

DNA

- É formado por duas fitas, a dupla hélice;
- É composto pelas bases nitrogenadas: Adenina, Timina, Citosina e Guanina;

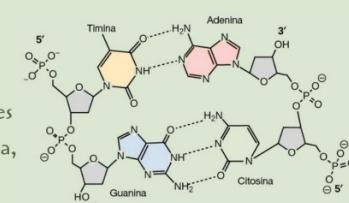


Imagem: Khan Academy. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1JyfLwvXWzgkVjyfzrJGKQDyfXmzqBxw/view?usp=sharing>.

GENE

- Um pedaço de instruções do DNA para produzir uma proteína;
- Cada proteína tem uma função no corpo.

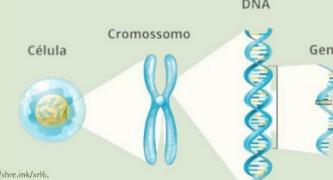


Imagem: Biologia NET. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1JyfLwvXWzgkVjyfzrJGKQDyfXmzqBxw/view?usp=sharing>.

ALELO

- Cada gene pode existir em formas diferentes, os alelos;
- Um alelo é herdado da mãe e outro do pai.

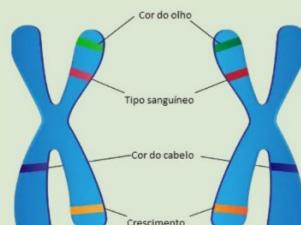


Imagem: Brasil Escola. Disponível em: <https://braisecola.uol.com.br/o-que-e/biologia/o-que-e-alelo.htm>.

DIVISÃO CELULAR

MITOSE

- Processo de divisão celular que origina duas células-filhas idênticas à célula-mãe;
- Acontece para o crescimento, renovação celular e regeneração de tecidos.

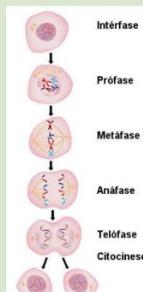


Imagem: Mundo Educação. Disponível em: <https://static.mundodocurso.uol.com.br/mundodocurso/caderno/mitose.jpg>.

Fases da MITOSE

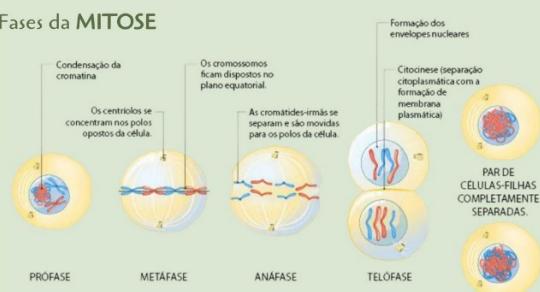


Imagem: Mundo Educação. Disponível em: <https://mundodocurso.uol.com.br/biologia/mitose.htm>.

MEIOSE

- É a divisão celular responsável pela formação dos gametas;
- Reduz pela metade o nº de cromossomos;
- Geradora de variabilidade genética devido à segregação independente dos cromossomos e ao crossing-over;
- Essencial para a reprodução sexual.



Imagem: Biologia NET. Disponível em: <https://www.biologianet.com/biologia-cellular/diferenca-entre-mitose-e-meiose.htm>.

Fases da MEIOSE I

PRÓFASE I	METÁFASE I	ANÁFASE I	TELÓFASE I
Os centros se movem para os polos opostos da célula e os cromossomos se encontram em equilíbrio. Há a formação dos cromómeros, e, por fim, a troca de fragmentos entre cromátides-homólogas durante o crossing-over.	Desaparecimento da membrana celular. Os cromossomos se encontram muito condensados, se juntam no polo de fusão e se alinham aos pares na região equatorial da célula.	Separação dos cromossomos homólogos, e os cromossomos duplicados de cada par se movem em direção aos polos da célula. Começa a descondensação.	A carióteca e o núcleo se reorganizam em cada polo celular. Ocorre a divisão do citoplasma e a formação de duas células haploidicas.

Imagem: Todo Estudo. Disponível em: <https://www.todoestudo.com.br/biologia/mitose-e-meiose.html>.

Fases da MEIOSE II

PRÓFASE II	METÁFASE II	ANÁFASE II	TELÓFASE II
A carióteca é rompida e os núcleos desaparecem, os cromossomos se encontram e se alinham para a formação das fibras de astér. As células são haploidias e cada uma possui um tipo de cromossomo.	Os cromossomos estão muito condensados e orientados pelas fibras do astér e se alinham na região equatorial da célula.	As cromátides-irmãs se separam e são dirigidas pelas fibras do astér para os lados opostos. Começa a descondensação.	Cromossomos descondensados, a carióteca se reorganiza e o núcleo reaparece. Ocorre a citocinese, separando as células. Dessa maneira, resulta em quatro novas células haploidias formadas.

Imagem: Todo Estudo. Disponível em: <https://www.todoestudo.com.br/biologia/mitose-e-meiose.html>.

Aula 01 - 1º ano

**ATÉ A PRÓXIMA
AULA!**

Stéphanie Gabrielle

PLANO DE AULA - 2º AULA

1. DADOS GERAIS:

1.1. COMPONENTE CURRICULAR: Biologia

1.2. ETAPA DE ENSINO: 1º ano do Ensino Médio

1.3. CARGA HORÁRIA: 1 hora e 40 minutos

1.4. TEMA: Citologia

1.5. CONTEÚDO: Introdução à genética e síntese proteica

2. OBJETIVOS:

2.1. OBJETIVOS ATITUDINAIS:

- Refletir sobre preconceitos e privilégios decorrentes de características fenotípicas e culturais;
- Valorizar a diversidade étnica e cultural como um aspecto enriquecedor da sociedade.

2.2. OBJETIVOS CONCEITUAIS:

- Reconhecer a importância da genética no entendimento da hereditariedade.
- Compreender os conceitos fundamentais da genética (homozigoto, heterozigoto, genes dominantes e recessivos, genótipo e fenótipo);
- Compreender os tipos fundamentais do RNA (RNA mensageiro, RNA transportador e RNA ribossômico);
- Compreender os princípios da síntese proteica (tradução e transcrição).

3. METODOLOGIA:

As carteiras estarão organizadas em forma de meia lua para facilitar a transição para o segundo momento da aula. Inicialmente, serão apresentados alguns conceitos para que os alunos possam compreender um pouco mais sobre como se dá a herança genética gerada pela meiose e pela reprodução sexuada, como uma forma de dar continuidade ao tema da aula anterior e de abordar a herança dos variados tons de pele (**25 minutos**). Será enfatizado que a cor da pele é um traço poligênico (influenciado por múltiplos genes), o que explica a grande variedade de tons. Vamos refletir sobre terminologias inadequadas para os tons de pele e que a ciência não deve ser neutra quanto a terminologias racistas. Bem como sobre a possibilidade de filhos(as) de pessoas negras poderem apresentar albinismo e da complexidade do tema em nossa sociedade. Para abordar esses conceitos, será realizada uma exposição dialogada com o uso de slides (Anexo I).

- **Herança genética:** a cor da pele é uma característica poligênica, ou seja, é determinada pela ação conjunta de vários genes.
- **Variabilidade genética:** refere-se às diferenças nos genes entre indivíduos.
- **Homozigoto:** característica determinada por dois alelos iguais.
- **Heterozigoto:** característica determinada por dois alelos diferentes.
- **Genes dominantes:** o alelo que se manifesta mesmo quando está presente apenas uma vez.
- **Genes recessivos:** o alelo só se manifesta quando está em dose dupla.
- **Fenótipo:** é a característica visível ou detectável.
- **Genótipo:** é a composição genética de um indivíduo.
- **Cor da pele, uma herança poligênica:** quando mais de um gene é responsável por determinado genótipo. Abordagem dos problemas relacionados ao uso do termo mulato(a);
- **Albinismo:** é uma condição genética causada por mutações em genes responsáveis pela produção de melanina, o pigmento que dá cor à pele, aos cabelos e aos olhos. Pessoas com albinismo têm a pele muito clara, cabelos brancos ou loiros claros, olhos sensíveis à luz e podem apresentar problemas de visão. A herança é autossômica recessiva, ou seja, a pessoa precisa herdar o gene alterado do pai e da mãe para manifestar a condição. será ressaltada a importância do estudo da genética para entender a diversidade humana. Reflexão sobre o fato de pessoas com pais negros poderem ser albinas.

Em um segundo momento (**35 minutos**), com as carteiras organizadas em forma de meia lua, ou em círculo, para estimular a escuta e uma relação horizontal entre os presentes, os alunos serão convidados a expor o que sabem sobre sua ancestralidade, identidade pessoal e vivências culturais. Para isso, a primeira pessoa a falar será o(a) professor(a), dizendo como percebe suas heranças hereditárias e como elas se conectam à sua cultura; qual a sua percepção de si mesmo(a); se acredita que suas características físicas já lhe trouxeram privilégios ou preconceitos. Após a fala do(a) professor(a), os alunos serão convidados a se expressar livremente sobre o assunto. O professor deverá atuar como mediador do diálogo, estimulando a participação, garantindo que o ambiente seja seguro, acolhedor e respeitoso. O objetivo é abrir espaço para a valorização da diversidade e para o fortalecimento da empatia entre os colegas, buscando a reflexão crítica sobre o porquê algumas características físicas geram preconceitos e outras privilégios, e que essa situação deve ser reparada.

Tendo como ponto de partida a discussão anterior sobre tons de pele, os quais são dados pela herança genética e a consequente produção maior ou menor de uma proteína denominada melanina, será abordada, de forma expositiva dialogada, com uso de slides (Anexo I), a síntese proteica (**40 minutos**). Os conceitos abordados para compreensão da síntese proteica, são:

- **RNA:** É o ácido ribonucleico, molécula formada por uma única fita, responsável por levar e traduzir a informação genética do DNA para a produção de proteínas.
- **RNA mensageiro:** Leva a informação genética do DNA até os ribossomos, onde a proteína será montada.
- **RNA transportador:** Transporta os aminoácidos até o ribossomo e os posiciona na

ordem correta, de acordo com os códons do mRNA.

- **RNA ribossômico:** Componente estrutural dos ribossomos, auxilia na ligação dos aminoácidos e na formação da proteína.
- **Síntese proteica:** Processo de produção de proteínas a partir das informações do DNA, ocorrendo em duas etapas: transcrição e tradução.
- **Transcrição:** O DNA é usado como molde para a formação do RNA mensageiro (mRNA). Ocorre no núcleo da célula.
- **Tradução:** O ribossomo lê os códons do mRNA e, com ajuda do tRNA, junta os aminoácidos na sequência correta para formar uma proteína. Ocorre no citoplasma.

Na parte final da aula, os alunos receberão uma lista de exercícios (Anexo II), que deverá ser resolvida em casa. Essa atividade tem como objetivo consolidar o conteúdo trabalhado ao longo das aulas.

4. AVALIAÇÃO:

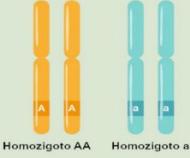
Serão formas de avaliar se os objetivos desta aula foram atingidos:

- Avaliar a participação ativa dos estudantes durante a aula;
- Avaliar a resolução da lista de exercícios.

5. BIBLIOGRAFIA:

- AMABIS, José M.; MARTHO, Gilberto R.. **Biologia moderna Amabis e Martho: 1º ano do Ensino Médio - Manual do professor.** 1º edição. Editora Moderna. São Paulo, 2016.
- CIÊNCIA INTERATIVA LTDA. **Atividades Lúdicas - Quadro de Punnett interativo.** Disponível em: <https://cienciainterativa.com.br/produto/atividades-ludicas-quadro-de-punnett-interativo/>.
- FILHO, Aderval Costa. **Os Gurutubanos: territorialização, produção e sociabilidade em um quilombo do centro norte-mineiro.** Tese de doutorado, Instituto de Ciências Sociais, Universidade de Brasília. Brasília, 2008.
- GRIFFITHS, Anthony J. F.; DOEBLEY, John; PEICHEL, Catherine; WASSARMAN, David A.. **Introdução a genética.** 12º edição. Guanabara Koogan. Rio de Janeiro, 2022.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Albinismo: Mutação genética que afeta a melanina.** 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/ebserh/pt-br/comunicacao/noticias/albinismo-mutacao-genetica-que-afeta-a-melanina>. Acesso em: 7 jul. 2025.
- SNUSTAD, D. Peter; SIMMONS, Michael J.. **Fundamentos de genética.** 7º edição. Guanabara Koogan. Rio de Janeiro, 2017.

ANEXO I - Slides confeccionados para a aula

<p>Aula 02 - 1º ano</p> <h3>HERANÇA GENÉTICA E SÍNTSE PROTEICA</h3> <p>Stéphany Gabrielle</p>	<p>O que é herança genética?</p> <p>É o processo pelo qual as características dos pais são transmitidas aos filhos por meio dos genes, cada pessoa recebe metade do DNA do pai e metade da mãe, determinando características de geração para geração.</p>																																																																						
<p>VARIABILIDADE GENÉTICA</p>  <ul style="list-style-type: none"> • É a diferença nos genes entre os indivíduos; • Fundamental para a diversidade das características; • Maior chance de adaptação ao ambiente. <p>Imagem: Acervo digital de Januába-MG. Disponível em: https://memoriavivajanuaba.com.br/portfolio-linhadotempo.html.</p>	<p>Homozigoto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dois alelos iguais.  <p>Homozigoto AA</p> <p>Heterozigoto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dois alelos diferentes.  <p>Heterozigoto Aa</p> <p>Imagens: Biologia NET. Disponível em: https://shee.link/xBF.</p>																																																																						
<p>Alelos dominantes e recessivos</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>DOMINANTE</th> <th>RECESSIVO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ESCURO</td> <td>LOIRO / RUIVO</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>LINHA DO CABELO ENTRADAS</td> <td>SEM ENTRADAS</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>TXTURA DO CABELO CACHEADO/CRESPO</td> <td>LISO</td> </tr> </tbody> </table> <p>● Cada característica é controlada por dois alelos;</p> <p>● Dominante : a característica se manifesta mesmo se houver um único alelo (AA, Aa);</p> <p>● Recessiva : a característica só se manifesta se estiver presente nos dois alelos (aa).</p> <p>Imagem: Toda Matéria. Disponível em: https://shee.link/vBj.</p>	DOMINANTE	RECESSIVO			ESCURO	LOIRO / RUIVO			LINHA DO CABELO ENTRADAS	SEM ENTRADAS			TXTURA DO CABELO CACHEADO/CRESPO	LISO	<p>FENÓTIPO</p> <ul style="list-style-type: none"> • É a característica visível ou detectável, resulta da interação entre o genótipo e o ambiente.  <p>Genótipo + Ambiente = Fenótipo</p> <p>Imagem: dgLab. Disponível em: https://dglab.com.br/blog/genotipo-fenotipo/.</p>																																																								
DOMINANTE	RECESSIVO																																																																						
ESCURO	LOIRO / RUIVO																																																																						
LINHA DO CABELO ENTRADAS	SEM ENTRADAS																																																																						
TXTURA DO CABELO CACHEADO/CRESPO	LISO																																																																						
<p>GENÓTIPO</p> <ul style="list-style-type: none"> • É a combinação dos alelos que uma pessoa possui. Mesmo que dois genótipos sejam diferentes, o fenótipo pode ser igual. <p>Genótipo: JJjj, Homozigoto JJ; HhHh, Heterozigoto Hh; JjJj, Homozigoto jj; jjjj, Homozigoto jj.</p> <p>Fenótipo: Alas normais, Alas normais, Alas normais, Alas normais.</p> <p>Imagem: National Human Genome Research Institute. Disponível em: https://www.genome.gov/glossary/Genotype.</p>	<p>Quando a ciência ajuda a propagar preconceitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Porque não utilizar o termo mulato(a)? • Órgãos governamentais como o IBGE adotam os termos preto ou pardo para pessoas negras; • A pessoa é quem declara sua cor de pele com base na sua autoidentificação e características físicas. <table border="1"> <thead> <tr> <th>dominante</th> <th>recessivo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ab</td> <td>pele clara</td> </tr> <tr> <td>Ab</td> <td>mulato claro</td> </tr> <tr> <td>Ab</td> <td>mulato escuro</td> </tr> <tr> <td>Ab</td> <td>médio</td> </tr> <tr> <td>Ab</td> <td>escuro</td> </tr> <tr> <td>Ab</td> <td>pele negra</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>dominante</th> <th>recessivo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ab</td> <td>Preto</td> </tr> <tr> <td>Ab</td> <td>mulato escuro</td> </tr> <tr> <td>Ab</td> <td>médio</td> </tr> <tr> <td>Ab</td> <td>mulato médio</td> </tr> <tr> <td>Ab</td> <td>mulato claro</td> </tr> <tr> <td>Ab</td> <td>Pardo</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>dominante</th> <th>recessivo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ab</td> <td>Preto</td> </tr> <tr> <td>Ab</td> <td>mulato escuro</td> </tr> <tr> <td>Ab</td> <td>médio</td> </tr> <tr> <td>Ab</td> <td>mulato médio</td> </tr> <tr> <td>Ab</td> <td>mulato claro</td> </tr> <tr> <td>Ab</td> <td>Pardo</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>dominante</th> <th>recessivo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ab</td> <td>Preto</td> </tr> <tr> <td>Ab</td> <td>mulato escuro</td> </tr> <tr> <td>Ab</td> <td>médio</td> </tr> <tr> <td>Ab</td> <td>mulato médio</td> </tr> <tr> <td>Ab</td> <td>mulato claro</td> </tr> <tr> <td>Ab</td> <td>Pardo</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>dominante</th> <th>recessivo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ab</td> <td>Preto</td> </tr> <tr> <td>Ab</td> <td>mulato escuro</td> </tr> <tr> <td>Ab</td> <td>médio</td> </tr> <tr> <td>Ab</td> <td>mulato médio</td> </tr> <tr> <td>Ab</td> <td>mulato claro</td> </tr> <tr> <td>Ab</td> <td>Pardo</td> </tr> </tbody> </table> <p>Imagem: Blog do ENEM. Disponível em: https://shee.link/xpY.</p>	dominante	recessivo	ab	pele clara	Ab	mulato claro	Ab	mulato escuro	Ab	médio	Ab	escuro	Ab	pele negra	dominante	recessivo	Ab	Preto	Ab	mulato escuro	Ab	médio	Ab	mulato médio	Ab	mulato claro	Ab	Pardo	dominante	recessivo	Ab	Preto	Ab	mulato escuro	Ab	médio	Ab	mulato médio	Ab	mulato claro	Ab	Pardo	dominante	recessivo	Ab	Preto	Ab	mulato escuro	Ab	médio	Ab	mulato médio	Ab	mulato claro	Ab	Pardo	dominante	recessivo	Ab	Preto	Ab	mulato escuro	Ab	médio	Ab	mulato médio	Ab	mulato claro	Ab	Pardo
dominante	recessivo																																																																						
ab	pele clara																																																																						
Ab	mulato claro																																																																						
Ab	mulato escuro																																																																						
Ab	médio																																																																						
Ab	escuro																																																																						
Ab	pele negra																																																																						
dominante	recessivo																																																																						
Ab	Preto																																																																						
Ab	mulato escuro																																																																						
Ab	médio																																																																						
Ab	mulato médio																																																																						
Ab	mulato claro																																																																						
Ab	Pardo																																																																						
dominante	recessivo																																																																						
Ab	Preto																																																																						
Ab	mulato escuro																																																																						
Ab	médio																																																																						
Ab	mulato médio																																																																						
Ab	mulato claro																																																																						
Ab	Pardo																																																																						
dominante	recessivo																																																																						
Ab	Preto																																																																						
Ab	mulato escuro																																																																						
Ab	médio																																																																						
Ab	mulato médio																																																																						
Ab	mulato claro																																																																						
Ab	Pardo																																																																						
dominante	recessivo																																																																						
Ab	Preto																																																																						
Ab	mulato escuro																																																																						
Ab	médio																																																																						
Ab	mulato médio																																																																						
Ab	mulato claro																																																																						
Ab	Pardo																																																																						
<p>Albinismo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Condição genética causada por mutações em genes responsáveis pela produção da proteína melanina; • Pele muito clara, cabelos brancos ou loiros claros e olhos sensíveis à luz. <p>Imagem: adcos. Disponível em: https://blog.adcos.com.br/albinismo-e-cuidados-com-pele-albina/.</p>	<p>Albinismo</p> <ul style="list-style-type: none"> • A herança é autossômica recessiva, ou seja, a pessoa precisa herdar o gene alterado do pai e da mãe para manifestar a condição. <p>indivíduo normal \times indivíduo normal geno albino</p> <p>gene normal (dominante)</p> <p>indivíduos normais</p> <p>indivíduo albino</p> <p>Imagem: Padrões de herança genética. Disponível em: https://slideplayer.com.br/1078950/#google_vignette.</p>																																																																						



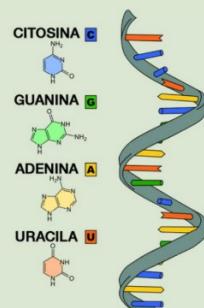
Uma pessoa com pais negros pode ser albina?

Imagem: G1. Disponível em: <https://ibre.ink/xBLI>.

RNA

- Ácido ribonucleico;
- Atua principalmente na síntese de proteínas, lendo e traduzindo as informações do DNA;
- É formado por uma única fita.

Imagem: Khan Academy. Disponível em: <https://ibre.ink/sLju>.

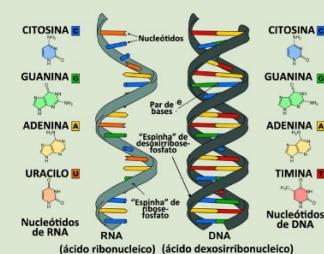


SÍNTSESE PROTEICA

RNA

- É composto pelas bases nitrogenadas: Adenina, Uracila, Citosina e Guanina;
- Existem diferentes tipos de RNA:

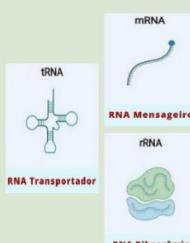
Imagem: Khan Academy. Disponível em: <https://ibre.ink/sLu>.



TIPOS DE RNA

- **RNA mensageiro (mRNA):** leva a informação genética até os ribossomos;
- **RNA transportador (tRNA):** transporta aminoácidos para formar proteínas;
- **RNA ribossômico (rRNA):** compõe parte estrutural dos ribossomos.

Imagem: Ciência com Café. Disponível em: <https://encurtador.com.br/vCBR>.



SÍNTSESE PROTEICA

- É o processo pelo qual a célula produz proteínas a partir da informação genética contida no DNA;
- Ela acontece em duas etapas principais: transcrição e tradução.

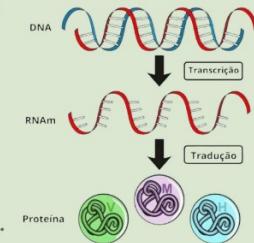


Imagem: Biologia NET. Disponível em: <https://www.biologianet.com.br/biologia-cellular/intese-proteica.htm>.

TRANSCRIÇÃO

- Ocorre no núcleo da célula;
- A molécula de DNA serve de molde para a produção de uma molécula de mRNA.

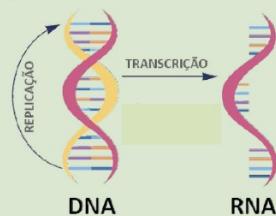


Imagem: Genially. Disponível em: <https://view.genially.com/60477a27142dc0d35a9953f/interactive-content-material-genetico>.

TRANSCRIÇÃO

- Nesse processo, a base Timina do DNA é substituída por Uracila no RNA;
- O RNAm carrega a informação genética para fora do núcleo, indo até o ribossomo (RNAr).

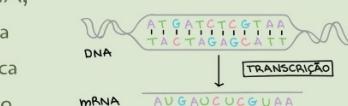
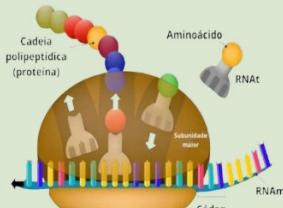


Imagem: Khan Academy. Disponível em: <https://ibre.ink/xWo6>.

TRADUÇÃO

- Ocorre no ribossomo, que lê o código do mRNA em trincas de bases chamadas códons;
- Cada códon codifica um aminoácido (a unidade que forma as proteínas) que é trazido até o ribossomo (RNAr) pelo RNAt.

Imagem: Biologia NET. Disponível em: <https://www.biologianet.com.br/biologia-cellular/intese-proteica.htm>.



TRADUÇÃO

- Os aminoácidos vão se unindo em sequência, formando uma cadeia polipeptídica, que depois se dobra e vira uma proteína funcional.

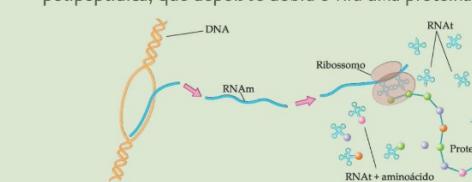


Imagem: Blog do ENEM. Disponível em: <https://biogoenen.com.br/intese-proteica-biologia-enem/>.

TRADUÇÃO

- O tRNA leva os aminoácidos corretos até o ribossomo;
- O rRNA ajuda a organizar a ligação entre aminoácidos.

The diagram illustrates the ribosome's structure and function. It shows the large ribosomal subunit (pink) and the small ribosomal subunit (light blue). Between them is the mRNA (ribonucleic acid) with a sequence of codons (3 nucleotides) indicated by colored boxes. A tRNA (transfer RNA) molecule is shown with its anticodon (3 nucleotides) matching a codon on the mRNA. The amino acids (aminoácidos) are represented by small spheres being added to the growing polypeptide chain (cadeia da proteína).

Aula 02 - Iº ano

ATÉ A PRÓXIMA AULA!

Stéphanie Gabrielle

ANEXO II - Lista de exercícios (Divisão celular, síntese proteica e herança genética)

LISTA DE EXERCÍCIOS

DIVISÃO CELULAR, SÍNTESE PROTEICA E HERANÇA GENÉTICA

DATA: _____ **TURMA:** _____

ALUNO(A): _____

01) Assinale com V para verdadeiro e F para falso:

- () A transcrição é o processo de formação do RNA mensageiro a partir do DNA.
- () A tradução ocorre nos ribossomos e produz proteínas.
- () O RNA transportador transporta aminoácidos até o ribossomo.
- () A base uracila está presente apenas no DNA.
- () O RNA mensageiro carrega o código genético do núcleo até o citoplasma.

02) Explique a diferença de genótipo para fenótipo e como essas características podem influenciar na vida diária de uma pessoa.

03) Quantos tipos de RNA existem? Quais são eles?

04) O que são genes e qual é o papel deles na herança das características físicas de uma pessoa?

05) Explique, com suas palavras, as duas principais diferenças entre o DNA e o RNA.

06) Quantos cromossomos possuem os seres humanos e como eles estão organizados?

07) Qual a diferença de função da mitose para a meiose? Qual a ploidia das células resultantes dessas divisões?

08) A comunidade gorutubana apresenta uma grande diversidade de traços físicos, como cor da pele, tipo de cabelo e formato do rosto, dada a miscigenação entre os povos indígenas, negros e brancos. Como funciona a classificação da cor da pele de uma pessoa? Quem a determina? Que tipo de termo não deve ser usado e por quê?

09) Desenhe três pares de cromossomos homólogos. No primeiro par, indique alelos de genes que são homozigotos dominantes, no segundo par, alelos de genes heterozigotos e no terceiro par, alelos de genes homozigotos recessivos.

PLANO DE AULA - 3º AULA

1. DADOS GERAIS:

- 1.1. COMPONENTE CURRICULAR:** Biologia
- 1.2. ETAPA DE ENSINO:** 1º ano do Ensino Médio
- 1.3. CARGA HORÁRIA:** 1 hora e 40 minutos
- 1.4. TEMA:** Histologia
- 1.5. CONTEÚDO:** Tecido epitelial

2. OBJETIVOS:

2.1. OBJETIVOS ATITUDINAIS:

- Refletir sobre a diversidade presente em sua sala de aula e no mundo;
- Sentir-se confortável ao se autoidentificar.

2.2. OBJETIVOS CONCEITUAIS:

- Compreender a estrutura dos tecidos epiteliais de revestimento e glandular;
- Compreender a forma e a função dos melanócitos;
- Compreender a relação entre a produção de melanina e os diferentes tons de pele, incluindo albinismo e o vitiligo;
- Compreender como funcionam as cotas universitárias e de concursos públicos, bem como as comissões de heteroidentificação.

2.3. OBJETIVOS PROCEDIMENTAIS:

- Identificar as características dos tecidos epiteliais em lâminas histológicas;
- Representar esquematicamente as estruturas observadas em microscópio óptico;
- Se autoidentificar quanto ao tom de pele e tipo de cabelo.

3. METODOLOGIA:

No início da aula será entregue a lista de exercícios previamente corrigida, quando serão sanadas as dúvidas dos estudantes (**20 minutos**). Em seguida (**40 minutos**), será realizada uma exposição dialogada abordando os seguintes temas (Anexo I):

- **Tecido epitelial:** o tecido epitelial caracteriza-se por apresentar células unidas e com pouca matriz extracelular entre elas. Nesse tecido, são encontradas células responsáveis pelo revestimento de superfícies e pela secreção de substâncias.
- **Tecidos epitelial de revestimento:** é responsável por revestir o corpo e as superfícies dos órgãos. Por esse motivo, está relacionado com a proteção, absorção de substâncias e, até mesmo, com a percepção de certos estímulos.
- **Tecidos epitelial glandular:** forma as glândulas, sendo responsável por secretar

substâncias.

- **Cor da pele:** é determinada principalmente pela quantidade e tipo de melanina produzida pelos melanócitos. Fatores genéticos, exposição ao sol e condições de saúde influenciam a variação dos tons de pele entre os indivíduos e populações.

Neste ponto da exposição os estudantes serão instigados com perguntas como: “O que é melanina? Onde ela é produzida? Qual é a sua função?”. As respostas dos alunos servirão como ponto de partida para aprofundar o conteúdo sobre tons da pele. Também será dada ênfase à forma do folículo piloso (redondo, oval, achatado, que define se o cabelo será liso, ondulado ou crespo) e à quantidade e tipo de melanina produzida no cabelo.

- **Melanina:** é o pigmento responsável pela cor da pele, dos olhos e dos cabelos nos seres humanos e outros animais. Ela é produzida por células especializadas chamadas melanócitos, localizadas principalmente na epiderme.
- **Melanócitos:** são células derivadas da crista neural durante o desenvolvimento embrionário. Eles produzem melanina e a transferem para as células da pele através de estruturas chamadas melanossomos.
- **Melanossomos:** são organelas produzidas pelos melanócitos e têm como principal função sintetizar, armazenar e transportar melanina.
- **Albinismo:** é uma condição genética causada por mutações em genes responsáveis pela produção de melanina, o pigmento que dá cor à pele, aos cabelos e aos olhos. Pessoas com albinismo têm a pele muito clara, cabelos brancos ou loiros claros, olhos sensíveis à luz e podem apresentar problemas de visão.
- **Vitiligo:** condição em que ocorre a perda progressiva da pigmentação da pele devido à destruição ou disfunção dos melanócitos. Isso resulta em manchas esbranquiçadas em diferentes partes do corpo. O vitiligo não é contagioso e pode ter origem genética, autoimune ou estar relacionado ao estresse.
- **Estrutura capilar:** o fio de cabelo é formado por três camadas principais: cutícula, córtex e medula.
 1. Cutícula: é a camada mais externa do fio de cabelo, formada por células sobrepostas que protegem as partes internas do fio.
 2. Córte: é a parte intermediária do fio de cabelo, onde se concentra a melanina, o pigmento responsável pela cor dos cabelos. O córte também é rico em queratina, proteína que dá resistência e elasticidade ao fio.
 3. Medula: é a parte mais interna do fio de cabelo, presente principalmente em fios mais grossos.
- **Queratina:** é uma proteína fibrosa presente nos cabelos, unhas e na camada mais externa da pele.
- **Bulbo capilar:** é a base do folículo piloso, onde ocorre a produção do fio de cabelo. Lá estão os melanócitos, que produzem melanina, e as células-tronco que formam o fio.

Em um segundo momento, haverá uma aula prática (**40 minutos**), quando será realizada uma observação microscópica de lâminas permanentes do tecido epitelial de revestimento e glandular. Os estudantes deverão representar o que foi observado por meio de um esquema legendado. No caso de a escola não possuir microscópios disponíveis, os esquemas podem ser feitos com base em figuras impressas ou projetadas em data show.

Em seguida, será proposta uma atividade de autoidentificação de fototipo e tipo de cabelo. Em pequenos grupos, os alunos farão uma auto-observação de suas próprias tonalidades de pele e tipos de cabelo. A professora fornecerá exemplos visuais de diferentes tonalidades de pele humana e tipos de cabelo (usando uma classificação visual simples para texturas de 2A a 4C) para estimular a reflexão e valorização da autoidentificação e da percepção da diversidade (Anexo I). Durante a atividade, a professora pedirá que os alunos pensem em como essas características se manifestam em seus pais e avós, visando uma reflexão sobre a herança dessas características e histórias de vida. Os alunos, então, irão compartilhar suas observações e refletir sobre a variabilidade de características na turma.

A professora irá finalizar a atividade com algumas reflexões: Você sabe como funcionam as cotas nas universidades? Você sabe o que são comissões de heteroidentificação? Que tipo de problemas as pessoas cotistas enfrentam nas comissões de heteroidentificação e por quê?". No encerramento da aula, a professora fará uma breve explicação sobre o funcionamento da Lei de Cotas (Lei nº 12.711/2012), destacando que ela garante a reserva de 50% das vagas em universidades federais para estudantes oriundos de escolas públicas, levando em consideração critérios de renda e raça, conforme dados do IBGE em cada estado.

Em seguida, explicará a criação das comissões de heteroidentificação, que surgiram como forma de garantir que as vagas destinadas a negros, pardos e indígenas sejam de fato ocupadas por esses grupos, avaliando as características fenotípicas dos candidatos, como cor da pele, tipo de cabelo e traços faciais. Ressaltando que, embora sejam importantes para evitar fraudes, essas comissões também geram dilemas, já que podem entrar em conflito com a autoidentificação do candidato, produzindo situações de subjetividade e até de injustiça.

Nesse contexto, será destacada a importância da autoidentificação, não apenas como um direito individual, mas também como um exercício de reconhecimento e afirmação da identidade na sociedade.

4. AVALIAÇÃO:

Serão formas de avaliar se os objetivos desta aula foram atingidos:

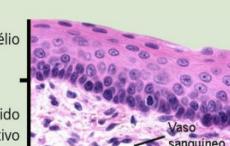
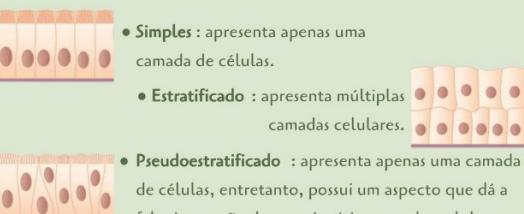
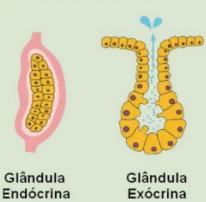
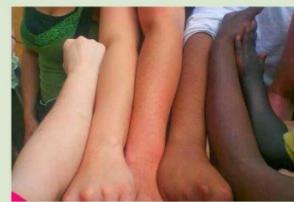
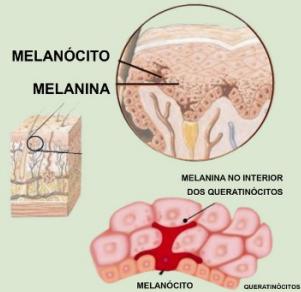
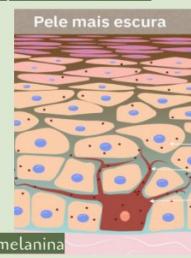
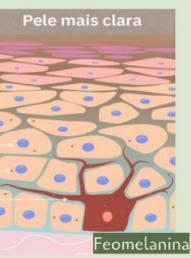
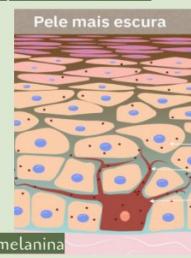
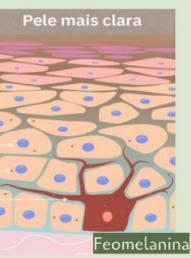
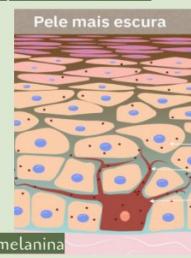
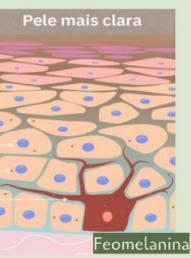
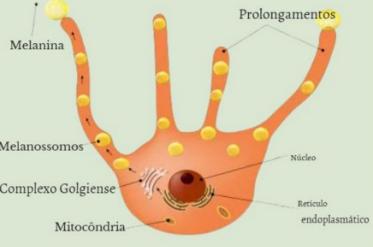
- Avaliar a participação ativa dos estudantes nas atividades e discussões propostas ao longo da aula;
- Avaliar a elaboração de esquema das lâminas observadas;

5. BIBLIOGRAFIA:

AMABIS, José M.; MARTHO, Gilberto R.. **Biologia moderna Amabis e Martho: 1º ano do Ensino Médio -**

- Manual do professor.** 1º edição. Editora Moderna. São Paulo, 2016.
- BRASIL. Lei nº 12.711, de 29 de agosto de 2012. **Dispõe sobre o ingresso nas universidades federais e nas instituições federais de ensino técnico de nível médio.** Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12711.htm. Acesso em: 3 set. 2025.
- FILHO, Aderval Costa. **Os Gurutubanos: territorialização, produção e sociabilidade em um quilombo do centro norte-mineiro.** Tese de doutorado, Instituto de Ciências Sociais, Universidade de Brasília. Brasília, 2008.
- JUNQUEIRA, Luiz C.; CARNEIRO, José. **Histologia básica - Texto e atlas.** 12ª edição. Guanabara Koogan. Rio de Janeiro, 2013.
- GOVERNO FEDERAL. **Do procedimento de heteroidentificação complementar à autodeclaração das(os) candidatas(os) negras(os).** Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos. Brasília, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/servidor/pt-br/acesso-a-informacao/gestao-de-pessoas/desempenho-e-desenvolvimento-de-pessoas/Programa/processo-seletivo/do-procedimento-de-heteroidentificacao-complementar-a-autodeclaracao-das-os-candidatas-os-negras-os>. Acesso em: 3 set. 2025.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Albinismo: Mutação genética que afeta a melanina.** 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/ebserh/pt-br/comunicacao/noticias/albinismo-mutacao-genetica-que-afeta-a-melanina>. Acesso em: 7 jul. 2025.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Vitílico.** Biblioteca Virtual em Saúde, 2014. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/?p=2205>. Acesso em: 7 jul. 2025.
- MOTA, Lílian. **Kuruatuba: do Vale do Gorutuba a Janaúba.** 2º. ed. Clube de Autores. Janaúba, 2024.
- SNUSTAD, D. Peter; SIMMONS, Michael J.. **Fundamentos de genética.** 7º edição. Guanabara Koogan. Rio de Janeiro, 2017.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ. **Saiba como funciona a avaliação da Comissão de Heteroidentificação do PS 2023.** Portal UFPA. Belém, 2023. Disponível em: <https://portal.ufpa.br/index.php/ultimas-noticias2/14009-saiba-como-funciona-a-avaliacao-da-comissao-de-heteroidentificacao-do-ps-2023>. Acesso em: 3 set. 2025.
- UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA. **O que você precisa saber sobre heteroidentificação.** Comissões UEPB. Campina Grande, 2023. Disponível em: <https://comissoes.uepb.edu.br/heteroidentificacao/o-que-voce-precisa-saber-sobre-heteroidentificacao/>. Acesso em: 3 set. 2025.

ANEXO I - Slides confeccionados para a aula

<p>Aula 03 - 1º ano</p> <h3>HISTOLOGIA TECIDO EPITELIAL</h3> <p>Stéphany Gabrielle</p>	<h3>TECIDO EPITELIAL</h3> <ul style="list-style-type: none"> Caracteriza-se por apresentar células unidas e com pouca matriz extracelular entre elas; Nesse tecido, são encontradas células responsáveis pelo revestimento de superfícies e pela secreção de substâncias.  <p>Imagen: USP. Disponível em: https://mol.icb.usp.br/index.php/2-8-tecido-epitelial-de-revestimento/.</p>		
<h3>TECIDO EPITELIAL DE REVESTIMENTO</h3> <ul style="list-style-type: none"> É responsável por revestir o corpo e as superfícies dos órgãos; Se relaciona com a proteção, absorção, e até mesmo a percepção de certos estímulos.  <p>Diferentes tipos de camadas de tecido epitelial de revestimento</p> <p>Imagen: Brasil Escola. Disponível em: https://brailescola.uol.com.br/biologia/tecido-epitelial.htm.</p>	<h3>TECIDO EPITELIAL DE REVESTIMENTO</h3> <ul style="list-style-type: none"> Simples: apresenta apenas uma camada de células. Estratificado: apresenta múltiplas camadas celulares. Pseudoestratificado: apresenta apenas uma camada de células, entretanto, possui um aspecto que dá a falsa impressão de possuir várias camadas celulares.  <p>Imagen: Brasil Escola. Disponível em: https://brailescola.uol.com.br/biologia/tecido-epitelial.htm.</p>		
<h3>TECIDO EPITELIAL GLANDULAR</h3> <ul style="list-style-type: none"> Forma as glândulas, sendo responsável por secretar substâncias e podem ser classificadas em três tipos: Endócrinas: produzem secreções lançadas diretamente no sangue; Exócrinas: liberam sua secreção em cavidades ou na superfície do corpo; Mistas: possui uma porção endócrina e uma porção exócrina.  <p>Glândula Endócrina Glândula Exócrina</p> <p>Imagen: Brasil Escola. Disponível em: https://brailescola.uol.com.br/biologia/tecido-epitelial.htm.</p>	<h3>COR DA PELE</h3> <ul style="list-style-type: none"> É determinada principalmente pela quantidade e tipo de melanina produzida pelos melanócitos; Fatores genéticos, exposição ao sol e condições de saúde influenciam a variação dos tons de pele.  <p>Imagen: Pense e Refletir. Disponível em: https://www.benitepepe.com.br/2010/0/04/os-brancos-eram-negros-ha-milhares-de-anos-atra/.</p>		
<h3>Melanina</h3> <ul style="list-style-type: none"> Pigmento produzido no corpo humano, que define a cor da pele, dos olhos e dos cabelos.  <p>MELANÓCITO MELANINA MELANINA NO INTERIOR DOS QUERATINOCÍTOS QUERATINOCÍTOS</p> <p>Imagen: INFO Escola. Disponível em: https://www.infoescola.com/wp-content/uploads/2010/07/melanina.jpg.</p>	<h3>Tipos de melanina:</h3> <table border="0"> <tr> <td style="text-align: center;">  <p>Pele mais escura</p> <p>Melanina (Eumelanina e Feomelanina)</p> <p>Queratinócitos</p> <p>Melanossomos</p> <p>Melanócitos</p> <p>Eumelanina</p> <p>→ tons escuros</p> </td> <td style="text-align: center;">  <p>Pele mais clara</p> <p>Melanina (Eumelanina e Feomelanina)</p> <p>Queratinócitos</p> <p>Melanossomos</p> <p>Melanócitos</p> <p>Feomelanina</p> <p>→ tons claros</p> </td> </tr> </table> <p>Imagen: meu DNA diz. Disponível em: http://blog.muedna.com/cor-de-pele/.</p>	 <p>Pele mais escura</p> <p>Melanina (Eumelanina e Feomelanina)</p> <p>Queratinócitos</p> <p>Melanossomos</p> <p>Melanócitos</p> <p>Eumelanina</p> <p>→ tons escuros</p>	 <p>Pele mais clara</p> <p>Melanina (Eumelanina e Feomelanina)</p> <p>Queratinócitos</p> <p>Melanossomos</p> <p>Melanócitos</p> <p>Feomelanina</p> <p>→ tons claros</p>
 <p>Pele mais escura</p> <p>Melanina (Eumelanina e Feomelanina)</p> <p>Queratinócitos</p> <p>Melanossomos</p> <p>Melanócitos</p> <p>Eumelanina</p> <p>→ tons escuros</p>	 <p>Pele mais clara</p> <p>Melanina (Eumelanina e Feomelanina)</p> <p>Queratinócitos</p> <p>Melanossomos</p> <p>Melanócitos</p> <p>Feomelanina</p> <p>→ tons claros</p>		
<h3>Melanócitos</h3> <ul style="list-style-type: none"> Células localizadas na epiderme, produzem melanina e a transferem para as células.  <p>Imagen: EDU Ciência. Disponível em: https://educiencia.com.mx/los-melanocitos-tienen-un-papel-importante-en-la-respuesta-inmune-%EF%BF%BC/.</p>	<h3>Melanossomos</h3> <ul style="list-style-type: none"> Organelas dentro dos melanócitos que produzem, armazenam e transportam melanina.  <p>Melanina</p> <p>Prolongamentos</p> <p>Melanossomos</p> <p>Complexo Golgiense</p> <p>Núcleo</p> <p>Mitocôndria</p> <p>Reticulo endoplasmático</p> <p>Imagen: Biologia NET. Disponível em: https://www.biologianet.com/histologia-animal/melanina.htm.</p>		

Melanoma

- O tumor maligno mais agressivo, sendo o maior responsável pela mortalidade;
- Está relacionado aos sinais escuros da pele.

Imagem: Pronto Pele. Disponível em: <https://prontopele.com.br/blog/melanoma-o-que-e-por-que-ocorre-e-como-tratar/>.



Melanoma

- Pode surgir em qualquer local, principalmente devido à exposição solar;
- É consequente à transformação maligna do melanócito.

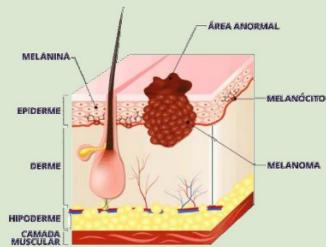


Imagem: Câncer Online. Disponível em: <https://www.cancer-online.pt/melanoma/informacao-basica/o-que-e-o-melanoma/>.

Albinismo



<https://www.gutenberg.org.br/voluntaria-e-preconceito-a-permeigencia-na-africa-do-sul/>

- Causada por mutações em genes responsáveis pela produção de melanina;
- Leva à produção ausente ou muito reduzida de melanina;
- Pele muito clara, cabelos brancos ou loiros claros e olhos sensíveis à luz.

CABELO-MEDULA

- A parte mais interna do fio de cabelo, principalmente em fios mais grossos;
- Acredita-se que ajude na estrutura e volume do fio.

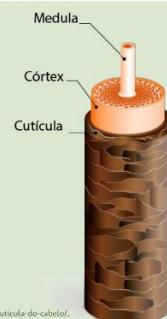


Imagem: Beleza Que Fica. Disponível em: <https://belezaquefica.wordpress.com/tag/cuticula-do-cabelo/>.

BULBO CAPILAR

- A base do folículo piloso, onde o fio é produzido;
- Contém melanócitos, células-tronco e é onde ocorre o crescimento do cabelo.

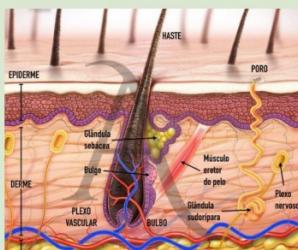


Imagem: Atuar Medical. Disponível em: <https://atuar.com.br/foliculo-piloso/>.

IDENTIDADE e AUTOIDENTIFICAÇÃO

Você é resultado de uma herança genética ancestral. É um símbolo de identidade cultural e orgulho étnico.

Imagem: Brasil Escola. Disponível em: <https://she.ink/vEt>.



CABELO-QUERATINA

- Proteína fibrosa presente no cabelo, nas unhas e na pele;
- Fundamental para a estrutura dos fios.

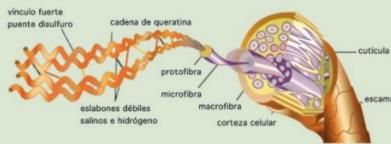


Imagem: Mundo da Bioquímica. Disponível em: <https://mundodabiocimica.blogspot.com/2017/07/queratina.html>.

Genes específicos determinam a forma do folículo piloso:

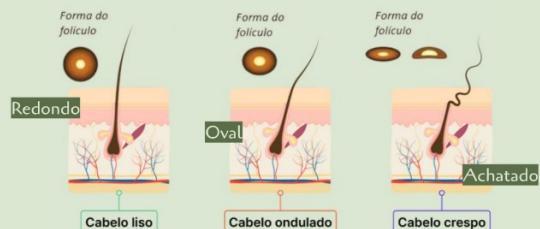


Imagem: meu DNA diz. Disponível em: <https://blog.muedna.com/entra-no-dna-cabelo/>.



Video: Canal Preto. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=vVWmjXQWUJQ>.

FOTOTIPO

É a classificação da pele humana com base na quantidade de melanina e na resposta ao sol.



Imagem: Love Store Makeup. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1vZz...>.

Tipo e quantidade de melanina nos fios de cabelo:



Feomelanina
→ tons claros

Eumelanina
→ tons escuros

Imagem: BLOG BELLKEY. Disponível em: <https://www.bellkey.com.br/2018/11/16/tipos-de-melanina-o-que-diz-a-cor-do-cabelo/>.

TIPOS DE CABELO

É determinado por fatores genéticos, como a forma do folículo piloso e a produção de queratina.

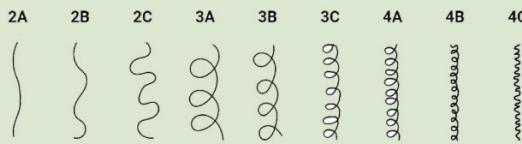


Imagem: BE CURL. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1rNl...>.

O que você sabe sobre cotas em
Universidades e em concursos públicos?

O que é um banca de
heteroidentificação?

Aula 03 - 1º ano

OBRIGADA!

Stéphanie Gabrielle

ANEXO II - Sequência didática do 2º ano do Ensino Médio

PLANO DE AULA - 1º AULA

1. DADOS GERAIS:

1.1. COMPONENTE CURRICULAR: Biologia

1.2. ETAPA DE ENSINO: 2º ano do Ensino Médio

1.3. CARGA HORÁRIA: 1 hora e 40 minutos

1.4. TEMA: Botânica

1.5. CONTEÚDO: Morfologia de órgãos vegetativos das plantas

2. OBJETIVOS:

2.1. OBJETIVOS ATITUDINAIS:

- Relacionar plantas importantes para Janaúba à história, cultura e identidade da região, entendendo o papel da flora no cotidiano e na memória afetiva dos estudantes;
- Ser capaz de classificar plantas símbolo da cidade de acordo com sua morfologia.

2.2. OBJETIVOS CONCEITUAIS:

- Compreender o conceito de plantas nativas e exóticas e sua implicação para o meio ambiente;
- Compreender a morfologia vegetativa das plantas.

3. METODOLOGIA:

Para dar início à aula (**20 minutos**), serão realizadas perguntas introdutórias com o objetivo de sondar os conhecimentos prévios dos estudantes e estimular o diálogo. As questões buscarão resgatar memórias afetivas e percepções sobre o ambiente local, como: Você se lembra de alguma planta marcante na sua infância? Vocês sabem por que a cidade se chama Janaúba? Se a planta que dá nome à cidade é o algodão-de-seda (*Calotropis procera*), por que ela recebeu o nome de Janaúba? Sabiam que, antes, a cidade se chamava Gameleira? Por que será? Onde está localizada a gameleira (*Ficus doliliaria*) na cidade? Vocês já a viram? E a janaúba, conseguem identificá-la com facilidade? E essa tal de janaúba (*Himatanthus obovatus*), já sabiam que era uma planta diferente?

Ainda neste momento, será apresentada a planta que dá nome a cidade, e pode ser encontrada e coletada na região, o algodão-de-seda. Os estudantes serão convidados a observar essas espécies e a compartilhar se já as conhecem, quais nomes utilizam para identificá-las e refletir sobre o fato de diferentes plantas receberem o mesmo nome popular. As respostas e

percepções dos alunos serão amplamente discutidas. O objetivo é fazer com os estudantes tomem conhecimento do que deu origem aos nomes da cidade e reflitam sobre a cidade ter sido nomeada por plantas exóticas e não por uma planta nativa da região.

Em um segundo momento (**50 minutos**) os alunos receberão um roteiro de aula teórico-prática (Anexo I), que os auxiliará na identificação das principais características vegetativas das plantas. Nesse momento, com auxílio de datashow (Anexo II), os estudantes serão apresentados aos conceitos básicos de morfologia vegetativa e serão convidados a preencher as questões 1, 2 e 3 do roteiro.

Abaixo está detalhado o conteúdo a ser abordado nesse momento de aula expositiva dialogada. A cada órgão vegetativo abordado serão apresentados exemplos de fácil assimilação pelos estudantes.

- A **raiz** é o órgão da planta geralmente localizado abaixo do solo, responsável por fixar a planta ao solo e absorver água e nutrientes, podendo classificada de diferentes formas. Raiz pivotante, que possui uma raiz principal mais grossa e profunda, da qual partem raízes secundárias. Raiz fasciculada, na qual não há uma raiz principal evidente, todas são finas e com tamanho semelhante. Raiz aérea, que se desenvolve fora do solo. Raiz tuberosa, uma raiz que armazena nutrientes, ficando engrossada e carnuda.
- O **caule** é o órgão da planta que sustenta as folhas, flores e frutos, além de transportar a seiva entre as raízes e as partes aéreas, pode apresentar diferentes formas. O caule aéreo que fica acima do solo, geralmente visível, podendo ser dos tipos haste, caule fino, flexível e pouco ramificado ou tronco, caule grosso, duro e lenhoso. O caule subterrâneo fica abaixo do solo e pode ser classificado como rizoma, que cresce na horizontal e armazena reservas, ou tuberoso por ser engrossado e também servir de reserva.
- A seguir são apresentadas as **formas de crescimento** das plantas. Herbácea, caule fino e flexível. Arbórea, porte alto, caule lenhoso e bem desenvolvido (tronco). Arbusto, caule lenhoso, mas sem um tronco principal, geralmente mais baixo. Trepadeiras são plantas que, em geral, possuem caule frágil e necessitam se apoiar em outras estruturas para crescer. Algumas delas, conhecidas como lianas ou cipós, apresentam caule mais resistente e lenhoso.
- A **folha** é o órgão vegetal geralmente responsável pela fotossíntese e transpiração das plantas, formada por três partes principais. O pecíolo, que é uma estrutura fina que liga a folha ao caule. O limbo, que é a parte achatada e larga da folha, onde ocorre a maior parte da fotossíntese. E as nervuras, que são os caminhos visíveis no limbo, responsáveis por transportar água, seiva e nutrientes. As folhas também se apresentam em diferentes formas. Na folha simples o limbo é único, inteiro, mesmo que tenha recortes. Na folha composta o limbo é dividido em folíolos, que parecem folhas menores presas ao mesmo pecíolo, podendo ser divididas em palmada (os folíolos se originam de um mesmo ponto) e penada (os folíolos se distribuem ao longo do pecíolo).
- Também será abordada uma substância denominada **látex**, pois tanto a gameleira, a janaúba-branca quanto o algodão-de-seda liberam látex ao serem cortados. O látex possui cor esbranquiçada que pode ser vista ao cortar a folha ou o caule. Sendo um composto de defesa, presente em várias espécies, com funções medicinais ou tóxicas.

Ao final dessa exposição dialogada os estudantes irão classificar, nas questões 4 a 7, os

órgãos vegetativos de três espécies de grande relevância para o município de Janaúba: o algodão-de-seda (*C. procera*), do qual terão contato direto, pois a professora irá levar exemplares coletados na cidade, a gameleira (*F. doliaria*) e a janaúba-branca (*H. obovatus*) que serão apresentadas por meio de slides. Em seguida, a professora analisará a hipótese dos estudantes, quando irão efetuar correções que sejam eventualmente necessárias no roteiro de aula prática.

As características das três espécies apresentadas que devem constar no roteiro preenchido pelos estudantes são as seguintes:

- O **algodão-de-seda** apresenta raiz pivotante, com caule aéreo, do tipo haste, contendo látex branco e tóxico, a forma de crescimento é arbustiva com folhas simples, e pertence à família Apocynaceae.
- A **janaúba-branca** apresenta raiz pivotante, com caule aéreo, do tipo tronco, contendo látex branco, sua forma de crescimento é arbórea, com folhas simples e pertence à família Apocynaceae.
- A **gameleira** apresenta raiz pivotante e raízes aéreas, com caule aéreo, do tipo tronco, contendo látex branco, a forma de crescimento é arbórea com folhas simples, e pertence à família Moraceae.

Em um terceiro momento (**30 minutos**), com auxílio de datashow, serão apresentados a localização de Janaúba e a distribuição natural das plantas tratadas anteriormente (Anexo II). Nesse contexto, será introduzido o conceito de bioma, que é um conjunto de ecossistemas com características semelhantes, definidos por fatores como clima, solo, vegetação e fauna. Serão abordados os dois principais biomas que ocorrem na região: a Caatinga, com clima seco e vegetação adaptada à escassez de água, e o Cerrado, conhecido pela vegetação de savana e grande biodiversidade. Janaúba está situada em uma zona de transição entre esses dois biomas. Este será um gancho para abordagem do conceito de espécies nativas e exóticas, que são aquelas trazidas de outras regiões ou países. Quando essas plantas se espalham de forma descontrolada e competem com as espécies locais, passam a ser chamadas de invasoras, como é o caso do algodão-de-seda.

Durante essa discussão, será explorado o processo histórico e cultural que levou à escolha do nome 'Janaúba' para o município, incentivando reflexões sobre o motivo de um povo com raízes tão profundas na região ter nomeado a cidade com o nome de uma planta exótica. Essa reflexão servirá como ponto de partida para debater como os elementos naturais, culturais e históricos se entrelaçam na construção das identidades locais.

Ao final da aula os estudantes serão instruídos a elaborar, em casa, um texto que expresse uma reflexão pessoal sobre o significado da gameleira e das janaúbas para a cidade, destacando as características marcantes dessas espécies e refletindo sobre como elas podem

expressar e fortalecer a identidade cultural local.

4. AVALIAÇÃO:

Serão formas de avaliar se os objetivos desta aula foram atingidos:

- Avaliar a participação dos estudantes nas atividades propostas;
- O preenchimento do roteiro da aula teórico-prática;
- A síntese reflexiva que articule os conteúdos trabalhados, integrando aspectos científicos e culturais a partir de suas próprias perspectivas.

5. BIBLIOGRAFIA:

- AMABIS, José M.; MARTHO, Gilberto R.. **Biologia moderna Amabis e Martho: 2º ano do Ensino Médio - Manual do professor.** 1º edição. Editora Moderna. São Paulo, 2016.
- FILHO, Aderval Costa. **Os Gurutubanos: territorialização, produção e sociabilidade em um quilombo do centro norte-mineiro.** Tese de doutorado, Instituto de Ciências Sociais, Universidade de Brasília. Brasília, 2008.
- GONÇALVES, Eduardo G.; LORENZI, Harri. **Morfologia vegetal: organografia e dicionário ilustrado de morfologia das plantas vasculares.** Instituto Plantarum de Estudos da Flora. São Paulo, 2007.
- MOTA, Lílian. **Kuruatuba: do Vale do Gorutuba a Janaúba.** 2º. ed. Clube de Autores. Janaúba, 2024.
- VIDAL, Waldomiro N.; VIDAL, Maria Rosário R.. **Organografia: quadros sinóticos ilustrados de fanerógamos.** 124 pág. Editora UFV. Viçosa, 2006.

ANEXO I - Roteiro de aula teórico-prática (Morfologia de órgãos vegetativos)

ROTEIRO DE AULA TEÓRICO-PRÁTICA
MORFOLOGIA DE ÓRGÃOS VEGETATIVOS

DATA: _____ **TURMA:** _____

ALUNO(A): _____

1) a) Qual ou quais as funções das raízes em uma planta?

b) Represente os principais tipos de raiz:

2) a) Qual ou quais as funções do caule em uma planta?

b) Represente os principais tipos de caule:

3) a) Qual ou quais as funções das folhas em uma planta?

b) Represente os principais tipos de folha:



4) Observe o exemplar de algodão-de-seda (*Calotropis procera*) e classifique-o quanto a:

a) Família botânica: _____

b) Raiz: _____

c) Caule: _____

d) Crescimento: _____

e) Folha: _____

f) Presença de látex: _____

5) Observe o exemplar de janaúba-branca (*Himatanthus obovatus*) nos slides trazidos pela professora e classifique-o quanto a:

a) Família botânica: _____

b) Raiz: _____

c) Caule: _____

d) Crescimento: _____

e) Folha: _____

f) Presença de látex: _____

6) Observe o exemplar de gameleira (*Ficus doliaria*) nos slides trazidos pela professora e classifique-o quanto a:

a) Família botânica: _____

b) Raiz: _____

c) Caule: _____

d) Crescimento: _____

e) Folha: _____

f) Presença de látex: _____

7) Escolha um dos três exemplares das questões anteriores. **Desenhe** um esboço anatômico/esquema destacando suas estruturas vegetativas (raiz, caule e folha). Não se esqueça de escrever o nome da espécie escolhida.

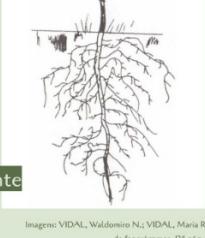
ANEXO II - Slides confeccionados para a aula

Aula 01 - 2º ano

MORFOLOGIA DE ÓRGÃOS VEGETATIVOS

Stéphany Gabrielle

TIPOS DE RAIZ

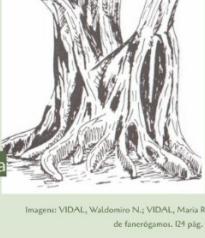



Pivotante

Fasciculada

Imagens: VIDAL, Waldomiro N.; VIDAL, Maria Rosário R., Organografia: quadros sinéticos ilustrados de fanerógonos, 124 pág, Editora UFV, Viçosa, 2006.

TIPOS DE RAIZ

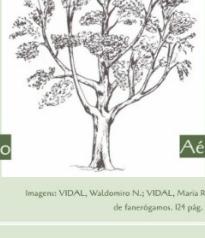



Aérea

Tuberosa

Imagens: VIDAL, Waldomiro N.; VIDAL, Maria Rosário R., Organografia: quadros sinéticos ilustrados de fanerógonos, 124 pág, Editora UFV, Viçosa, 2006.

TIPOS DE CAULE

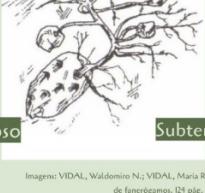



Tronco

Aéros

Imagens: VIDAL, Waldomiro N.; VIDAL, Maria Rosário R., Organografia: quadros sinéticos ilustrados de fanerógonos, 124 pág, Editora UFV, Viçosa, 2006.

TIPOS DE CAULE





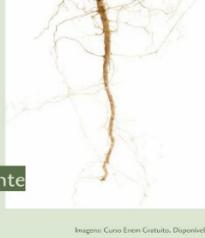
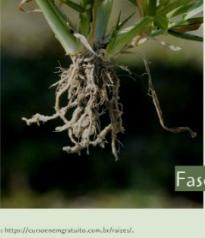
Tuberoso

Subterrâneos

Rizoma

Imagens: VIDAL, Waldomiro N.; VIDAL, Maria Rosário R., Organografia: quadros sinéticos ilustrados de fanerógonos, 124 pág, Editora UFV, Viçosa, 2006.

TIPOS DE RAIZ

Pivotante

Fasciculada

Imagens: Curso Enem Gratuito, Disponível em: <https://cursoenegratuito.com.br/raiz/>.
Agrobase, Disponível em: <https://agrobaseapp.com.br/zel/capim-pe-de-galinha>.

TIPOS DE RAIZ




Aérea

Tuberosa

Imagens: BioDiversity4All, Disponível em: https://biodiversity4all.org/taa/76098-Ficus-deliciosa-borreef_photos_Fallen_Bubbles. Disponível em: <https://www.fallenbubbles.com/mader/borreef/>.

TIPOS DE CAULE




Tronco

Aéros

Haste

Imagens: Casa e Jardim - Gênero, Disponível em: <https://abre.us/MTK>.
Mundo Ecologia, Disponível em: <https://abre.us/dTz>.

TIPOS DE CAULE



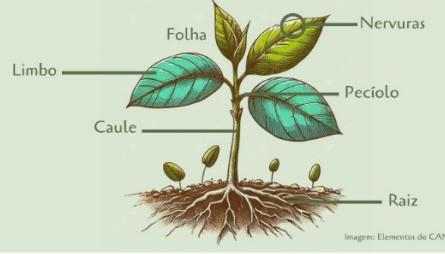

Tuberoso

Subterrâneos

Rizoma

Imagens: Escola Educação, Disponível em: <https://escoladeeducação.com.br/guia-de-áreas-de-rais-tuberosas-e-bulbosos-para-imprimir>. Disponível em: https://openclipart.org/image/350px/svg_to_png/178811/peperomia-polybotrys.png.

RAIZ, CAULE E FOLHA



RAIZ, CAULE E FOLHA

Nervuras
Folha
Limbo
Pecíolo
Caule
Raiz

Imagem: Elementos do CANVA e autoria própria.

<p align="center">FORMAS DE CRESCIMENTO</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Arbórea</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Trepadeira</p> </div> </div> <p>Imagens: VIDAL, Waldomiro N.; VIDAL, Maria Rosário R., Organografia: quadros sinóticos ilustrados de fanerógonos. 124 pág. Editora UFV, Viçosa, 2006.</p>	<p align="center">FORMAS DE CRESCIMENTO</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Magnólia</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Hera</p> </div> </div> <p>Imagens: Casa e Jardim - Gôebel. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1TK.... SAPO Lifestyle. Disponível em: https://lifestyle.sapo.pt/casa-e-lazer/decoracao-e-jardim/artigos/como-eliminar-a-hera.</p>
<p align="center">FORMAS DE CRESCIMENTO</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Herbácea</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Arbusto</p> </div> </div> <p>Imagens: VIDAL, Waldomiro N.; VIDAL, Maria Rosário R., Organografia: quadros sinóticos ilustrados de fanerógonos. 124 pág. Editora UFV, Viçosa, 2006.</p>	<p align="center">FORMAS DE CRESCIMENTO</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Botão-de-ouro</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Armação</p> </div> </div> <p>Imagens: Mundo Ecologia. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1T.... Fitoterapia Brasil. Disponível em: https://fitoterapiabrasil.com.br/planta-medicinal/fechopatra-encocada.</p>
<p align="center">TIPOS DE FOLHA</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Simples</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Composta</p> </div> </div> <p>Imagens: VIDAL, Waldomiro N.; VIDAL, Maria Rosário R., Organografia: quadros sinóticos ilustrados de fanerógonos. 124 pág. Editora UFV, Viçosa, 2006.</p>	<p align="center">TIPOS DE FOLHA</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Simples</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Composta</p> </div> </div> <p>Imagens: Spilled Dirt Nursery. Disponível em: https://www.spilleddirt.com/products/ficus-elastica-robusta. Bach Flower. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1T....</p>
<p align="center">TIPOS DE FOLHA</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Palmada</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Compostas</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Pinada</p> </div> </div> <p>Imagens: VIDAL, Waldomiro N.; VIDAL, Maria Rosário R., Organografia: quadros sinóticos ilustrados de fanerógonos. 124 pág. Editora UFV, Viçosa, 2006.</p>	<p align="center">TIPOS DE FOLHA</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Palmada</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Compostas</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Pinada</p> </div> </div> <p>Imagens: Meu Cantinho Verde. Disponível em: https://www.meucantinhoverde.com/2021/02/paineira-cela-speciosa.html. Editora Plantas do Brasil. Disponível em: https://plantasdobrasil.com.br/cursos-de-dendrologia/termometria-dendrologica/folhas/folhas-de-jacaranda/.</p>
<p align="center">TIPOS DE FOLHA</p> <div style="text-align: center;"> <p>Bipinada</p> </div> <p>Imagens: iNaturalist. Disponível em: https://ipain.inaturalist.org/taxa/47443-Albizia-julibrissin.</p>	<p align="center">JANAÚBA-BRANCA (<i>Himatanthus obovatus</i>)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> </div> <div style="text-align: center;"> </div> <div style="text-align: center;"> </div> </div> <p>Imagens: BioDiversity4All. Disponível em: https://www.biodiversity4all.org/taxa/60169-Himatanthus-obovatus/browse_photos.</p>



Imagen: BioDiversity4All. Disponible en: https://www.biodiversity4all.org/taxa/56090-Ficus-dolaria/browse_photos.

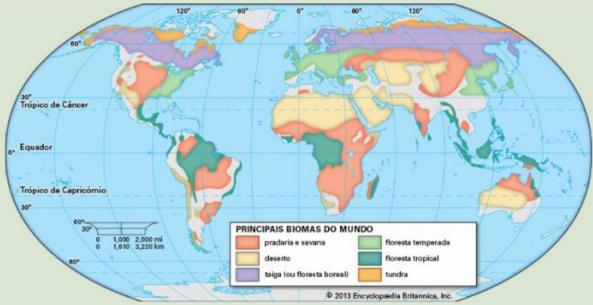


Imagen: Tundra e Floresta Boreal. Disponible en: <http://tundraflorestaboreal01.blogspot.com>.



Imagen: BioDiversity4All. Disponible en: https://www.biodiversity4all.org/taxa/1207-Calotropis-proceras/browse_photos.



Imagen: Map Biomas. Disponible en: <https://ibre.ink/sfL>.



CAATINGA

CERRADO

Imagen: Capivara News. Disponible en: <http://lnq.com/VGnL>.



Imagen: Acervo digital de Janaúba-MG. Disponible en: <https://memoriaviva.janauiba.com.br/portfolio-linhadotempo.html>.



1956

Imagen: Acervo digital de Janaúba-MG. Disponible en: <https://memoriaviva.janauiba.com.br/portfolio-linhadotempo.html>.

Aula 01 - 2º ano

ATÉ A PRÓXIMA
AULA!

Stéphanie Gabrielle

PLANO DE AULA - 2º AULA

1. DADOS GERAIS:

1.1. COMPONENTE CURRICULAR: Biologia

1.2. ETAPA DE ENSINO: 2º ano do Ensino Médio

1.3. CARGA HORÁRIA: 1 hora e 40 minutos

1.4. TEMA: Botânica

1.5. CONTEÚDO: Morfologia de flor e fruto, e polinização

2. OBJETIVOS:

2.1. OBJETIVOS ATITUDINAIS:

- Refletir sobre a importância da polinização das espécies frutíferas consumidas e produzidas na região;
- Refletir sobre a produção e o consumo de plantas exóticas e nativas;
- Participar ativamente levantando hipóteses sobre a função e classificação dos órgãos reprodutivos das plantas através da investigação dessas estruturas.

2.2. OBJETIVOS CONCEITUAIS:

- Compreender a estrutura das flores;
- Compreender a classificação de frutos produzidos na região, além de casos especiais;
- Compreender o conceito e a importância da polinização na manutenção da vida e da agricultura local;
- Conhecer plantas exóticas e nativas da região.

3. METODOLOGIA:

Em um primeiro momento (**30 minutos**) serão feitas perguntas introdutórias para sondagem dos conhecimentos prévios, como: Vocês sabem quais plantas possuem flores? Vocês sabem qual a importância das flores? Quais são as partes que compõem uma flor? Então será entregue uma flor e um roteiro de aula prática (Anexo I) para cada estudante. Os alunos deverão realizar a observação direta e a identificação das partes florais, através da mediação da professora que estimulará os estudantes a levantarem hipóteses sobre a classificação e função de cada parte floral. Se disponível, os alunos poderão usar loupas, lâminas e agulhas para melhor observação das estruturas, especialmente de estames e pistilo. O objetivo é que os estudantes construam o conhecimento a partir do contato com a flor e do levantamento de hipóteses sobre a classificação e função das partes florais, bem como do conceito e importância da polinização.

Serão abordados os seguintes conceitos sobre morfologia da floral e polinização:

- As **sépalas** serão apresentadas como folhas modificadas que formam o cálice. Sua principal função é proteger o botão floral em desenvolvimento.
- As **pétalas** serão apresentadas como folhas modificadas geralmente vistosas que formam a corola. Sua principal função é de atrair os agentes polinizadores por meio de cores, formas e aromas.
- Os **estames** serão apresentados como as estruturas masculinas da flor que formam o androceu. Cada estame é composto por filete, que é a haste que sustenta a antera, e anteras, o local de formação e liberação dos grãos de pólen.
- O **pistilo**, será apresentado como o órgão reprodutor feminino que compõe o gineceu. O pistilo é composto por estigma, que é a estrutura receptiva onde o pólen é depositado durante a polinização, o estilete, que é o canal que conduz o tubo polínico até o ovário, e o ovário, que é a região basal dilatada a qual contém os óvulos. Será ressaltado que o ovário dará origem ao fruto após a fecundação e que os óvulos originarão as sementes.
- Diferenciação entre **pólen** e **néctar**, sendo o primeiro responsável pela reprodução e o segundo como recompensa para polinizadores, bem como a importância da polinização como mecanismo para garantir a fecundação.
- Tipos básicos de polinização, **autogamia** (a polinização ocorre com o pólen da mesma planta) e **xenogamia** (a polinização ocorre com o pólen de outra planta).
- Importância da **polinização** para a produção de frutos e sementes e agentes polinizadores **bióticos** e **abióticos**.

Em um segundo momento (**20 minutos**) será realizada uma apresentação utilizando datashow para que os conceitos explorados na aula prática sejam tratados mais a fundo e para correções que se façam necessárias no roteiro, bem como para realizar a transição de temas de flor para fruto (Anexo II).

Em um terceiro momento (**20 minutos**), será proposta a observação e manipulação dos frutos trazidos pela professora (abacaxi, banana, algodão-de-seda, cacau, caju, laranja, limão taiti, maçã, manga palmer, morango, paina e seriguela). Os estudantes deverão preencher o roteiro de aula prática (Anexo III) separando os frutos entre carnosos e secos, baga e drupa, descentes e indecentes, exóticos e nativos, infrutescência, partenocárpico e pseudofruto. Em seguida, os alunos serão questionados se sabem por quais motivos esses frutos foram escolhidos para serem trabalhados em aula prática. Então, será dada a informação de que os frutos são quase todos produzidos pela Brasnica, empresa relevante na região, além do fruto do algodão-de-seda (*Calotropis procera*), planta que dá nome à cidade.

Em um quarto momento (**30 minutos**), será realizada uma apresentação utilizando datashow (Anexo II) para que os conceitos presentes no roteiro sejam explicados. Nesse momento a professora analisará a hipótese dos estudantes e apresentará a classificação correta para correções que sejam eventualmente necessárias no roteiro de aula prática.

Os conceitos apresentados serão os seguintes:

- Haverá uma breve explicação acerca do **pericarpo**, sendo este a parede do fruto que

envolve as sementes e que se desenvolve a partir do ovário da flor, formado por três camadas principais: **epicarpo, mesocarpo e endocarpo**.

- Será abordada a definição de **fruto e fruta**. Fruto, estrutura botânica originada do ovário fecundado, contendo sementes. Fruta, termo utilizado na linguagem comum, frequentemente ligado à alimentação, não necessariamente equivalente ao conceito botânico.
- Quanto à consistência: Frutos **carnosos** apresentam mesocarpo/endocarpo suculento. Frutos **secos** apresentam pericarpo rígido ou seco.
- Frutos carnosos são classificados em **baga**, que possui um mesocarpo com diversas sementes, e **drupa**, que possui um endocarpo que protege uma única semente.
- Frutos secos são classificados quanto à deiscência. **Deiscentes**, se abrem naturalmente para liberar sementes. **Indeiscentes**, não se abrem espontaneamente.
- **Partenocarpia**, formação de fruto sem fecundação.
- **Infrutescência**, estrutura formada por múltiplos frutos agrupados.
- **Pseudofrutos** geralmente são frutas que se originam de partes adjacentes ao ovário.

A classificação dos frutos apresentados em aula pratica é a seguinte:

- O **cacau** é um fruto carnoso do tipo baga, cuja polpa é originada do tecido placentário, nativo da América do sul e produzido pela Brasnica.
- A **laranja** é um fruto carnoso do tipo baga, nativa do sudeste Asiático e produzida pela Brasnica.
- O **limão taiti** é um fruto carnoso do tipo baga, nativo do sudeste Asiático e produzido pela Brasnica.
- A **manga palmer** é um fruto carnoso do tipo drupa nativo do sul e sudeste da Ásia e produzido pela Brasnica.
- A **seriguela** é um fruto carnoso do tipo drupa nativo da América central e do sul e produzido pela Brasnica.
- O **algodão-de-seda** fruto como seco, deiscente e produtor de sementes envoltas em fibras que são parte do tegumento da semente, e é nativo da África central.
- A **paina** é um fruto seco, deiscente e nativo da América do sul. A paina provém de tricomas do endocarpo.
- O fruto do **caju** é o que conhecemos como **castanha**, sendo um fruto seco indeiscente. A fruta da qual se extrai a polpa do caju é um pseudofruto que tem origem no pedúnculo floral comestível. O caju é nativo do nordeste brasileiro e produzido pela Brasnica.
- A **maçã** é um pseudofruto, cuja popa tem origem no receptáculo floral comestível, apenas a região central seca em torno das sementes tem origem no ovário da flor. É nativa da Ásia central.
- O fruto do **morango** é seco e indeiscente, são aquelas estruturas pretas/marrons sobre a popa. A popa que consumimos é uma infrutescência com origem no receptáculo floral. O morango é nativo da Europa.
- O **abacaxi** é uma infrutescência nativa do sudeste brasileiro. A parte comestível são os frutos carnosos e o eixo da inflorescência.
- A **banana** é um fruto partenocárpico do sudeste Asiático e produzido pela Brasnica.

Ao final da aula será entregue uma lista de exercícios, que será corrigida na aula seguinte (Anexo IV).

4. AVALIAÇÃO:

Serão formas de avaliar se os objetivos desta aula foram atingidos:

- Avaliar a participação ativa dos estudantes;
- O preenchimento dos roteiros de aula prática.

5. BIBLIOGRAFIA:

AMABIS, José M.; MARTHO, Gilberto R.. **Biologia moderna Amabis e Martho: 2º ano do Ensino Médio - Manual do professor.** 1º edição. Editora Moderna. São Paulo, 2016.

GONÇALVES, Eduardo G.; LORENZI, Harri. **Morfologia vegetal: organografia e dicionário ilustrado de morfologia das plantas vasculares.** Instituto Plantarum de Estudos da Flora. São Paulo, 2007.

RAVEN, Peter H.; EVERET, Ray F.; EICHHORN, Susan E.. **Biologia vegetal.** 8º edição. Guanabara Koogan. Rio de Janeiro, 2014.

VIDAL, Waldomiro N.; VIDAL, Maria Rosário R.. **Organografia: quadros sinóticos ilustrados de fanerógamos.** 124 pág. Editora UFV. Viçosa, 2006.

ANEXO I - Roteiro de aula prática (Morfologia floral e polinização)

ROTEIRO DE AULA PRÁTICA

MORFOLOGIA FLORAL E POLINIZAÇÃO

DATA: _____ **TURMA:** _____

ALUNO(A): _____

- 1)** Após ter observado com sua turma a flor trazida pela professora, **desenhe** um esboço anatômico destacando suas principais partes (pedúnculo, receptáculo, cálice, corola, androceu e gineceu), seja fiel ao número de estruturas florais representado. **Represente** separadamente em seu esquema um estame e o pistilo e nomeie cada parte desses órgãos reprodutivos.

2) Agora descreva a função dos órgãos estéreis (sépalas e pétalas) e dos órgãos férteis (estames e pistilo) das flores de acordo com o que foi debatido em sala de aula.

3) Você consegue ver onde o pólen está localizado? Como ele se apresenta (cor, quantidade, tamanho)?

4) Identifique o pistilo da flor e encontre o ovário, utilize cuidadosamente uma lâmina para realizar um corte transversal nesta estrutura. **Esboce** com um **desenho** o que é possível observar, identifique o que foi visto.

5) Após ter observado as estruturas da flor e refletido sobre a função de cada uma, diga o que você entende por polinização.

6) Quais agentes polinizadores você acha que a flor observada atrai? Que características te levaram a essa conclusão?

7) Você já observou esta flor na sua cidade? Onde?

ANEXO II - Slides confeccionados para a aula

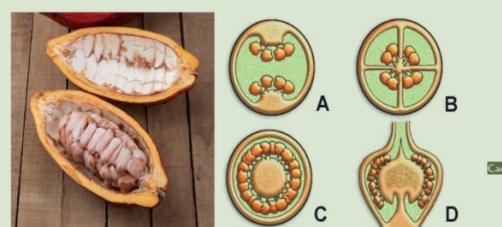
<p>Aula 02 - 2º ano</p> <h3>MORFOLOGIA DE FLOR E FRUTO, E POLINIZAÇÃO</h3> <p>Stéphanie Gabrielle</p>	<p>FLOR</p> <p>Estame { Antera, Filete } Pétala Sépala Receptáculo Pedicelo Estigma Estilete Óvário Óvulo Pistilo</p> <p>Imagem: Brasil Escola. Disponível em: http://brailescola.uol.com.br/biologia/flor.htm.</p>
<h3>POLINIZAÇÃO</h3> <p>Imagem: Casa Das Ciências. Disponível em: https://www.casadasciencias.org/imagen/9651.</p>	<h3>FERTILIZAÇÃO</h3> <p>Imagem: Vecteezy. Disponível em: https://shre.ink/dw5.</p>
<h3>TIPOS DE POLINIZAÇÃO</h3> <p>ABIÓTICA e BIÓTICA</p> <p>Vento (anemofilia)</p> <p>Abelha Mamangava</p> <p>Imagens: Caco Event Gratuito. Disponível em: https://cacoeventgratuito.com.br/polinizacao-e-dispersao-de-plantas/. Agro20. Disponível em: https://www.agro20.com.br/mamangava/.</p>	<h3>TIPOS DE POLINIZAÇÃO</h3> <p>AUTOPOLINIZAÇÃO e POLINIZAÇÃO CRUZADA</p> <p>Ocorre com o pólen da mesma planta.</p> <p>Ocorre com o pólen de outra planta.</p> <p>Imagem: ResearchGate. Disponível em: https://shre.ink/aIOA.</p>
<h3>FRUTO</h3> <p>Laranja</p> <p>Pericárpio Endocárpio Mesocárpio Epicárpio</p> <p>Imagem: Elementos do CANVA e autoria própria.</p>	<h3>TIPOS DE CONSISTÊNCIA</h3> <p>Feijão bravo</p> <p>Carnoso</p> <p>Imagens: Projeto Castinga. Disponível em: http://divea.ink/fJfP. Sítio da Mata. Disponível em: https://www.sitiodamatia.com.br/species-de-plantas/pessegos-prunus-persica.html.</p>
<h3>CLASSIFICAÇÃO DOS FRUTOS SECOS</h3> <p>Taineira</p> <p>Descentes</p> <p>Olho de pavão</p> <p>Descentes</p> <p>Nozes</p> <p>Indeiscentes</p> <p>Imagens: Plantas y Flores. Disponível em: https://plantasyflores.blogspot.com/2015/10/plantas-des-yucatan.html. Árvores do Brasil Cerrado. Disponível em: https://www.arvoresdobrasileirao.com.br/2017/03/29/ceriba-ipê-rosa-e-st-hil-aesmeal/.</p>	<h3>CLASSIFICAÇÃO DOS FRUTOS SECOS</h3> <p>Imagens: Sementes Caçara. Disponível em: https://sementescaca.com/produto/olho-de-pavao/. Noz do Brasil Produtos Naturais. Disponível em: http://www.residobrasil.com.br/olho-caaca.</p>

CLASSIFICAÇÃO DOS FRUTOS CARNOSOS



Imagens: Dronstone. Disponível em: <https://dronstone.com.br/web-mecanica-e-entrepreneurship/>.
Terra. Disponível em: <https://terra.uol.com.br>.

BAGA (ANFISSARCÍDIO)



Imagens: Freepik. Disponível em: <https://www.freepik.com>.
Bioligia Magpas. Disponível em: <https://bioligiamagpas.com.br>.

PARTENOCARPIA



Imagens: Estúdio. Disponível em: <https://estudio.creativo.com.br/web-mecanica-e-entrepreneurship/>.
AGRO-DEA. Disponível em: <https://agro-dea.com.br/2018/07/03/que-estao-fazendo-las-peças-da-relação-despacho-em-geral/>.
Radio Micro-Herbario. Disponível em: <https://radiomicroherbario.blogspot.com/2019/07/02/por-que-as-bananas-nao-tem-seminal.html>.

PSEUDOFRUTO



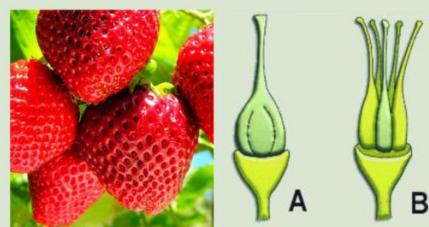
Imagens: Stock. Disponível em: <https://www.istockphoto.com/br/fotos/maca-macã>.
Safári Garden. Disponível em: <https://www.safarigarden.com.br/maca-de-maca-maca-com-im-embutida.html>.

PSEUDOFRUTO



Imagens: Temperando. Disponível em: <https://gorecetais.wordpress.com/2011/01/02/caju-e-sua-delicadeza/>.
CEAGESP. Disponível em: <https://ceagesp.gov.br/herbáceas/abacaxi-caju/>.

INFRUTESCÊNCIA



Imagens: Bangalore Agrícola. Disponível em: <https://bangaloreagrica.info/product-category/seeds/fruits-seeds/>.
Qualet. Disponível em: <https://qualet.com/9684936/cb-38-angiosperme-reproduction-and-biotechnology-flash-cards/>.

INFRUTESCÊNCIA



Imagens: Diário com a Natureza. Disponível em: <https://denisegomesduchwig.blogspot.com/2015/05/25-de-maio-abacaxi-anana.html>.

Aula 02 - 2º ano

ATÉ A PRÓXIMA
AULA!

Stéphanie Gabrielle

ANEXO III - Roteiro de aula prática (Morfologia de fruto)**ROTEIRO DE AULA PRÁTICA****MORFOLOGIA DE FRUTO****DATA:** _____ **TURMA:** _____**ALUNO(A):** _____**1) Observe os frutos trazidos pela professora e classifique-os:****a) Quanto à consistência:**

Secos: que apresentam pericarpo rígido ou seco.

Carnosos: que apresentam mesocarpo/endocarpo suculento.

b) No caso dos frutos carnosos, identifique os seguintes tipos:

Baga: com um mesocarpo/endocarpo com diversas sementes.

Drupa: com um endocarpo duro, que protege uma única semente.

c) No caso dos frutos secos, classifique-os quanto à deiscência:

Deiscentes: se abrem naturalmente para liberar sementes.

Indeiscentes: não se abrem espontaneamente.

2) Agora classifique as espécies trazidas pela professora quanto à sua origem:

Nativos, são de origem brasileira:

Exóticos, são originários de outros países:

3) Quanto aos casos especiais:

Fruto partenocárpico: formação de fruto sem polinização ou fecundação.

Infrutescência: estrutura formada por múltiplos frutos agrupados.

Pseudofrutos: não se desenvolvem a partir do ovário da flor.

ANEXO IV - Lista de exercícios (Morfologia vegetativa e reprodutiva)**LISTA DE EXERCÍCIOS****MORFOLOGIA VEGETATIVA E REPRODUTIVA****DATA:** _____ **TURMA:** _____**ALUNO(A):** _____**01)** Sobre a raiz do algodão-de-seda (*Calotropis procera*), assinale a alternativa correta:

- a) É fasciculada, típica de gramíneas.
- b) É aérea, como nas epífitas.
- c) É tuberosa, usada para armazenamento.
- d) É pivotante, com raiz principal desenvolvida.

02) A janaúba-branca (*Himatanthus obovatus*) apresenta:

- a) Raiz aérea e caule subterrâneo.
- b) Caule do tipo haste e folha composta.
- c) Caule do tipo tronco e folha simples.
- d) Caule subterrâneo e folha penada.

03) A gameleira (*Ficus dolieriaria*), planta nativa da região de Janaúba, apresenta raízes aéreas que descem de seus galhos até o solo. Esse tipo de raiz está adaptado principalmente para:

- a) Absorver mais luz solar por meio da fotossíntese aérea.
- b) Garantir a fixação da planta em solos rasos e a absorção de nutrientes adicionais.
- c) Produzir sementes diretamente em seus tecidos vegetativos.
- d) Armazenar seiva elaborada produzida pelas folhas.

04) A presença do látex branco em espécies como o algodão-de-seda e a janaúba-branca está relacionada a:

- a) Um processo natural de fotossíntese.
- b) Um mecanismo de defesa da planta.
- c) A formação de frutos carnosos.
- d) O transporte de nutrientes pelas folhas.

05) Observe a seguinte situação: Uma flor possui pétalas chamativas, estames com longos filetes e um gineceu central. Durante a manhã, é visitada por abelhas e mariposas. Com base nessas características, é possível inferir que:

- a) A flor realiza apenas polinização abiótica.
- b) A flor apresenta apenas estruturas estéreis.
- c) A flor possui mecanismos de atração e polinização biótica.
- d) A flor é um pseudofruto em formação.

06) Imagine que uma plantação de frutas nativas dependente de polinização está produzindo menos frutos do que o esperado. Quais fatores poderiam estar afetando negativamente a polinização?

07) A estrutura do fruto está diretamente ligada à reprodução e sobrevivência das plantas com flores. Explique como a morfologia do fruto (como ser seco, carnoso, deiscente ou indeiscente) influencia nos mecanismos de dispersão de sementes.

08) Por que a polinização cruzada é mais vantajosa do que a autopolinização do ponto de vista evolutivo?

09) Com base nos conceitos científicos discutidos em aula diferencie fruto e fruta.

10) A aula sobre botânica buscou relacionar o conteúdo científico com a cultura local. Em sua opinião, qual a importância de integrar o estudo da morfologia vegetal com o reconhecimento das espécies nativas e exóticas da cidade? Como isso pode fortalecer a identidade, o cuidado ambiental e o sentimento de pertencimento?

PLANO DE AULA - 3º AULA

1. DADOS GERAIS:

1.1. COMPONENTE CURRICULAR: Biologia

1.2. ETAPA DE ENSINO: 2º ano do Ensino Médio

1.3. CARGA HORÁRIA: 1 hora e 40 minutos

1.4. TEMA: Botânica

1.5. CONTEÚDO: Morfologia vegetal e monotipias

2. OBJETIVOS:

2.1. OBJETIVOS ATITUDINAIS:

- Valorizar a vegetação local como parte da identidade cultural e histórica da cidade;
- Relacionar a flora nativa e exótica aos contextos culturais, históricos e ambientais de Janaúba;
- Estimular o respeito e a apreciação estética da natureza por meio da integração entre arte e ciência;
- Participar da elaboração coletiva de um painel ilustrativo com plantas típicas da cidade, articulando observação, descrição e representação visual.

2.2. OBJETIVOS CONCEITUAIS:

- Consolidar o conhecimento e retirar dúvidas das aulas anteriores através da correção da lista de exercícios sobre morfologia vegetativa e reprodutiva;
- Compreender o conceito e a técnica da monotipia como forma de expressão artística ligada à natureza;
- Entender o papel da biodiversidade como valor cultural e ecológico, integrando ciência, arte e identidade regional.

2.3. OBJETIVOS PROCEDIMENTAIS:

- Produzir uma monotipia botânica.

3. METODOLOGIA:

A aula terá início com a correção da lista de exercícios previamente entregue, abordando os temas de morfologia vegetativa e reprodutiva das plantas (**30 minutos**). Os alunos serão incentivados a participar ativamente, trazendo suas respostas, dúvidas e contribuições para a discussão coletiva. Cada uma das 10 questões será analisada em conjunto com a turma, com destaque especial para aquelas que apresentarem maior índice de

dificuldade. Esse momento terá também um caráter de revisão, retomando os principais conceitos trabalhados nas aulas anteriores de forma dialogada, a fim de consolidar o aprendizado e esclarecer possíveis equívocos.

Em um segundo momento (**20 minutos**), haverá um diálogo com os alunos, em que serão questionados se sabem quem são os Gorutubanos, se se reconhecem como Gorutubanos ou se têm parentes que se identificam com esse povo. A partir das respostas, será aberta uma conversa sobre a origem dos Gorutubanos, um povo formado pela mescla de índios tapuias e de quilombolas negros, o que resultou em uma identidade cultural única na região. Logo após, com o uso de datashow (Anexo I), será apresentado o trabalho da artista plástica Guigui Alcântara, cuja obra é fortemente marcada pela valorização da identidade gorutubana. A artista utiliza elementos da natureza e da cultura local para expressar a história e a ancestralidade do povo da região. Será discutido como Guigui Alcântara representa a cultura gorutubana em suas produções, e de que forma sua arte está presente em espaços públicos da cidade de Janaúba. Essa abordagem visa inspirar os estudantes, incentivando-os a adotar uma nova perspectiva sobre a vegetação e a cultura do território.

Ainda com o apoio de slides, serão apresentados exemplos visuais que ilustram o uso da monotipia como técnica artística. Será explicado o conceito de monotipia, na qual o artista utiliza folhas, flores ou partes de plantas como matriz ou ferramenta. Elas são pressionadas com tinta sobre o papel, revelando detalhes das nervuras, contornos e texturas das estruturas vegetais, destacando-a como uma forma de impressão. A partir de exemplos de monotipias botânicas, será proposta uma reflexão sobre como essa técnica pode ser utilizada para expressar criticamente a relação entre ser humano e natureza, valorizando a flora local, denunciando práticas não sustentáveis ou resgatando memórias e identidades regionais.

Os alunos serão, então, convidados a confeccionar um mural de papel pardo, de no mínimo 1 metro e 50 centímetros de comprimento, utilizando de monotipias (**40 minutos**). Durante a atividade, serão estimulados a aplicar seus conhecimentos culturais e científicos, identificando, sempre que possível, as estruturas vegetativas e reprodutivas presentes nas plantas utilizadas. Além disso, deverão deixar mensagens voltadas aos transeuntes, com o objetivo de valorizar e divulgar a riqueza natural e cultural da região. Os alunos serão instruídos sobre o passo a passo da produção das suas próprias monotipias, com orientações sobre a aplicação de tinta, o posicionamento no papel e a finalização da obra. A professora levará para a sala exemplares vegetais para serem utilizados na atividade de monotipia, priorizando espécies como o algodão-de-seda, a janaúba-branca e a gameleira. É possível também trazer materiais de casa, uma vez que a professora terá avisado com antecedência. A professora

entregará as sínteses que os estudantes produziram individualmente em casa na primeira semana de aula para utilizarem como fonte de inspiração para a produção do mural.

Os momentos finais da aula (**10 minutos**) serão dedicados a uma breve roda de conversa, proporcionando aos alunos a oportunidade de explicarem como optaram por se expressar no mural, refletirem sobre como a sequência didática contribuiu para a aprendizagem em Ciências. Nesse espaço, também serão incentivados a compartilhar o que levarão consigo em relação aos conhecimentos culturais abordados, reconhecendo e valorizando saberes que fazem parte de sua identidade e território.

4. AVALIAÇÃO:

Serão formas de avaliar se os objetivos desta aula foram atingidos:

- Avaliar a participação ativa dos estudantes nas atividades propostas ao longo da aula;
- A lista de exercícios será usada como instrumento de avaliação;
- O mural de monotipias permitirá uma análise do senso crítico dos alunos e da aplicação dos conhecimentos adquiridos.

5. BIBLIOGRAFIA:

GONÇALVES, Eduardo G.; LORENZI, Harri. **Morfologia vegetal: organografia e dicionário ilustrado de morfologia das plantas vasculares**. Instituto Plantarum de Estudos da Flora. São Paulo, 2007.

MOTA, Lílian. **Kuruatuba: do Vale do Gorutuba a Janaúba**. 2º ed. Clube de Autores. Janaúba, 2024.

RAVEN, Peter H.; EVERET, Ray F.; EICHHORN, Susan E.. **Biologia vegetal**. 8º edição. Guanabara Koogan. Rio de Janeiro, 2014.

ANEXO I - Slides confeccionados para a aula

Aula 03 - 2º ano

MORFOLOGIA VEGETAL E MONOTIPIAS

Stéphanie Gabrielle

Imagens: Guiui Alcântara. Disponível em: <https://www.instagram.com/p/CdSejzLpGM/>.

Guigui Alcântara

Imagens: Guiui Alcântara. Disponível em: <https://www.instagram.com/p/CdSejzLpGM/>.

MONOTIPIAS

Imagens: Adriane Mendes. Disponível em: <https://linktr.ee/adriannemendes>.

Aula 03 - 2º ano

OBRIGADA!

Stéphanie Gabrielle

ANEXO III - Sequência didática do 3º ano do Ensino Médio
PLANO DE AULA - 1º AULA

1. DADOS GERAIS:

- 1.1. COMPONENTE CURRICULAR:** Biologia
1.2. ETAPA DE ENSINO: 3º ano do Ensino Médio
1.3. CARGA HORÁRIA: 1 hora e 40 minutos
1.4. TEMA: Ecologia
1.5. CONTEÚDO: Habitat, nicho ecológico, cadeia alimentar, teia alimentar, níveis tróficos e fluxo de energia

2. OBJETIVOS:

2.1. OBJETIVOS ATITUDINAIS:

- Se sensibilizar quanto à importância da biodiversidade local e sua relação com a cultura gorutubana;
- Desenvolver o sentimento de pertencimento e responsabilidade socioambiental com os ecossistemas da região.

2.2. OBJETIVOS CONCEITUAIS:

- Compreender conceitos de nicho, habitat, cadeia alimentar, teia alimentar, níveis tróficos e fluxo de energia;
- Entender o conceito de bioindicadores e sua aplicação na avaliação da saúde dos ecossistemas;
- Relacionar a presença do sapo cururu com a qualidade ambiental e a cultura local.

3. METODOLOGIA:

Em um primeiro momento (**30 minutos**), haverá uma discussão sobre a percepção dos alunos acerca de elementos marcantes do meio ambiente de Janaúba. A discussão será estimulada através das seguintes perguntas: Vocês já observaram um sapo cururu? Quais são suas impressões sobre esse animal, já observaram sua vocalização/coaxo? E seu comportamento? Vocês já se perguntaram de onde vem o nome do nosso rio, Gorutuba? Ou do nosso povo, os Gorutubanos?

Ainda nesse momento, haverá uma breve contextualização histórica e cultural sobre os gorutubanos, seus saberes ancestrais e sua relação com a natureza, bem como, a apresentação de imagens que servirão como recurso complementar (Anexo I). Será apresentada a etimologia

do nome Gorutuba, revelando que deriva de Kuruatuba, que em tupi significa sapo cururu, devido à imensa quantidade desses anfíbios que habitavam as margens do rio. Haverá uma reflexão sobre como essa conexão entre um animal e o nome de um local ou povo reflete uma profunda relação cultural e histórica.

Ainda será realizada a leitura de trechos selecionados do livro “Kuruatuba: do vale do Gorutuba a Janaúba” de Lilian Claudine (Anexo II). O foco será em passagens que descrevem a vida às margens do rio e menções indiretas ou diretas à fauna local. Essa leitura serve como um alicerce cultural para a aula, conectando os alunos à sua própria história e território.

Em um segundo momento (**40 minutos**), ainda com auxílio de datashow (Anexo I), a professora apresentará de forma dialogada, os seguintes tópicos:

- **Etnobiologia:** O estudo da relação entre as culturas humanas e a natureza.
- **O ecossistema do rio Gorutuba:** Localização, fauna e flora nativa e exótica, incluindo espécies como gameleira, algodão-de-seda, peixes, periquitos, falcões, serpentes e sapos.
- **Habitat:** É o lugar físico onde uma espécie vive e encontra as condições necessárias para sobreviver, como alimento, água, abrigo e clima adequado.
- **Nicho:** São o conjunto de condições e recursos necessários para que uma espécie viva, se reproduza e exerça seu papel no ecossistema. Incluem fatores como alimentação, habitat, predadores, comportamentos e interações com outras espécies. Existem dois tipos principais, nicho fundamental e nicho realizado.
- **Cadeia alimentar e teia alimentar:** Definição, níveis tróficos (produtores, consumidores e decompositores), setas de fluxo de energia e desequilíbrios ecológicos.
- **O sapo cururu:** Papel ecológico como controlador de insetos, consumidor secundário/terciário e presa de aves e répteis.
- **Bioindicadores:** Definição, características dos anfíbios (pele permeável, ciclo de vida anfíbio) que os tornam sensíveis à poluição da água, do solo e do ar.

Após a exposição dialogada, será apresentado um exemplar de sapo cururu vivo ou fixado para que os estudantes possam observar características morfológicas como as glândulas de veneno e reconhecer esse importante personagem da cultura de Janaúba.

Ao final, como atividade avaliativa (**30 minutos**), os alunos deverão explicar, qual a importância ecológica do sapo cururu, que tipo de consumidor é ele e quem são seus predadores. Também devem dizer como o sapo cururu pode ser um bioindicador da saúde do rio Gorutuba e dos ecossistemas ao seu redor. Para tal, os estudantes podem utilizar de textos e esquemas e devem demonstrar conhecimentos a respeito de teias e cadeias alimentares. Os alunos ainda devem discutir a importância de valorizar ambos os tipos de conhecimento (científico e tradicional) na defesa da biodiversidade e da cultura local. Esta atividade visa consolidar a compreensão e estimular a capacidade de síntese e argumentação.

4. AVALIAÇÃO:

Serão formas de avaliar se os objetivos desta aula foram atingidos:

- Avaliar a participação ativa dos estudantes;
- Avaliar a qualidade da produção ao final da aula.

5. BIBLIOGRAFIA:

AMABIS, José M.; MARTHO, Gilberto R.. **Biologia moderna Amabis e Martho: 3º ano do Ensino Médio - Manual do professor.** 1º edição. Editora Moderna. São Paulo, 2016.

BEGON, Michael; HARPER, John L; TOWSEND, Colin R.. **Ecologia: de indivíduos a ecossistemas.** 4º edição. Artmed, 2007.

MOTA, Lílian. **Kuruatuba: do Vale do Gorutuba a Janaúba.** 2º ed. Clube de Autores. Janaúba, 2024.

TOWSEND, Colin R.; BEGON, Michael; HARPER, John L.. **Fundamentos em Ecologia.** Artmed. São Paulo, 2006.

ANEXO I - Slides confeccionados para a aula

<p>Aula 01 - 3º ano</p> <p>RELAÇÕES ECOLÓGICAS</p> <p>Stéphany Gabrielle</p> <p>SAPO CURURU (<i>Rhinella marina</i>)</p>  <p>Imagens: BioDiversity4All. Disponível em: https://www.biodiversity4all.org/taxa/5535/Rhinella-marina/browse_photos.</p>	<p>Você já ouviu os sapos vocalizando/coaxando à noite? Como é esse som?</p>
<p>KURUATUBA e GORUTUBA</p>  <p>Imagens: Acervo digital de Janaúba-MG. Disponível em: https://memoriavivajanauba.com.br/portfolio-linhadotempo.html.</p>	<p>Já ouviu alguém contar como é viver sem água?</p> <p>ETNOBIOLOGIA</p> <p>O estudo das relações entre os seres humanos e os demais seres vivos, especialmente de povos indígenas, quilombolas, ribeirinhos e comunidades locais.</p>  <p>Imagens: Acervo digital de Janaúba-MG. Disponível em: https://memoriavivajanauba.com.br/portfolio-linhadotempo.html.</p>
<p>O LOCAL QUE HABITAMOS</p>  <p>Imagens: Acervo digital de Janaúba-MG. Disponível em: https://memoriavivajanauba.com.br/portfolio-linhadotempo.html.</p>	<p>O RIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nasce no município de Francisco Sá; • Desagua no rio Verde Grande; • 245 km extensão; • 9862,7 km² bacia hidrográfica; • Banha 14 municípios, sendo Janaúba o mais populoso.  <p>Imagens: Acervo digital de Janaúba-MG. Disponível em: https://memoriavivajanauba.com.br/portfolio-linhadotempo.html.</p>
<p>A FLORA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Marcada por uma zona de transição entre caatinga e cerrado; • Espécies exóticas e nativas permeando a flora;  <ul style="list-style-type: none"> • Algodão-de-seda ou janaúba; • <i>Calotropis procera</i>; • Exótica, de origem Africana; • Planta que dá nome à cidade. <p>Imagens: BioDiversity4All. Disponível em: https://www.biodiversity4all.org/taxa/20917-Calotropis-procera/browse_photos.</p>	<p>A FLORA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gameleira (<i>Ficus dolilaria</i>), exótica, de origem asiática, já deu nome à cidade; • Janaúba-branca (<i>Himatanthus obovatus</i>), nativa do Brasil.  <p>Imagens: Acervo digital de Janaúba-MG. Disponível em: https://memoriavivajanauba.com.br/portfolio-linhadotempo.html. BioDiversity4All. Disponível em: https://www.biodiversity4all.org/taxa/50169-Himatanthus-obovatus/browse_photos.</p>

<h3>A FAUNA</h3>  <ul style="list-style-type: none"> • Espécies exóticas e nativas permeando a fauna; • O sapo cururu é nativo das Américas Central e do Sul, mas é considerado uma das piores espécies invasoras do mundo em outros países. <p><small>Imagem: BioDiversity4All. Disponível em: https://www.biodiversity4all.org/taxa/55355-Rhinella-marina/browse_photos.</small></p>	<h3>A FAUNA</h3>  <ul style="list-style-type: none"> • Peixes, como a tilápia. <p><small>A fauna exótica, com: BioDiversity4All. Disponível em: https://www.biodiversity4all.org/taxa/55355-Rhinella-marina/browse_photos. BioDiversity4All. Disponível em: https://www.biodiversity4all.org/taxa/5725-Tilapia-astronotus/browse_photos. BioDiversity4All. Disponível em: https://www.biodiversity4all.org/taxa/5725-Tilapia-astronotus/browse_photos. Normal Geographic Brazil. Disponível em: https://www.normalgeographic.com.br.</small></p>  			
<h3>HABITAT</h3> <p>O lugar físico onde uma espécie vive e encontra as condições para sobreviver, como alimento, água, abrigo e clima adequado.</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Pode ser tão pequeno quanto uma folha; • Ou tão grande quanto uma floresta. <p><small>Imagem: Elementos do CANVA.</small></p>	<h3>NÍCHO ECOLÓGICO</h3> <ul style="list-style-type: none"> • Conjunto de condições e recursos para que uma espécie viva, se reproduza e exerce seu papel no ecossistema; • Inclui alimentação, habitat, predadores, comportamentos e interações com outras espécies.  <p><small>Imagem: Elementos do CANVA.</small></p>			
<h3>NÍCHO ECOLÓGICO</h3> <p>Existem dois tipos principais:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nicho fundamental: tudo o que a espécie poderia ocupar, sem interferência de outros organismos. • Nicho realizado: o que a espécie realmente ocupa, considerando a competição e outras limitações.  <p><small>Imagem: BLOGOLOGIA. Disponível em: https://lire.link/x8SU.</small></p>	<h3>NÍVEIS TRÓFICOS</h3> <table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">  Produtor </td> <td style="text-align: center;">  Consumidor </td> <td style="text-align: center;">  Decompositor </td> </tr> </table> <p>Organismos autotróficos, que produzem seu próprio alimento.</p> <p>Organismos heterotróficos, que obtêm energia se alimentando de outros seres vivos.</p> <p>Organismos que decompõem matéria orgânica morta.</p> <p><small>Imagens: BioDiversity4All. Disponível em: https://www.biodiversity4all.org/taxa/5725-Cateto-principe-de-lemon/browse_photos. BioDiversity4All. Disponível em: https://www.biodiversity4all.org/taxa/55355-Rhinella-marina/browse_photos. BioDiversity4All. Disponível em: https://www.biodiversity4all.org/taxa/5775-Fungo/browse_photos.</small></p>	 Produtor	 Consumidor	 Decompositor
 Produtor	 Consumidor	 Decompositor		
<h3>CADEIA ALIMENTAR</h3>  <p><small>Imagem: Elementos do CANVA e autoria própria.</small></p>	<h3>TEIA ALIMENTAR</h3>  <p><small>Imagem: Elementos do CANVA e autoria própria.</small></p>			
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <h3>CADEIA ALIMENTAR</h3> <p>Uma sequência linear de organismos onde cada um se alimenta do anterior.</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <h3>TEIA ALIMENTAR</h3> <p>Um conjunto de cadeias alimentares interconectadas, mostrando as diversas relações alimentares em um ecossistema.</p> </div>	<h3>SAPO CURURU (<i>Rhinella marina</i>)</h3> <ul style="list-style-type: none"> • Grande porte; • Pele rugosa; • Glandulas parótidas produtoras de veneno; • Vocalização grave; • Predador; • Dimorfismo sexual.  <p><small>Fonte: BioDiversity4ALL. Disponível em: https://www.biodiversity4all.org/taxa/55355-Rhinella-marina/browse_photos.</small></p>			

<p>PAPEL ECOLÓGICO do sapo cururu</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Controlador natural de insetos; ● Consumidor secundário ou terciário na cadeia alimentar; ● Serve de presa para aves, serpentes e répteis. <p>Fonte: BioDiversity4All. Disponível em: https://www.biodiversity4all.org/taxa/55395-Rhinella-marina/browse_photos.</p> 	<p>PAPEL ECOLÓGICO do Sapo cururu</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Introduzido em países para controle de pragas; ● Falta de predadores adaptados ao seu veneno; ● Poliferação descontrolada; ● Impactos graves na fauna local e perda de biodiversidade. <p>Fonte: National Geographic Brasil. Disponível em: https://ihre.link/y8Mj.</p> 
<p>CARACTERÍSTICAS DOS ANFÍBIOS</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Vertebrados; ● Pele fina, úmida e permeável, sem pelos e escamas; ● Ciclo de vida com fases aquáticas e terrestres; ● Ectotérmicos; ● Respiração cutânea e pulmonar. <p>Fonte: BioDiversity4All. Disponível em: https://www.biodiversity4all.org/taxa/10979-Anura.</p> 	<p>ANFÍBIOS COMO BIOINDICADORES</p>  <p>O que a saúde do sapo cururu nos diz sobre a saúde do rio Gorutuba?</p> <p>Fonte: BioDiversity4All. Disponível em: https://www.biodiversity4all.org/taxa/10979-Anura.</p>
<p>ANFÍBIOS COMO BIOINDICADORES</p> <p>Presentes em número saudável, com aparência normal e comportamento ativo, sugere que a água, solo e vegetação do entorno estão equilibrados e pouco poluídos.</p> <p>Imagen: Elementos do CANVA.</p> 	<p>ANFÍBIOS COMO BIOINDICADORES</p>  <p>Sumindo ou parecendo doentes ou com deformações, podem indicar poluição da água, uso excessivo de agrotóxicos, desmatamento ou outras alterações no ambiente. Em excesso podem indicar a falta de predadores.</p> <p>Imagen: Elementos do CANVA.</p>
<p>Aula 02 - 1º ano</p> <div style="border-radius: 50%; padding: 10px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p style="margin: 0;">ATÉ A PRÓXIMA AULA!</p> </div> <p>Stéphanie Gabrielle</p>	

ANEXO II - Roteiro de leitura (“Kuruatuba: do vale do Gorutuba a Janaúba”)

“KURUATUBA: DO VALE DO GORUTUBA A JANAÚBA”

MOTA, Lílian. **Kuruatuba: do Vale do Gorutuba a Janaúba.** 2º. ed. Clube de Autores. Janaúba, 2024.

1) Trecho 1: pág. 4-5.

[...] Quando os quilombos começaram a ser formados naquele vale, os índios mais velhos cismaram ser, novamente, os portugueses que por ali andaram à procura de ouro no rio. Porém, ao notarem que só haviam negros e nenhum branco, se tranquilizaram. Os índios tapuias então, viram nos negros daqueles quilombos, companheiros para a luta e proteção daquele vale. Esses dois povos se misturaram e cresceram debaixo das árvores que cercavam o belo rio, formando um só povo: um povo cafuso ou caburé, resultado da mistura entre índios e negros. Um povo de boa índole, pacífico trabalhador e simples. Um povo que lutou pela liberdade e que agora só queria viver no seu chão.

Naquele rio, existiam muitos peixes, suficiente para alimentar todos os que habitavam o vale. Ao anoitecer, a lua clara iluminava a escuridão e a luz refletia nas dunas de areia fina e branca que cercavam as águas. Nesse instante, iniciava-se uma sinfonia de sapos grandes, que ali existiam aos montes. Esses sapos grandes ou sapo cururu, eram conhecidos por aquela gente como “kuruatuba”. Kuruatuba virou Gorutuba e significaria então, “Rio dos sapos”.

Porém, há outra explicação para o nome do lugar, dada por Teodoro Sampaio em “O tupi na geografia nacional”, onde Gorutuba seria uma corruptela de curú-tyba, seixal, pedregal ou rio dos seixos e calhaus. Muitos concordam que a etimologia correta parece estar com Teodoro Sampaio, dada a quantidade de pedregulhos, seixos ou calhaus no seu curso superior, sobretudo na região de Santo Antônio do Gorutuba, hoje distrito de Catuni, município de Francisco Sá.

O importante é que o povo chamava aquele lugar de “Vale do Gorutuba” (kuruatuba, na língua indígena). E por toda a região, aquela gente passou a ser conhecida como “gorutubanos” [...].

2) Trecho 2: pág. 5.

[...] O rio “Kuruatuba” fornecia água limpa aos gorutubanos e seus animais. Além disso, peixes como traíras, curumatãs, piaus, pirambebas e outros, alimentavam a todos fartamente. Para se sustentar, os gorutubanos viviam dos produtos da terra, pois aprenderam o ofício de lavrar e plantar quando eram escravos ou com seus antepassados [...].

3) Trecho 3: pág. 17.

[...] Mas nem só de bons momentos vivia o povoado de Gameleira. Seu Emídio Pereira, era filho do fazendeiro José Antônio Pereira da Silva, que estabelecerá moradia às margens do Gorutuba, desbravando matas e terras. Ele narra, em biografia publicada, que no ano de 1915 ocorreu uma seca severa nessa região norte-mineira. A seca foi tão intensa que nenhuma lavoura resistiu. Sem lavoura, não havia alimentos para consumo das famílias, tampouco produtos para troca nas cidades vizinhas. E o pior pesadelo aconteceu: o rio Gorutuba chegou a secar, ficando sem condições de fornecer água ao povo e seus animais. Nesse tempo, ainda não havia estradas nem outro meio de transporte para que o povo pudesse buscar ou receber ajuda de outros lugares. Como consequência dessa seca, muitos adultos e crianças morreram de desnutrição e até mesmo de fome em toda a região, inclusive em Gameleira [...].

PLANO DE AULA - 2º AULA

1. DADOS GERAIS:

1.1. COMPONENTE CURRICULAR: Biologia

1.2. ETAPA DE ENSINO: 3º ano do Ensino Médio

1.3. CARGA HORÁRIA: 1 hora e 40 minutos

1.4. TEMA: Ecologia

1.5. CONTEÚDO: Ciclo da água e conservação dos cursos d'água

2. OBJETIVOS:

2.1. OBJETIVOS ATITUDINAIS:

- Desenvolver a percepção crítica sobre os problemas ambientais locais, especialmente a degradação do rio Gorutuba;
- Estimular o senso de pertencimento e responsabilidade socioambiental, valorizando os recursos naturais da região;
- Desenvolver o protagonismo, por meio da elaboração de propostas práticas e viáveis para a preservação ambiental.

2.2. OBJETIVOS CONCEITUAIS:

- Compreender o ciclo da água e sua relação com o equilíbrio ecológico dos ecossistemas aquáticos;
- Reconhecer a importância dos rios como elementos essenciais para a biodiversidade, para o clima local e para os ciclos biogeoquímicos;
- Identificar as principais formas de poluição hídrica, suas causas e consequências ambientais e sociais.

2.3. OBJETIVOS PROCEDIMENTAIS:

- Criar um plano de ação que colabore com medidas ambientais de preservação e despoluição do rio Gorutuba.

3. METODOLOGIA:

Em um primeiro momento (**15 minutos**), serão realizadas perguntas abertas que estimulem a reflexão dos alunos sobre o rio Gorutuba: Como vocês percebem o rio Gorutuba hoje? Que tipo de interação vocês têm com esse rio? Qual a importância dele para a nossa cidade? Quais são os problemas que ele enfrenta? Quem, na sua opinião, é mais afetado pela poluição desse rio?

No momento seguinte (**50 minutos**), serão exibidas imagens e um breve vídeo comparativo do rio Gorutuba em diferentes épocas (Anexo I). O foco será em contrastes que ilustrem a degradação ambiental e a perda de vitalidade do rio. Após essa exibição, será conduzida uma discussão sobre as mudanças observadas e suas possíveis causas. Ainda com auxílio de datashow, a professora abordará, de forma dialogada, o ciclo da água e a conservação dos cursos d'água (Anexo I). Segue abaixo o detalhamento dos tópicos a serem abordados nesta aula:

- **A dimensão cultural e histórica do rio:** Abordar a relação cultural e histórica entre o povo gorutubano e o rio. Discutir como o rio moldou a vida, as atividades econômicas (pesca e agricultura irrigada), os momentos de lazer e as memórias coletivas da comunidade. Salientar como a degradação do rio afeta não apenas o ambiente, mas também a identidade e a qualidade de vida da população.
- **O ciclo da água:** Apresentar um esquema do ciclo hidrológico, contendo: condensação, precipitação, evaporação, sublimação, transpiração, infiltração, percolação e absorção.
- **A importância dos rios:** Abordar a importância dos rios no abastecimento de água potável para as comunidades, como a de Janaúba, trazendo a importância da Barragem Bico da Pedra como um componente vital do sistema hídrico regional. Trabalhar as múltiplas funções ecológicas dos rios:
 1. Como corredores ecológicos através das matas ciliares;
 2. Como mantenedor a biodiversidade aquática;
 3. Como reguladores térmicos do ambiente local;
 4. Como tendo crucial importância nas ciclagens biogeoquímicas;
 5. No transporte de sedimentos;
 6. Na diluição de poluentes.
- **Matas ciliares:** Abordar que são as vegetações que ficam nas margens dos rios, córregos e nascentes. Muito importantes porque protegem a água, evitam a erosão do solo, filtram poluentes e ajudam a manter a temperatura e a umidade do ambiente. Também servem de abrigo para animais e ajudam a conservar a biodiversidade.
- **Mecanismos da poluição hídrica:**
 1. Abordar a poluição causada pelos esgotos, explicando sua composição. Explicar sobre os processos de decomposição da matéria orgânica por microrganismos, que consomem oxigênio dissolvido na água. Além de hormônios presentes na água, que são um tipo de poluente emergente que ainda não é totalmente removido pelos sistemas convencionais de tratamento;
 2. Abordar a eutrofização, um processo de enriquecimento excessivo da água por nutrientes, especialmente nitrogênio e fósforo, muitas vezes provenientes do lançamento de esgotos domésticos não tratados, fertilizantes agrícolas e resíduos industriais. Esses nutrientes favorecem a proliferação exagerada de algas e cianobactérias, formando as chamadas "florações";
 3. Explorar a poluição por agrotóxicos, discutindo como eles, provenientes da agricultura nas margens do rio, chegam à água através do escoamento superficial e da lixiviação para o lençol freático;
 4. Detalhar os problemas causados pelo lixo urbano e industrial descartado incorretamente, como a obstrução do fluxo hídrico, a liberação de microplásticos, a alteração da paisagem e a liberação de compostos tóxicos na decomposição.

Ao final (**35 minutos**), os alunos serão questionados sobre quais são as soluções mais viáveis para despoluir e preservar o Rio Gorutuba, considerando o contexto local de Janaúba. Os alunos serão incentivados a pensar em soluções que integrem tecnologia, educação (conscientização ambiental), e ação comunitária. Para isso, pensando numa turma que contenha aproximadamente 35 estudantes, serão formados grupos de até 6 pessoas, os quais deverão elaborar um “Plano de ação para o rio Gorutuba” (Anexo II). Neste plano, cada equipe deverá:

1. Identificar um problema específico do rio Gorutuba;
2. Propor uma solução concreta para esse problema baseada nos conhecimentos científicos adquiridos;
3. Descrever como a escola e a comunidade poderiam se engajar nessa solução.

A proposta é que este trabalho seja apresentado na aula seguinte, a fim de discutir as possibilidades pensadas pelos estudantes. Os grupos terão autonomia para decidir a forma de apresentação de seus planos, sejam elas feitas de forma mais simples, utilizando apenas a fala, ou com recursos visuais.

Ao final da aula, os alunos receberão uma lista de exercícios (Anexo III), com objetivo de avaliar os conhecimentos adquiridos em sala de aula.

4. AVALIAÇÃO:

Serão formas de avaliar se os objetivos desta aula foram atingidos:

- Avaliar a participação ativa dos estudantes;
- Elaboração do “Plano de ação para o Gorutuba”.

5. BIBLIOGRAFIA:

AMABIS, José M.; MARTHO, Gilberto R.. **Biologia moderna Amabis e Martho: 3º ano do Ensino Médio - Manual do professor.** 1º edição. Editora Moderna. São Paulo, 2016.

BEGON, Michael; HARPER, John L; TOWSEND, Colin R.. **Ecologia: de indivíduos a ecossistemas.** 4º edição. Artmed, 2007.

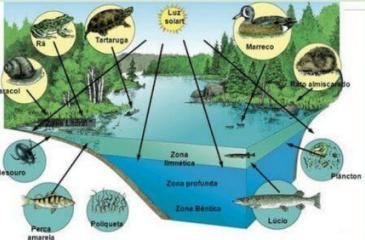
FILHO, Aderval Costa. **Os Gurutubanos: territorialização, produção e sociabilidade em um quilombo do centronorte-mineiro.** Tese de doutorado, Instituto de Ciências Sociais, Universidade de Brasília. Brasília, 2008.

MOTA, Lílian. **Kuruatuba: do Vale do Gorutuba a Janaúba.** 2º. ed. Clube de Autores. Janaúba, 2024.

TOWSEND, Colin R.; BEGON, Michael; HARPER, John L.. **Fundamentos em Ecologia.** Artmed. São Paulo, 2006.

ANEXO I - Slides confeccionados para a aula

<p>Aula 01 - 3º ano</p> <p>CICLO DA ÁGUA E CONSERVAÇÃO DOS CURSOS D'ÁGUA</p> <p>Stéphany Gabrielle</p>	<p>O RIO GORUTUBA</p> <p>Représamento do Rio Gorutuba para construção da Barragem Bico da Pedra, 1976</p> <p>Mata ciliar evidente às margens do Rio Gorutuba, 1946</p> <p>Imagens: Acervo digital de Janaúba-MG. Disponível em: https://memoriavivajanauba.com.br/portfolio-linhadotempo.html.</p>
<p>O RIO GORUTUBA</p> <p>Pontos de recreação às margens do Rio Gorutuba, 1952</p> <p>Margens do Rio Gorutuba com mata ciliar alterada, 1970</p> <p>Condições atuais do Rio Gorutuba, com pontos de lazer, após um processo de limpeza e despoluição</p> <p>Imagens: Acervo digital de Janaúba-MG. Disponível em: https://memoriavivajanauba.com.br/portfolio-linhadotempo.html.</p>	<p>O RIO GORUTUBA</p> <p>Rio Gorutuba</p> <p>Video: Acervo digital de Janaúba-MG. Disponível em: https://youtu.be/uIewpBmqGMw.</p>
<p>A IMPORTÂNCIA DO RIO DOS SAPOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Represado em 1978 para a construção da Barragem Bico da Pedra; • Irriga e abastece áreas do “Projeto Gorutuba”, que leva água limpa para mais de 100 mil habitantes; • Proporciona lazer, cultura e afeto para a comunidade. <p>Imagem: Acervo digital de Janaúba-MG. Disponível em: https://memoriavivajanauba.com.br/portfolio-linhadotempo.html.</p>	<p>CICLO HÍDRICO</p> <p>É o processo contínuo de movimentação da água na Terra, envolvendo mudanças de estado físico e transferência entre a atmosfera, a superfície terrestre e os oceanos.</p> <p>Transporte</p> <p>Condensação</p> <p>Precipitação</p> <p>Sublimação</p> <p>Trânsito</p> <p>Escoamento da neve derretida</p> <p>Fluxo na superfície</p> <p>As plantas liberam vapor de água pelas folhas</p> <p>Evaporação</p> <p>As raízes das plantas retiram água e nutrientes do solo</p> <p>A absorção das plantas</p> <p>Petrificação</p> <p>A água líquida vai vapor por causa do calor do sol</p> <p>Fluxo em águas subterrâneas</p> <p>Imagem: Khan Academy. Disponível em: http://khanacademy.org</p>
<p>“... Uma história rica que construiu uma cidade, sua comunidade e suas belezas naturais, reverenciada por todos, um patrimônio local, cheia de curiosidades e repleta de história. Viva o nosso rio Gorutuba! ...”</p> <p>Acervo digital de Janaúba-MG, Rio Gorutuba.</p>	<p>A IMPORTÂNCIA DOS RIOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Corredores ecológicos: faixas de vegetação que conectam áreas naturais, permitem a circulação de animais e genes. <p>Como funcionam os corredores ecológicos</p> <p>Área preservada 1</p> <p>Área preservada 2</p> <p>Corredor de animais</p> <p>Dispersão de sementes</p> <p>Hábitat da conservação ambiental</p> <p>Fluxo genético</p> <p>Área preservada</p> <p>AoE Palagonio. Disponível em: https://aepalagonio.com.br/a-importancia-dos-corredores-ecologicos/.</p>

<h3>A IMPORTÂNCIA DOS RIOS</h3> <ul style="list-style-type: none"> • Corredores ecológicos: <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>COM corredores ecológicos</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>SEM corredores ecológicos</p> </div> </div> <p>Imagem: oeco. Disponível em: https://oeco.org.br/reportagens/quais-areas-podem-melhorar-na-funcao-de-corredor-ecologico-no-cerrado/.</p>	<h3>A IMPORTÂNCIA DOS RIOS</h3> <ul style="list-style-type: none"> • Biodiversidade aquática: há uma grande variedade de formas de vida que habitam os ambientes aquáticos. <div style="text-align: center;">  <p>Imagem: i2 Ecos. Disponível em: https://i2ecos.com.br/docs/ecosistemas-aquaticos/.</p> </div>
<h3>A IMPORTÂNCIA DOS RIOS</h3> <ul style="list-style-type: none"> • Reguladores térmicos: rios e florestas ajudam a controlar a temperatura do ambiente. • Ciclagens biogeoquímicas: ciclos naturais que mantêm a matéria em movimento na natureza. <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <p>Imagem: cooperativa. Disponível em: https://shre.ink/kBkg. SERRAE. Disponível em: https://serraes.com.br/guia-em-sistemas/ciclagens-de-materiais-em-sistemas-agropecuarios-integrados/.</p>	<h3>A IMPORTÂNCIA DOS RIOS</h3> <ul style="list-style-type: none"> • Transporte de sedimentos: a água carrega terra e areia, moldando o leito dos rios. • Diluição de poluentes: a água reduz a concentração de poluentes, mas não elimina seus riscos. <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <p>Imagem: EcoDebate. Disponível em: https://shre.ink/xd8t. BBC News Brasil. Disponível em: https://www.bbc.com/portuguese/brasil-4560953.</p>
<h3>MATAS CILIARES</h3> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div> <p>São formações vegetais localizadas às margens de rios, córregos e nascentes. Essas matas funcionam como uma proteção natural para os corpos d'água.</p> </div> </div> <p>Imagem: GNR Ambiental. Disponível em: https://gnrambiental.com.br/noticias/o-que-sao-matas-ciliares/.</p>	<h3>MATAS CILIARES</h3> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div> <ul style="list-style-type: none"> • Impedem que terra e sedimentos caiam nos rios; • Barram poluentes antes que cheguem à água; • Mantêm a umidade e a temperatura ao redor; • Servem de casa e caminho para a fauna; • Aumentam a variedade de plantas e animais. </div> </div> <p>Imagem: Copabá. Disponível em: https://copaba.org.br/en/matias-ciliares-e-o-controle-de-enchentes/.</p>
<h3>MECANISMOS DE POLUIÇÃO HÍDRICA</h3> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Esgoto</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Agrotóxicos</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Lixo</p> </div> </div> <p>Imagem: Portal Tratamento de Água. Disponível em: https://shre.ink/4d4f. Sítio Perna. Disponível em: https://shre.ink/4d4f. Carros CPT. Disponível em: https://shre.ink/4d4f.</p>	<h3>MECANISMOS DE POLUIÇÃO HÍDRICA</h3> <div style="text-align: center;">  <p>Esgoto</p> <p>Vem de casas, apartamentos, comércios, indústrias e fábricas. Contém restos de alimentos, fezes, urina, sabões, detergentes, óleos, metais pesados, corantes, solventes.</p> </div> <p>Imagem: i2 Ecos. Disponível em: https://i2ecos.com.br/docs/esgoto-e-saneamento-basico/.</p>
<h3>MECANISMOS DE POLUIÇÃO HÍDRICA</h3> <div style="text-align: center;">  <p>Esgoto doméstico</p> <p>Hormônios e remédios consumidos por humanos são eliminados na urina e podem causar alterações hormonais em diversos animais.</p> </div> <p>Imagem: Portal Saneamento Básico. Disponível em: https://shre.ink/x8jf.</p>	<h3>MECANISMOS DE POLUIÇÃO HÍDRICA</h3> <div style="text-align: center;">  <p>Esgoto industrial</p> <p>Gerado por atividades industriais, como fábricas e usinas. Pode conter substâncias químicas, metais e outros materiais que exigem tratamento especial.</p> </div> <p>Imagem: Fisotork. Disponível em: https://fisotork.com.br/blog/revolucao-industrial-e-as-fabricas-da-nova-gerao.</p>

MECANISMOS DE POLUIÇÃO HÍDRICA

esgoto doméstico e industrial

Eutrofização


- Aumento excessivo de nutrientes;
- Proliferação excessiva de algas na superfície da água, o que impede a entrada de luz solar para as plantas aquáticas submersas e causa sua morte;
- A decomposição da matéria orgânica morta consome grandes quantidades de oxigênio prejudicando a vida aquática.

Imagem: EcoAngola. Disponível em: <https://ecoangola.com/eutrofizacao-processos-causas-e-impactos-no-ambiente/>.

MECANISMOS DE POLUIÇÃO HÍDRICA


Lixo urbano

Produzido nas cidades, residências, comércios e serviços públicos. Inclui restos de alimentos, embalagens, papel, plástico e outros materiais do cotidiano.

Imagem: edp. Disponível em: <https://shre.ink/s86h>.

MECANISMOS DE POLUIÇÃO HÍDRICA


Lixo urbano

- Na decomposição, o lixo libera líquidos tóxicos que contaminam o solo, rios e lençóis freáticos;
- Entope bueiros e causa proliferação de doenças;
- Plásticos se quebram em micropolásticos e entram na cadeia alimentar.

Imagem: CENED Cursos. Disponível em: <https://cenecursos.com.br/meio-ambiente/lixo-urbano-problema-social/>.

MECANISMOS DE POLUIÇÃO HÍDRICA


Agrotóxicos

São produtos usados na agricultura para matar pragas e proteger as plantações. Quando chove, a água escorre pelo solo carregando os agrotóxicos até os rios e lagos.

Imagem: Brasil de Fato. Disponível em: <https://shre.ink/s86s>.

MECANISMOS DE POLUIÇÃO HÍDRICA


Agrotóxicos

- Parte dos agrotóxicos penetra no solo e atinge as camadas mais profundas (lixiviação);
- Os produtos químicos podem chegar ao lençol freático, contaminando a água que vem de poços e nascentes.

Imagem: UOL. Disponível em: <https://escolakidi.uol.com.br/geografia/lençol-freático.htm>.

PLANO DE AÇÃO PARA O GORUTUBA

Ele mostra o que vai ser feito, como, quando e por quem. Serve para ensinar boas atitudes e ajudar a natureza ao mesmo tempo.

Aula 01 - 3º ano

**ATÉ A PRÓXIMA
AULA!**

Stéphanie Gabrielle

ANEXO II - Plano de ação para o rio Gorutuba
PLANO DE AÇÃO PARA O RIO GORUTUBA

DATA: _____ **TURMA:** _____

ALUNOS(A): _____

1) Diagnóstico do problema:

Qual problema ambiental relacionado ao Rio Gorutuba você deseja abordar? (Exemplos: descarte de lixo, esgoto sem tratamento, uso excessivo de agrotóxicos, ocupação irregular das margens, desmatamento da mata ciliar, entre outros).

2) Proposta de solução:

Qual solução prática e viável você propõe para esse problema? (Use seus conhecimentos científicos para embasar sua proposta).

3) Ações de engajamento escolar e comunitário:

Como a escola e a comunidade local poderiam se envolver para colocar sua proposta em prática? (Pense em campanhas, parcerias, mutirões, oficinas, projetos escolares, etc.)

4) Nome da proposta:

Dê um nome criativo para seu plano de ação:

5) Apresentação:

Na aula seguinte, o plano de ação deve ser apresentado de forma livre. Cada grupo terá um tempo limite de no máximo 8 minutos. A professora avaliará a qualidade da proposta, a criatividade empregada na forma de apresentação e os recursos utilizados para a mesma, bem como o envolvimento de todos os membros do grupo.

ANEXO III - Lista de exercícios (Relações ecológicas e ciclo da água)**LISTA DE EXERCÍCIOS****RELAÇÕES ECOLÓGICAS E CICLO DA ÁGUA****DATA:** _____ **TURMA:** _____**ALUNO(A):** _____**01) Qual das alternativas abaixo melhor explica a diferença entre habitat e nicho ecológico?**

- a) Habitat é o espaço onde a espécie vive, nicho ecológico é como ela usa esse espaço e interage com o ambiente.
- b) Habitat é o alimento da espécie, nicho ecológico é o lugar onde ela constrói sua casa.
- c) Nicho ecológico é o local físico da espécie, habitat são as funções que ela desempenha.
- d) Habitat e nicho ecológico são conceitos idênticos e se referem ao mesmo significado.

02) Represente o fluxo de energia em um ecossistema através de uma cadeia alimentar, identificando produtores, consumidores e decompositores.**03) A presença do sapo cururu pode indicar a qualidade ambiental do rio Gorutuba porque:**

- a) Ele é um animal que vive longe da água e não é afetado por poluentes.
- b) Suas características, como pele permeável, o tornam sensível a alterações químicas e físicas do ambiente, sinalizando problemas ecológicos.
- c) O sapo cururu se adapta facilmente a qualquer tipo de ambiente, mostrando resiliência.
- d) Sua população cresce em resposta à poluição, indicando uma recuperação ambiental.

04) A etimologia do nome “Gorutuba” e a relação com o sapo cururu ilustram:

- a) A influência da biodiversidade local na cultura e identidade do povo gorutubano, refletindo uma relação simbiótica entre comunidade e natureza.
- b) Uma mera coincidência sem relação com a história do local.
- c) A predominância da mineração como principal atividade econômica histórica.

d) Uma imposição cultural sem bases ecológicas.

05) Descreva as principais etapas do ciclo da água e explique a importância desse ciclo para os ecossistemas e para a vida na Terra.

06) Qual a importância da preservação das matas ciliares nas margens dos rios?

07) A contaminação da água por hormônios provenientes do consumo humano pode causar:

- a) Alterações reprodutivas em organismos aquáticos, como peixes, afetando o equilíbrio dos ecossistemas.
- b) Neutralização automática por microrganismos presentes na água.
- c) Aumento da fertilidade do ecossistema aquático.
- d) Nenhum efeito relevante, pois as estações de tratamento são 100% eficientes.

08) Explique como o despejo de esgoto contribui para a diminuição do oxigênio dissolvido na água dos rios e dê o nome desse fenômeno.

09) Cite dois problemas ambientais gerados pelo lixo urbano descartado incorretamente.

10) Quais são as principais formas pelas quais os agrotóxicos podem atingir e prejudicar os rios, como o Gorutuba?

PLANO DE AULA - 3º AULA

1. DADOS GERAIS:

1.1. COMPONENTE CURRICULAR: Biologia

1.2. ETAPA DE ENSINO: 3º ano do Ensino Médio

1.3. CARGA HORÁRIA: 1 hora e 40 minutos

1.4. TEMA: Ecologia

1.5. CONTEÚDO: Eco-identidade

2. OBJETIVOS:

2.1. OBJETIVOS ATITUDINAIS:

- Apresentar uma ideia com clareza para os seus pares;
- Desenvolver o senso de responsabilidade e respeito ao meio ambiente e à cultura local como formas de fortalecer a identidade e resistência comunitárias;
- Identificar como a arte pode ser uma ferramenta de educação ambiental e de valorização cultural.

2.2. OBJETIVOS CONCEITUAIS:

- Compreender o conceito de eco-identidade, relacionando ambiente natural, cultura local e pertencimento.

3. METODOLOGIA:

A aula terá início com a entrega da lista de exercícios previamente corrigida, a professora fornecerá um pequeno momento para que os alunos possam sanar as maiores dificuldades acerca dos exercícios sobre relações ecológicas, ciclo da água e conservação dos cursos d'água (**20 minutos**).

Em um segundo momento (**60 minutos**), os alunos apresentarão seus “Planos de ação para o rio Gorutuba”, como forma de avaliar como esta sequência didática pode incentivar o senso crítico e de preservação do meio ambiente dos alunos. As formas de apresentação, bem como criatividade e desenvolvimento também serão avaliadas. É importante que a professora estabeleça um limite de tempo para cada grupo, neste caso, sugere-se que, em uma turma com aproximadamente 35 estudantes, organizados em 6 grupos de 5 a 6 integrantes, seja destinado um tempo máximo de 8 minutos para a apresentação de cada grupo. Ao final de cada apresentação, também deve ser fornecido um tempo extra para que os demais alunos façam perguntas, caso existam, e que a professora por sua vez, possa fazer apontamentos que sejam

necessários.

Para finalizar a sequência didática (**20 minutos**), discutiremos o conceito de eco-identidade que descreve a relação entre o ser humano e o meio ambiente, na qual o ambiente natural passa a fazer parte da identidade pessoal e coletiva. Essa relação influencia as atitudes, valores e comportamentos ambientais das pessoas, promovendo o sentimento de pertencimento e responsabilidade para com a natureza. A partir desta discussão, os estudantes serão convidados a confeccionar origamis "boca de sapo" que trarão mensagens sobre o que aprenderam ao longo da sequência didática, de forma a transformar o conhecimento científico em expressões sensíveis ligadas à cultura local. Ao valorizar a história, os símbolos e a natureza da região, a arte reforça o sentimento de pertencimento e cuidado com o rio. Já a ciência fornece os dados e conceitos que tornam a arte mais consciente e crítica, permitindo que cultura e conhecimento se unam na defesa do meio ambiente.

Para confecção do sapo, cada aluno receberá uma folha de papel para origami e a professora guiará o passo a passo da confecção do origami "boca de sapo" que pode ser acessado em um vídeo do YouTube disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=aN-VHUDq1vc>. A instrução deve ser clara, permitindo que todos consigam realizar a dobradura. Após a confecção do origami, os alunos serão desafiados a preencher as faces internas e externas do "boca de sapo" com frases, curiosidades científicas, mensagens poéticas ou reflexões sobre o sapo cururu, o rio Gorutuba, a poluição, a cultura gorutubana, bem como sobre a importância da preservação ambiental e cultural, incentivando a criatividade na escolha das palavras e a síntese das ideias. As mensagens podem ser em forma de pequenas rimas, frases de efeito ou fatos científicos impactantes.

Ao fim, cada aluno será incentivado a compartilhar seu origami, podendo trocá-lo com colegas da própria turma ou com estudantes de outras turmas. Desta forma, a sequência didática se encerra, deixando uma reflexão coletiva, de forma que os alunos poderão se questionar como esta arte pode relembrá-los do cuidado para com o meio ambiente, e de sua identidade cultural associada ao meio que habitam.

4. AVALIAÇÃO:

Serão formas de avaliar se os objetivos desta aula foram atingidos:

- A participação ativa dos estudantes;
- Ter respondido a lista de exercícios;
- Apresentação em grupo dos planos de ação;
- Elaboração e compartilhamento de origami “boca de sapo”.

5. BIBLIOGRAFIA:

AMABIS, José M.; MARTHO, Gilberto R.. **Biologia moderna Amabis e Martho: 3º ano do Ensino Médio - Manual do professor.** 1º edição. Editora Moderna. São Paulo, 2016.

FILHO, Aderval Costa. **Os Gurutubanos: territorialização, produção e sociabilidade em um quilombo do centronorte-mineiro.** Tese de doutorado, Instituto de Ciências Sociais, Universidade de Brasília. Brasília, 2008.

MOTA, Lílian. **Kuruatuba: do Vale do Gorutuba a Janaúba.** 2º. ed. Clube de Autores. Janaúba, 2024.

SILVA, Luiz Felipe Pereira da; RAMOS, Marcelo Alves. **Etnobiologia como ferramenta para promover a contextualização do ensino de ciências e biologia.** VII CONEDU - Congresso Nacional de Educação. Maceió, 2020.

TV BRASIL. **Brincadeira Animada: aprenda a fazer um sapo de origami.** Grupo Violúdico. YouTube, 2019.
Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=aN-VHUDq1vc>. Acesso em: 7 jul. 2025.