UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS – RIO CLARO

Ecologia

Lyvia Roberta Martins de Castro Hallite

Conservação de morcegos e Educação Ambiental: propostas de práticas pedagógicas.

Rio Claro - SP
2025

Lyvia Roberta Martins de Castro Hallite

Conservação de morcegos e Educação Ambiental: propostas de práticas pedagógicas.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Biociências – Câmpus de Rio Claro, da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", para obtenção do grau de Ecóloga.

Orientador(a): : Maria José de Oliveira Campos

Coorientador(a): Fernanda Nogueira Lopes

Rio Claro - SP
2025

H189m

Hallite, Lyvia Roberta Martins de Castro
Conservação de morcegos e Educação Ambiental: propostas de práticas pedagógicas. / Lyvia Roberta Martins de Castro Hallite. -- Rio Claro, 2025

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Ecologia) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Biociências, Rio Claro
Orientadora: Maria José de Oliveira Campos
Coorientadora: Fernanda Nogueira Lopes

1. Conservação de Morcegos. 2. Educação Ambiental Crítica. 3. Sequência Didática. 4. Itinerário Formativo. 5. Ecologia. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Dados fornecidos pelo autor(a).

Lyvia Roberta Martins de Castro Hallite

Conservação de morcegos e Educação Ambiental: propostas de práticas pedagógicas.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Biociências – Câmpus de Rio Claro, da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", para obtenção do grau de Ecóloga.

BANCA EXAMINADORA:

Profa. Dra.Maria José de Oliveira Campos

Prof. Dr. Milton Cezar Ribeiro

Prof. Dr. Dayane dos Santos Silva

Aprovado em: 07 de novembro de 2025

gov.br Documento assinado digitalmente
LYVIA ROBERTA MARTINS DE CASTRO HALLITE
Data: 12/12/2025 13:45:14-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Assinatura do discente

gov.br Documento assinado digitalmente
MARIA JOSE DE OLIVEIRA CAMPOS
Data: 12/12/2025 15:18:23-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Assinatura do(a) orientador(a)

Assinatura do(a) coorientador(a)

gov.br Documento assinado digitalmente
FERNANDA NOGUEIRA LOPES
Data: 12/12/2025 13:51:32-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Aos meus pais, que caminharam sob o sol, para que na sombra eu pudesse descansar (autor desconhecido).

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço à minha insistência durante esses longos anos de graduação, nesse momento fico imensamente feliz de ter conseguido superar todas as barreiras pessoais e sociais até chegar neste momento; a criança que eu fui estaria com os olhos brilhando de saber tudo o que fomos capazes de explorar e principalmente por ainda estar aqui, viva e seguindo todos os nossos sonhos.

Aos meus pais, por batalharem tanto a vida inteira para conseguir criar seus filhos, não somente criar, mas também por permitir que a gente sonhasse além do que nossa realidade permitia, se estou aqui hoje é porque tive vocês sempre me incentivando a estudar e a batalhar pelo meu. Vocês são os maiores pilares da minha vida.

Aos meus irmãos Junior, John, Luiza e Camila, por todo cuidado que sempre tiveram comigo desde que nasci, (apesar do caos) foi uma delícia crescer com cada um de vocês; a minha infância (e minha vida, de modo geral) não seria a mesma sem vocês, amo demais a presença de vocês na minha trajetória, e mesmo que cada um tomando tenha tomado rumos totalmente diferentes, sinto um orgulho imenso de ver cada um conquistando suas coisas.

Especialmente às minhas irmãs, de formas diferentes, ambas foram essenciais na minha formação, a Luiza por ter me auxiliado financeiramente e psicologicamente durante esses anos(e também por ser minha maior fã!!!); e a Camila (e seu esposo Rafael) por serem essenciais no início da jornada, me auxiliando financeiramente para conquistar a minha liberdade pessoal, mas para além disso, ambos foram essenciais na minha formação enquanto pessoa política, todas as nossas trocas me incentivaram cada vez mais a lutar por uma sociedade mais inclusiva e justa.

Aos meus sobrinhos, Maria Antonella, Ravi, Miah e Davi, por me mostrarem o amor na sua forma mais pura e singela, apesar de tão pequenos, me mostraram que o mundo não cabe em caixas e isso me motiva diariamente a construir e lutar por um mundo melhor.

Aos meus familiares de São Carlos e Santos, por sempre acreditarem em mim e acompanharem orgulhosamente cada passo que dei durante minha vida, especialmente minha avó Therezinha, meus padrinhos Andreia e Roberto, e minhas primas Tabata e Keké, meu avô Valdir, e principalmente a minha falecida avó Cida, tenho certeza que a senhora me acompanha até hoje

e teria muito orgulho agora, infelizmente não pude celebrar minha entrada no ensino superior com a senhora, mas felizmente, posso te agradecer hoje e dizer que a "sua Rita Lee" conseguiu.

À meus cachorros, Luke e Fimose, e aos meus gatos, Melissa, Pitica, Sumô e Ziggy, por serem as minhas maiores companhias em todos os dias tristes, angustiantes e em todas as noites que virei escrevendo este trabalho, vocês foram a minha motivação diária.

Às minhas amigas Emmanuelli, Julia (eletrontubo nas horas vagas), Vampira e Laura, por serem as irmãs que a vida me deu, sou imensamente grata por todas as risadas (e choros) no campinho ou na jaqueira, todo cafézinho no Rogério (que durava horas), todos os momentos de estudos (fofocas), todos os campos que compartilhamos as dores e felicidades da nossa área (principalmente com a minha soulmate de mato, Julinha, porque só a gente sabe o que passamos naquela última noite no Pantanal), eu nunca vou esquecer de todas as tardes que passamos juntas.

À minha segunda família, República Olimpo (muitos nomes galera, então vou generalizar), por me mostrarem que o vida acontece no acaso, o acaso entrelaçou a vivência de cada um de nós e hoje não consigo imaginar minha trajetória sem vocês, para sempre levarei com muito carinho nossos finais de semana juntos, nossos churrascos, dia de jogo e principalmente as noites de wild rift (não é por nada não família, mas que time bom viu). Eu admiro tanto vocês, sou extremamente grata por esse ambiente cheio de acolhimento e afeto, que sei exatamente para onde voltar quando a vida aperta.

Ao meu amigo Simon (Elias somente para íntimos), por ser o meu maior companheiro nessa estrada, acho engraçada como nossa amizade se firmou, já nos conheciamos a um tempo, mas conversamos de fato no dia do vestibular e depois descobrimos que estávamos prestando para o mesmo curso, e olha a gente aqui… 7 anos depois, dividimos absolutamente tudo durante essa graduação e cada dia que passava a sua presença foi se tornando cada vez mais importante na minha vida, obrigada por tanto amigo.

Aos meus veteranos, Goku, Daqui e Jega, por terem me auxiliando tanto quando cheguei nesse curso, dividi momentos maravilhosos ao lado de vocês e levarei cada um com muito carinho na minha vida.

Às minhas amigas Bia, Bibia e Ste, pelas nossas trocas sempre tão acolhedoras e por sempre estarem comigo quando precisei.

A minha amiga Treze, por ter cruzado meu caminho no começo dessa graduação, lembro que no começo do segundo semestre você me deu uma cartinha "para quando eu pensasse em desistir" e eu li essa carta incontáveis vezes durante esses anos; mesmo mudando de ares sempre esteve me motivando para terminar esse curso, sou grata por tantos momentos que dividimos em Rio Claro, obrigada por ser meu porto seguro sempre que precisei, te carregarei comigo como parte fundamental desse processo.

A minha amiga Fernanda, que apesar da distância (geográfica mesmo) participou ativamente da minha vida desde que pensei em qual curso faria até a conclusão desta graduação; seu carinho e admiração sempre me motivaram a continuar.

Ao meu amigo Ariel, por me mostrar que as coisas podem ser mais simples do que parecem, que sonhar requer coragem, por todas as nossas trocas e pelas nossas incontáveis risadas juntos.

Às minhas amigas morcególogas, Madu e Nami, por terem sido uma enorme rede de apoio nessa caminhada, é gratificante poder dizer que dividi esse momento com vocês, sempre me ajudaram horrores em campos, ou compartilhando leituras, conhecimentos e debatendo sobre os nossos amados morceguinhos.

Ao meu amigo e eternamente mestre, Maluf, além da amizade e todas as trocas incríveis que tivemos, carrego muito carinho por ter sido meu coorientador no começo dessa jornada acadêmica, é imensurável o tanto que aprendi em cada reunião nossa, você me ensinou que a ciência é linda, meio maluca e principalmente, que pode ser feita com leveza, fora isso, você foi essencial para reconhecer o meu valor profissional e saber que a academia também pode ser o meu lugar. Sempre levarei com muita admiração a nossa trajetória.

Ao parceiro que escolhi para compartilhar a vida, Lucas, por sempre estar ao meu lado, dividimos cada momento das nossas graduações desde o segundo que nos conhecemos, e apesar de todas as dificuldades durante esses anos a gente sempre esteve se apoiando e se incentivando a nunca desistir de quem queremos ser. Você é uma peça fundamental na minha formação e eu não consigo nem mensurar em palavras a sua importância nesse processo.

Ao meu professor amigo, Miltinho, por ter abrido as portas do meio acadêmico para que pudesse trilhar o meu caminho, sempre me apoiando, me incentivando e principalmente por sempre confiar no meu trabalho. A sua presença formou muito do meu posicionamento profissional, e o dia que conseguir me tornar professora (vem aí), espero ser pelo menos 1% do que você é para todos os seus alunos.

À minha orientadora Zezé e à minha coorientadora Fernanda (Saúde), por terem trilhado esse trabalho comigo, não consigo nem explicar a sensação de ter sido guiada por duas mulheres incríveis. Eu poderia escrever mais uma página inteira somente para agradecer as duas, mas irei conter as palavras e deixar registrado somente a minha extrema admiração por vocês, todas nossas trocas foram muito significativas para mim, desde as nossas extensas reuniões até todo o apoio emocional durante a escrita deste trabalho. O processo de aprendizagem que tive com vocês foi maravilhoso, mas eu adorei mais ainda me aproximar mais um pouquinho pessoalmente de ambas.

Ao Laboratório de Ecologia Espacial e Conservação (LEEC), por me abrigar durante tantos anos e permitir que eu pudesse dar um passinho adiante do meu sonho, cada pessoa que cruzou meu caminho me enriqueceu muito profissionalmente. Agradeço especialmente a minha eterna equipe da comunicação do laboratório, Elétron, Manu, Guria, Pê, Tuiuiú, Madu, Fada, Bibs, Ventania, Fabi e Dipspsps, por terem me ensinado tanto durante os anos que estivemos trabalhando juntas, admiro imensamente cada uma e sou muito grata por ter tido a oportunidade de trabalhar com vocês, sempre com muita leveza, carinho e coletividade.

À todos os meus professores, em especial, Andrei Cornetta que lecionou a disciplina de Antropologia e ampliou a minha visão de mundo, me mostrando a necessidade e a importância de se debater cultura

O presente trabalho foi realizado com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), Brasil. Processo nº 2013/50421-2; 2020/01779-5; 2021/06668-0; 2021/08322-3; 2021/08534-0; 2021/10195-0; 2021/10639-5; 2022/10760-1. As opiniões, hipóteses e conclusões ou recomendações expressas neste material são de responsabilidade do(s) autor(es) e não necessariamente refletem a visão da FAPESP. Também contou com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), processos nº 442147/2020-1; 402765/2021-4; 313016/2021- 6; 440145/2022-8; 420094/2023-7; 446029/2024-6; 421464/2025-9, bem como à Universidade Estadual Paulista – UNESP, pelo apoio financeiro.

Este estudo também contou com a colaboração e infraestrutura do Observatório de Rádio Pierre Kaufmann, localizado em Atibaia, São Paulo. O Observatório de Rádio Pierre Kaufmann é mantido e operado pela Universidade Presbiteriana Mackenzie, por meio do Centro de Radioastronomia e Astrofísica Mackenzie (CRAAM), em parceria com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Agradecemos também ao Guilherme Alaia por todo o apoio prestado à equipe do PELD CCM. Esta pesquisa integra o Centro de Pesquisas sobre Dinâmica da Biodiversidade e Mudanças Climáticas, financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP.

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo elaborar uma sequência didática (SD) com recursos educacionais para abordar a conservação de morcegos a partir da perspectiva da Educação Ambiental Crítica (EA) destinada ao Ensino Médio. A proposta foi desenvolvida considerando a estrutura do "Novo ensino Médio" (NEM) (Lei 13.415/2017) e de seus "Itinerários Formativos", ao oferecer uma abordagem interdisciplinar que busca articular ciência, cultura e crítica social. O foco temático são os morcegos, mamíferos cruciais para a manutenção e regulação dos ecossistemas que, apesar disso, são frequentemente estigmatizados. A abordagem adotada utiliza as representações históricas, culturais e ecológicas do grupo para problematizar como a sociedade constrói sua relação com a natureza e quais elementos são valorizados ou não nos discursos conservacionistas. O estudo, de natureza qualitativa propositiva, resultou na SD intitulada "Morcegos: a história da conservação e da construção histórico-cultural", organizada em dois módulos, totalizando dez horas/aula. Foram desenvolvidos dois recursos educacionais: o recurso do aluno, com atividades e textos de apoio e o guia do professor, contendo planos de aula, orientações metodológicas e fundamentação teórica. Conclui-se que a SD elaborada, no contexto do NEM, se apresenta como um recurso aplicável para o tratamento interdisciplinar da conservação reforçando o ambiente escolar como espaço de formação crítica e emancipatória, capaz de questionar visões puramente naturalistas e de contemplar os conflitos e valores inerentes às questões socioambientais.

Palavras-chave: Morcegos; Conservação; Educação Ambiental; Sequência didática; Itinerário formativo.

ABSTRACT

The objective of this study was to develop a teaching sequence (TS) with educational resources to address bat conservation from the perspective of Critical Environmental Education (CEE) for high school students. The proposal was developed considering the structure of the brazilian "New High School" (NEM) (Law 13.415/2017) and its "Formative Itineraries," offering an interdisciplinary approach that seeks to articulate science, culture, and social criticism. The thematic focus is on bats, mammals that are crucial for the maintenance and regulation of ecosystems but are often stigmatized. The approach adopted uses historical, cultural, and ecological representations of the group to problematize how society constructs its relationship with nature and which elements are valued or not in conservationist discourses. The study, which is qualitative and propositional in nature, resulted in the TS entitled "Bats: the history of conservation and historical-cultural construction," organized into two modules, totaling ten class hours. Two educational resources were developed: the student resource, with activities and supporting texts, and the teacher's guide, containing lesson plans, methodological guidelines, and theoretical foundations. It is concluded that the TS developed in the context of NEM is an applicable resource for the interdisciplinary treatment of conservation, reinforcing the school environment as a space for critical and emancipatory education, capable of questioning purely naturalistic views and contemplating the conflicts and values inherent in socio-environmental issues.

Keywords: bats; conservation; Environmental Education; didactic sequence; educational pathway.

Title in english: Bat conservation and Environmental Education: proposals for teaching practices.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO **12**
1.1 Objetivos **16**
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA **17**
2.1 Os desafios da conservação das espécies de morcegos e de suas interações ecológicas **17**
2.1.1 Morcegos no imaginário social: estigmas, simbolismos e representações históricas **20**
2.2 A Educação Ambiental e suas perspectivas críticas e interdisciplinares **23**
2.2.1 Interdisciplinaridade e a construção do sujeito ecológico **26**
2.3 Os Itinerários Formativos do novo ensino médio como oportunidade de construir o conhecimento sobre a necessidade de conservação de morcegos **28**
3 PROCEDIMENTOS DE PESQUISA **33**
4 RESULTADOS **38**
4.1 Descrição da Sequência Didática **40**
4.1.1 Estrutura geral **40**
4.1.2 Módulos **41**
5 CONCLUSÃO OU CONSIDERAÇÕES FINAIS **43**
REFERÊNCIAS 44
APÊNDICE A – RECURSO EDUCACIONAL DO ALUNO 51
APÊNDICE B – RECURSO EDUCACIONAL DO PROFESSOR **52**

1 INTRODUÇÃO

Os morcegos são organismos cruciais para a manutenção e regulação do funcionamento dos ecossistemas (Rámirez-Fráncel, 2022), por serem o grupo de mamíferos com a maior diversidade de guildas alimentares, o que permite a ocupação de vários nichos tróficos, com exceção dos grupos saprófagos (Reis, 2007). Essa grande diversidade funcional permite que o grupo participe de uma ampla variedade dos chamados "serviços ecossistêmicos" (Kunz, 2011), tais como, polinização (Tremlett *et al*., 2020) dispersão de sementes (Fleming; Heithaus, 1981; Regolin *et al*., 2020) controle de pragas agrícolas (Kunz, 2011; Boyles, 2011) e produção de guano como fertilizante (Shetty; Sreeepada; Bhat 2013; Ware *et al*., 2020).

Apesar de seu papel fundamental como prestadores de diferentes serviços ecossistêmicos que são tidos como essenciais aos seres humanos, mais de um terço das espécies encontram-se avaliadas como ameaçadas de extinção, ou não possuem dados suficientes sobre seu status de conservação, segundo a União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN) (IUCN, 2024).

Por contemplarem espécies hematófagas (Reis, 2007) e apresentarem algumas características comportamentais peculiares, como hábito noturno, repouso invertido, uso de cavernas como abrigo e aversão à luz, estas são as informações mais difundidas entre a população (Scavroni; Paleari; Uieda, 2008; Andrade; Talamoni, 2015). Essas características favorecem a percepção mito poética do grupo (Gomes, 2017) associando-o, desde a antiguidade, a crendices populares, interpretações equivocadas (como seres malignos, feitiçaria, morte e mau presságio) e a doenças como a raiva e COVID-19 (Scavroni; Paleari; Uieda, 2008; Lu *et al.*, 2021). Essas crenças e a identificação do papel dos morcegos na transmissão de doenças como a raiva, contribuem para a criação de estigmas e preconceitos, que se constituem em barreiras para o reconhecimento do papel ecológico do grupo e para sua conservação (Scavroni; Paleari; Uieda, 2008; Kunz, 2011; Rámirez-Fráncel, 2022).

São vários os problemas que têm sido identificados em relação à proteção da fauna no Brasil, entre os quais podemos pontuar a destruição de áreas naturais para a expansão da agricultura, pecuária e infraestrutura que tem levado à redução significativa dos habitats dos morcegos no Brasil. O desmatamento da Mata Atlântica e do Cerrado, bem como a conversão de florestas em monoculturas como soja e cana-de-açúcar eliminam locais essenciais para

alimentação, abrigo e reprodução desses animais (Bernard *et al*., 2012; Frick; Kingston; Flanders, 2020). Além disso, a fragmentação do ambiente natural isola populações, comprometendo o fluxo gênico e aumentando o risco de extinção local. A proteção de espécies menos carismáticas, como morcegos, serpentes e anfíbios é dificultada ainda por crenças negativas (Bernard *et al* 2012; Bernarde, 2020). Os morcegos, por exemplo, desempenham funções ecológicas fundamentais, como dispersão de sementes e controle populacional de insetos, mas ainda são vistos com desconfiança por grande parte da população (Correia *et al*., 2020).

A desinformação sobre os aspectos da biologia dos morcegos e sobre o importante papel que desempenham na estrutura e no funcionamento dos diferentes ecossistemas contribui para sua perseguição injustificada (Silva; Manfrinato; Anacleto, 2013). Atualmente, fora algumas iniciativas locais, não existem ações ou projetos nacionais continuados de EA para conscientizar a população sobre a importância ecológica desses mamíferos, tornando-se essencial o desenvolvimento de programas educativos sistemáticos com este enfoque.

A incorporação desta temática nos currículos escolares pode auxiliar na diminuição de preconceitos, na construção da participação social em decisões relacionadas à conservação e na promoção de iniciativas voltadas para essa causa (Bernard *et al*., 2012).

Entre os fatores que podem garantir a efetividade de práticas educacionais voltadas para esse tema, além da implementação de políticas educacionais, entendemos que a disponibilidade de recursos didáticos acessíveis podem subsidiar práticas educativas que sejam informativas e, ao mesmo tempo, levem a uma reflexão crítica.

Como nos indica Fracalanza *et al* (2005), tais fatores são imperativos para que se inclua, nos modelos educacionais correntes, a dimensão socioambiental de maneira efetivamente articulada com rigor crítico e profundidade teórica. Essa abordagem precisa estar orientada pela busca de soluções frente aos problemas socioambientais vivenciados pelas comunidades, ou seja, de maneira contextualizada (Fracalanza *et al*., 2005).

De maneira geral, a preocupação ambiental começou a ganhar força a partir da década de 1960, impulsionada pelo surgimento de movimentos ambientalistas e pelo reconhecimento dos impactos negativos da degradação ambiental (Dias; Salgado, 2023). Mais especificamente a EA começa a ganhar notoriedade a partir da Conferência das Nações Unidas do Meio Ambiente Humano que ocorreu em 1972 e é também conhecida como Conferência de

Estocolmo. Logo após a conferência de Estocolmo, houve muitas outras que debateram mais sobre o assunto (Loureiro, 2003; Sato; Carvalho, 2009) e ao longo do tempo diferentes perspectivas e abordagens para a EA foram sendo propostas.

Entre essas diferentes perspectivas têm sido reconhecidas como as mais recorrentes aquelas caracterizadas como práticas educacionais conservacionistas, pragmáticas ou críticas (Guimarães, 2004; Santos; Loureiro, 2004; Loureiro, 2007; Lima, 2009; Layrargues; Lima, 2011; Layrargues, 2012; Toschi, 2015).

Neste contexto, a EA crítica se mostra como uma perspectiva potente, caracterizada por um caráter dinâmico, integrativo e transformador, aliado à sua natureza participativa abrangente e globalizadora (Marcatto, p. 18, 2002). Segundo Carvalho (2004, p.18), ela se apresenta como uma perspectiva que "tem suas raízes nos ideais democráticos e emancipatórios do pensamento crítico aplicado à educação".

Assim sendo, entende-se que as perspectivas críticas da EA têm grande potencial no debate das questões abordadas neste trabalho e por isso a adotamos como orientação teórico metodológica. Quando analisamos à luz dessas perspectivas, a realização da revisão exploratória que precedeu este estudo, evidenciou uma lacuna na literatura: enquanto pesquisas anteriores concentram-se em sensibilizar educandos do ensino fundamental 1 e 2 sobre os estigmas sociais e em elencar os serviços ecossistêmicos prestados pelos morcegos (Scavroni; Paleari; Uieda, 2008; Andrade; Talamoni, 2015) não foram encontradas propostas que buscaram abordar o ensino médio (EM) ou que tivessem foco em desconstruir os estigmas de forma crítica, fomentando a compreensão da construção social dos mitos e da influência cultural nas cosmovisões sobre a biodiversidade brasileira (Gomes, 2017) e sua importância ambiental.

Essa ausência torna-se ainda mais significativa quando observamos a recente reforma do EM, conhecida como "Novo Ensino Médio" (NEM) (Lei nº 13.415/2017) que tem sido apontada por alguns como uma das maiores mudanças na estrutura curricular básica da educação brasileira (Vasconcelos, 2021). A proposta reestrutura a organização curricular, sendo agora dividida entre formação geral básica, totalizando no mínimo 1.800h, e itinerários formativos, inicialmente sem carga horária definida. Os itinerários formativos devem ser ofertados dentro de cinco eixos estruturantes, sendo eles: Linguagens e suas tecnologias, Matemática e suas tecnologias, Ciências da natureza, Ciências Humanas e Sociais aplicada e Formação Técnica e Profissional. Essa nova organização foi proposta com o objetivo de

possibilitar aos estudantes o aprofundamento conforme sua área de interesse e enfoque no projeto de vida (Brasil, 2017).

Tal configuração, no entanto, tem sido fortemente criticada por vários outros educadores, exatamente, por minimizar e esvaziar grande parte dos conhecimentos que poderiam garantir os processos de formação básica dos cidadãos. Apesar de apresentar uma possível flexibilização curricular como forma de "avanço", diversos autores questionam a lógica dessa reforma como uma tendência a realçar a desigualdade educacional já existente, especialmente entre redes públicas e privadas, ao conceder a responsabilidade de escolha aos estudantes sem garantir a equidade de acesso a formação integral (Motta; Frigotto, 2017; Ferreira, 2017; Girotto, 2018; Goulart; Cássio, 2021; Cássio; Goulart, 2022).

Além do mais, a implementação do NEM tem sido alvo de amplos debates a respeito dos impactos pedagógicos, sociais e políticos no campo da educação, autores como Motta (2017) e Ferreira (2017) argumentam que tal reforma está alinhada a uma racionalidade neoliberal, reduzindo o papel da escola à geração de mão de obra e exaurindo o compromisso com uma educação crítica e emancipatória.

Diante deste cenário desafiador, torna-se relevante não apenas discutir e refletir sobre o papel das diferentes áreas do conhecimento na ampliação das possibilidades formativas no NEM - dentre elas a biologia e mais especificamente aqui a ecologia dos morcegos - como também sobre a criação de propostas concretas que resgatem esse potencial crítico e contextualizado da educação.

Contrapondo-se a uma visão instrumentalista, que distancia o conhecimento em si do seu contexto social, a ideia de valorizar os temas locais que ao mesmo tempo são biológica e ecologicamente relevantes, neste caso a ecologia de morcegos, pode ser um caminho interessante para um ensino mais significativo e crítico, ao buscar relacionar o conhecimento científico específico com questões sociais e locais. Os morcegos são animais presentes nas localidades dos estudantes e são usados aqui também como pontos de partida para debates mais amplos como as representações sociais, a educação ambiental (EA) e outros.

É fato que o campo de pesquisa sobre a ecologia dos morcegos tem produzido uma grande quantidade de conhecimentos sobre diversos aspectos da biologia e da ecologia do grupo, no entanto, nem sempre esses conhecimentos são acessíveis para professores e educadores de um modo geral (Santos, 2005).

Diante da complexidade crescente dos desafios socioambientais contemporâneos e das múltiplas dimensões que circundam a conservação de espécies frequentemente alvo de estigmas, como os morcegos (Bernard *et al*., 2012; Correia *et al*., 2020), evidencia-se a necessidade urgente de uma EA que transcenda a mera transmissão de conhecimentos ecológicos. É imperativo formar sujeitos ecológicos críticos (Carvalho, 2013), capazes não apenas de apreender os processos históricos, culturais e de poder que moldam a percepção social da natureza e de suas espécies (Pelegrini, 2006), mas também de reconhecer os impactos predatórios resultantes do sistema econômico capitalista vigente sobre os ecossistemas brasileiros (Harvey *et al*., 2004).

Partindo deste entendimento, a presente proposição orienta-se por caminhos pedagógicos que buscam favorecer a reflexão crítica sobre os processos de conservação da fauna, especificamente, valorizando os morcegos como componentes fundamentais da biodiversidade e elementos para uma consciência ecológica emancipada. Assim sendo, especificamos a seguir os objetivos que orientaram o desenvolvimento deste trabalho.

O presente trabalho estruturou-se a partir de 3 tópicos teóricos, sendo: 1) Os desafios da conservação das espécies de morcegos e de suas interações ecológicas.; 2) Educação Ambiental e suas perspectivas críticas e Interdisciplinaridade; 3) Itinerários formativos no Novo Ensino Médio brasileiro.

1.1 Objetivos

Neste trabalho, o objetivo foi o desenvolvimento de uma sequência didática (SD) contendo recursos educacionais para subsidiar práticas pedagógicas nos itinerários formativos da área de ciências da natureza do NEM, entrelaçando as perspectivas da conservação de morcegos e da EA crítica.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Os desafios da conservação das espécies de morcegos e de suas interações ecológicas.

Os morcegos são os únicos mamíferos voadores. Pertencem à ordem Chiroptera, a segunda ordem mais diversa entre os mamíferos, ficando atrás somente da ordem Rodentia (Simmons, 2005). Esse grupo constitui uma parcela significativa de 20% das espécies da mastofauna neotropical (Lim, 2009).

A família Chiroptera apresenta ampla distribuição geográfica ocorrendo em quase todos os continentes, com exceção de regiões polares e ilhas remotas (Simmons, 2005; Fenton; Simmons 2020)

Engloba cerca de 1.482 espécies descritas (Simmons; Cirranello, 2025), sendo que 15% desta riqueza está concentrada no Brasil (Bernard; Sampaio, 2011).

Os morcegos são protegidos por leis, por exemplo o Art. 1° da Lei n° 5.197, de 3 de janeiro de 1967 que dispõe sobre a proteção à fauna e estabelece que toda a fauna silvestre, incluindo morcegos em seu habitat natural, seus abrigos e áreas de reprodução, são propriedades do Estado, sendo proibida sua perseguição, caça ou destruição (Brasil, 1967).

A Lei n° 9.605, de 12 de Fevereiro de 1998, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, prevê em seu Art. 2º que:

Quem, de qualquer forma, concorre para a prática dos crimes previstos nesta Lei, incide nas penas a estes cominadas, na medida da sua culpabilidade, bem como o diretor, o administrador, o membro de conselho e de órgão técnico, o auditor, o gerente, o preposto ou mandatário de pessoa jurídica, que, sabendo da conduta criminosa de outrem, deixar de impedir a sua prática, quando podia agir para evitá-la (Brasil, 1998, Art. 2º).

Apesar da legislação vigente, o extermínio desses animais baseado nos estigmas populares ainda persiste. Um triste exemplo ocorreu entre 2004 e 2005, quando dezenas de pessoas morreram infectadas pelo vírus da raiva nas regiões Norte e Nordeste do país (Rosa et al., 2006). Esses casos culminaram na morte desordenada de centenas de morcegos, independente da sua espécie e seus hábitos alimentares (Scavroni; Paleari; Uieda, 2008), demonstrando como o medo e o desconhecimento a respeito da biologia e ecologia desses animais podem sobrepor-

se e impactar a conservação das espécies. Pode-se pontuar vários fatores que prejudicam significativamente a conservação de quirópteros. Por exemplo, a destruição de áreas naturais para a expansão da agricultura, pecuária e infraestrutura tem levado à redução significativa dos habitats dos morcegos no Brasil. O desmatamento dos biomas Mata Atlântica e do Cerrado, bem como a conversão de florestas em monoculturas como soja e cana-de-açúcar, eliminam locais essenciais para alimentação, abrigo e reprodução desses animais Além disso, a fragmentação do ambiente natural isola populações, comprometendo o fluxo gênico e aumentando o risco de extinção local (Bernard et al., 2012; Frick; Kingston; Flanders, 2020).

Bernard et al., (2012), pontuam diversos fatores que podem ser associados à devastação das populações de morcegos. Dentre eles, destaca-se a degradação das cavernas, ambientes essenciais para muitas espécies, o que representa um risco severo. Além do mais, a flexibilização da legislação com o Decreto nº 6640/2008 (Brasil, 2008) permitiu que cavernas fossem classificadas em diferentes níveis de relevância, reduzindo, assim, a proteção integral de muitas delas. Como consequência, diversas espécies cavernícolas que não conseguem se adaptar a outros tipos de abrigo encontram-se ameaçadas.

A modificação do Código Florestal contribuiu para a redução das Áreas de Preservação Permanente e Reservas Legais, eliminando importantes corredores ecológicos utilizados por morcegos (e outros animais) para deslocamento e forrageio. Essas mudanças, por sua vez, aumentam a homogeneização da paisagem, tornando a sobrevivência de muitas espécies ainda mais difícil.

O crescimento do número de estações para produção de energia eólica no Brasil tem causado mortalidade significativa de morcegos devido a colisões com turbinas e efeitos de barotrauma (danos internos provocados por mudanças súbitas de pressão). Muitas espécies que utilizam rotas migratórias acabam sendo impactadas e, como agravante, a falta de regulamentação para minimizar esses impactos intensifica a situação (Bernard et al., 2012).

Outro problema relevante é a expansão de usinas hidrelétricas que também afeta diretamente as populações de morcegos. Isso ocorre porque o alagamento de áreas naturais para a formação de reservatórios destrói abrigos em cavernas, paredões rochosos e matas ciliares, essenciais para várias espécies. Como resultado, essas populações são severamente reduzidas e, em alguns casos, localmente extintas.

Outro problema ambiental grave está relacionado à poluição de corpos d'água por resíduos industriais e agrícolas. A contaminação de rios e lagos afeta morcegos que dependem dessas áreas para beber água ou capturar presas aquáticas. Assim, a degradação da qualidade da água, combinada com a redução da vegetação ripária, compromete a sobrevivência de diversas espécies.

Outros autores também se debruçaram sobre o tema, Frick, Kington e Flanders (2020), por exemplo, discutiram os impactos da aplicação intensiva de pesticidas e herbicidas nas lavouras brasileiras. Essas substâncias reduzem drasticamente a disponibilidade de presas para morcegos insetívoros. Além do mais, esses produtos químicos podem causar efeitos tóxicos diretos nesses animais, prejudicando seu metabolismo e comprometendo sua capacidade reprodutiva.

Além destes problemas causados ao meio ambiente, outras práticas humanas impulsionadas pelo capitalismo, também representam uma ameaça significativa. Empresas de controle de pragas realizam campanhas de "desmorcegação", exterminando colônias sem considerar o impacto sobre o ecossistema. Essas práticas, muitas vezes, violam normas ambientais e contribuem para a redução de populações de morcegos que são essenciais para o equilíbrio ecológico. Somado a isso, o aumento das temperaturas pode afetar diretamente a fisiologia dos morcegos, tornando-os mais suscetíveis a doenças e reduzindo suas taxas de reprodução. Além disso, mudanças nos padrões de distribuição de insetos e plantas podem comprometer o fornecimento de alimentos para espécies insetívoras, frugívoras e nectarívoras.

Por fim, museus e coleções científicas, que desempenham um papel fundamental na catalogação da biodiversidade e na formulação de estratégias de conservação, sofrem com a falta de investimentos e infraestrutura precária. A ausência de programas de monitoramento e a falta de taxonomistas dificultam, ainda mais, a identificação de espécies ameaçadas, a implementação de ações preventivas e de projetos de conservação ou EA (Bernard et al., 2012).

2.1.1 Morcegos no imaginário social: estigmas, simbolismos e representações históricas

O desembarque português em 1500 não pode ser compreendido apenas como um encontro entre mundos distintos, mas como o início de um processo de invasão e dominação que alterou profundamente as dinâmicas sociais, culturais e ambientais do

território hoje chamado de Brasil (Machado; Santos, 2022). Sendo assim, o encontro entre portugueses e indígenas nessa época não representou apenas um choque cultural, mas também a descoberta de um universo natural até então desconhecido. Aos olhos europeus, a diversidade natural e cultural representava tanto fascínio quanto estranhamento ao observar árvores imensas, frutos exóticos, aves coloridas e animais desconhecidos como as onças-pintadas e os morcegos hematófagos (Almeida; Queiroz, 2025).

Na Europa existem cerca de 47 espécies de morcegos (Froidevaux, 2023), porém, as três espécies de morcegos hematófagos existentes (Desmodus rotundus, Diaemus youngi e Diphylla ecaudata) ocorrem apenas na América Latina; logo, os colonizadores se impressionaram com espécies que podiam se alimentar de sangue e relacionaram a existência desses animais aos mitos e lendas populares da Europa sobre seres mitológicos que se alimentavam de sangue humano, os vampiros (Almeida; Queiroz, 2025).

As lendas acerca dos vampiros surgiram na Idade Média, também conhecida como Idade das Trevas. Nesse período muito se tentava explicar através do sobrenatural (Almeida; Queiroz, 2025). Não há um consenso de onde surgiu a palavra vampiro, apenas o conhecimento do surgimento das lendas no leste Europeu, onde a Inquisição Católica teve grande relevância no papel de exterminar os vampiros que assolavam as aldeias (Domene, 2018). Epidemias misteriosas e surtos de mortes sem explicação atingiam comunidades inteiras, levando a Igreja a intervir para investigar os falecidos e identificar aquele que, acreditava-se, abandonava o túmulo durante a noite para espalhar medo entre os vivos (Domene, 2018).

É relevante destacar que a vasta região que se estende da atual Eslovênia, passando por Áustria, República Tcheca e Polônia, até alcançar a porção ocidental da Rússia, possuía uma circulação lenta de informações. Essa demora fazia com que os relatos sobre a origem dos vampiros e as formas de eliminá-los apresentassem variações significativas de um local para outro (Domene, 2018). Ao decorrer de vários séculos, os europeus ocidentais sabiam pouco a respeito ou não havia credibilidade nas lendas de outras regiões, somente entre os séculos XVII e XIX houve uma popularização a respeito do mito do vampiro por toda Europa, que ocasionou em uma diversificada produção literária sobre o tema que juntou diversas lendas do leste europeu, originando a visão de vampiro que se mantém presente no imaginário popular (Domene, 2018).

Duas produções literárias de origem irlandesa merecem destaque na construção e popularização do que temos hoje como vampiros, Carmilla (Le fanu, 1872) que apesar de não ser um romance tão conhecido atualmente, auxiliou na construção do vampiro moderno, e Drácula (Stoker, 1897) que se mantém popular até a atualidade. Nesse conto os vampiros ganharam características animalescas, como visão e audição aguçada e, além disso, o Drácula também pode controlar animais noturnos e se transformar em alguns deles. É aqui onde consolida-se a associação aos morcegos, já que ele poderia se transmutar entre a forma humana e a forma de um morcego (Domene, 2018).

Embora desde o século XV os morcegos tenham sido alvo de diferentes associações de caráter negativo, foi apenas em 1897, com a publicação do romance Drácula, que se consolidou de forma definitiva a vinculação desses animais à figura do vampiro (Eloi; Pugliese; Carvalho, 2018).

Entre os povos indígenas brasileiros também circulavam lendas relacionadas aos morcegos, ao seu hábito noturno, ao fato de serem visíveis apenas com a chegada da noite, à coloração predominantemente escura em grande parte das espécies ou à preferência de abrigos escuros e reservados. Nessas narrativas é comum a vinculação do morcego às trevas, mas igualmente a atribuição de poderes e a expressão de uma certa admiração por esses animais (Almeida; Queiroz, 2025).

Temos como exemplo, na mitologia Apapocúva-Guarani a presença do Mbopí recoypý, ou “morcego originário”, que era retratado em relação ao final da vida na Terra, onde, além de serem responsáveis pelos eclipses, também iria se alimentar do Sol e da Lua, deixando a Terra em meio a escuridão, o Djawá-Rowy ou Jaguar Azul/Onça Celeste (outro elemento desse mito) desceria dos céus e devoraria os humanos (Cancian, 2008) Os autores Ivo e Veiga, (2019) demonstraram trecho da lenda: “Quando a escuridão cair o morcego descerá para acabar conosco, nessa terra que nós vivemos. O Djagwá-Rowy descerá quando for a escuridão. O Djagwá-Rowy descerá para nos comer.” (Marcolino et al., 2016, p. 40 apud Ivo; Veiga, 2019, 96).

Outras mitologias de povos do sul global também carregam esse simbolismo negativo associado a devastação, como o deus-morcego, chamado Camazotz, da mitologia Maia (Brady; Coltman, 2016).

Em diferentes contextos culturais, a percepção social sobre os morcegos assume significados contrastantes. Em grande parte do Ocidente, esses animais costumam ser associados ao medo e ao imaginário sombrio, frequentemente

retratados em produções cinematográficas e televisivas como símbolos de perigo ou malignidade.

Já na tradição chinesa, observa-se o oposto, durante quase dois milênios, esses animais têm sido considerados emblemas de “bons presságios”. Nessa cultura, os morcegos são amplamente associados à sorte e à felicidade, sendo comum sua representação em festivais como o ano novo chinês, onde geralmente possui a retratação artística de 5 morcegos voando ao redor de um pessegueiro (Hormick, 2024)

Os mitos sobre os morcegos estão presentes em diversas culturas, e nos principais veículos de comunicação, sendo retratados midiaticamente de diversas formas. Capparros, Júnior e Cao (2015) utilizou-se da teoria de representação social para escancarar o modo na qual a mídia brasileira vêm representando os morcegos através de filmes, telenovelas, reportagens e contos infantis. Entre os 17 filmes analisados neste trabalho, a grande maioria é de produções estrangeiras, onde 47% abordam os morcegos baseados em mitos e lendas. Em telenovelas brasileiras, foram analisadas duas produções: “O beijo do vampiro” e “Vamp”, onde há uma reafirmação da relação mitológica entre morcegos e vampiros, além de associações com hábitos noturnos e sombrios. No quesitos das reportagens, foram analisadas cerca de 72 matérias de diferentes meios como jornais impressos, telejornais, reportagens visuais e blogs, em todos os meios analisados foi perceptível a presença de uma abordagem voltada para temática sanitária, mas também havia a presença de temas voltados a curiosidades e desmistificação, com viés conservacionista/preservacionista ou que buscava sensibilização popular, buscando afastar a biologia desses animais dos mitos e lendas que são mais comuns entre a população, além de algumas informações equivocadas ou sem uma perspectiva conservacionista. Desse modo, podemos observar que a mídia brasileira, de modo geral, repassa informações sobre os morcegos que podem contribuir para a perpetuação de concepções equivocadas que favorecem a consolidação de mitos e lendas (Magalhães; Tomanik, 2015).

Esses exemplos ilustram como as percepções humanas sobre a fauna são atravessadas por aspectos culturais e históricos, que podem reforçar estigmas ou abrir caminhos para novas formas de compreensão. Nesse sentido, compreender a forma como esses imaginários foram construídos torna-se essencial para pensar uma EA voltada à conservação da biodiversidade.

2.2 A Educação Ambiental e suas perspectivas críticas e interdisciplinares

Historicamente a EA começa a ser reconhecida internacionalmente, como um caminho importante nas tentativas de fazer com que a questão ambiental passasse a ser vista como uma questão central para as sociedades contemporâneas a partir de eventos e conferências, promovidas pela Organização das Nações Unidas. Em 1975, por exemplo, a ONU realizou o Seminário Internacional de Educação Ambiental, em Belgrado, evento que resultou na Carta de Belgrado, documento que estabeleceu os princípios fundamentais para a EA no mundo (Loureiro, 2003).

Outro importante evento mundial relacionado à temática ambiental foi a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, conhecida como Rio-92, realizada em 1992. Essa conferência representou um marco global para a educação e para o debate ambiental e influenciou diretamente a formulação das políticas ambientais no Brasil (Sato; Carvalho, 2009).

No Brasil, dentre várias ações dessa natureza, temos a proposição da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), criada em 1981 (Brasil, 2014). Outro marco legal significativo foi a publicação da Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA). A PNEA define a EA como um componente essencial e permanente nos processos educativos em todos os níveis de ensino, seja na esfera formal ou não formal, promovendo uma abordagem ampla e integrada (Brasil, 1999). A PNEA foi atualizada pela Lei nº 14.926, de 17 de julho de 2024, que incluiu temas como mudanças climáticas, biodiversidade e riscos socioambientais (Brasil, 2024). Essa reformulação reflete a crescente necessidade de adaptação das políticas públicas aos desafios socioambientais contemporâneos, reforçando o papel da EA na construção de sociedades mais sustentáveis, resilientes e justas (Brasil, 2024).

Não somente no campo legislativo como também no campo acadêmico e científico a EA se encontra consolidada, configurando-se como uma área de conhecimento que transcende a mera preocupação ambiental. A EA é um campo complexo e atravessado por diferentes concepções filosóficas, epistemológicas e pedagógicas (Costa; Loureiro, 2013, Camargo; Tonso, 2010; Sauvé, 2005). Assim, vamos encontrar no debate acadêmico o reconhecimento que a EA pode ser caracterizada a partir de diversas vertentes, como por exemplo as conservacionistas,

pragmáticas e críticas (Guimarães, 2004; Loureiro, 2007; Lima, 2009; Layrargues; Lima, 2011; Santos; Toschi, 2015). Segundo Fracalanza et al:

Deve ser considerado que há diversas e variadas formas de conceber e praticar, tanto a pesquisa quanto ações em Educação Ambiental. [...] pois dependem das concepções que seus praticantes têm de Educação, de Ambiente e de Sociedade (Fracalanza et al., 2005).

Longe de ser um conceito unívoco, ela se constrói como um espaço de disputa e ressignificações, entrelaçando propostas pragmáticas, emancipatórias e/ou críticas.

Este capítulo, tem como objetivo apresentar os principais fundamentos teóricos sobre a EA, em sua perspectiva crítica, e sua relação com a interdisciplinaridade, a partir das observações de diversos autores que contribuíram significativamente para este campo de formação prática e social, destacando suas bases filosóficas, políticas e epistemológicas, bem como sua crítica ao sistema econômico capitalista.

Vista como prática educativa e social, a EA, como já mencionado, pode ser compreendida a partir diversas concepções e abordagens, as quais refletem diferentes visões em relação à sociedade, a natureza e suas relações (Loureiro, 2003). No caso da EA crítica o que se espera é que as práticas educativas relacionadas com a temática ambiental, voltem-se, não apenas para uma perspectiva de conscientização ambiental e/ou ecológica, mas também como parte de um processo educativo transformador, dialógico e crítico da práxis humana, visando não apenas questionar comportamentos individuais, mas também, estruturas sociais (Loureiro, 2003; Tonso, 2010; Podewils, 2019). Deste modo, a EA crítica, especificamente, parte da compreensão de que problemas socioambientais não podem ser solucionados individualmente ou apartados dos processos sociais, políticos e econômicos que os originam.

Layrargues (2006) adverte que a EA, ao ser tratada, exclusivamente, como um instrumento de transformação de comportamentos individuais, descolada das estruturas sociais e econômicas, corre o risco de operar como um mecanismo de reprodução ideológica. A hegemonia de uma EA centrada apenas na mudança cultural, ao negligenciar a função política da educação e a base material da crise ambiental, contribui para o esvaziamento do seu potencial transformador. Por isso o autor propõe uma (re)orientação crítica da EA que incorpore categorias como trabalho,

risco, conflito e justiça socioambiental, integrando os fatores ecológicos às desigualdades sociais e às relações produtivas da sociedade capitalista.

Desta forma, compreender a EA como um campo de disputa é reconhecer que sua função vai além da ética ecológica; ela envolve a escolha de qual sociedade queremos construir e para quem. Uma EA comprometida com a transformação social não pode ser indiferente às injustiças estruturais que atingem especialmente os grupos mais vulnerabilizados, como populações indígenas, extrativistas, rurais e urbanas marginalizadas. Portanto, ela assume um papel político explícito: não basta promover uma nova ética ambiental, é preciso transformar as condições materiais que sustentam a degradação ambiental e a desigualdade.

Nessa mesma linha, Loureiro (2003) propõe premissas que fundamentam um caráter transformador para a EA, concebida como práxis social e política comprometida com a superação das desigualdades socioambientais e com a formação de sujeitos críticos e emancipados. Nesse sentido, não se trata de reduzir a EA à simples modificação de comportamentos individuais sob o discurso da "sustentabilidade", descolada das contradições estruturais da sociedade, mas de concebê-la como um processo capaz de articular consciência ecológica, justiça social, participação democrática e transformação das condições materiais de existência.

Loureiro (2004) também propõe que a EA deva ser articulada com saberes populares, lutas sociais e processos educativos, não se restringindo à sensibilização ou à mudanças em concepções e comportamentos individuais, mas atuando sobretudo, nas estruturas dominantes da sociedade. A crítica ao sistema econômico capitalista torna-se um eixo fundamental dessa proposta, visto que ele promove a mercantilização da natureza, o aprofundamento das desigualdades sociais e degradação ambiental. (Loureiro, 2004; Layrargues, 2011).

Costa e Loureiro (2013) amparam que a EA deve ser politizada, de modo a atuar na formação de sujeitos historicamente conscientes. Sua proposta se baseia no materialismo histórico-dialético, que entrelaça as dimensões ontológicas e epistemológicas da realidade, propondo uma educação que rompa a fragmentação do conhecimento e promova práticas emancipatórias.

Contribuindo para o campo teórico, Sauvé (2005) destaca que a EA envolve uma natureza complexa e multidimensional, possuindo diferentes representações do meio ambiente, como natureza, recurso, problema e sistema. Essa diversidade de abordagens exige a superação de uma visão simplista e utilitarista do meio ambiente

e a autora também alerta sobre o risco de apropriações ideológicas sobre a ideia de "desenvolvimento sustentável", que por vezes, serve como argumento para legitimar práticas neoliberais e manter o status quo.

2.2.1 Interdisciplinaridade e a construção do sujeito ecológico

A crítica à fragmentação e desarticulação do conhecimento, característica da racionalidade moderna, constitui-se como um ponto de partida fundamental para compreender a interdisciplinaridade enquanto dimensão formativa da EA. (Carvalho, 1998).

Como apontado por Carvalho (1998), "o mundo não cabe em caixas", tal fragmentação do conhecimento promoveu a redução da realidade a partes isoladas e desarticuladas, silenciando a complexidade das dicotomias entre natureza, cultura e sociedade. Ao propor sua obra "Em Direção ao Mundo da Vida: Interdisciplinaridade e Educação Ambiental", a autora denuncia os limites da ciência moderna tecnicista e instrumental, que ignora as múltiplas dimensões dessas dicotomias. Assim, a interdisciplinaridade ultrapassa uma mera integração dos conteúdos curriculares, configurando-se como um princípio epistemológico e político orientado à superação dessas dicotomias estruturais que marcaram a modernidade. Tratando-se, portanto, de uma atitude frente ao conhecimento, fundada no reconhecimento da interdependência dos fenômenos e da indissociabilidade entre os aspectos objetivos e subjetivos da realidade (Carvalho, 1998).

Posto isto, podemos entender como definição, que:

[...] a interdisciplinaridade como uma maneira de organizar e produzir conhecimento, buscando integrar as diferentes dimensões dos fenômenos estudados. Com isso, pretende superar uma visão especializada e fragmentada do conhecimento em direção à compreensão da complexidade e da interdependência dos fenômenos da natureza e da vida. Por isso é que podemos também nos referir à interdisciplinaridade como postura, como nova atitude diante do ato de conhecer (Carvalho, 1998, p. 9).

No campo da formação docente, essa perspectiva interdisciplinar articula-se à fundação de um novo perfil profissional: o educador ambiental. Nesse processo, o educador ambiental emerge como um sujeito resultante da subjetivação que se entrelaça entre trajetórias individuais e o campo social ambiental. Carvalho (2005) denominou esse processo como construção do "sujeito ecológico", sendo entendido

como um tipo ideal construído a partir de valores éticos, estéticos e políticos direcionado pela procura da construção de uma sociedade ambientalmente sustentável e socialmente justa. O estabelecimento desse sujeito não se dá de forma linear ou essencialista, mas por meio de processos de subjetivação marcados por experiências biográficas, mediações simbólicas e inserção ativa nos conflitos e disputas que caracterizam o campo ambiental (Carvalho, 2005).

Sendo assim, tanto interdisciplinaridade quanto o estabelecimento do sujeito ecológico remetem a um reposicionamento da prática educativa ante a complexidade do mundo contemporâneo. Rompendo com a lógica tecnicista e instrumental do ensino tradicional, tais propostas trazem ao educador a necessidade de assumir um papel reflexivo e de mediador, capaz de articular criticamente saberes científicos, sociais e culturais, tendo em vista a mudança de condições materiais e simbólicas que sustentam as problemáticas socioambientais (Carvalho, 1998; Carvalho, 2005; Lipai, Layrargues; Pedro, 2007).

Assim como Sauvé (2005) aponta que a EA envolve uma natureza complexa e multidimensional, os desafios ambientais também se apresentam envoltos dessa mesma característica, sendo necessário compreender esses desafios a partir de uma visão ampla e interdisciplinar sobre riscos que ameaçam a biodiversidade, principalmente se o foco for o debate sobre a conservação das espécies não carismáticas (Bernarde, 2020). Por exemplo, as principais ameaças à conservação das espécies de morcegos, estão relacionadas às atividades da práxis capitalistas (como as destruições de áreas naturais para a expansão da agricultura, pecuária e infraestrutura) (Marques; Pontes; Santos, 2023), que alteram as estruturas da paisagem causando a perda e fragmentação do habitat, forçando um isolamento entre as populações e a diminuição dos recursos disponíveis para a sobrevivência desses animais (Bernard et al., 2012). Além disso, a falta de iniciativas de EA de caráter sistêmico (Bernard et al., 2012) se apresenta como uma barreira para a conservação de espécies estigmatizadas. Escancarando assim a necessidade de apresentação de propostas desta natureza visando a superação dos estigmas sociais, fortalecendo o interesse popular na conservação desses animais (Bernarde, 2020) e buscando mitigar as ameaças sobre a perda das espécies de morcegos.

2.3 Os Itinerários Formativos do novo ensino médio como oportunidade de construir o conhecimento sobre a necessidade de conservação de morcegos

A valorização de competências e habilidades, quando desvinculada de uma base consistente dos conhecimentos científicos, culturais e históricos, compromete a formação integral dos indivíduos, sobretudo dos jovens oriundos das classes sociais mais baixas (Girotto; Cássio, 2018; Melo; Lima, 2021). Desse modo, o NEM, além de uma reorganização curricular, expressa um projeto de sociedade que precisa ser debatido.

Esse modelo de ensino, que conta com a exclusão de disciplinas e áreas do conhecimento antes tidas como obrigatórias, prioriza habilidades operacionais e a empregabilidade precoce (Costa, 2022). Nessa concepção, o conhecimento é "depositado" de forma fragmentada e descontextualizada, sem considerar os saberes prévios, as vivências e as realidades socioculturais dos sujeitos. Ao transformar a formação escolar em um processo técnico e funcionalista, a reforma do EM esvazia o sentido político da educação como prática de liberdade e contribui para a naturalização das desigualdades sociais e ambientais, contudo esse viés se mascara pela representação do protagonismo juvenil e a "liberdade de escolha" que os jovens possuem ao definir seus itinerários formativos (Cássio; Goulart, 2022).

Contudo, com a promulgação da Lei nº 14.945/2024, há uma reformulação da Política Nacional do Ensino Médio e alteração significativa na organização desses itinerários formativos. Nesta legislação mais recente, ainda se mantém a divisão entre formação geral básica e itinerários formativos, porém com limites mais claros e objetivos à sua aplicação. A carga horária dos itinerários formativos foi limitada a no máximo 600 horas ao longo de todo o EM, assegurando que a formação básica ocupe, no mínimo, 2.400 horas. Além disso, essa legislação traz a obrigatoriedade da oferta das disciplinas Língua Portuguesa e Matemática em todos os anos do EM, independentemente do itinerário escolhido pelo estudante, sendo assim, esses itinerários devem estar articulados à formação geral, tendo ênfase em metodologias investigativas, interdisciplinares e com escuta a comunidade escolar (Brasil, 2024).

Essa Lei foi recebida inicialmente com expectativas da sociedade civil e comunidade acadêmica, que percebiam uma possível medida de correção dos problemas que surgiram na reforma de 2017. Mas, ao observar com profundidade os elementos de continuidade e ruptura entre os dois marcos legais, constata-se que a

nova legislação ainda mantém intacta a lógica dualista e mercadológica que caracterizou o modelo vigente a partir de 2017 (Almeida; Melo, 2025; Sena; Barbosa; Silva, 2025).

O estudo conduzido por Almeida e Melo (2025), corrobora a principal crítica à reforma de 2017, entendo que elas ainda permanecem válidas, mantendo a fragmentação curricular aliada à priorização de itinerários técnicos. Tal tendência, como já mencionado, acentua a desigualdade educacional ao direcionar estudantes de classes sociais baixas à formações voltadas ao mercado de trabalho, enquanto classes sociais altas se mantém com acesso a uma formação mais robusta. Tal segregação, além de pôr em risco o princípio constitucional da equidade, também fragiliza o direito à formação humana integral e à emancipação crítica dos sujeitos. Para os autores, esta reforma opera como uma contrarreforma, uma pontuação já trazida anteriormente por outros autores como Ferreira (2017) já na primeira reforma do dito NEM. Desse modo, uma ação disfarçada de inovação que, na prática, reafirma os interesses hegemônicos da elite dominante perante o manto da modernização educacional (Almeida; Melo, 2025).

Sena e Barbosa (2025) concordam com esse diagnóstico e analisam a nova legislação considerando o conceito de pós-neoliberalismo. Para o autor, o "novo" NEM encarna um Estado híbrido, no qual há alguns avanços pontuais, como a expansão da formação básica, porém mantém os dispositivos estruturais de um projeto neoliberal. A sustentação dos itinerários formativos, bem como a possibilidade de inserção à iniciativa privada e a valorização da educação a distância são, segundo os autores, indicativos de que a lógica do mercado se mantém orientando a política educacional do país, ainda que em meio a discursos progressistas de reconstrução e participação social. Posto isso, as alterações feitas na reforma do EM não representam uma ruptura substancial, mas sim uma reformulação da mesma lógica que subordina a educação à racionalidade produtivista e à formação de sujeitos aptos à inserção no mercado de trabalho, e não a questionar ou transformar o mesmo.

Moreira et al. (2025) também se debruçam sobre o tema e evidenciam que tais reformas não emergem do diálogo com a realidade das escolas públicas, mas sim de tratados institucionais entre governos, organizações internacionais e setores empresariais. A autora argumenta que tais políticas operam sob um discurso modernizador que oculta a precarização das condições de ensino e desresponsabilizando o Estado.

Ambas as análises dos autores convergem na constatação de que a reforma realizada em 2024 não rompe os princípios pioneiros do modelo anterior, permanecendo orientado por valores que esvaziam a função social da escola pública como promotora de justiça e transformação social. Dessa forma, a escola pública segue sendo pensada com um viés tecnicista e utilitarista, o que distancia os alunos de uma formação crítica, ética, estética e política.

Tal como afirmam Almeida e Melo (2025), Sena e Barbosa (2025) e Moreira (2025), há uma noção ilusória de liberdade de escolha, fato já pontuado por Cássio e Goulart (2022) anteriormente. A escolha dos estudantes, longe de ser um direito, muitas vezes se apresenta como uma imposição determinada pelas condições estruturais desiguais entre as instituições de ensino.

Sendo assim, é possível afirmar que o "novo" NEM não representa verdadeiramente uma superação das mazelas da reforma de 2017. Tal projeto, conforme defendido pelos autores analisados, evidencia o distanciamento entre a retórica da qualidade educacional e a realidade da manutenção de desigualdades históricas que atravessam a educação pública brasileira.

As justificativas para as reformas realizadas são explicitamente voltadas ao combate da evasão escolar e na necessidade de tornar o ensino mais interessante e encantador aos estudantes. Argumenta-se que os resultados ruins em índices como o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) escancaram a necessidade de mudanças nesse nível escolar. Como nos apresenta Barcelos et al, 2017:

O IDEB do EM estava em 3,5 pontos no ano de 2016, numa escala de 10 com média projetada de 4,0 pontos para o mesmo período. Esse índice, apesar de todas as discussões que podem emergir a partir dele, indica, por um lado, que é urgente e necessário se pensar numa reforma (Barcelos et al, 2017, p. 128).

O que por outro lado, pode ser usado para desqualificar ou silenciar os questionamentos sobre as desigualdades socioambientais, sobre aspectos de ordem política, econômica, cultural e outros que poderiam ser os reais motivadores de resultados como os apresentados não somente neste índice como em outros, como por exemplo quando observam-se os níveis de analfabetismo funcional (Barcelos et al, 2017).

Tais discussões apontam o quanto é necessário que o ensino não seja voltado para a reprodução das desigualdades sociais, e sim para a plena humanização

estudantil. É necessária a defesa da presença de visões críticas, transformadoras, emancipatórias e que busquem a construção de uma cidadania preparada para questionar, refletir e enfrentar as problemáticas socioambientais nas quais vivemos, inclusive a desigualdade social. O EM não deve ter um caráter meramente instrutivo, para além disso, precisa trazer uma formação integral, sobre valores sociais, políticos e ambientais.

Dessa forma, no sentido de propor alternativas pedagógicas emancipatórias, a EA crítica se apresenta como perspectiva valiosa para construção de contrapontos fundamentados e sólidos às racionalidades tecnicistas e utilitaristas do novo modelo de ensino e para entendimento dos limites das atuais reformas.

A EA, enquanto prática educativa e social, apresenta múltiplas concepções e abordagens, refletindo diferentes perspectivas sobre a relação entre sociedade e natureza. Mais do que um instrumento de conscientização ecológica, ela pode ser entendida como um processo transformador, dialógico e crítico, que visa não apenas modificar comportamentos individuais, mas questionar as estruturas sociais que sustentam as crises ambientais e promover a construção de sociedades mais justas e sustentáveis (Tonso, 2010; Loureiro, 2003).

Sendo assim, a construção de uma EA que seja voltada ao interesse coletivo, inclusive em contextos formais de ensino como o dos itinerários formativos do EM, só é possível com clareza acerca das vias de participação política, da inclusão dos sujeitos nos debates, pautando-se na justiça social, ambiental e na criação de oportunidades de construção verdadeiramente coletiva (Loureiro, 2003; Layrargues, 2002).

3 PROCEDIMENTOS DE PESQUISA

Este estudo seguiu uma abordagem qualitativa propositiva, com a elaboração de uma SD voltada para o NEM, com base em Zabala (1998) trabalhando as representações históricas, culturais e ecológicas dos morcegos a partir da perspectiva da EA crítica (Loureiro, 2003; Tonso; 2010; Costa; Loureiro, 2013; Layrargues, 2006; Layrargues, 2011; Carvalho, 2005; Lipai, Layrargues; Pedro, 2007; Marcatto, 2002; Fracalanza *et al.*, 2005). Uma das etapas iniciais constituiu-se em uma revisão bibliográfica exploratória a fim de definir os critérios e identificar lacunas para o desenvolvimento da sequência didática.

Para Zabala (1998), as sequências didáticas são um "[...] conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos" (Zabala, 1998, p. 18).

Em uma das etapas iniciais realizou-se uma revisão bibliográfica exploratória a fim de definir critérios, foco e identificar lacunas para o desenvolvimento da SD. Para realização dessa revisão, determinou-se alguns critérios de seleção para a inclusão de trabalhos, dentre eles a definição de palavras-chave e as bases de dados. As buscas foram realizadas a partir das bases de dados do projeto Estado da Arte da pesquisa em EA no Brasil (EArte - plataforma Fracalanza), Revista Brasileira de Educação Ambiental, Revista de Educação Ambiental, Repositório CAPES e Google Acadêmico. Utilizamos a combinação de algumas palavras-chave, buscando em qualquer campo, sendo elas: Morcegos e Educação Ambiental; Serviços Ecossistêmicos e Morcegos; Sequência Didática; Morcegos e mitos. A partir dos resultados das buscas nos diferentes bancos de dados, foram selecionados apenas trabalhos desenvolvidos ou relacionados ao contexto escolar (qualquer nível) para leitura. Após a leitura, foi realizada a identificação dos níveis escolares de foco dos trabalhos e, os temas de estudo deles. No *corpus* final constaram trabalhos entre dissertações do banco do projeto EArte e artigos da Revista Brasileira de Educação Ambiental. Os objetivos dos trabalhados envolveram: a) analisar atitudes antropocêntricas e "ecocêntricas" de alunos do ensino médio em relação à fauna; b) verificar a percepção sobre morcegos de alunos do 5º ano do Ensino Fundamental; c) analisar a percepção ambiental relacionada aos morcegos de parte da comunidade estudantil do ensino fundamental II; d) avaliar o conhecimento de alunos do ensino fundamental de escolas públicas de zona rural e urbana sobre a fauna de morcegos; e) analisar a percepção dos alunos do 6º ano do ensino fundamental com relação aos morcegos; f) trabalhar a importância ecológica dos

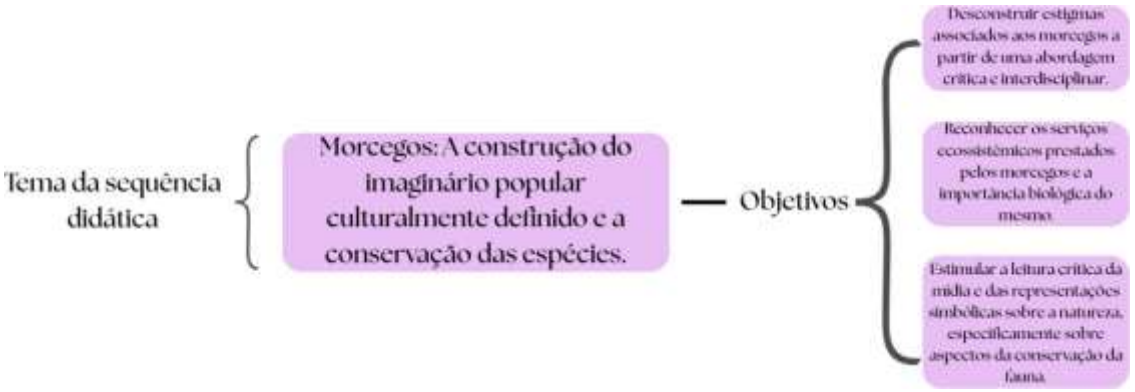
morcegos com estudantes do 1º e 3º anos do Ensino Médio de um Colégio Estadual a fim de sensibilizá-los; e g) sensibilizar e desmitificar preconceitos sobre os morcegos no ensino fundamental I e II. A partir das leituras, foi possível obter informações e inspirações que puderam orientar as escolhas e o desenvolvimento da presente pesquisa. Por exemplo, observou-se as percepções dos alunos apontadas nos resultados de alguns deles e uma possível falta de trabalhos propositivos para o nível escolar do EM.

A partir da revisão exploratória foi desenvolvida uma SD interdisciplinar (Zabala, 1998; Carvalho, 1998), abordando aspectos desde a ecologia de paisagens e ecologia cultural, até a diversidade funcional dos morcegos, os serviços ecossistêmicos prestados e os estigmas socioculturais associados a eles, bem como dos fatores histórico-culturais que sustentam os estigmas sobre esse grupo e a outros elementos da sociedade e da natureza, fundamentando-se na perspectiva da EA crítica (Loureiro, 2004; Layrargues 2006; Carvalho, 2005; Layrargues, 2011; Loureiro, 2007).

A SD produzida é destinada ao EM, tendo seu foco voltado para subsidiar parte dos itinerários formativos da área de ciências da natureza e organiza-se em dois módulos, cada um com quantidade variável de aulas de 50 minutos, totalizando uma carga horária de 10 horas.

Propostas interdisciplinares como esta são essenciais para a conservação das espécies, pois superam a fragmentação do conhecimento e reconhecem a interdependência entre natureza, cultura e sociedade. Dessa forma, a educação ultrapassa a simples transmissão de conteúdo, possibilitando compreender a complexidade das relações socioambientais que envolvem os morcegos e que envolvem discussões relacionadas à EA e a relação ser humano-natureza. Salientamos que a SD possui uma temática geral, bem como objetivos gerais, conforme consta na figura 1.

Figura 1 – Ilustração dos objetivos da SD



Fonte: Elaborado pela autora com base na BNCC.

Destaca-se que as atividades e planos de aula desenvolvidos contam com objetivos e metodologias específicas. Dentre os objetivos temos: conhecer a diversidade de morcegos e suas classificações; conhecer a ampla variabilidade de serviços prestados pelo grupo e reconhecer sua importância ecológica; reconhecer os atuais impactos das espécies de morcegos e a motivação dos impactos e analisar como os morcegos são retratados por culturas orientais e culturas ocidentais. Como material constituinte da SD, construiu-se dois recursos educacionais, denominados “Morcegos: A construção do imaginário popular culturalmente definido e a conservação das espécies” voltado aos alunos e “Plano de aulas da SD Morcegos: A construção do imaginário popular culturalmente definido e a conservação das espécies” voltado ao professor.

Além disso, a SD proposta se adequou às habilidades da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Quadro 1 – Habilidades da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Componente curricular	**Habilidades**
Ciências da	(EM13CNT206) Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os

Natureza e suas Tecnologias	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.
	(EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.
	(EM13CNT304) Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, neurotecnologias, produção de tecnologias de defesa, estratégias de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.
Ciências Humanas e Sociais Aplicadas	(EM13CHS101) Identificar, analisar e comparar diferentes fontes e narrativas expressas em diversas linguagens, com vistas à compreensão de ideias filosóficas e de processos e eventos históricos, geográficos, políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais
	(EM13CHS103) Elaborar hipóteses, selecionar evidências e compor argumentos relativos a processos políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e epistemológicos, com base na sistematização de dados e informações de diversas naturezas (expressões artísticas, textos filosóficos e sociológicos, documentos históricos e geográficos, gráficos, mapas, tabelas, tradições orais, entre outros).
	(EM13CHS104) Analisar objetos e vestígios da cultura material e imaterial de modo a identificar conhecimentos, valores, crenças e práticas que caracterizam a identidade e a diversidade cultural de diferentes sociedades inseridas no tempo e no espaço.
	(EM13CHS105) Identificar, contextualizar e criticar tipologias evolutivas (populações nômades e sedentárias, entre outras) e oposições dicotômicas (cidade/campo, cultura/ natureza, civilizados/bárbaros, razão/emoção, material/virtual etc.), explicitando suas ambiguidades.
	(EM13CHS302) Analisar e avaliar criticamente os impactos econômicos e socioambientais de cadeias produtivas ligadas à exploração de recursos naturais e às atividades agropecuárias em diferentes ambientes e escalas de análise, considerando o modo de vida das populações locais – entre elas as indígenas, quilombolas e demais comunidades tradicionais –, suas práticas agroextrativistas e o compromisso com a sustentabilidade.
	(EM13CHS303)Debater e avaliar o papel da indústria cultural e das culturas de massa no estímulo ao consumismo, seus impactos econômicos e socioambientais, com vistas à percepção crítica das necessidades criadas pelo consumo e à adoção de hábitos sustentáveis.

	(EM13CHS306) Contextualizar,comparar e avaliar os impactos de diferentes modelos socioeconômicos no uso dos recursos naturais e na promoção da sustentabilidade econômica e socioambiental do planeta (como a adoção dos sistemas da agrobiodiversidade e agroflorestal por diferentes comunidades, entre outros).
Linguagens e suas Tecnologias	(EM13LGG302) Posicionar-se criticamente diante de diversas visões de mundo presentes nos discursos em diferentes linguagens, levando em conta seus contextos de produção e de circulação.
	(EM13LGG303) Debater questões polêmicas de relevância social, analisando diferentes argumentos e opiniões, para formular, negociar e sustentar posições, frente à análise de perspectivas distintas.

Fonte: Elaborado pela autora com base na BNCC.

4 RESULTADOS

A Lei nº13.415/2017, que instituiu a reforma do EM, trouxe como implementação os “itinerários formativos”, organizados em cinco eixos estruturantes, incluindo Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Embora sua justificativa oficial de seja a de fomentar a flexibilização curricular e o alinhamento aos projetos de vida, a aplicação dessa política tem sido criticada por expressar uma racionalidade neoliberal, orientada por interesses do mercado à formação de mão de obra barata, em detrimento de uma formação cidadã e crítica, acentuando desigualdades na educação e comprometendo a formação integral dos estudantes.

Ao permitir a “escolha” de itinerários sem garantir condições iguais para a sua aplicação, a reforma mascara desigualdades estruturais, gerando oportunidades distintas entre escolas públicas e privadas, por exemplo. Sendo assim, o discurso de flexibilização oculta a fragmentação curricular e a redução de oportunidades formativas. Essa lógica resulta em itinerários que geralmente priorizam conteúdos práticos, alinhados às necessidades do mercado, ao invés de incentivar a reflexão crítica sobre questões sociais e ambientais atuais. (Motta; Frigotto, 2017; Ferreira, 2017; Cássio; Goulart, 2022).

Observa-se de um modo geral uma ausência de propostas de EA nos currículos oficiais. Quando existem, essas propostas geralmente se limitam ao ensino fundamental, frequentemente adotando uma perspectiva conservacionista superficial, essa abordagem se concentra em práticas de "preservação" descontextualizadas, sem considerar as relações de poder, economia e a cultura (Scavroni; Paleari; Uieda, 2008; Andrade; Talamoni, 2015).

A SD proposta neste trabalho defende uma EA Crítica (Carvalho, 1998; Loureiro, 2003; Layrargues, 2011) como uma escolha pedagógica. Ao focar nos morcegos, um grupo historicamente e socialmente discriminado, a proposta procura questionar tanto a falta de temas que busquem desestigmatizar espécies não-carismáticas a partir da sua construção cultural quanto a própria lógica do ensino que fragmenta o conhecimento em “caixas” desconexas umas das outras.

Do ponto de vista pedagógico, a sequência articula a concepção de Zabala (1998) na qual as SDs são práticas de ensino-aprendizagem articuladas com começo, meio e fim, que possibilitem ao estudante construir o conhecimento gradualmente, na qual as atividades propostas são desenvolvidas com uma perspectiva mais geral do assunto, não isoladamente, possuindo também uma característica interdisciplinar (Carvalho, 1998).

Mais do que uma organização metodológica, a proposta é um posicionamento político-pedagógico. Ao lidar com os morcegos, é preciso simultaneamente, confrontar crenças e estigmas, desconstruindo preconceitos e incentivando os alunos a refletirem de maneira crítica sobre as conexões entre ciência, cultura e conservação.

Portanto, a escolha do grupo biológico vai além de um interesse intrinsecamente naturalista, representando uma decisão ético-política de incorporar ao currículo o que foi historicamente excluído utilizando isso como oportunidade para debater como a sociedade determina o que merece ou não ser conservado, priorizando alguns elementos em detrimento de outros. Nesse sentido, atendendo ao objetivo proposto neste trabalho, descreve-se a proposta de SD que retrata a conservação de morcegos, apresentando a temática geral, bem como a carga horária e as disciplinas que fazem parte de seu caráter interdisciplinar, além dos objetivos gerais delimitados conforme demonstrado no quadro 2.

Quadro 2 – Apresentação geral da SD.

Morcegos: A história da Conservação e da construção histórico-cultural.				
Objetivos	**Quantidade de módulos**	**Carga horária**	**Disciplinas envolvidas**	**Referencial teórico**
Desconstruir estigmas associados aos morcegos a partir de uma abordagem crítica e interdisciplinar; Reconhecer os serviços ecossistêmicos prestados pelos morcegos e a importância biológica do mesmo; Estimular a leitura crítica da mídia e das representações simbólicas da natureza;	2	10 horas	Ciências, Geografia, História, Filosofia, Língua portuguesa, Arte e Matemática	Bernardet al., 2012; Boyles, 2011; Carneiro; Sosa; Arnt, 2023; Fahrig, 2005; Jackson; Fahrig, 2012; Mello, 2007; Marin, 2007; Metzger, 2001; Muylaert, 2016; Reis, et al., 2007; Reis, et al., 2003; Silva, 2025; Tabarelli, 2012; Vancine, 2024.

Fonte: Desenvolvido pela autora.

4.1 Descrição da Sequência Didática

4.1.1 Estrutura geral

A SD denominada “A construção do imaginário popular culturalmente definido e a conservação das espécies.” se organiza em dois módulos estruturantes, totalizando 10 horas-aula. Foram elaborados dois materiais complementares: o recurso educacional do aluno que reúne atividades, leituras e divulgações científicas complementares aos temas, e o recurso educacional do professor, contendo os planos de aula, metodologias e contribuições para o desenvolvimento.

A proposta parte de um levantamento do conhecimento prévio dos alunos sobre morcegos e logo em seguida, propõe um debate sobre as características biológicas e ecológicas desses organismos, sua importância ecológica, as múltiplas dimensões culturais envolvendo o grupo e as ameaças à conservação dessas espécies. Os detalhes de cada módulo estão expostos no quadro 3.

Quadro 3 – Apresentação dos planos de aula da SD.

Módulo	**Aula**	**Título da atividade**	**Atividade proposta**	**Duração**
1-Ratos com asas? Conheça os morcegos e sua importância!	1	O que você pensa quando ouve a palavra morcego?	Roda de conversa. Registro de nuvem de palavra	50 minutos
	2	Quem são os morcegos?	Leitura dos textos “Quem são eles?”, “Morcegos são cegos?”, “Ecolocalização” e “Todo Morcego se alimenta de sangue?”. Atividade 1 - Caça-palavras.	50 minutos
	3	Morcegos e serviços ecossistêmicos.	Leitura dos textos “Serviços ecossistêmicos”, “Quais serviços os morcegos prestam?”, “Os morcegos e a manutenção de florestas”.	50 minutos
	4	Conservação e preservação de espécies.	Leitura do texto “Ameaças à conservação de morcegos no Brasil”.	50 minutos
	5	Ecologia de paisagem	Leitura do texto “Ecologia de paisagem”. Atividade 2 - Vestibulinho	50 minutos
	6	Divulgação científica	Leitura do texto “Você	50

		e comunicação com o público não especializado	conhece a divulgação científica?". Atividade 3 - Morcegos, comunicação científica e público não especializado.	minutos
	7	Perda de habitat e riqueza de morcegos no Cerrado.	Atividade 4 - Estudo de caso "Efeito limiar da perda de habitat na riqueza de morcegos em paisagens de cerrado e floresta" e júri simulado.	50 minutos
2 - Entre o medo e a cultura.	8	Entre o medo e a cultura: percepções sociais e dilemas éticos sobre morcegos.	Leitura dos textos "Conservação de espécies não-carismáticas", "A ética do Belo e do bom", "Ecologia cultural", "Morcegos no imaginário popular", "O vampiro é pop!".	2 aulas de 50 minutos
	9	Percepções culturais dos morcegos	Leitura dos textos "A percepção popular sobre os morcegos é a mesma em todo lugar?". Atividade 5 - Quem constrói o olhar?	50 minutos
	10	Encerramento da sequência didática.	Atividade 6 - Intervenção artístico-científica.	2 aulas de 50 minutos

Fonte: Desenvolvido pela autora.

4.1.2 Módulos

O primeiro módulo denominado "Ratos com asas? Conheça os morcegos! " introduz aos alunos o tema "diversidade dos morcegos", discutindo a etimologia das palavras morcegos e Chiroptera, suas classificações sistemáticas, hábitos de vida, serviços ecossistêmicos, conservação e ecologia da paisagem. Este módulo conta com atividades lúdicas como caça-palavras, questões de vestibular, debate orientado, estudo de caso, bem como leituras críticas orientadas sobre o pertencimento humano e a visão utilitarista da natureza e o direito de existência da fauna para além de suas importâncias econômicas.

O segundo módulo denominado "Entre o medo e a cultura", busca aprofundar o diálogo a partir de uma perspectiva da ecologia cultural e da filosofia platônica sobre o belo e o bom, debatendo as múltiplas dimensões culturais que reforçam o imaginário popular sobre os

morcegos e ameaças à conservação dessas espécies menos carismáticas, contando com atividades de leituras orientadas, análise de representações socioculturais e ambientais. O ponto culminante é a proposta de intervenção artística-científica como encerramento da SD, de modo que se propõe que os alunos produzam materiais visuais (cartazes informativos, exposição de fotos ou vídeos, representações artísticas) que buscam proporcionar um retorno social dos conhecimentos obtidos à sua unidade e comunidade escolar.

5 CONCLUSÃO OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista as discussões realizadas a respeito do cenário ambiental e educacional brasileiro, fica evidente a necessidade de abordagens interdisciplinares para tratar destes debates contemporâneos. Portanto, o objetivo deste trabalho se orientou pela proposição de uma SD que abordasse a conservação de morcegos a partir das perspectivas da EA crítica, com recursos educacionais para subsidiar as práticas pedagógicas, logo este estudo não visou obter resultados empíricos ou quantificáveis, visto que ele possui natureza propositiva. A escolha do grupo biológico não se reduziu a uma perspectiva naturalista, mas buscou situar os morcegos como elementos capazes de introduzir o debate sobre a conservação das espécies não carismáticas. Nesse caso, situou-se as representações historicamente estigmatizadas dos morcegos para subsidiar o debate crítico de como a sociedade constrói sua relação com a natureza, valorizando alguns elementos em detrimento de outros e utilizando esses valores como ponto de partida para tomada de decisão sobre o que merece ou não ser conservado. Propostas interdisciplinares que busquem articular a ciência, cultura e crítica social, são importantes no contexto do NEM e se apresentam como maneira de reafirmar o ambiente escolar como um espaço emancipatório que deve ser voltado para a formação de sujeitos críticos.

Neste sentido, conclui-se que o material elaborado se apresenta como um recurso aplicável para o tratamento interdisciplinar da conservação, capaz de questionar visões puramente naturalistas e de contemplar os conflitos e valores inerentes às questões socioambientais. Além disso, acredita-se que o resultado apresentado através da SD abre espaço para pesquisas futuras de caráter empírico, que possam avaliar a sua aplicabilidade em diversos contextos escolares. Também, indica-se a oportunidade de expandir a discussão para outras espécies frequentemente estigmatizadas e tidas como não carismáticas, como cobras, aranhas e sapos, ampliando o campo das práticas educacionais que integrem a conservação da biodiversidade e a emancipação crítica.

REFERÊNCIAS

Almeida, G. B. S.,; Melo, D. C. F. de.A contrarreforma do Ensino Médio e a BNCC: impactos para o direito de aprender de estudantes com deficiência na Educação Profissional e Tecnológica no Ifes. **Revista Brasileira de Educação Profissional e Tecnológica**, 1, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.15628;rbept.2025.18143. Acesso em: 29 jun. 2025.

Almeida, M. F.; Queiroz, L. H. Os morcegos na história do Brasil. In: Costa, L. M.; Lamim-Guedes, V. (orgs.). **Morcegos: além dos mitos**. v. 2. São Paulo: Na raiz, p. 39-50, 2025.

Andrade, T. Y. I.; Talamoni, J. L. B. Morcegos, anjos ou demônios? desmitificando os morcegos em uma trilha interpretativa. **Rev. Simbio-Logias**, 8 (11), 2015.

Bernard, *et al.*, Uma análise de horizontes sobre a conservação de morcegos no Brasil. Mamíferos do Brasil: genética, sistemática, ecologia e conservação , v. 19-35, 2012.

Bernard, E.; Tavares, V. da C.; Sampaio, E. . Compilação atualizada das espécies de morcegos (Chiroptera) para a Amazônia Brasileira. **Biota Neotropica**, *11*(1), 2011. Disponível em:https://doi.org/10.1590/S1676-06032011000100003. Acesso em: 17 mar 2025

Bernarde, Paulo Sérgio; Animais "não carismáticos" e a Educação Ambiental. **Revista Sul-Americana de Educação Básica, Técnica e Tecnológica**, v. 5, n. 1, 2018.

Boyles, J.G. *et al.*, . Economic importance of bats in agriculture. **Science** , vol. 332, 2011. Disponível em: https://doi.org/10.1126/science.1201366. Acesso em: 10 mar. 2025.

Brady, J. E. ; Coltman, J. D. Bats and the Camazotz : Correcting a Century of Mistaken Identity . **Latin American Antiquity**, 27(2) 2016. Disponível em: https://doi.org/10.7183/1045-6635.27.2.227. Acesso em: 25 ago. 2025

Brasil. **Decreto nº 6.640**, de 7 de novembro de 2008. Dispõe sobre o uso e a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 10 nov. 2008. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/d6640.htm. Acesso em: 25 mar. 2025.

Brasil. **Lei Federal nº 9.605**, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 12 fev. 1998. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9605.htm. Acesso em: 25 mar. 2025.

Brasil. **Lei nº 14.926**, de 17 de julho de 2024. Altera a Lei nº 9.795/1999 para atualizar a Política Nacional de Educação Ambiental. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 jul. 2024. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/lei/l14926.htm. Acesso em: 25 mar. 2025.

Brasil. **Lei nº 5.197**, de 3 de janeiro de 1967. Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 5 jan. 1967. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l5197.htm. Acesso em: 25 mar. 2025.

Brasil. **Lei nº 9.605**, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 13 fev. 1998. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm. Acesso em: 25 mar. 2025.

Brasil. **Lei nº 9.795**, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 abr. 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em: 25 mar. 2025.

Brasil. **Lei n. 13.415**, de 16 de fevereiro de 2017. Dispõe sobre o "novo ensino médio". Diário Oficial da União: Brasília, DF, 17 fev. 2017. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13415.htm. Acesso em: 25 mar. 2025.

Brasil. Ministério do Meio Ambiente; Ministério da Educação. **Educação ambiental: por um Brasil sustentável – ProNEA**. 4. ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2014. p. 15.

Camargo, T. D.; Tonso, S. . Educação Ambiental Crítica: Desafios para a Transformação Social. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas,** v. 12, 2011.

Carvalho, I. C. M. . A invenção do sujeito ecológico: identidade e subjetividade na formação dos educadores ambientais. **Educação Ambiental: Pesquisa e Desafios.** Porto Alegre: Artmed, 2005.

Carvalho, I. C. M. **Em direção ao mundo da vida: interdisciplinaridade e educação ambiental**. Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo : IPE : Ministério da Educação e do Desporto : UNESCO : UNICEF, 1998.

Cássio, F.; Goulart, D. C. A implementação do Novo Ensino Médio nos estados: das promessas da reforma ao ensino médio nem-nem. **Retratos da Escola**, [S. l.], v. 16, n. 35, p. 285–293, 2022. Disponível em: https://retratosdaescola.emnuvens.com.br/rde/article/view/1620. Acesso em: 05 jul. 2025.

Cássio, F.; Goulart, D. C. Itinerários formativos e 'liberdade de escolha': Novo Ensino Médio em São Paulo. **Retratos da Escola**, [S. l.], v. 16, n. 35, p. 509–534, 2022. Disponível em: https://retratosdaescola.emnuvens.com.br/rde/article/view/1516. Acesso em: 05 jul. 2025.

Costa, C. A. S. D ; Loureiro, C. F. B. Educação ambiental crítica e interdisciplinaridade: a contribuição da dialética materialista na determinação conceitual. **Revista Terceiro Incluído**,

v. 3, n. 1, p. 1-22, 2013.Disponível em: https://doi.org/10.5216/teri.v3i1.27316. Acesso em: 10 jun. 2025.

Costa, D. V. D. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do ensino médio: entre os interesses neoliberais e possibilidades de formação humana. **Conjecturas**, 22(5). 2022. Disponível em: https://doi.org/10.53660/conj-1066-q04. Acesso em: 11 jul. 2025.

Correia, D. B *et al*., A Educação Ambiental e sua importância na conservação de espécies ameaçadas de extinção. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 12, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.33448/rsd-v9i12.11416. Acesso em: 01 jul. 2025.

Dias, G. F.; Salgado S. **Educação ambiental, princípios e práticas.** Editora Gaia, 2023.

Domene, M. G. Um bater de asas à janela. In: Costa, L. M.; Lamim-Guedes, Valdir (orgs.). **Morcegos: além dos mitos**. v. 1, p. 15-18. São Paulo: Na Raiz, 2025.

Eloi, A. P. B; Pugliese, A; Carvalho, F. M. F. Morcegos são do bem! Desmistificar para preservar. In: Costa, L. M. ; Lamim-Guedes, Valdir (orgs.). **Morcegos: além dos mitos**. v. 1, p. 9-14. São Paulo: Na Raiz, 2025.

Fenton, M. B; Simmons, N. B. **Bats: a world of science and mystery.** University of Chicago Press, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.7208/chicago/9780226065267.001.000. Acesso em: 16 fev. 2025.

Ferreira, E. B. A contrarreforma do ensino médio no contexto da nova ordem e progresso. **Educação & Sociedade**, v. 38, n. 139, p. 293-308, 2017. Disponível em: https://doi.org/10.1590/ES0101-73302017176594. Acesso em: 08 jul. 2025.

Fleming, T. H.; Heithaus, E. R. Frugivorous bats, seed shadows, and the structure of tropical forests. **Biotropica**, p. 45-53, 1981. Disponível em: https://doi.org/10.2307/2388069. Acesso em: 03 fev. 2025.

Fracalanza *et al*., A Educação Ambiental no Brasil: panorama inicial da produção acadêmica. Anais do *V* ***Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências,*** 2005.

Frick, W. F.; Kingston T; Flanders, J. A review of the major threats and challenges to global bat conservation. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1469, n. 1, p. 5-25, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1111/nyas.14045. Acesso em: 13 fev. 2025.

Froidevaux *et al.* A species-level trait dataset of bats in Europe and beyond. **Scientific data**, v. 10, n. 1, p. 253, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1038/s41597-023-02157-4. Acesso em: 28 ago. 2025.

Girotto, E. D.; Cássio, F. L. A desigualdade é a meta: implicações socioespaciais do Programa Ensino Integral na cidade de São Paulo. **Education policy analysis archives**, v. 26, p. 109-109, 2018.

Gomes, M. D. C. B.; Neto, E. M. C; Alvarez, M. R. D. V. . Ethnozoology of bats (Mammalia, Chiroptera) in Feira de Santana Municipality, Bahia State, Northeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biological Sciences**, v. 4, n. 7, p. e264-e264, 2017.

Goulart, D.; Cássio, F., A farsa do ensino médio self-service. **Le Monde Diplomatique Brasil**, v. 12, 2021.

Guimarães, M.. Educação ambiental crítica. **Identidades da educação ambiental brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 25-34, 2004.

Harvey *et al*. O "novo" imperialismo: acumulação por espoliação. **Socialist register**, v. 40, n. 1, p. 95-126, 2004.

Hormick, P. Good Luck Bats. **Bat Conservation International**, 2024. Disponível em: https://www.batcon.org/good-luck-bats/. Acesso em: 04 set. 2025.

Kunz, T. H. *et al*. Ecosystem services provided by bats. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1223, n. 1, p. 1-38, 2011.

Layargues, P. P. Muito além da natureza: educação ambiental e reprodução social. **Pensamento complexo, dialética e educação ambienta**l. São Paulo: Cortez, v. 1, n. 02, p. 72-103, 2006.

Layargues, P. P. Para onde vai a educação ambiental? O cenário político-ideológico da educação ambiental brasileira e os desafios de uma agenda política crítica contra-hegemônica. **Revista contemporânea de Educação**, v. 7, n. 14, 2012.

Layargues, P. P Muito prazer, sou a educação ambiental, seu novo objeto de estudo sociológico. **I Encontro da Associação Nacional de Pós- Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade, Indaiatuba**, 2002.

Layrargues, P. P.; Lima, G. F. C. Mapeando as macro-tendências político-pedagógicas da educação ambiental contemporânea no Brasil. **Encontro Pesquisa em Educação Ambiental,** v. 6, n. 1, p. 1-15, 2011.

Lim, B. K. Review of the origins and biogeography of bats in South America. **Chiroptera Neotropical**, v. 15, n. 1, p. 391-410, 2009.

Lima, G. F. C.. Educação ambiental crítica: do socioambientalismo às sociedades sustentáveis. **Educação e Pesquisa**, v. 35, p. 145-163, 2009. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1517-97022009000100010. Acesso em: 17 mai. 2025

Lipai, E. M.; Layrargues, P. P; Pedro, V. V. Educação ambiental na escola: tá na lei. **Conceitos e práticas em educação ambiental na escola**, p. 23, 2007.

Loureiro, C. F. B. Premissas teóricas para uma educação ambiental transformadora. **Ambiente & Educação: Revista de Educação Ambiental**, v. 8, n. 1, p. 37-54, 2003.

Loureiro, C. F. B. Educação ambiental transformadora. **Identidades da Educação Ambiental brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 65-84, 2004.

Loureiro, C. F. B. Educação ambiental crítica: contribuições e desafios. **Conceitos e práticas em educação ambiental na escola**, v. 65, 2007.

Lu, M. *et al*. Does public fear that bats spread COVID-19 jeopardize bat conservation?. **Biological conservation**, v. 254, p. 108952, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.biocon.2021.108952. Acesso em: 13 jun. 2025.

Machado, P. H.; Santos, S. S. Memórias do Brasil: Invasão, tráfico de negros e violência. **Revista Contexto e Educação**, v. 37, n. 116, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.21527/2179-1309.2022.116.11478. Acesso em: 01 set. 2025.

Magalhães Júnior, Carlos Alberto de Oliveira; Tomanik, Eduardo Augusto. Representações sociais de meio ambiente: subsídios para a formação continuada de professores. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 19, p. 181-199, 2013. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1516-73132013000100013. Acesso em: 10 set. 2025.

Marcatto, C. Educação ambiental: conceitos e princípios. 1. ed. Belo Horizonte: FEAM, 2002. Disponível em: http://jbb.ibict.br//handle/1/494. Acesso em: 8 set. 2025.

Marques, Matheus Andrade; Pontes, Lucas Henrique Pereira; Santos, Patrícia. A NATUREZA COMO RECURSO NATURAL: IMPLICAÇÕES DA CONSTRUÇÃO DE UM IDEÁRIO PREDATÓRIO. **Revista GeoSertões**, v. 8, n. 15, p. 10-26, 2023. Disponível em: https://doi.org/https://doi.org/10.56814/geosertoes.v8i.1992. Acesso em: 8 set. 2025.

Melo, E. M. S.; Lima, W. M.. Novo ensino médio: uma busca pelos alicerces em tempos de reestruturação curricular. **Revista Digital de Ensino de Filosofia-REFilo**, p. e15/1-20, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.5902/24480657. Acesso em: 01 mai. 2025.

Moreira, L. M. **Os itinerários formativos no ensino médio brasileiro instituídos pela Lei nº 13.415/2017: reflexões sobre a formação humana.** Dissertação (Mestrado em educação) - Universidade Estadual de Goiás, Inhumas, 110 p. 2025. Disponível em: http://www.bdtd.ueg.br/handle/tede/1740. Acesso em: 01 set. 2025.

Motta, V. C. ; Frigotto, G. Por que a urgência da reforma do ensino médio? Medida Provisória nº 746/2016 (Lei nº 13.415/2017). **Educação & Sociedade**, v. 38, p. 355-372,

2017. Disponível em: https://doi.org/10.1590/es0101-73302017176606. Acesso em: 20 jul. 2025.

Muylaert, R. L.; Stevens, R. D.; Ribeiro, M. C. Threshold effect of habitat loss on bat richness in cerrado-forest landscapes. **Ecological Applications**, v. 26, n. 6, p. 1854-1867, 2016. Disponível em: https://doi.org/10.1890/15-1757.1. Acesso em: 19 set. 2025.

Pelegrini, S. C. A. Cultura e natureza: os desafios das práticas preservacionistas na esfera do patrimônio cultural e ambiental. **Revista brasileira de história**, v. 26, p. 115-140, 2006. Disponível em: https://doi.org/10.1590/s0102-01882006000100007. Acesso em: 29 jun. 2025.

Ivo, I. P.; Veiga, J. Edição de uma narrativa indígena: o Inypyrũ. In: Rocha, W .D. **Revitalização de línguas indígenas: o que é? como fazemos.** Editora Curt Nimuendajú, 2019.

Podewils, T. L. **Educação ambiental como complexo orientador da práxis humana: uma análise a partir de György Lukács.** 2019. Tese (doutorado em educação ambiental) - Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2019.

Ramírez-Fráncel, L. A. *et al*. Bats and their vital ecosystem services: a global review. **Integrative Zoology**, v. 17, n. 1, p. 2-23, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1111/1749-4877.12552. Acesso em: 19 fev. 2025.

Ramos, M. N.; Frigotto, G. Medida Provisória 746/2016: a contra-reforma do ensino médio do golpe de estado de 31 de agosto de 2016. **Revista HISTEDBR on-line**, v. 16, n. 70, p. 30-48, 2016. Disponível em: https://doi.org/10.20396/rho.v16i70.8649207. Acesso em: 21 set. 2025.

Regolin, A. L. *et al*. Seed dispersal by Neotropical bats in human-disturbed landscapes. **Wildlife Research**, v. 48, n. 1, p. 1-6, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1071/WR19138. Acesso em: 14 mai. 2025.

Reis, N. R. *et al*. (Ed.). **Morcegos do brasil**. Londrina, Brasil: Universidade Estadual de Londrina, 253 p. 2007.

Rosa, E. S. T. *et al*. Bat-transmitted human rabies outbreaks, Brazilian Amazon. **Emerging infectious diseases**, v. 12, n. 8, p. 1197, 2006.

Sato, M.; Carvalho, I. C. M. **Educação ambiental: pesquisa e desafios**. Artmed Editora, 2009.

Sauvé, L. Educação Ambiental: possibilidades e limitações. **Educação e pesquisa**, v. 31, p. 317-322, 2005. Disponível em: https://doi.org/10.1590/s1517-97022005000200012. Acesso em: 18 jun. 2025.

Santos, J. A.; Toschi, M. S. Vertentes da Educação Ambiental: da conservacionista à crítica. Fronteira: **Journal of Social, Technological and Environmental Science**, v. 4, n. 2, p. 241-250, 2015.

Scavroni, J; Paleari, L. M.; Uieda, W. Morcegos: realidade e fantasia na concepção de crianças de área rural e urbana de Botucatu, SP. **Revista Simbiologias**, v. 1, n. 2, 2008.

Sena, A. K. C.; Barbosa, R. P.; Silva, M. Q. "Novo" Novo Ensino Médio e as suas contradições-indícios de pós-neoliberalismo à brasileira?. **EccoS–Revista Científica**, n. 73, p. e27723-e27723, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.5585/2025.2772. Acesso em: 10 jul. 2025

Shetty, S.; Sreepada, KS; Bhat, R. Effect of bat guano on the growth of Vigna radiata L. **International Journal of Scientific and Research Publications**, v. 3, n. 3, p. 1-8, 2013.

Silva, S. G.; Manfrinato M. H. V; Anacleto, T. C. S. Morcegos: percepção dos alunos do ensino fundamental 3º e 4º ciclos e práticas de educação ambiental. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 19, p. 859-877, 2013. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1516-73132013000400006. Acesso em: 13 mar. 2025.

Simmons, N. B. *et al*. Order chiroptera. **Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference**, v. 1, p. 312-529, 2005.

Simmons, N. B.; Cirranello, A. L. Bat species of the world: a taxonomic and geographic database. 2020. Disponível em: https://batnames.org/. Acesso em: 19 mar. 2025.

Tremlett, C. J. *et al*. Pollination by bats enhances both quality and yield of a major cash crop in Mexico. **Journal of Applied Ecology**, v. 57, n. 3, p. 450-459, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1111/1365-2664.13545. Acesso em: 27 mar. 2025.

Vasconcelos, A. R. D. F. *et a*l. A Lei nº 13.415 e suas contribuições no contexto da formação cidadã da juventude no Ensino Médio. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 6, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.33448/rsd-v10i6.15940. Acesso em: 28 jun. 2025.

Ware, R. L. *et al*. A morfologia do guano tem o potencial de informar estratégias de conservação em morcegos britânicos. **PLoS One** , v. 15, n. 4, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0230865. Acesso em: 14 mar. 2025.

Zabala, A. **A Prática Educativa: como ensinar.** Porto Alegre: Artmed, 1998.

APÊNDICE A – RECURSO EDUCACIONAL DO ALUNO.



Sumário

1. Apresentação 01
1.1. Informações adicionais 02
1.2. Agradecimento 02

2. Módulo 1: "Ratos com asas? Conheça quem são os morcegos!" 03
2.1. Quem são eles? 04
2.2. Morcegos são cegos? 06
2.3. Ecolocalização 06
2.4. Todo morcego se alimenta de sangue? 07
2.5.Atividade 1 08
2.6. Serviços ecossistêmicos 09
2.7. Os morcegos e a manutenção de florestas 12
2.8. Ameaças à conservação de morcegos no Brasil 14
2.9. Ecologia da paisagem 18
2.10. Atividade 2 26
2.11.Você conhece a divulgação científica 28
2.12. Atividade 3 30
2.13. Atividade 4 31

3. Módulo 2 "Entre o medo e a cultura" 34
3.1. Conservação de espécies não carismáticas 35
3.2. A ética do belo e do bom 36
3.3. Ecologia cultural 38
3.4.Morcegos no imaginário popular 39
3.5. A percepção popular sobre os morcegos é a mesma em todo lugar? 41
3.6. Atividade 5 43
3.7. Atividade 6 49

4. Referências bibliográficas 50

Apresentação

Este livreto apresenta uma sequência didática fundamentada na perspectiva da educação ambiental crítica, de caráter interdisciplinar, que aborda a ecologia de paisagens, ecologia cultural, a diversidade biológica e funcional dos morcegos, os serviços ecossistêmicos que prestam e os estigmas socioculturais associados a eles.

Esta sequência didática é destinada ao ensino médio, podendo ser utilizada para subsidiar um itinerário formativo dentro da área de ciências da natureza, e organiza-se em dois módulos, o primeiro com sete e o segundo com três aulas, de 50 minutos cada uma.

Os temas de cada aula tratam da ecologia e biologia dos morcegos, bem como dos fatores histórico-culturais que sustentam os estigmas sobre esse grupo. Acrescentamos ainda outros temas relacionados, mesmo que não tratem diretamente de morcegos.

Propostas interdisciplinares como esta são essenciais para a conservação das espécies, pois superam a fragmentação do conhecimento e reconhecem a interdependência entre natureza, cultura e sociedade, ultrapassando a simples transmissão de conteúdo e possibilitando a compreensão da complexidade das relações socioambientais que envolvem os morcegos abrangendo discussões relacionadas a educação ambiental e a relação ser humano natureza.

Tema: Morcegos e preconceito - uma jornada científica e cultural até a conservação.

Disciplinas envolvidas: Ciências, geografia, história, filosofia, língua portuguesa, arte e matemática

Objetivos gerais

- Desconstruir estigmas associados aos morcegos a partir de uma abordagem crítica e interdisciplinar.
- Reconhecer os serviços ecossistêmicos prestados pelos morcegos e a importância biológica dos mesmos.
- Estimular a leitura crítica da mídia e das representações simbólicas da natureza.

A presente sequência didática contempla as seguintes habilidades da BNCC: EM13CNT206; EM13CNT301; EM13CNT302; EM13CNT304; EM13CHS101; EM13CHS103; EM13CHS104; EM13CHS105, EM13CHS302; EM13CHS303; EM13CHS306; EM13LGG302 e EM13LGG303

Informações adicionais

Este recurso educacional foi desenvolvido como Trabalho de Conclusão do Curso de Ecologia da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - Unesp Rio Claro.

O trabalho foi realizado pelo Laboratório de Ecologia Espacial e Conservação (LEEC) da Unesp de Rio Claro, em parceria com o Programa Ecológico de Longa Duração - Corredor Cantareira Mantiqueira (PELD-CCM).



Autora: Lyvia Hallite.

O Laboratório de Ecologia Espacial e Conservação (LEEC) é coordenado pelo Prof.Dr. Milton Cezar Ribeiro e foi fundado em 2011, no então Departamento de Ecologia (atual Departamento de Biodiversidade), tem a missão de contribuir com a formação de profissionais e pesquisadores que saibam como lidar com os impactos da perda e fragmentação de habitat e das mudanças do uso antrópico sobre a biodiversidade, processos e funções ecológicas, bem como serviços ecossistêmicos. Atualmente o LEEC atua com projetos associados, produção de artigos científicos, livros e materiais digitais para divulgação científica.

Via os projetos em andamento, o LEEC mantém colaboração em forma de co-produção científica com pesquisadores da Secretaria do Meio Ambiente, Infra-estrutura e Logística (SEMIL-SP), Fundação Florestal (FF-SP), gestores de diversas Unidades de Conservação de Proteção Integral (UC-PI) e de Uso Sustentável (UC-US), e outras instituições de ensino e pesquisa.

O PELD (Pesquisa Ecológica de Longa Duração) é um conjunto de pesquisas nacionais de longo prazo que buscam aprimorar as pesquisas nos ecossistemas brasileiros, com objetivo principal de gerar conhecimento e aumentar as ferramentas para avaliar a biodiversidade, integrando diferentes grupos de pesquisas.

Com foco na biodiversidade e serviços associados no Corredor Cantareira-Mantiqueira, o projeto realiza pesquisas desde 2014, sobre valoração de serviços ambientais, restauração de ecossistemas, impactos causados por perturbações naturais ou feitas pelos seres humanos, e dinâmica de populações.

O PELD-CCM é um projeto associado ao LEEC e mantém suas atividades científicas entre os estados de São Paulo e Minas Gerais.

Sendo desenvolvido pela acadêmica em Ecologia Lyvia Roberta Martins de Castro Hallite, sob orientação da Profa. Dra. Maria José de Oliveira Campos, coorientação da Msa. Fernanda Nogueira Lopes e colaboração do Prof. Dr. Milton Cezar Ribeiro.

Agradecimentos

unesp CNPq FAPESP IB LEEC PELD CCM

Módulo 1

Ratos com asas?

Conheça quem são os morcegos!

Quem são eles?



A palavrada *morcego* é derivada do latim e, pela etimologia, significa:

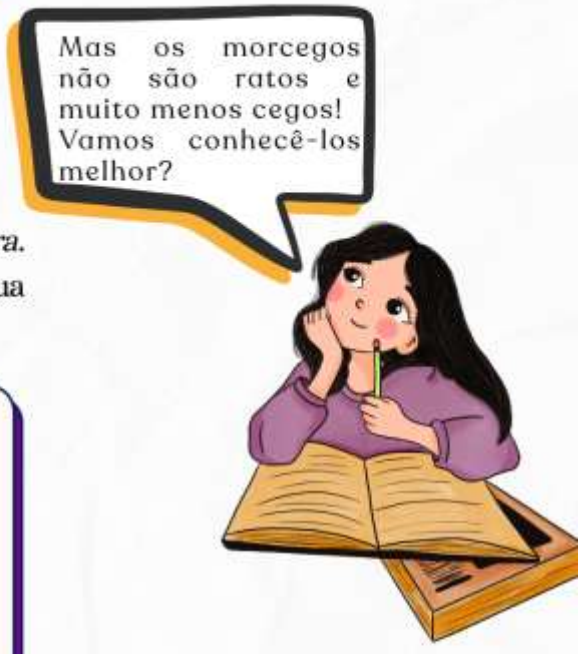
Morcego

Muris = Rato

Coecus = cego

↓

Rato cego



Os morcegos pertencem à ordem *Chiroptera*. Essa palavra é derivada do grego e sua etimologia significa:

Chiroptera

Cheir = Mão

Ptera = Asa

↓

Mãos com asas

Os morcegos formam o único grupo de mamíferos que voam, e estão entre os grupos de mamíferos com maior número de espécies. Sua dieta é também bastante diversificada.

Essa ordem ocorre em quase todas as regiões da Terra, com exceção de regiões polares e ilhas remotas, muito distantes do continente.



Você sabia?

Os morcegos constituem 20% da mastofauna (fauna de mamíferos) neotropical*, perdendo somente para a ordem *Rodentia* (roedores).
Existem cerca de 1.482 espécies descritas de morcegos no mundo e 15% dessa riqueza está concentrada somente no Brasil!

*região biogeográfica caracterizada por possuir um dos maiores índice de biodiversidade do planeta.

A ordem *Chiroptera* é dividida em duas subordens: os *Megachiroptera* e os *Microchiroptera*.

A subordem *Megachiroptera*:



Raposa-voadora-gigante (*Pteropus vampyrus*)
Acervo: Canva

- É representada por uma única família, chamada Pteropodidae, com cerca de 150 espécies descritas.
- Ocorre na região tropical da África, Índia, sudeste ásiatico e Austrália.

A subordem *Microchiroptera*:



Morcego-de-ombro-amarelo (*Sturnira lilium*)
Acervo: Imagem cedida pelo projeto Pesquisa Ecológica de Longa Duração - PELD-CCM, foto tirada por Maria Eduarda Furlan.

- Engloba 17 famílias.
- Dessas 17 famílias, nove são conhecidas no Brasil, abrigando 64 gêneros e 174 espécies já descritas.
- Ocorre em todas as regiões da Terra, com exceção das regiões polares.

Morcegos são cegos?



Não!

Os morcegos não são cegos!

Os morcegos da subordem *Megachiroptera* têm hábito diurno e por isso utilizam a visão para a navegação. Sendo assim, eles têm olhos maiores e orelhas menores que os *Microchiroptera*!

Por terem hábitos noturnos, o que acontece com os Microchiroptera é que são poucos os seus cones de retina, que são fotorreceptores, o que altera a sua percepção de cores. Embora não sejam cegos, os morcegos brasileiros utilizam primariamente a ecolocalização para navegação e, por isso, eles possuem olhos menores e orelhas maiores.

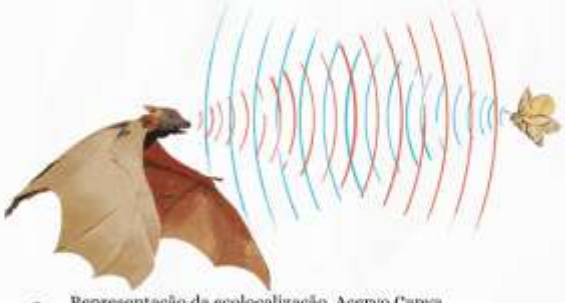
Para saber mais, consulte a divulgação científica feita pelo Batlab (UFMT)!

Ecolocalização

A ecolocalização é um sistema natural de "sonar", durante esse processo, eles emitem um ultrassom através da boca ou nariz, que acaba sendo refletido pelas superfícies do ambiente, indicando direção e distância relativa a essas superfícies.

É assim que esses animais conseguem desviar de obstáculos, se comunicar e até caçar na escuridão da noite!

É importante lembrar que esse mecanismo (a ecolocalização) não é exclusivo dos morcegos, outros animais também podem utilizar dessa estratégia evolutiva, como golfinhos e até algumas aves!



Representação da ecolocalização. Acervo Canva.

Todo morcego se alimenta de sangue?

Apesar de muita gente acreditar que sim, das 1.482 espécies descritas, apenas três se alimentam de sangue (hematófagos), representando somente 0,2% do total de espécies. Dessas três espécies hematófagas, duas se alimentam de sangue de aves e apenas uma, o morcego-vampiro-comum (*Desmodus rotundus*), se alimenta de sangue de outros mamíferos. Essas três espécies ocorrem somente na América Latina.

Os morcegos têm uma dieta bem variada. Os *Megachiroptera* são exclusivamente frugívoros (se alimentam de frutas), enquanto entre os *Microchiroptera* podemos encontrar espécies que são frugívoras, insetívoras (se alimentam de insetos), nectarívoras (se alimentam de néctar), animalívoras (se alimentam de pequenos vertebrados, incluindo outros morcegos), piscívoras (se alimentam de peixes) e hematófagas.



Myotis sp - Insetívoro*



Choeronycteris mexicana - Nectarívoro*



Desmodus rotundus - Hematófago*



Carollia perspicillata - Frugívoro. Imagem cedida por Maria Eduarda Furlan.

*Todas as imagens com asterisco são do acervo Canva

Atividade 1

Caça Palavras

Encontre as palavras que definem ou estão relacionadas aos hábitos alimentares dos morcegos!

R	L	I	E	O	I	R	F	H	F	F	E	E	A	T	T	I	A	C	E	L	D
E	O	G	A	F	Ó	T	A	M	E	H	R	H	C	A	A	K	S	C	I	R	I
D	E	R	E	E	T	H	C	D	L	E	O	U	L	A	N	E	N	H	M	D	I
A	M	E	O	U	E	R	I	I	T	O	O	I	G	L	H	R	A	I	A	W	S
D	W	I	A	V	O	V	E	R	G	R	M	P	I	Í	R	E	M	E	R	S	T
I	E	G	W	L	Í	B	F	A	S	E	E	I	R	E	V	N	T	Z	E	E	E
L	P	N	T	T	S	L	T	O	N	R	K	S	O	I	D	O	W	O	F	N	A
I	O	R	O	V	Í	R	A	T	C	E	N	C	I	O	H	D	R	B	K	A	I
B	W	G	A	A	Y	E	O	M	I	O	I	Í	I	S	O	W	N	O	D	A	N
I	O	T	E	R	E	I	S	R	I	R	R	V	A	I	R	A	R	I	L	N	H
N	A	A	E	E	T	W	I	R	O	N	N	O	U	Y	N	D	I	F	R	E	C
O	I	E	T	E	S	T	H	O	T	V	A	R	T	A	E	F	H	M	A	D	E
P	Y	E	N	I	E	C	O	W	E	L	Í	O	R	M	T	M	T	A	D	M	D
S	E	N	A	T	W	P	H	P	W	H	T	N	Y	D	R	E	B	W	N	I	H
I	N	N	I	T	P	R	E	C	U	R	S	O	O	S	E	P	T	E	R	I	E
D	L	R	C	A	I	E	O	W	I	H	N	E	S	T	O	T	M	T	S	O	D

Você deve encontrar as palavras:

Animalívoro	Hematófago	Recurso
Frugívoro	Onívoro	Disponibilidade
Nectarívoro	Piscívoro	Alimento

Serviços ecossistêmicos

Os morcegos são organismos que se destacam como provedores de "serviços ecossistêmicos" devido à sua dieta ampla, incluindo uma grande variedade de itens alimentares, sendo organismos cruciais para manter a saúde dos ecossistemas.

Mas, o que são "serviços ecossistêmicos"?

O relatório Millennium Ecosystem Assessment foi um estudo internacional colaborativo, iniciado em 2001 e concluído em 2005, que avaliou as consequências das mudanças nos ecossistemas para o bem-estar humano. Definem como serviços ecossistêmicos todos aqueles processos que beneficiam os seres humanos, direta ou indiretamente. Veja no quadro a seguir, os diferentes tipos de serviços identificados nesse documento.

Existem quatro categorias de serviços ecossistêmicos.

Serviço de provisão

Recursos produzidos pelos ecossistemas que podem ser consumidos pela sociedade.
Exemplo: alimentos, água, madeira e medicamento.

Serviço de regulação

Recursos resultantes das funções que regulam os ecossistemas.
Exemplo: regulaçao de clima e controle da qualidade do ar e da água.

Serviços culturais

Recursos não materiais que beneficiam as pessoas por meio das interações com os ecossistemas.
Exemplo: ecoturismo, inspiração estética e espiritual, benefícios educativos.

Serviço de suporte

Processos ecológicos fundamentais que mantêm todos os outros serviços, mesmo que não afetem diretamente a sociedade.
Exemplo: ciclagem de nutrientes e formação de solo.

Quais serviços os morcegos prestam?

Na região neotropical, morcegos dispersam sementes de 549 espécies vegetais e participam da polinização ou dispersão de cerca de 858 espécies. Ao todo, 62 famílias de plantas contam com pelo menos uma espécie dispersa por morcegos. As flores polinizadas por morcegos, também são visitadas por outros animais, mas quando elas são visitadas por morcegos têm 35% mais chance de frutificar.

O guano de morcegos, rico em nitrogênio e fósforo, é usado como fertilizante natural, aumentando a fertilidade do solo e o crescimento de plantas, inclusive de interesse econômico. Seu uso tem crescido entre agricultores orgânicos e pode complementar práticas convencionais.

Morcegos insetívoros geram grande impacto econômico: uma colônia de 150 *Eptesicus fuscus* consome 1,3 milhão de insetos por ano; já o *Mops plicatus* evita a perda de 2.900 toneladas de arroz na Tailândia. Nos EUA, sua atuação em lavouras de algodão equivale a **US$ 12** à **US$ 173** por acre, somando até cerca de **US$ 22,9 bilhões anuais**, **sem os morcegos poderia custar US$ 3,7 bilhões** ao setor agrícola estadunidense por ano.



Artibeus lituratus. Imagem cedida por Maria Eduarda Furlan

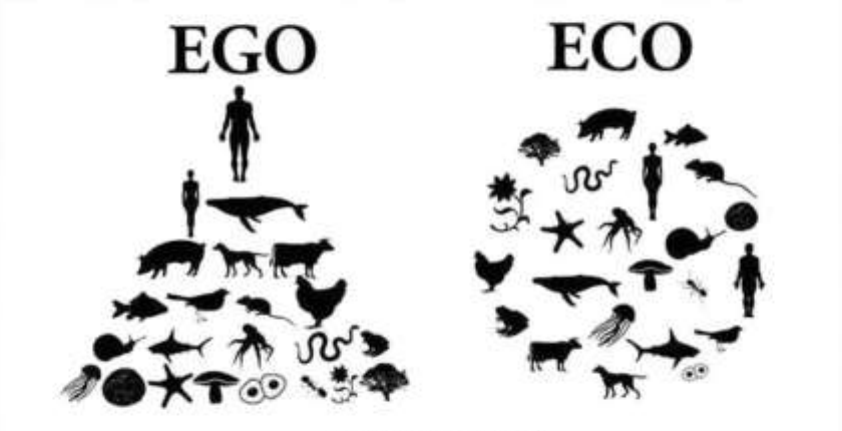
Portanto, os morcegos desempenham um papel central na conservação da biodiversidade e na produção agrícola sustentável, prestando serviços essenciais que contribuem para o controle de pragas, polinização, dispersão de sementes e fertilização natural.



Lembrando!

O guano é o resultado da acumulação de fezes de animais, principalmente morcegos e aves marinhas, em locais onde vivem em uma grande quantidade de indivíduos, como ilhas e cavernas.

No entanto, pensar os serviços ecossistêmicos apenas sob a ótica econômica ou utilitarista pode reduzir a complexidade das relações entre seres humanos e natureza. Mais do que provedores de benefícios materiais, os morcegos — assim como outros organismos — evidenciam a necessidade de reconhecer o pertencimento humano à teia da vida.



Acervo: site Autossustentável

Essa compreensão permite superar visões fragmentadas que tratam a natureza como recurso externo e inerte, e reposiciona o ser humano como parte indissociável dos processos ecológicos.

Nesse sentido, os serviços ecossistêmicos também evocam dimensões éticas e estéticas. A dimensão ética remete à responsabilidade de conservar e respeitar os ecossistemas, fundamentada na solidariedade intergeracional e no reconhecimento da justiça socioambiental. Já a dimensão estética emerge das experiências sensíveis e afetivas proporcionadas pelo contato com o natural, capazes de despertar admiração, encantamento e vínculos de pertencimento. A experiência estética pode reconfigurar valores e favorecer uma ética mais comprometida com a vida.

Assim, ao integrar os aspectos éticos e estéticos, compreende-se que a conservação de morcegos não se limita a garantir serviços ecossistêmicos mensuráveis, mas envolve também o fortalecimento de uma relação mais justa, sensível e consciente com a natureza. Essa abordagem amplia o alcance da educação ambiental, permitindo que o reconhecimento dos serviços prestados por esses animais se converta em práticas transformadoras, baseadas no cuidado e na corresponsabilidade com o planeta.

Os morcegos e a manutenção de florestas

Adaptado pela autora, do texto "Morcegos e Frutos: Interação que gera floresta" , de Marco Melo (2007).

Ao redor do mundo, 26% das espécies de morcegos são frugívoras, e quando observamos apenas espécies brasileiras esse valor pode chegar até 50%!

Os morcegos frugívoros desempenham um papel fundamental na dispersão de sementes, especialmente em florestas tropicais, já que eles se alimentam de frutos. Muitas são as famílias de plantas cujos frutos são consumidos por morcegos: *Piperaceae* (jaborandis, cava-cavas, pimenteiras selvagens, pimenta-do-reino), *Solanaceae* (vitingas, joás, jurubebas, quinas, tomates, pimentas) *Cecropiaceae* (imbaúbas) e *Moraceae* (figueiras), todas essas são famílias importantes para a regeneração florestal, depois de um evento de pertubação.

As sementes dos frutos consumidos pelos morcegos são transportadas para diferentes pontos da floresta. Muitas vezes os morcegos coletam frutos em uma planta e levam esses frutos até seu local de abrigo para então comê-los. As sementes desses frutos podem então cair sobre o solo. Os morcegos podem ainda defecar durante o voo e as sementes contidas nas fezes são assim dispersas. A relação dos morcegos com as plantas das quais se alimentam é altamente benéfica, pois eles transportam sementes por longas distâncias e as depositam em locais favoráveis à germinação, contribuindo para a variabilidade genética e a manutenção das populações vegetais. Estima-se que morcegos e aves sejam responsáveis por cerca de 80% das chuvas de sementes nas florestas neotropicais, evidenciando sua importância na regeneração após perturbações antrópicas. Entre esses dispersores, os morcegos se destacam, já que consomem majoritariamente frutos de espécies pioneiras, capazes de se estabelecer em áreas degradadas e iniciar o processo de sucessão ecológica, modificando gradualmente as condições ambientais até que outras plantas possam se desenvolver. Portanto, esses animais exercem um papel fundamental na de manutenção e regulação do funcionamento dos ecossistemas.



Lembrando!

Chuva de sementes é o nome dado ao conjunto de sementes que caem em uma área florestal, vindas de diferentes plantas e trazidas por animais, vento ou até pela própria gravidade.

Esse processo é de extrema importância no meio ambiente porque garante que as sementes caiam longe da planta-mãe, aumentando as chances de germinarem em diferentes locais.

SAIBA MAIS!!

Ficou interessado em saber mais sobre a importância dos morcegos ? Conheça algumas divulgações científicas que abordam o assunto!

"Morcegos e sua contribuição na dispersão de sementes" divulgado pelo Projeto Pesquisa Ecológica de Longa Duração Corredor Cantareira-Mantiqueira (PELD-CCM).

"Sem morcegos, sem tequila!" divulgado pelo projeto Morcegos no Foco.

"A importância ecológica dos morcegos. Parte 1" divulgado pelo pelo projeto Morcegos no Foco.

"A importância invisível dos morcegos" divulgado pelo Grupo de Estudos de Animais Silvestres da UFG (GEAS UFG).

"Morcegos e a Polinização" divulgado pelo projeto Morcegologia.

Ameaças à conservação de morcegos no Brasil.

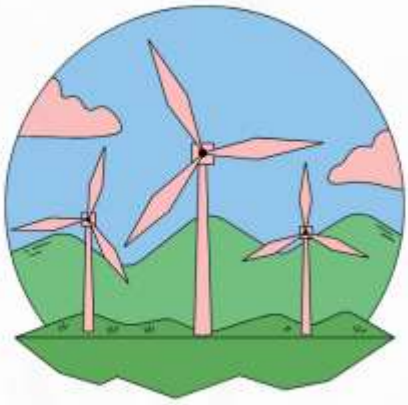
Apesar de seu papel fundamental como prestadores de diferentes serviços ecossistêmicos que são tidos como essenciais aos seres humanos, mais de um terço das espécies de morcegos encontram-se avaliadas como ameaçadas de extinção, ou não há dados suficientes sobre seu status de conservação, segundo a União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN)

Nos últimos anos, observa-se no Brasil, uma rápida alteração das paisagens naturais. Apesar de ser um país de proporção continental, a velocidade e intensidade dessas mudanças fazem com que o estado de conservação de alguns biomas seja considerado crítico. Essas mudanças afetam diretamente os organismos que compõem esses ambientes.

Com aproximadamente 174 espécies de morcegos, o Brasil abriga cerca de 15% da riqueza mundial do grupo. Por participarem diretamente de processos ecológicos associados aos ecossistemas e por representarem uma parcela significativa dos mamíferos brasileiros, os morcegos e os serviços ambientais que desempenham também estão sujeitos aos impactos resultantes da intensa alteração da paisagem natural no país.

Podemos citar vários fatores que colocam em risco a sobrevivência dessas espécies de morcegos.





Expansão de usinas eólicas:

No Brasil, somam cerca de 71 mil km² as áreas com potencial para geração de energia eólica (gerada por vento), mas essa fonte representa menos de 1% da matriz energética. Com a expansão prevista, a capacidade instalada poderá ser cinco vezes maior até 2030, resultando na instalação de centenas de aerogeradores. Contudo, estudos internacionais indicam que esses equipamentos causam mortalidade significativa de morcegos, seja por colisão direta ou por barotrauma (lesão causada pela diferença de pressão) decorrente da descompressão próxima às pás. As causas pelas quais os morcegos são atraídos às usinas ainda não são totalmente compreendidas, mas há hipóteses como atração por insetos, sons, movimento das pás, rotas migratórias, desorientação acústica e possíveis interferências magnéticas.

Expansão de usinas hidrelétricas:

A expansão hidrelétrica no Brasil, com centenas de usinas hidrelétricas (UHE) e pequenas centrais hidrelétricas (PCH) em operação, construção e análise, tem provocado a inundação de ambientes fluviais que servem como abrigos para morcegos, resultando em perda direta de habitats, especialmente na Amazônia e no Cerrado.



Apesar da relevância do impacto, o grupo historicamente foi negligenciado em EIA e RIMA* e os poucos estudos disponíveis não incluem casos brasileiros. Mesmo quando considerados, os dados costumam ser divulgados apenas após a instalação dos empreendimentos, e são raras as iniciativas de manejo. A falsa ideia de que o voo garante a sobrevivência ignora a perda de abrigo e de alimento, colocando diversas espécies em risco.

*EIA são estudos de impactos ambientais e RIMA são relatórios de impactos ambientais.



Homogeneização das paisagens:

A homogeneização das paisagens, resultante da transformação de áreas ocupadas por vegetação natural em áreas agrícolas, representa uma ameaça significativa à biodiversidade. Em regiões onde ocorrem áreas com remanescentes de vegetação natural, como Cerrado e Mata Atlântica, inseridas em matrizes agrícolas, essas áreas funcionam como locais de abrigo e forrageio para morcegos, que desempenham papel essencial como elementos de conectividade entre fragmentos florestais. A eliminação ou conversão desses ambientes pode intensificar o isolamento populacional, comprometendo o fluxo gênico (troca de genes entre populações) tanto entre os próprios morcegos quanto entre as espécies vegetais que dependem deles como polinizadores e dispersores de sementes.

Empresas de extermínio animal:



Embora os morcegos sejam protegidos por lei, eles são frequentemente tratados como pragas e são alvo de empresas de extermínio. A instrução normativa IBAMA nº 141/2006 permite o controle apenas em situações específicas: áreas urbanas, periurbanas e, no caso de *Desmodus rotundus*, em regiões de risco de ocorrência de raiva. No entanto, a norma é frequentemente desrespeitada, e práticas de "desmorcegação" ocorrem sem autorização, conduzidas por profissionais despreparados e com uso de produtos proibidos. Essa indústria se sustenta na desinformação social e na falta de fiscalização, podendo causar extinções locais e efeitos indiretos, como o aumento de insetos nocivos à saúde humana devido à eliminação das espécies de morcegos insetívoras.



Expansão de cultivos para produção de açúcar e etanol:

O Brasil, maior produtor mundial de cana-de-açúcar, tem mais de oito milhões de hectares cultivados, com forte expansão recente, especialmente no Centro-Sul, e potencial de crescimento em até 64,7 milhões de hectares, de acordo com o Zoneamento Agroecológico de Cana (ZAE). Essa expansão ameaça áreas sensíveis, como a Mata Atlântica nordestina e o Cerrado, podendo indiretamente pressionar novos desmatamentos. Embora o Pantanal e a Amazônia estejam sob embargo, pressões do agronegócio podem alterar esse cenário. A conversão para monocultivos de cana implica perda e fragmentação de habitats, uso intensivo de agrotóxicos e queimadas, além de impactos em rios e recursos hídricos. Para os morcegos, isso representa uma redução de abrigos e alimento, somada à sobreposição da lavoura com áreas de lacunas de conhecimento científico, aumentando os riscos às espécies.

Falta de iniciativas de Educação Ambiental:



No Brasil ainda não existem programas nacionais de educação ambiental voltados para morcegos, apenas algumas iniciativas locais e sites que trazem informações. Em outros países da América Latina, ONGs têm trabalhado na divulgação, mas cada região enfrenta desafios diferentes: em áreas de atividade pecuária, por exemplo, os morcegos ainda são muito associados a vampiros transmissores de raiva, enquanto em outros países eles já fazem parte de atividades de ecoturismo. Aqui, mesmo em unidades de conservação onde espécies importantes de morcegos foram descobertas, os visitantes raramente recebem informações sobre esses animais. Isso mostra o quanto precisamos avançar. Para isso, a educação ambiental deve ser valorizada em todas as escolas e também nas universidades, formando profissionais que saibam levar o conhecimento científico para a população de modo simples e acessível.

Ecologia da paisagem

A ecologia da paisagem é uma área da ecologia que estuda como diferentes ambientes (florestas, rios, plantações, cidades etc.) se organizam no espaço e como isso afeta os seres vivos.

Seu estudo é focado em compreender a estrutura, função e dinâmicas de áreas heterogêneas compostas por ecossistemas interativos.

Ou seja, ao invés de olhar apenas para uma floresta ou para um rio, a ecologia da paisagem olha para o conjunto e avalia como os diferentes ambientes se conectam ou se separam.

Vamos entender melhor o que isso significa?

Imagine um quebra-cabeça, cada peça é um tipo de ambiente que compõe uma paisagem.

Se tivermos peças de diferentes cores, nosso tabuleiro fica mais diversificado.,

Então, se pensarmos no tabuleiro como uma paisagem real, ela seria heterogênea (mais diversificada).

Se todas as peças forem de uma única cor, nosso tabuleiro fica menos diversificado.

Então, se pensarmos no tabuleiro como uma paisagem real, ela seria homôgenea (menos diversificada).

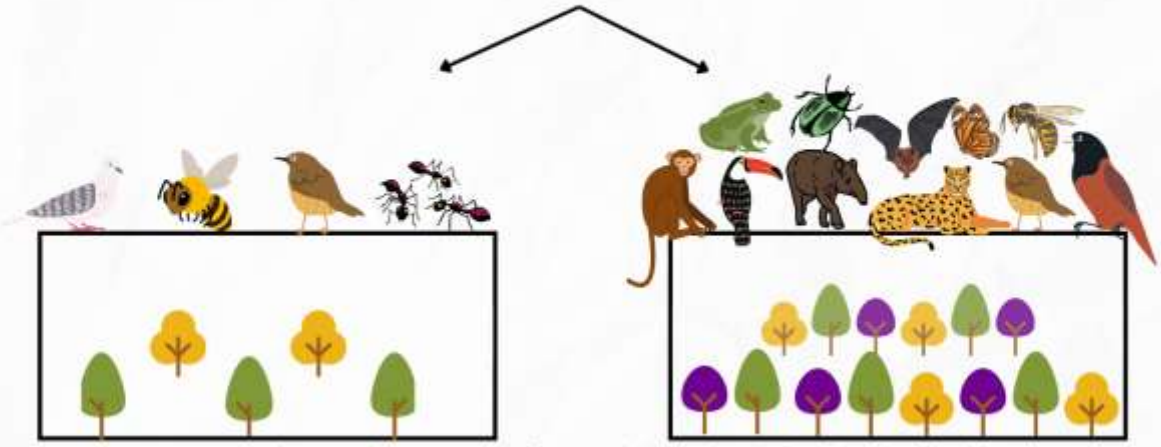




A presença de paisagens heterogêneas é essencial para a manutenção da biodiversidade, pois permite que plantas e animais encontrem recursos mais variados para sua sobrevivência, como alimento, abrigo e rotas de movimentação.

Deixar esses ambientes todos iguais ou então fragmentados diminui a variedade de recursos, e portanto a diversidade de espécies. Isso pode até levar à extinção local em alguns casos.

Se imaginarmos que cada retângulo abaixo representa uma paisagem com diferentes níveis de cobertura florestal, podemos perceber que ambientes mais estruturados (maior diversidade de plantas) abrigam maior diversidade de espécies animais .



Representação de dois tipos de paisagens com diferentes níveis de cobertura florestal. Elaborado pelo projeto Pesquisa Ecológica de Longa Duração Corredor Cantareira-Mantiqueira (PELD - CCM) e adaptado pela autora.

Algumas atividades antrópicas (ações humanas) impulsionadas pela busca de lucro, como expansão agrícola e urbana desenfreada podem impactar negativamente as paisagens naturais, gerando fragmentação florestal ou perda de habitat.

Mas para que servem esses conceitos?

Esses conceitos são essenciais para entender como a mudança da paisagem condicionada pelas ações antrópicas pode impactar a biodiversidade local.

A **perda de habitats** é um processo que ocorre quando uma área natural deixa de existir como tal. Acontece quando uma floresta é completamente desmatada para construção ou expansão urbana, ou a abertura de áreas de agricultura, ou pastagem. Nesse caso, a cobertura vegetal e todas as condições físico-químicas que permitem a sobrevivência das espécies desaparecem, resultando na diminuição de populações de animais e plantas, podendo levar essas espécies à extinção local.

Já a **fragmentação florestal** é um processo de transformação de uma área contínua de floresta em porções menores, separadas por áreas modificas, como estradas, pastagens, cultivos, etc. Não significa, necessariamente, a eliminação completa da vegetação, mas sim divisão dela.



Lembrando!

A extinção local é um processo no quual o organismo some, ou seja, se extingue, somente em determinada região, podendo ainda ocorrer em outros locais.

Veja o caso da Jaguatirica, que corre risco de extinção local no estado do Rio Grande do Sul, divulgado pelo projeto Pesquisa Ecológica de Longa Duração Corredor Cantareira - Mantiqueira (PELD - CCM) em seu Instagram.

Nesse processo de fragmentação , vários impactos são gerados à biodiversidade local. Os fragmentos tendem a ser menores, o ambiente fica mais exposto e suscetível a ações do clima (vento, calor, seca) e acabam isolados, dificultando o deslocamento dos animais, diminuindo o fluxo gênico entre as populações e interferindo nos processos ecológicos (dispersão de sementes, polinização etc.) naquele local, ou seja, por mais que ainda exista floresta, ela perde a sua qualidade ecológica.

Portanto, é importante saber diferenciar esses conceitos (fragmentação e perda de habitats) porque eles representam ameaças distintas à conservação de espécies.

Lembrando!

O habitat é para os animais, o que nossa casa é pra nós!
No caso deles, são áreas naturalmente favoráveis para seu desenvolvimento e perpetuação da espécie, cada espécie tem um habitat específico e a preservação desses ambientes é essencial para a manutenção da biodiversidade.



A perda de habitat reduz a quantidade de área natural disponível, enquanto a fragmentação altera a configuração e a conectividade dessas áreas; ambos os processos impactam a biodiversidade, porém de maneiras diferentes.

Essa distinção é essencial para se pensar em estratégias de conservação mais eficazes, que protegem o que ainda resta e, recuperem áreas degradadas, garantindo assim que os fragmentos estejam conectados, para permitir o deslocamento dos animais e a manutenção dos processos ecológicos.

Resumindo

	Fragmentação	Perda de habitat
Conceito	Divisão de uma área contínua de floresta em porções menores e isoladas.	Eliminação completa de uma área natural, substituída por outro uso (ex.: agricultura, urbanização).
Área disponível	A quantidade de floresta pode se manter relativamente semelhante, mas dividida em fragmentos.	Redução drástica da quantidade total de habitat.
Principais consequências	Isolamento de populações, redução do fluxo genético, maior vulnerabilidade a efeitos externos.	Redução imediata da biodiversidade e extinção local de espécies por falta de espaço.
Efeitos ecológicos	Aumento dos "efeitos de borda" (mais luz, vento, calor), alterações no microclima e nos ciclos ecológicos.	Menor disponibilidade de recursos (alimento, abrigo, locais de reprodução).
Impacto nas espécies	Espécies podem existir nos fragmentos, mas com populações pequenas e isoladas, correndo risco de extinção ao longo do tempo	Espécies desaparecem por não haver mais habitat suficiente.
Estratégias de conservação	Manter corredores ecológicos, restaurar áreas para conectar fragmentos e reduzir o isolamento.	Evitar o desmatamento e proteger áreas naturais.

Vamos ilustrar esses processos

A floresta que antes era uma área extensa, contínua e biodiversa,



Representação de uma paisagem natural. Elaborado pela autora.

com o passar do tempo vai tendo sua paisagem modificada, quase não sobrando espaço para ela. A floresta vai perdendo parte da sua biodiversidade,



Representação de uma paisagem modificada e fragmentada. Elaborado pelo projeto Pesquisa Ecológica de Longa Duração Corredor Cantareira-Mantiqueira (PELD - CCM), adaptado pela autora.

até que esse habitat deixa de existir, causando uma perda total desse habitat.



Representação de uma paisagem modificada e fragmentada. Elaborado pelo projeto Pesquisa Ecológica de Longa Duração Corredor Cantareira-Mantiqueira (PELD - CCM), adaptado pela autora.

Veja notícias sobre o assunto

Jornal da USP

Conservar a biodiversidade exige grandes áreas florestais e paisagens contínuas

Preservar vários fragmentos pequenos de habitats ou poucos fragmentos grandes? Conhecido pela sigla SLOSS, do inglês Single Large Or Several...

10 de abr. de 2025



Confira a notícia na íntegra.

El País Brasil

A fragmentação da floresta deixa centenas de espécies sem território

Metade das matas tem uma paisagem modificada pelos humanos a menos de 500 metros.

1 de nov. de 2017



Confira a notícia na íntegra.

Terra

Fragmentação de florestas reduz biodiversidade em todas as escalas, mostra estudo global

A restauração de florestas não só beneficia a biodiversidade, mas também ajuda a mitigar as mudanças climáticas, já que florestas saudáveis são...

12 de mar. de 2025



Confira a notícia na íntegra.

((o))eco | Jornalismo Ambiental

Os sem floresta: a perda de habitat que ameaça os macacos brasileiros

Os sem floresta: a perda de habitat que ameaça os macacos brasileiros · A partir do Google Earth Engine, os pesquisadores elaboraram mapas que ilustram a perda...

8 de fev. de 2023



Confira a notícia na íntegra.

G1

Corredores ecológicos protegem fauna e flora

Corredores ecológicos protegem fauna e flora · Os corredores ecológicos são áreas que interligam duas partes da mata nativa, que ficariam...

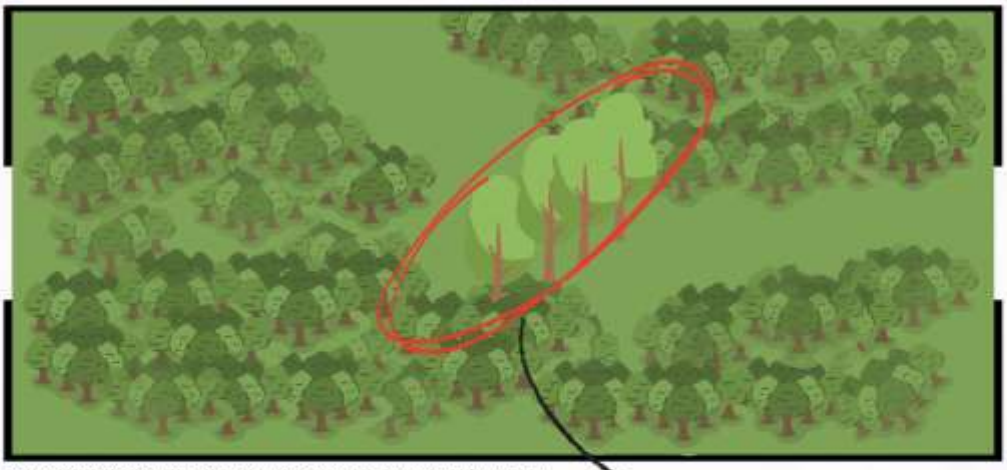
15 de dez. de 2024



Confira a notícia na íntegra.

Uma importante estratégia para minimizar os efeitos da fragmentação e da perda de habitats é a implantação de **corredores ecológicos**!

Os corredores ecológicos são faixas de vegetação natural ou restaurada que servem para reconectar os habitats fragmentados, permitindo a movimentação dos animais e aumentando a chance de sobrevivência das espécies que vivem em paisagens fragmentadas. Esses corredores podem minimizar as consequências da fragmentação.



Representação de um corredor ecológico. Elaborado pela autora.

Para saber mais sobre os impactos causados pela fragmentação da Mata Atlântica:

A fragmentação de florestas pode ser benéfica para a biodiversidade?

Divulgação Científica realizada pelo Laboratório de Ecologia Espacial e Conservação (LEEC), disponibilizado via Instagram.

Fragmentação e diversidade vegetal.

A perda de habitat e o comportamento de morcegos frugívoros.

Divulgação Científica realizada pelo projeto Pesquisa Ecológica de Longa Duração Corredor Cantareira-Mantiqueira, disponibilizado via Instagram.

Você sabia?

A Mata Atlântica é um bioma historicamente explorado, o que ocasionou uma grande fragmentação de todo o bioma.

Segundo pesquisas mais recentes sobre o assunto, foi apontado que **restam apenas 28%** da mata nativa. Ou seja, **restam apenas 42 milhões de hectares** de uma vegetação **que um dia cobriu cerca de 150 milhões de hectares**, e os fragmentos que restaram são, em sua maioria (83%), porções menores de 50 hectares.

As áreas mais exploradas desse bioma estão concentradas em planícies costeiras e regiões de baixa altitude, já que têm maior potencial agrícola e foram ocupadas primeiro.

As áreas mais preservadas estão em regiões de maior altitude, onde o custo de ocupação era mais alto e a capacidade agrícola é menor.

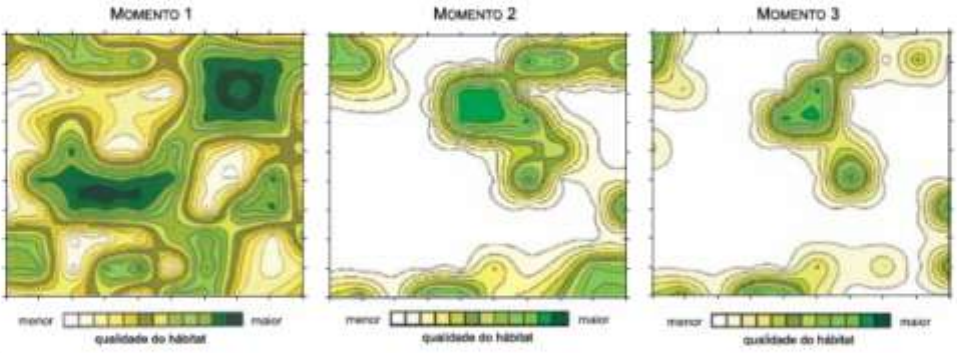
Atividade 2

Temas relacionados à ecologia da paisagem vêm se destacando nos vestibulares brasileiros, evidenciando a necessidade de compreender as dinâmicas ecológicas em diferentes escalas.

Responda às questões

Vunesp 2020

1) As figuras mostram, em três momentos distintos, a distribuiçao da qualidade do habitat em uma região.



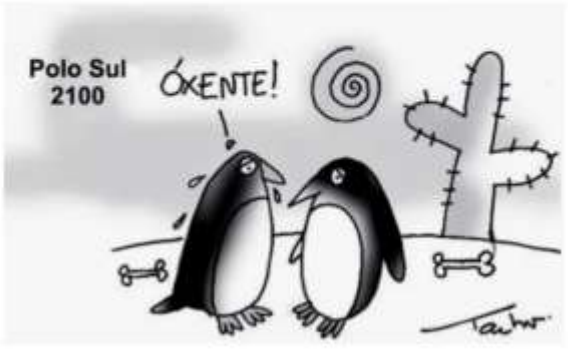
(Rui Cerqueira et al. "Fragmentação: alguns conceitos". In: Denise M. Rambaldi e Daniela A. S. de Oliveira (orgs.). *Fragmentos de ecossistemas*, 2003. Adaptado.)

Considerando conhecimentos de preservação ambiental, uma medida para minimizar os impactos da situação representada pelas figuras é:

a) ocombate àprática debiopirataria;
b) acriação deum cinturãoagrícola;
c) aadoção dosistema deterraceamento;
d) oremanejamento deespécies ameaçadas;
e) aimplantação decorredores ecológicos.

(Enem 2009)

2)



Disponível em: http://clickdigitalsj.com.br. Acesso em: 9 jul. 2009.



Disponível em: http://conexaoambiental.zip.net/images/charge.jpg. Acesso em: 9 jul. 2009.

Reunindo-se as informações contidas nas duas charges, infere-se que

a) os regimes climáticos da Terra são desprovidos de padrões que os caracterizem;

b) as intervenções humanas nas regiões polares são mais intensas que em outras partes do globo;

c) o processo de aquecimento global será detido com a eliminação das queimadas;

d) a destruição das florestas tropicais é uma das causas do aumento da temperatura em locais distantes como os polos;

e) os parâmetros climáticos modificados pelo homem afetam todo o planeta, mas os processos naturais têm alcance regional.

Você conhece a divulgação científica?

A divulgação da ciência não é algo novo, porém esse trabalho tem ganhado cada vez mais notoriedade nos meios digitais.

O trabalho consiste em tornar o conhecimento científico acessível e interessante a públicos não especializados na área, sendo uma ferramenta essencial para a democratização do conhecimento, já que a divulgação possibilita que esses conhecimentos cheguema um número maior de pessoas.

Atualmente muitas universidades e instituições vêm utilizando da plataforma de mídia digitalInstagram para que os conhecimentos gerados, resultantes de suas pesquisas científicas, não fiquem restritos à universidade e cheguem até a sociedade.



Elaborado pelo projeto CiênciAção - Observatório Interdisciplinar de Divulgação Científica e Cultural.

Conheça alguns projetos

O laboratório de Ecologia Espacial e Conservação (LEEC), da Universidade Estadual Paulista (UNESP) da cidade de Rio Claro, realiza diversos projetos vinculados a diferentes focos científicos. Todos têm compromisso com a divulgação científica e as publicações na sua página do Instagram servem para centralizar as publicações dos demais projetos.

LEEC

LEEC_LAB

O projeto Pesquisa Ecológica de Longa Duração Corredor Cantareira-Mantiqueira (PELD-CCM) existe desde 2014. As pesquisas envolvidas têm como foco a biodiversidade e serviços associados dos remanescentes florestais do Corredor Cantareira-Mantiqueira, sendo a área de estudo os Estados de São Paulo e Minas Gerais.
Desde 2022 o projeto vem divulgando suas pesquisas na Mata Atlântica, bem como curiosidades e assuntos relacionados ao bioma e sua biodiversidade.

PELD_CCM

Atividade 3

Morcegos, comunicação científica e público não especializado

Com base na letra da música, que é bastante rica em informações ecológicas e curiosidades biológicas sobre os morcegos, debater em sala sobre os usos e pontenciais da divulgação científica e seus diversos formatos possíveis.



Youtube: "A canção do morcego", Turma do Cocoricó. 2002.

Perguntas norteadoras para o debate:

1 - Essa música pode ser utilizada como uma forma de ensinar ciências?
2 - Ela poderia servir como um gancho para a divulção científica?
3 - Quais seus potenciais?

Após a discussão em sala, formem três grupos e cada um terá um tema específico para debate, sendo que todos devem elencar as informações científicas da música em seu debate.

Grupo 1 - Debate sobre a **credibilidade.**

1) Como a música buscou construir e gerar a sua credibilidade?
2) Há a citação de fontes para as informações apresentadas?
3) Quais outras estratégias foram identificadas para comunicar e gerar credibilidade?

4) Qual a eficácia, na opinião de vocês, das estratégias que foram usadas nessa música?

Grupo 2 - Debate sobre a **emoção.**
1)Que emoções vocês acham que a música e o clipe querem provocar nos ouvintes?
2)A música traz informações biológicas juntamente com palavras que podem gerar nojo. O que vocês acham dessa estratégia? ela seria boa ou ruim? por quê?
3)Como vocês entendem que as emoções podem ser usadas na comunicação científica? Deem outros exemplos.

Grupo 3 - Debate sobre **público alvo e linguagem.**
1) A linguagem usada com o público infantiltem quais características?
2)Vocês entendem que a música teve estratégias linguísticas adequadas para as crianças? Por quê?
3) Que estratégias vocês usariam/acrescentariam e o que mudariam?
4)Se fosse para outro público, o que precisaria mudar? Escolha um público e dê exemplos simples de mudanças possíveis/necessárias.

Atividade 4

Estudo de Caso 1 - A perda de habitat e riqueza de morcegos no Cerrado
Base científica: Muylaert et al. (2016) – *Threshold effect of habitat loss on bat richness in cerrado-forest landscapes.*

Narrativa
Na região do Cerrado paulista, a expansão de pastagens reduziu a floresta nativa a pequenos fragmentos. Uma pesquisa realizada mostrou que, quando há uma redução abaixo de 47% da cobertura florestal, a riqueza de espécies de morcegos se reduz abruptamente.

Os morcegos que se alimentam de frutos (frugívoros), que são importantes dispersores de sementes, ainda conseguem utilizar outros meios para se deslocar, utilizando as plantações de eucalipto como corredores ecológicos. Porém, espécies mais especializadas como as que se alimentam de néctar (nectarívoros) e insetos (insetívoros) são mais sensíveis às mudanças nas estruturas da floresta e desaparecem com diminuição da floresta.

Essa redução pode afetar diretamente os processos ecológicos, já que a redução dos morcegos pode ocasionar uma redução do controle de insetos, da polinização e da regeneração das matas.

Dilema

Uma determinadda região abriga vários remanescentes de vegetação nativa (formações florestais). Um grupo de fazendeiros está interessado em converter essas áreas em pastagem e acomunidade local precisa tomar uma decisão: investir na expansão dessas pastagens para aumentar a produção, ou preservar os fragmentos florestais que mantêm a diversidade e a riqueza de várias espécies, entre elas morcegos e seus serviços ecossistêmicos.

Perguntas norteadoras:

1. O que acontecerá com o equilíbrio ecológico se os corredores ecológicos desaparecem?

2. Quais seriam os impactos diretos na vida das pessoas se houvesse a expansão pecuária na região? E os indiretos?

3. Quais seriam os impactos indiretos na vida dos humanos se houvesse a redução dos morcegos na região?

4. Como conciliar o avanço da pecuária com a conservação da biodiversidade?

Agora é com vocês!

Dividam-se em quatro grupos e simulem um júri para decidir quais caminhos seguir perante a proposta recebida.

Os grupos são:

- Gestores municipais
- Moradores locais (rurais e urbanos)
- Pesquisadores
- Fazendeiros

O grupo de gestores municipais não deve participar do debate diretamente, sua participação será apenas com perguntas para os demais grupos.

O grupo dos moradores locais deve defender o ponto de vista **social** dos moradores rurais e urbanos da cidade afetada.

O grupo de pesquisadores deve defender o ponto de vista **ambiental**, pontuando os impactos à biodiversidade e à população local.

O grupo dos fazendeiros deve defender o ponto de vista **econômico** da expansão da área agrícola.

Após o debate, o grupo de gestores municipais deve se reunir para tomar uma decisão baseada no que lhe foi apresentado e notificar aos demais quais foram as decisões tomadas.

Módulo 2

Entre o medo e a cultura

Conservação de espécies não carismáticas

Adaptado do artigo "Animais não carismáticos e a Educação Ambiental" de Paulo Sérgio Bernarde (2018) pela autora.

Muitos animais não têm a mesma popularidade que onças, araras ou golfinhos. Pelo contrário: alguns despertam medo, nojo ou até raiva. É o caso de aranhas, escorpiões, sapos, lagartixas, cobras, gambás e morcegos. Essa má fama faz com que eles sejam perseguidos e mortos, mesmo quando não representam perigo.

Grande parte desse preconceito vem de informações erradas ou de lendas, que se espalham de geração em geração. Quem nunca ouviu dizer que lagartixa é venenosa ou que todo morcego transmite doenças? A realidade, no entanto, é bem diferente.

Esses animais, muitas vezes chamados de "não carismáticos", são extremamente importantes para a vida na Terra. Sapos, por exemplo, se alimentam de insetos e ajudam a controlar pragas. Lagartixas caçam até aranhas perigosas, como a aranha-marrom. Cobras, apesar de temidas, são fundamentais para manter o equilíbrio das populações de roedores e ainda fornecem substâncias usadas na produção de remédios.

E os morcegos?

Apesar do medo que causam, eles estão entre os maiores aliados da natureza e da agricultura. Muitos comem insetos, controlando pragas; outros espalham sementes e polinizam flores, ajudando a regenerar florestas e garantindo a produção de frutas. Até suas fezes, o guano, servem como um ótimo fertilizante natural.

Por isso, a educação ambiental tem um papel essencial: mostrar o valor desses animais malvistos e desmistificar crenças que reforçam o medo ou a perseguição. Quando entendemos a função ecológica deles, passamos a enxergá-los com mais respeito e cuidado. Afinal, conservar a biodiversidade não significa proteger apenas os animais bonitos ou famosos, mas também aqueles que, mesmo sem carisma, prestam serviços indispensáveis à natureza e à nossa vida.

A ética do belo e do bom



A dialética de Platão é um método de diálogo que eleva a alma para além do mundo físico, concretizando-se no campo das ideias.

Segundo Platão, o bem supremo é o princípio que fundamenta todas as coisas, sendo fonte de medida, verdade e beleza. Ele não se reduz ao prazer ou à utilidade, mas representa a ordem, a harmonia e a finalidade de tudo que existe. Nesse sentido, o belo não é apenas estético, mas também ético, pois o que se torna verdadeiramente belo, é também aquilo que conduz a uma vida boa e equilibrada.

Essa concepção é apresentada em "O Banquete", no qual Platão demonstra por meio do discurso de Diotima relatado por Sócrates, a concepção mais profunda do belo como uma realidade absoluta e princípio regulador da existência humana. O amor (Eros) conduz a alma de uma experiência sensível para outra mais elevada: começa-se pelo apreço de um corpo belo, passa-se ao reconhecimento da beleza de todos os corpos, depois à beleza das almas, das leis e instituições, até que se chega à beleza das ciências. O percurso culmina na contemplação do belo em si, uma realidade absoluta, incorruptível e independente. Como afirma Diotima:

> "Até que das ciências acabe naquela ciência, que de nada mais é senão daquele próprio belo, e conheça enfim o que em si é belo. Nesse ponto da vida [...] poderia o homem viver, a contemplar o próprio belo. Se algum dia o vires, não é como ouro ou como roupa que ele te parecerá ser, ou como os belos jovens adolescentes [...], mas o próprio divino belo [...] em sua forma única contemplar" (Banquete, 211c-212a).

A ética do belo e do bom, por sua vez, exige que a busca humana não se limite ao que agrada de forma imediata, mas também a percepção daquilo que é essencial. A beleza verdadeira, portanto, não se dá pela aparência passageira, mas na harmonia que aquilo proporciona.

Essa concepção pode ser facilmente aplicada aos desafios contemporâneos, como a conservação da biodiversidade. É recorrente que a atenção popular se concentre apenas em espécies carismáticas, admiradas pela sua estética, como grandes mamíferos, aves exuberantes e animais exóticos.



Onça-pintada (*Panthera onca*). Acervo Canva, sd.



Arara-vermelha (*Ara chloropterus*). Acervo: Lyvia Hallite, 2022.



Cervo-do-pantanal (*Blastocerus dichotomus*). Acervo: Lyvia Hallite, 2022.

Contudo, a ética platônica do belo e do bom nos convida a contemplar a beleza mais profunda e universal presente em todas as formas de vida, inclusive aqueles organismos que não trazem o encanto estético no primeiro contato, como morcegos, anfíbios, aranhas entre outros animais não carismáticos.



Morcego (*Anoura caudifer*). Acervo: Maria Eduarda Furlan, 2023.



Aranha não identificada. Acervo : Lyvia Hallite, 2024.



Teiú-comum (*Salvator merianae*). Acervo: Lyvia Hallite, 2023.

Nesse caso, o valor do belo não é atrelado diretamente à aparência desses organismos, mas sim à importância fundamental da existência desses animais.

Assim, contemplar o belo em si equivale a reconhecer que o bem se manifesta também naquilo que não é imediatamente visível aos olhos, mas que é indispensável para a ordem do mundo.

Ecologia cultural

A ecologia cultural é um campo interdisciplinar que estuda as interações entre o ser humano e o ambiente, considerando a cultura como um mecanismo de adaptação às condições naturais. Seu foco é compreender como práticas, tecnologias e crenças sociais se estruturam e se transformam a partir dessa relação, evidenciando os processos evolutivos da sociedade na construção de formas adaptativas e sustentáveis de convivência com o meio.



Dessa maneira, a ecologia cultural mostra que as sociedades humanas não apenas modificam o ambiente em que vivem, mas também são moldadas por ele. Isso significa que nossas ações, crenças e valores morais influenciam diretamente a forma pela qual nos relacionamos com outras espécies e com o ambiente em que elas vivem.

No campo da conservação, esse olhar é fundamental; não basta apenas compreender a importância ecológica de um animal, é preciso compreender a construção social da imagem daquele animal e como ele é situado culturalmente.

Os morcegos representam um exemplo emblemático da necessidade dessa visão historicamente ampla. Apesar de sua importância ecológica, como reguladores do ecossistema, muitas vezes são mal vistos por contemplarem espécies hematófagas e apresentarem algumas características comportamentais que podem ser consideradas peculiares por parte da população, como seu hábito noturno, o repouso invertido, uso de cavernas como abrigo e aversão à luz, informações mais difundidas sobre o grupo. Essas características favorecem a percepção mitopoética do grupo, associando-o, desde a antiguidade, a crendices populares, interpretações equivocadas (como seres malignos, feitiçaria, morte e mau presságio) e a doenças como a raiva e COVID-19. Essas crenças e a identificação do papel dos morcegos na transmissão de doenças, contribuem para a criação de estigmas e preconceitos, que se constituem em barreiras para o reconhecimento do papel ecológico do grupo e para sua conservação.

Morcegos no imaginário popular

O desembarque português em 1500 não pode ser compreendido apenas como um encontro entre mundos distintos, mas como o início de um processo de invasão e dominação que alterou profundamente as dinâmicas sociais, culturais e ambientais do território hoje chamado de Brasil.

Sendo assim, o encontro entre portugueses e indígenas nessa época não representou apenas um choque cultural, mas também a descoberta de um universo natural até então desconhecido. Aos olhos europeus, a diversidade natural e cultural representava tanto fascínio quanto estranhamento ao observarem árvores imensas, frutos exóticos, aves coloridas e animais desconhecidos como as onças-pintadas e os morcegos hematófagos.

Na Europa há cerca de 47 espécies de morcegos, porém, as três espécies de morcegos hematógafos existentes, *Desmodus rotundus*, *Diaemus youngi* e *Diphylla ecaudata* ocorrem apenas na América Latina. Logo, os colonizadores se impressionaram com espécies que podiam se alimentar de sangue e relacionaram a existência desses animais aos mitos e lendas populares que existiam na Europa sobre seres mitológicos que se alimentavam de sangue humano, os vampiros.

As lendas acerca dos vampiros surgiram na Idade Média, também conhecida como Idade das Trevas. Nesse período, muitas coisas eram explicadas por meio do sobrenatural. Não há consenso sobre o local onde surgiu a palavra vampiro, apenas se sabe do surgimento das lendas no leste Europeu, onde a Inquisição Católica teve grande relevância no papel de exterminar os supostos vampiros que assolavam as aldeias.

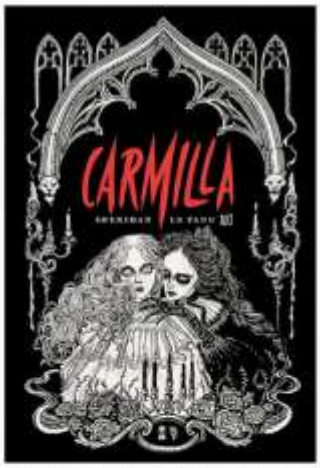


Epidemias misteriosas e surtos de mortes sem explicação atingiam comunidades inteiras, levando a Igreja a intervir para investigar os falecidos e identificar aquele que, acreditava-se, abandonava o túmulo durante a noite para espalhar medo entre os vivos. É relevante destacar que na vasta região que se estende da atual Eslovênia, passando por Áustria, República Tcheca e Polônia, até alcançar a porção ocidental da Rússia, a circulação de informações era lenta. Essa demora fazia com que os relatos sobre a origem dos vampiros e as formas de eliminá-los apresentassem variações significativas de um local para outro. Ao decorrer de vários séculos, os europeus ocidentais sabiam pouco a respeito ou não davam credibilidade ás lendas de outras regiões.

Foi somente entre os séculos XVII e XIX que houve a popularização do mito do vampiro por toda a Europa, o que ocasionou uma diversificada produção literária sobre o tema juntando diversas lendas do leste europeu e originando a visão de vampiro que se mantém presente imaginário popular.

O vampiro é pop!

Duas produções literárias de origem irlandesa merecem destaque na construção e popularização do que temos hoje como vampiros.



Capa do livro Carmilla de Sheridan Le Fanu publicado em 1872..

Carmilla, escrita por Sheridan Le Fanu em 1872, é a primeira obra literária que traz a temática de vampiros, e apesar de não ser um romance tão conhecido atualmente, auxiliou na construção do mito moderno de vampiro.

Posteriormente, outra obra literária que é facilmente reconhecida até hoje, o Drácula de Bram Stoker, escrita em 1897, traz uma nova versão do que é esse ser. Nesse conto, os vampiros ganharam características animalescas, como visão e audição agu-

çada. Além disso, o Drácula também podia controlar animais noturnos e se transformar em alguns deles, e é aqui que se consolida a associação aos morcegos, já que o personagem poderia se transmutar entre a forma humana ea forma de morcego. Embora desde o século XV os morcegos tenham sido alvo de diferentes associações de caráter negativo, foi apenas em 1897, com a publicação do romance Drácula, que se consolidou definitivamente a vinculação desses animais à figura do vampiro. Isso fez com que esse ser mitológico ocupasse o imaginário popular associado aos morcegos.



A popularização desse mito tem inspirado várias produções literárias e midiáticas até a atualidade.



Vampiro, n.6. Ivo viu a uva

A percepção popular sobre os morcegos é a mesma em todo lugar?

Em diferentes contextos culturais, a percepção social sobre os morcegos assume significados contrastantes.

Entre os povos indígenas brasileiros também circularam lendas relacionadas aos morcegos. Tal associação pode estar relacionada ao seu hábito noturno, ao fato de serem visíveis apenas com a chegada da noite, à coloração predominantemente escura em grande parte das espécies, ou à preferência por abrigos escuros e reservados.

Nessas narrativas é comum haver vinculação do morcego às trevas, mas há igualmente a atribuição de poderes e a expressão de certa admiração por esses animais. Temos como exemplo, na mitologia apapocúva-guarani a presença do Mbopí recoypý, ou "morcego originário", que, além de ser responsável pelos eclipses, era retratado em associação com o final da vida na Terra: os morcegos originários iriam se alimentar do Sol e da Lua, deixando a Terra na escuridão. Então o Djawá-Rowyou JaguarAzul/Onça Celeste, outro elemento desse mito, desceria dos céus e devoraria os humanos.

> "Quando a escuridão cair o morcego descerá para acabar conosco, nessa terra que nós vivemos. O Djagwá-Rowy descerá quando for à escuridão. O Djagwá-Rowy descerá para nos comer." (Trecho do mito)

Outras mitologias de povos do sul global também carregam esse simbolismo negativo associado a devastação, como o deus-morcego, chamado Camazotz, da mitologia Maia.


Escultura de Camazotz no Museu Popol Vuh, na Guatemala.

Em diferentes contextos culturais, a percepção social sobre os morcegos assume significados contrastantes. Em grande parte do Ocidente, esses animais costumam ser associados ao medo e ao imaginário sombrio, frequentemente retratados em produções cinematográficas e televisivas como símbolos de perigo ou malignidade.

Já na tradição chinesa, observa-se o oposto. Durante quase dois milênios, esses animais têm sido considerados emblemas de bons presságios. Isso pode estar atrelado a uma simbiose fonética, já que as palavras sorte e morcego são homônimas chinesas, sendo ambas pronunciadas como "fu".



Arte representativa das cincos bençãos, com os morcegos ao redor do pessegueiro. Museu Metropolitano de Arte.

Nessa cultura, os morcegos são amplamente associados à sorte e à felicidade, sendo comum sua representação em festivais como o Ano Novo Chinês, que geralmente inclui a reprodução artística de cinco morcegos voando ao redor de um pessegueiro. Cinco é o número da boa sorte na cultura chinesa e o agrupamento de cinco desses animais é chamado de Wu Fu, ou as cinco bênçãos, que são: virtude, saúde, vida, riqueza e uma morte tranquila.

Embora a iconografia do dragão seja mais reconhecida internacionalmente, a presença simbólica dos morcegos é igualmente expressiva e recorrente na cultura chinesa.

Atividade 5

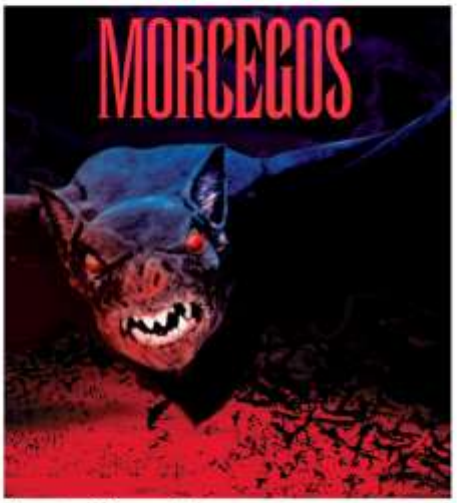
Quem constrói o olhar?

As imagens que consumimos diariamente em desenhos, livros, filmes, e campanhas influenciam diretamente na forma como percebemos o mundo e os seres que nele habitam. Muitas vezes, essas representações parecem naturais, mas na sua grande maioria são construções culturais , carregadas de valores, estereótipos e ideias pré-concebidas.

Dividam-se em cinco grupos. Cada grupo receberá quatro imagens para analisar e debater a representação de cada uma delas. Após o debate individual, o grupo deve apresentar aos demais da turma quais foram as imagens recebidas e suas interpretações a respeito.

Grupo 1 – Morcegos

Observem as figuras, discutam sobre elas com os colegas e respondam às perguntas.



Fonte: Filme Morcegos, 1999.



Fonte: Anástacia, 1997.



Fonte: Zooparky, 2020.



Fonte: DC comics, 1970.

1 - Como o morcego está representado nessas imagens?

2 - Quais sentimentos essa representação desperta em quem vê?

3 - Essas imagens se aproximam da realidade dos morcegos ou reforçam estereótipos?

4 - Quais consequências essa representação pode ter para a forma como as pessoas enxergam os morcegos?

5 - Como esse tipo de representação pode impactar na conservação?

Grupo 2 – Turismo animal

Observem as figuras, discutam sobre elas com os colegas e respondam às perguntas.



Fonte: Neomundo, 2023.



Fonte: National geographic, 2020.



Fonte: Canva, sd.



Fonte: Conexão planeta, 2020.

1 - O que a imagem do animal transmite sobre a relação entre humanos e animais?

2 - O animal está sendo mostrado como selvagem ou como domesticado?

3 - Como esse tipo de atividade pode impactar a conservação?

4 - Quem ganha e quem perde nesse tipo de turismo?

5 - Quais impactos ambientais e éticos essa prática pode trazer?

Grupo 3 - Povos originários

Observem as figuras, discutam sobre elas com os colegas e respondam às perguntas.



Fonte: Jungle jitters (Warnes bros), 1938.



Fonte: African tale (Estúdio de animações soviético), 1963.



Fonte: Looney tunes, 1941.



Fonte: Senado, 2021.

1 - Como se dá a representação dos povos africanos nas primeiras imagens?
2 - Quais as características que diferenciam ambas as imagens?
3 - Como é representado o indígena no cartoon de Looney tunes?
4 - Como essas representações influenciam a percepção sobre cada povo?
5 - Qual sentimento a última imagem desperta em quem a vê?

Grupo 4 – Campanhas de conscientização

Observem as figuras, discutam sobre elas com os colegas e respondam às perguntas.



Fonte: IBAMA, 2025.



Fonte: Prefeitura de Araraquara, 2022.



Fonte: IDARON, 2022.



Fonte: Governo do Estado do Piauí, 2025

1 - O que essas campanhas querem comunicar à sociedade?

2 - Quais estratégias são utilizadas para isso?

3 - Você acha que essas imagens podem gerar preconceito ou compreensão adequada sobre o animal?

4 - Pensando somente na campanha contra raiva, a representação do animal ajuda a combater ou a reforçar os estigmas que as espécies enfrentam?

5 - Como poderíamos comunicar a mesma mensagem de modo diferente?

Grupo 3 – Representação da natureza

Observem as figuras, discutam sobre elas com os colegas e respondam às perguntas.



Fonte: Canva, sd.



Fonte: Canva, sd.



Fonte: Canva, sd.



Fonte: Canva, sd.

1 - O que essas imagens sugerem sobre a natureza?

2 - A terceira imagem aproxima ou afasta a ideia de que os humanos fazem parte da natureza?

3 - A natureza aparece separada ou integrada aos humanos?

4 - Como isso pode afetar nossa relação com o meio ambiente?

5 - Quais implicações essas representações têm em relação ao uso dos elementos naturais?

Atividade 6

Intervenção artística científica no espaço escolar

Agora que já exploramos tantos conteúdos e discutimos bastante ao longo dessa sequência, chegou o momento de contribuir para que os aprendizados dessa sequência cheguem até a nossa comunidade escolar!

A ideia é transformar o que aprendemos em algo criativo e impactante, que possa ser visto, sentido e compreendido por outras pessoas da escola. Vocês irão escolher como querem se expressar: pode ser um mural, uma instalação feita com materiais recicláveis, uma performance teatral ou musical, uma exposição de cartazes ilustrados, ou até uma apresentação inesperada no pátio.

O mais importante é que essa intervenção tenha duas partes:

1. A arte, que chama a atenção e provoca reflexão.
2. A ciência, que estará presente em uma explicação simples, clara e acessível sobre o tema que vocês escolherem — seja biodiversidade, conservação, morcegos ou qualquer outra ideia que se relacione com o que trabalhamos aqui.

Vocês irão trabalhar em grupos, decidir a linguagem artística, planejar, produzir e depois apresentar para toda a escola. Será um momento de compartilhar com a comunidade o que aprendemos, mostrando que a ciência também pode ser comunicada por meio da criatividade.



Referências bibliográficas

A CANÇÃO dos morcegos. Publicado pelo canal Cocoricó. Em: YouTube, 2 ago. 2024. 1 vídeo (3 min 15 s). Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=al5zRtMzdYE. Acesso em: 01 ago. 2025.

AGÊNCIA SENADO. Senadores apresentam projetos para derrubar normas da Funai. Senado Notícias, 01 mar. 2021. Disponível em: https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2021/03/01/senadores-apresentam-projetos-para-derrubar-normas-da-funai. Acesso em: 22 ago. 2025.

Almeida, M. F.; Queiroz, L. H. Os morcegos na história do Brasil. In: Costa, L. M.; Lamim-Guedes, V. (orgs.). Morcegos: além dos mitos. v. 2. São Paulo: Na raiz, p. 39-50, 2025.

ANASTÁSIA. Direção: Don Bluth, Gary Goldman. Animação: Fox AnimationStudios. 1 DVD (95 min), 1997

ARISTOV, Leonid; NIKOLAYEV, Igor. African Story (Африканская сказка). União Soviética: Soyuzmultfilm, 1963. 1 animação (14 min 57 s), animação desenhada, sem diálogos.

ASSESSMENT, Millennium Ecosystem. Millennium ecosystem assessment. Washington, DC, USA: Millennium Ecosystem Assessment, 2001.

BERNARD, Enrico et al. Uma análise de horizontes sobre a conservação de morcegos no Brasil. Mamíferos do Brasil: genética, sistemática, ecologia e conservação, v. 2, p. 19-35, 2012.

Bernarde, Paulo Sérgio; Animais "não carismáticos" e a Educação Ambiental. Revista Sul-Americana de Educação Básica, Técnica e Tecnológica, v. 5, n. 1, 2018.

BOYLES, Justin G. et al. Economic importance of bats in agriculture. Science, v. 332, n. 6025, p. 41-42, 2011.

Brady, J. E. ; Coltman, J. D. Bats and the Camazotz : Correcting a Century of Mistaken Identity . Latin American Antiquity, 27(2) 2016. Disponível em: https://doi.org/10.7183/1045-6635.27.2.227. Acesso em: 25 ago 2025

CARNEIRO, Erica Mariosa Moreira; SOSA, Maria Clara Rodriguez; ARNT, Ana de Medeiros. A ciência e os conhecimentos da 'Cidade Invisível'. Educação & Realidade, v. 48, p. e124635, 2023.

CONEXÃO PLANETA. Turismo legal não explora animal! Conexão Planeta, 18 dez. 2020. Disponível em: https://conexaoplaneta.com.br/blog/turismo-legal-nao-explora-animal/. Acesso em: 22 ago. 2025.

National Geographic. Reportagem especial: animais selvagens sofrem com o turismo 'fast-food' na Amazônia. National Geographic Brasil, 8 nov. 2017. Atualizado em 5 nov. 2020. Disponível em: https://www.nationalgeographicbrasil.com/meio-ambiente/2017/10/reportagem-especial-animais-selvagens-sofrem-com-o-turismo-fast-food-na-amazonia. Acesso em: 21 ago. 2025.

DC COMICS. Batman: O tormento do Morcego Humano. Arte de Kyle Hotz; cores de Alex Sinclair. São Paulo: Panini Comics, 2021. Encadernado (minissérie Man-Bat completa).

Domene, M. G. Um bater de asas à janela. In: Costa, L. M.; Lamim-Guedes, Valdir (orgs.). Morcegos: além dos mitos. v. 1, p. 15-18. São Paulo: Na Raiz, 2025.

El País Brasil. A fragmentação da floresta deixa centenas de espécies sem território. El País Brasil, 01 nov. 2017. Disponível em: https://brasil.elpais.com/brasil/2017/11/01/ciencia/1509528707_340503.html. Acesso em: 18 jun. 2025.

FAHRIG, Lenore. When is a landscape perspective important. In: WIENS, J. A.; MOSS, M. R. (org.). Issues and perspectives in landscape ecology. Cambridge: Cambridge University Press, 2005. p. 3-10.

GLOBO (G1). Corredores ecológicos protegem fauna e flora. G1 Sorocaba / Jundiaí, 15 dez. 2024. Disponível em: https://g1.globo.com/sp/sorocaba-jundiai/nosso-campo/noticia/2024/12/15/corredores-ecologicos-protegem-fauna-e-flora.ghtml. Acesso em: 18 jun. 2025.Fragmentação e diversidade vegetal.

Grupo de Estudos de Animais Silvestres - (GEAS UFG). Instagram: @geasufg. "A importância invisível dos morcegos". 11 jul 2025. Disponível em: https://www.instagram.com/p/DL_G6ZTRLmk/?igsh=MThqZHFhMTdsZXRw. Acesso em: 05 ago. 2025.

IBAMA / MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA. Ibama inicia campanha sobre papel das redes sociais no estímulo ao tráfico de animais silvestres. Brasília, 22 maio 2025. Atualizado em 22 maio 2025. Disponível em: https://www.gov.br/mma/pt-br/noticias/ibama-inicia-campanha-sobre-o-papel-das-redes-sociais-no-estimulo-ao-trafico-de-animais-silvestres. Acesso em: 23 ago. 2025.

IDARON. Utilidade pública: Idaron alerta para focos de raiva em Pimenta Bueno e Machadinho do Oeste. Agência de Defesa Sanitária Agrosilvopastoril – RO, 08 jul. 2022. Disponível em: https://www.idaron.ro.gov.br/index.php/2022/07/08/utilidade-publica-idaron-alerta-para-focos-de-raiva-em-pimenta-bueno-e-machadinho-do-oeste/. Acesso em: 23 ago. 2025.

JACKSON, Heather B.; FAHRIG, Lenore. What size is a biologically relevant landscape? Landscape Ecology, v. 27, n. 7, p. 929-941, 2012.

Jornal da USP. Conservar a biodiversidade exige grandes áreas florestais e paisagens contínuas. Jornal da USP, 08 abr. 2025. Atualizado em 10 abr. 2025. Disponível em: https://jornal.usp.br/ciencias/conservar-a-biodiversidade-exige-grandes-areas-florestais-e-paisagens-continuas/. Acesso em: 18 jun. 2025.

JUNGLE JITTERS. Direção: Friz Freleng. Produção: Warner Bros. Estados Unidos: Warner Bros. Pictures, 1938. 1 animação (7 min), son., color. (Série Merrie Melodies).

Laboratório de Ecologia Espacial e Conservação. Instagram: @leec_lab. Disponível em: https://www.instagram.com/p/CwQ5EUuOKXv/?igsh=MTBvbXF4YzZsY2pubA==. Acesso em: 28 jul. 2025.

MARIN, Andreia Aparecida. Ética, estética e educação ambiental. Revista de Educação PUC-Campinas, n. 22, p. 109-118, 2007.

MELLO, Marco A. R. Morcegos e frutos: interação que gera florestas. Ciência Hoje, v. 241, p. 30, 2007.

METZGER, Jean Paul. O que é ecologia de paisagens? Biota Neotropica, v. 1, n. 1, p. 1-9, 2001.

MORCEGOS. Direção: Louis Morneau. 1 DVD (99 min). Título original: Bats. EUA, 1999.

MUYLAERT, Renata L.; STEVENS, Richard D.; RIBEIRO, Milton C. Threshold effect of habitat loss on bat richness in cerrado-forest landscapes. Ecological Applications, v. 26, n. 6, p. 1854-1867, 2016.

OECO. Os sem floresta: a perda de habitat que ameaça os macacos brasileiros. ((o))eco, 08 fev. 2023. Disponível em:https://oeco.org.br/reportagens/os-sem-floresta-a-perda-de-habitat-que-ameaca-os-macacos-brasileiros/. Acesso em:18 jun. 2025.

Programa Ecológico de Longa Duração - Corredor Cantareira-Mantiqueira (PELD-CCM). Instagram: @peld_ccm. "A fragmentação de florestas pode ser benéfica para a biodiversidade?". 27 mar. 2025.Disponível em: https://www.instagram.com/p/DHthoyxJ9Xp/?igsh=OGh3NG9kazd5aXdk. Acesso em: 28 jul. 2025.

Programa Ecológico de Longa Duração - Corredor Cantareira-Mantiqueira (PELD-CCM). Instagram: @peld_ccm. "A perda de habitat e o comportamento de morcegos frugívoros.". 22 ago. 2023. Disponível em: https://www.instagram.com/p/CwQ5EUuOKXv/?igsh=MTBvbXF4YzZsY2pubA==. Acesso em: 28 jul. 2025.

Programa Ecológico de Longa Duração - Corredor Cantareira-Mantiqueira (PELD-CCM). Instagram: @peld_ccm. "Fragmentação e diversidade vegetal". 24 set. 2023. Disponível em: https://www.instagram.com/p/CxlRzdiuim8/?igsh=bGJwY2drZWs4dGs=. Acesso em: 28 jul. 2025.

Programa Ecológico de Longa Duração - Corredor Cantareira-Mantiqueira (PELD-CCM). Instagram: @peld_ccm. "Morcegos e suas contribuições na dispersão de sementes". 28 ago. 2023. Disponível em: https://www.instagram.com/p/Cwf5138Pf6p/?igsh=enFvbmwya2O4a21z. Acesso em: 28 jul. 2025.

Programa Ecológico de Longa Duração - Corredor Cantareira-Mantiqueira (PELD-CCM). Instagram: @peld_ccm. "PELD na mídia". 19 ago. 2024.Disponível em: https://www.instagram.com/p/C-3Wyy6x3FH/?igsh=aTlreXZ2MWRobmxu. Acesso em: 28 jul. 2025.

Programa Ecológico de Longa Duração - Corredor Cantareira-Mantiqueira (PELD-CCM). Instagram: @peld_ccm. Disponível em: https://www.instagram.com/peld_ccm/?igsh=MW5wZWlya2F5OWU1Zw==. Acesso em: 28 jul. 2025.

Projeto Morcegos no foco. Instagram: @morcegosnofoco. "A importância ecológica dos morcegos! Part 1". 27 mar. 2024. Disponível em: https://www.instagram.com/p/C5CFBaxuMg_/?igsh=MWk3OGOzYm9vazhuMw==. Acesso em: 26 jul. 2025.

Projeto Morcegos no foco. Instagram: @morcegosnofoco. "Sem morcegos, sem tequila!". 17 mar. 2024. Disponível em: https://www.instagram.com/p/C4oCoXBu3RU/?igsh=MTZnN3kyenFwajl0eA==. Acesso em: 26 jul. 2025.

Projeto Morcegologia. Instagram: @projetomorcegologia. "Morcegos e a Polinização". 16 jun. 2025. Disponível em: https://www.instagram.com/p/DK-freyxIv1/?igsh=dDZ6dDgwcHkzNTE=. Acesso em: 05 ago.2025.

RCIA ARARAQUARA. Prefeitura lança campanha "Silvestre não é pet". RCIA Araraquara, 10 jan. 2022. Disponível em: https://rciararaquara.com.br/seu-pet/prefeitura-lanca-campanha-silvestre-nao-e-pet/. Acesso em: 23 ago. 2025.

REIS, Nélio R. et al. (org.). Morcegos do Brasil. Londrina: Universidade Estadual de Londrina, 2007.

REIS, Nélio Roberto dos et al. O que é melhor para manter a riqueza de espécies de morcegos (Mammalia, Chiroptera): um fragmento florestal grande ou vários fragmentos de pequeno tamanho? Revista Brasileira de Zoologia, v. 20, p. 225-230, 2003.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS (SEMAR-PI). Semarh realiza ações de conscientização para combater os maus-tratos contra os animais durante o Abril Laranja. SEMAR-PI, 02 abr. 2025,. Disponível em: https://www.semar.pi.gov.br/noticias/semarh-realiza-acoes-de-conscientizacao-para-combater-os-maus-tratos-contra-os-animais-durante-o-abril-laranja. Acesso em: 23 ago. 2025.

SILVA, Ana Elisa T. et al. Desmistificação e importância ecológica como subsídios para conservação de morcegos. Educação Ambiental em Ação, v. 22, n. 90, 2025.

TABARELLI, Marcelo et al. A conversão da floresta atlântica em paisagens antrópicas: lições para a conservação da diversidade biológica das florestas tropicais. Interciencia, v. 37, n. 2, p. 88-92, 2012.

Terra. Fragmentação de florestas reduz biodiversidade em todas as escalas, mostra estudo global. Terra, 12 mar. 2025. Atualizado em 12 mar. 2025. Disponível em: https://www.terra.com.br/planeta/fragmentacao-de-florestas-reduz-biodiversidade-em-todas-as-escalas-mostra-estudo-global,6bd163a03aac24e4c2aeca9a6cba10abedklaler.html. Acesso em: 18 jun. 2025.

VANCINE, Maurício Humberto et al. The Atlantic Forest of South America: spatiotemporal dynamics of the vegetation and implications for conservation. Biological Conservation, v. 291, p. 110499, 2024.

ZOOPARKY. Morcegos (Cartoon). YouTube, 8 dez. 2020. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=Iwd_PUxOA6c. Acesso em: 21 ago. 2025.

APÊNDICE A – RECURSO EDUCACIONAL DO PROFESSOR.





Sumário

1. Apresentação 01
   1.1. Informações adicionais 02
   1.2. Agradecimento 02

2. Módulo 1: "Ratos com asas? Conheça quem são os morcegos!" 03
   2.1. Plano de aula 01 04
   2.2. Plano de aula 02 05
   2.3. Plano de aula 3 10
   2.4. Plano de aula 4 16
   2.5. Plano de aula 5 23
   2.6. Plano de aula 6 35
   2.7. Plano de aula 7 43

3. Módulo 2 "Entre o medo e a cultura" 47
   3.1. Plano de aula 8 48
   3.2. Plano de aula 9 58
   3.3. Plano de aula 10 70

4. Referências bibliográficas 73



Apresentação

Este livreto apresenta uma sequência didática fundamentada na perspectiva da educação ambiental crítica, de caráter interdisciplinar, que aborda a ecologia de paisagens, ecologia cultural, a diversidade biológica e funcional dos morcegos, os serviços ecossistêmicos que prestam e os estigmas socioculturais associados a eles.

Esta sequência didática é destinada ao ensino médio, podendo ser utilizada para subsidiar um itinerário formativo dentro da área de ciências da natureza, e organiza-se em dois módulos, o primeiro com sete e o segundo com três aulas, de 50 minutos cada uma.

Os temas de cada aula tratam da ecologia e biologia dos morcegos, bem como dos fatores histórico-culturais que sustentam os estigmas sobre esse grupo. Acrescentamos ainda outros temas relacionados, mesmo que não tratem diretamente de morcegos.

Propostas interdisciplinares como esta são essenciais para a conservação das espécies, pois superam a fragmentação do conhecimento e reconhecem a interdependência entre natureza, cultura e sociedade, ultrapassando a simples transmissão de conteúdo e possibilitando a compreensão da complexidade das relações socioambientais que envolvem os morcegos abrangendo discussões relacionadas a educação ambiental e a relação ser humano natureza.

Tema: Morcegos e preconceito - uma jornada científica e cultural até a conservação.

Disciplinas envolvidas: Ciências, geografia, história, filosofia, língua portuguesa, arte e matemática

Objetivos gerais

- Desconstruir estigmas associados aos morcegos a partir de uma abordagem crítica e interdisciplinar.
- Reconhecer os serviços ecossistêmicos prestados pelos morcegos e a importância biológica dos mesmos.
- Estimular a leitura crítica da mídia e das representações simbólicas da natureza.

A presente sequência didática contempla as seguintes habilidades da BNCC: EM13CNT206; EM13CNT301; EM13CNT302; EM13CNT304; EM13CHS101; EM13CHS103; EM13CHS104; EM13CHS105, EM13CHS302; EM13CHS303; EM13CHS306; EM13LGG302 e EM13LGG303

Informações adicionais

Este recurso educacional foi desenvolvido como Trabalho de Conclusão do Curso de Ecologia da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - Unesp Rio Claro.

O trabalho foi realizado pelo Laboratório de Ecologia Espacial e Conservação (LEEC) da Unesp de Rio Claro, em parceria com o Programa Ecológico de Longa Duração - Corredor Cantareira Mantiqueira (PELD-CCM).



Autora: Lyvia Hallite.

O Laboratório de Ecologia Espacial e Conservação (LEEC) é coordenado pelo Prof.Dr. Milton Cezar Ribeiro e foi fundado em 2011, no então Departamento de Ecologia (atual Departamento de Biodiversidade); tem a missão de contribuir com a formação de profissionais e pesquisadores que saibam como lidar com os impactos da perda e fragmentação de habitat e das mudanças do uso antrópico sobre a biodiversidade, processos e funções ecológicas, bem como serviços ecossistêmicos. Atualmente, o LEEC atua com projetos associados, produção de artigos científicos, livros e materiais digitais para divulgação científica.

Por meio dos projetos em andamento, o LEEC mantém colaboração em forma de co-produção científica com pesquisadores da Secretaria do Meio Ambiente, Infra-estrutura e Logística (SEMIL-SP), Fundação Florestal (FF-SP), gestores de diversas Unidades de Conservação de Proteção Integral (UC-PI) e de Uso Sustentável (UC-US), e outras instituições de ensino e pesquisa.

O PELD (Pesquisa Ecológica de Longa Duração) é um conjunto de pesquisas nacionais de longo prazo que buscam aprimorar as pesquisas nos ecossistemas brasileiros, com objetivo principal de gerar conhecimento e aumentar as ferramentas para avaliar a biodiversidade, integrando diferentes grupos de pesquisas.

Com foco na biodiversidade e serviços associados no Corredor Cantareira-Mantiqueira, o projeto realiza pesquisas desde 2014, sobre valoração de serviços ambientais, restauração de ecossistemas, impactos causados por perturbações naturais ou antrópicas, e dinâmicas de populações.

O PELD-CCM é um projeto associado ao LEEC e mantém suas atividades científicas entre os estados de São Paulo e Minas Gerais.

Este trabalho foi desenvolvido pela acadêmica em Ecologia Lyvia Roberta Martins de Castro Hallite, sob orientação da Profa. Dra. Maria José de Oliveira Campos, coorientação da Msa. Fernanda Nogueira Lopes e colaboração do Prof. Dr. Milton Cezar Ribeiro.

Agradecimentos

unesp CNPq FAPESP IB LEEC PELD CCM

Módulo 1

Ratos com asas?
Conheça quem são os morcegos!

Plano de aula 1

Tema: O que você pensa quando ouve a palavra morcego?

Tempo: 50 min

A atividade consiste em iniciar uma roda de conversa com os alunos abordando os morcegos de modo simples, e desenvolver a nuvem das palavras levantadas pela turma.

Objetivos

- Levantar concepções prévias, sentimentos e crenças dos alunos a respeito dos morcegos.
- Identificar preconceitos e estigmas associados a esse grupo de animais.
- Introduzir a ideia de que a imagem social dos morcegos é construída culturalmente.

Critério avaliativo:

- Participação.

Desenvolvimento

Parte 1 - Acolhida (5 min)

- Explique que a sequência irá tratar de morcegos, mas não apenas do ponto de vista biológico; abordará também a cultura, a conservação e o imaginário popular.

Parte 2 - Roda de conversa (20 min)

- Pergunta norteadora: "O que você pensa quando ouve a palavra morcego?"
- Registre as respostas dos alunos no quadro (palavras soltas, frases curtas).
- Incentive que todos participem, sem julgamentos, destacando ideias tanto positivas quanto negativas (ex.: medo, raiva, sangue, asas, vírus, vampiro, florestas, Batman etc.).

Discussão orientada (15 min)

- Peça que os alunos observem o conjunto de palavras no quadro.

Pergunte:

- Quais palavras aparecem com maior frequência?
- Elas são baseadas em experiências pessoais, filmes, notícias, lendas, documentários ou livros?
- Como essas ideias podem influenciar a forma como as pessoas tratam os morcegos?

Parte 3 - Fechamento (10 min)

- Explique que o que foi levantado servirá de ponto de partida para investigar quem são realmente os morcegos e por que eles são importantes.
- Apresente brevemente o Módulo 1 do recurso do aluno, que trata de aspectos biólogicos dos morcegos, sua importância e os riscos à conservação desse grupo, deixando a leitura mais detalhada para as próximas aulas.

Contribuições para o desenvolvimento: Esta aula será o primeiro contato da turma com o tema e com a sequência didática. Além de anotar as palavras-chave trazidas pelos estudantes, é importante que o professor se atente também às experiências individuais compartilhadas. Essas falas podem revelar tanto conhecimentos tradicionais quanto estigmas sociais relacionados aos morcegos, o que será fundamental para orientar as discussões do módulo seguinte.

Esse momento inicial tem caráter diagnóstico, permitindo compreender como os alunos percebem os morcegos e oferecendo subsídios para desconstruir preconceitos ao longo da sequência.

É necessário adaptar as atividades propostas à realidade de cada turma, valorizando seus contextos socioculturais e experiências prévias.

Para concluir a aula, o professor pode destacar que esse levantamento inicial é essencial e, na próxima aula, será o momento de confrontar essas percepções com informações científicas sobre quem são, de fato, os morcegos, sua diversidade, seus hábitos e sua importância ecológica.

Plano de aula 2

Tema: Quem são os morcegos?

Tempo: 50 min

Objetivos

- Apresentar a diversidade do grupo Chiroptera, seus hábitos alimentares, além de desmistificar ideias equivocadas.

Critérios avaliativos

- Participação.
- Desenvolvimento das atividades.

Desenvolvimento

Parte 1 - Quem são os morcegos (10 minutos)

- Pedir aos alunos que acompanhem o recurso do aluno durante a explicação.

- Iniciar a aula apresentando a etimologia das palavras morcego e *Chiroptera*.



Contribuições para o desenvolvimento: Ao explicar a etimologia da palavra *Chiroptera* o professor pode trazer para os alunos, de maneira complementar, a informação de que a asa dos morcegos é homóloga à mão humana, podendo explicar verbalmente ou repassar rapidamente a divulgação feita pelo projeto Morcegos no Foco, encontrada no QR code abaixo.

- A partir daí explicar que os quirópteros são os únicos mamíferos voadores e incluem na sua dieta uma ampla diversidade de itens alimentares, como néctar, frutos, peixes, insetos, sangue etc.
- Por fim, o professor deve solicitar à turma a leitura do quadro "você sabia?" do recurso do aluno.

Projeto Morcegos no foco. Instagram: @morcegosnofoco. "O que a asa do morcego tem a ver com a nossa mão"

Você sabia?

Os morcegos constituem 20% da mastofauna (fauna de mamíferos) neotropical*, perdendo somente para a ordem *Rodentia* (roedores).
Existem cerca de 1.482 espécies descritas de morcegos no mundo e 15% dessa riqueza está concentrada somente no Brasil!

*região biogeográfica caracterizada por possuir um dos maiores índice de biodiversidade do planeta.

Parte 2 - Conhecendo as subordens da ordem Chiroptera (5 minutos).

- O professor deve apresentar a informação de que existem somente duas subordens entre os *Chiroptera*: *Megachiroptera* e *Microchiroptera*.
- A seguir, conduzir a leitura do quadro comparativo entre as subordens.

A subordem *Megachiroptera*:



Raposa-voadora-gigante (*Pteropus vampyrus*)
Acervo: Canva

- É representada por uma única família, chamada Pteropodidae, com cerca de 150 espécies descritas.
- Ocorre na região tropical da África, Índia, sudeste ásiatico e Austrália.

A subordem *Microchiroptera*:



Morcego-de-ombro-amarelo (*Sturnira lilium*)
Acervo: Imagem cedida pelo projeto Pesquisa Ecológica de Longa Duração - PELD-CCM, foto tirada por Maria Eduarda Furlan.

- Engloba 17 famílias.
- Dessas 17 famílias, nove são conhecidas no Brasil, abrigando 64 gêneros e 174 espécies já descritas.
- Ocorre em todas as regiões da Terra, com exceção das regiões polares.

Parte 3- Visão e audição dos morcegos (10 minutos).

- O professor deve solicitar que diferentes alunos façam a leitura dos textos "Morcegos são cegos" e "Ecolocalização".

Contribuições para o desenvolvimento: Após as leituras, o professor deve concluir dizendo que, como lido no texto, os morcegos não são cegos e por isso não saem voando "às cegas" por aí e sim se orientando através de ondas sonoras, como está exemplificado na imagem.



Representação da ecolocalização. Acervo Canva.

Parte 4- Conhecendo a diversidade funcional (15 minutos).

- O professor deve conduzir a leitura "todo morcego se alimenta de sangue?"

Todo morcego se alimenta de sangue?

Apesar de muita gente acreditar que sim, das 1.482 espécies descritas, apenas três se alimentam de sangue (hematófagos), representando somente 0,2% do total de espécies. Dessas três espécies hematófagas, duas se alimentam de sangue de aves e apenas uma, o morcego-vampiro-comum (*Desmodus rotundus*), se alimenta de sangue de outros mamíferos. Essas três espécies ocorrem somente na América Latina.

Os morcegos têm uma dieta bem variada. Os *Megachiroptera* são exclusivamente frugívoros (se alimentam de frutas), enquanto entre os *Microchiroptera* podemos encontrar espécies que são frugívoras, insetívoras (se alimentam de insetos), nectarívoras (se alimentam de néctar), animalívoras (se alimentam de pequenos vertebrados, incluindo outros morcegos), piscívoras (se alimentam de peixes) e hematófagas.



Myotis sp - Insetívoro*



Choeronycteris mexicana - Nectarívoro*



Desmodus rotundus - Hematófago*



Carollia perspicillata - Frugívoro. Imagem cedida por Maria Eduarda Furlan.

*Todas as imagens são do acervo Canva

Contribuições para o desenvolvimento: O professor deve conduzir a atenção dos alunos para as imagens que mostram a diversidade funcional desses animais. Além disso, ele pode complementar com a informação de que muitas pessoas temem que os morcegos urbanos atacaquem os humanos, porém a maioria das espécies presentes nas cidades são insetívoras e frugívoras e não apresentam esse risco.

O professor também pode formular uma pergunta provocativa, questionando, antes de fazer a leitura, se todo morcego é igual, e após esse momento, apresentar o conteúdo sobre esse assunto divulgado pelo projeto Morcegos no Foco localizado no QR code abaixo.

Projeto Morcegos no Foco. Instagram: @morcegosnofoco. "Todos os morcegos são iguais?"

Parte 3- Atividade 1: Caça-palavras (10 minutos).

- O professor deve propor a atividade 1 encontrada no recurso do aluno, e informar que a atividade servirá para fixar o nome das guildas alimentares dos morcegos.

Resolução:



Contribuições para o desenvolvimento: Após a atividade, o professor deve fazer um fechamento apontando que essa diversidade está atrelada aos recursos necessários para a sobrevivência de cada espécie.

Plano de aula 3

Tema: Morcegos e serviços ecossistêmicos.

Tempo: 50 min

Objetivos

- Reconhecer o papel dos morcegos na polinização, dispersão de sementes, controle de pragas e fertilização natural.

Critérios avaliativos

- Participação.
- Desenvolvimento das atividades.

Desenvolvimento

Parte 1 - Serviços ecossistêmicos (15 minutos)

- No primeiro momento, o professor deve perguntar se os alunos conhecem esse termo e qual a importância dele. Não há resposta certa, esse momento é para observar o entendimento.
- Conduzir os alunos a acompanharem a leitura no recurso do aluno durante a explicação.

Serviços ecossistêmicos

Os morcegos são organismos que se destacam como provedores de "**serviços ecossistêmicos**" devido à sua ampla dieta, incluindo uma grande variedade de itens alimentares, sendo organismos cruciais para manter a saúde dos ecossistemas.

Mas o que são "serviços ecossistêmicos"?

O relatório Millennium Ecosystem Assessment foi um estudo internacional colaborativo iniciado em 2001 e concluído em 2005, que avaliou as consequências das mudanças nos ecossistemas para o bem-estar humano. Define-se como serviços ecossistêmicos todos aqueles processos que beneficiam os serem humanos, direta ou indiretamente. Veja no quadro abaixo, os diferentes tipos de serviços identificados nesse documento.

Existem quatro categorias de serviços ecossistêmicos.

Serviço de provisão

Recursos produzidos pelos ecossistemas que podem ser consumidos pela sociedade.
Exemplo: alimentos, água, madeira e medicamento.

Serviço de regulação

Recursos resultantes das funções que regulam os ecossistemas.
Exemplo: regulaçao de clima e controle da qualidade do ar e da água.

Serviços culturais

Recursos não materiais que beneficiam as pessoas por meio das interações com os ecossistemas.
Exemplo: ecoturismo, inspiração estética e espiritual, benefícios educativos.

Serviço de suporte

Processos ecológicos fundamentais que mantêm todos os outros serviços, mesmo que não afetem diretamente a sociedade.
Exemplo: ciclagem de nutrientes e formação de solo.

Contribuições para o desenvolvimento: Após a leitura, o professor deve questionar se, com base nas explicações sobre serviços ecossistêmicos, os morcegos têm alguma importância nesse sentido. A resposta esperada é afirmativa e isso servirá de referênciapara a próxima parte da aula.

Parte 2 - Importância ecológica dos morcegos (20 minutos)

- O professor deve apenas conduzir a leitura dos quadros a seguir e do texto em sequência.

Quais serviços os morcegos prestam?

Na região neotropical, morcegos dispersam sementes de 549 espécies vegetais e participam da polinização ou dispersão de cerca de 858 espécies. Ao todo, 62 famílias de plantas contam com pelo menos uma espécie dispersa por morcegos. As flores polinizadas por morcegos, também são visitadas por outros animais, mas quando elas são visitadas por morcegos têm 35% mais chance de frutificar.

O guano de morcegos, rico em nitrogênio e fósforo, é usado como fertilizante natural, aumentando a fertilidade do solo e o crescimento de plantas, inclusive de interesse econômico. Seu uso tem crescido entre agricultores orgânicos e pode complementar práticas convencionais.

Morcegos insetívoros geram grande impacto econômico: uma colônia de 150 *Eptesicus fuscus* consome 1,3 milhão de insetos por ano; já o *Mops plicatus* evita a perda de 2.900 toneladas de arroz na Tailândia. Nos EUA, sua atuação em lavouras de algodão equivale a **US$ 12** à **US$ 173** por acre, somando até cerca de **US$ 22,9 bilhões anuais**, **sem os morcegos poderia custar US$ 3,7 bilhões** ao setor agrícola estadunidense por ano.



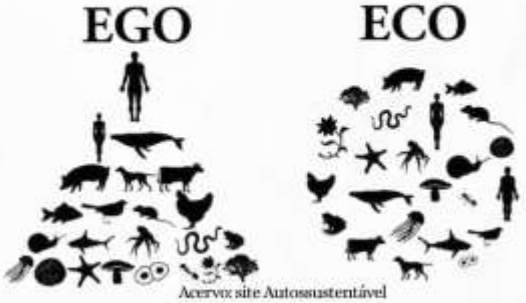
Artibeus lituratus. Imagem cedida por Maria Eduarda Furlan

Portanto, os morcegos desempenham um papel central na conservação da biodiversidade e na produção agrícola sustentável, prestando serviços essenciais que contribuem para o controle de pragas, polinização, dispersão de sementes e fertilização natural.



Lembrando!
O guano é o resultado da acumulação de fezes de animais, principalmente morcegos e aves marinhas, em locais onde vivem em uma grande quantidade de indivíduos, como ilhas e cavernas.

No entanto, pensar os serviços ecossistêmicos apenas sob a ótica econômica ou utilitarista pode reduzir a complexidade das relações entre seres humanos e natureza. Mais do que provedores de benefícios materiais, os morcegos — assim como outros organismos — evidenciam a necessidade de reconhecer o pertencimento humano à teia da vida.



Acervo site Autossustentável

Essa compreensão permite superar visões fragmentadas que tratam a natureza como recurso externo e inerte, e reposiciona o ser humano como parte indissociável dos processos ecológicos.

Nesse sentido, os serviços ecossistêmicos também evocam dimensões éticas e estéticas. A dimensão ética remete à responsabilidade de conservar e respeitar os ecossistemas, fundamentada na solidariedade intergeracional e no reconhecimento da justiça socioambiental. Já a dimensão estética emerge das experiências sensíveis e afetivas proporcionadas pelo contato com o natural, capazes de despertar admiração, encantamento e vínculos de pertencimento. A experiência estética pode reconfigurar valores e favorecer uma ética mais comprometida com a vida.

Assim, ao integrar os aspectos éticos e estéticos, compreende-se que a conservação de morcegos não se limita a garantir serviços ecossistêmicos mensuráveis, mas envolve também o fortalecimento de uma relação mais justa, sensível e consciente com a natureza. Essa abordagem amplia o alcance da educação ambiental, permitindo que o reconhecimento dos serviços prestados por esses animais se converta em práticas transformadoras, baseadas no cuidado e na corresponsabilidade com o planeta.

Contribuições para o desenvolvimento: Após a leitura, o professor deve concluir ressaltando a parte ao lado da foto da espécie *Artibeus lituratus*, que é um importante dispersor de sementes, principalmente em áreas que foram pertubadas por ação humana, já que eles se alimentam de espécies pioneiras, importantes nos estágios mais iniciais no estabelecimento de uma comunidade.

Caso os alunos desconheçam totalmente o que é sucessão ecológica, repasse a eles a divulgação científica, localizada no QR code abaixo, intitulada "Morcegos e a regeneração florestal", divulgado pelo Projeto Pesquisa Ecológica de Longa Duração Corredor Cantareira-Mantiqueira (PELD-CCM), destacando a parte sobre o assunto.

Além disso, é importante ressaltar aos alunos que devemos olhar os serviços ecossistêmicos para além do benefício humano, focando principalmente na regulação dos ecossistemas e no direito de existência da fauna de modo geral.

PELD-CCM. Instagram: @peld_ccm. "Morcegos e regeneração florestal."

Parte 3 -Relações que geram florestas (15 minutos)

- O professor deve apenas conduzir a leitura do texto a seguir.

Os morcegos e a manutenção de florestas

Adaptado pela autora, do texto "Morcegos e Frutos: Interação que gera floresta" de Marco Melo (2007).

Ao redor do mundo, 26% das espécies de morcegos são frugívoras, e quando observamos apenas espécies brasileiras esse valor pode chegar até 50%!

Os morcegos frugívoros desempenham um papel fundamental na dispersão de sementes, especialmente em florestas tropicais, já que eles se alimentam de frutos. Muitas são as famílias de plantas cujos frutos são consumidos por morcegos: *Piperaceae* (jaborandis, cava-cavas, pimenteiras selvagens, pimenta-do-reino), *Solanaceae* (vitingas, joás, jurubebas, quinas, tomates, pimentas) *Cecropiaceae* (imbaúbas) e *Moraceae* (figueiras), todas essas são famílias importantes para a regeneração florestal, depois de um evento de pertubação.

As sementes dos frutos consumidos pelos morcegos são transportadas para diferentes pontos da floresta. Muitas vezes os morcegos coletam frutos em uma planta e levam esses frutos até seu local de abrigo para então comê-los. As sementes desses frutos podem então cair sobre o solo. Os morcegos podem ainda defecar durante o voo e as sementes contidas nas fezes são assim dispersas. A relação dos morcegos com as plantas das quais se alimentam é altamente benéfica, pois eles transportam sementes por longas distâncias e as depositam em locais favoráveis à germinação, contribuindo para a variabilidade genética e a manutenção das populações vegetais.

Estima-se que morcegos e aves sejam responsáveis por cerca de 80% das chuvas de sementes nas florestas neotropicais, evidenciando sua importância na regeneração após perturbações antrópicas. Entre esses dispersores, os morcegos se destacam, já que consomem majoritariamente frutos de espécies pioneiras, capazes de se estabelecer em áreas degradadas e iniciar o processo de sucessão ecológica, modificando gradualmente as condições ambientais até que outras plantas possam se desenvolver.

Portanto, esses animais exercem um papel fundamental na manutenção e regulação do funcionamento dos ecossistemas.



Lembrando!

Chuva de sementes é o nome dado ao conjunto de sementes que caem em uma área florestal, vindas de diferentes plantas e trazidas por animais, vento ou até pela própria gravidade.

Esse processo é de extrema importância no meio ambiente porque garante que as sementes caiam longe da planta-mãe, aumentando as chances de germinarem em diferentes locais.

Contribuições para o desenvolvimento: Após a leitura, o professor deve ligar o texto com as leituras anteriores sobre serviços ecossistêmicos e a importância dos morcegos, demonstrando seu valor intrínseco para a natureza e reforçando novamente que os serviços ecossistêmicos não se limitam ao aspecto econômico, mas também envolvem dimensões éticas, estéticas e culturais. Preparar o elo para a próxima aula sobre ecologia da paisagem e conservação.

- Por fim, convide os alunos a acessar as divulgações científicas presentes na página a seguir, intitulada de "Saiba mais", para expandir os conhecimentos sobre a importância do grupo.

SAIBA MAIS!!

Ficou interessado em saber mais sobre a importância dos morcegos ? Conheça algumas divulgações científicas que abordam o assunto!

"Morcegos e sua contribuição na dispersão de sementes" divulgado pelo Projeto Pesquisa Ecológica de Longa Duração Corredor Cantareira-Mantiqueira (PELD-CCM)

"Sem morcegos, sem tequila!" divulgado pelo projeto Morcegos no foco.

"A importância ecológica dos morcegos. Parte 1" divulgado pelo projeto Morcegos no Foco.

"A importância invisivel dos morcegos" divulgado pelo Grupo de Estudos de Animais Silvestres da UFG (GEAS UFG).



"Morcegos e a Polinização" divulgado pelo projeto Morcegologia.

Plano de aula 4

Tema: Conservação e preservação de espécies.

Tempo: 50 min

Objetivos

- Promover a compreensão crítica da diferença entre conservação e preservação de espécies e estimular a reflexão sobre a responsabilidade humana na manutenção da biodiversidade.
- Diferenciar conservação e preservação, analisando seus objetivos e métodos.
- Compreender como a perda de espécies impacta ecossistemas e sociedades humanas.
- Avaliar casos reais de projetos de conservação e áreas de preservação no Brasil.
- Discutir o papel das políticas públicas e da participação social na proteção da biodiversidade.

Critério avaliativo

- Participação.

Desenvolvimento

Parte 1 - Conservação vs Preservação (25 minutos)

- O professor deve realizar uma aula expositiva para conceituar e diferenciar conservação e a preservação.

Os conceitos a serem apresentados são:

- Conservação vs. preservação.
- Ameaças à biodiversidade: desmatamento, fragmentação de habitats, caça e tráfico de animais, poluição, mudanças climáticas.
- Estratégias: unidades de conservação (parques nacionais, reservas biológicas, RPPN) e projetos de conservação (Tamar, Pan Ararinha azul, Projeto Arara-azul, Pan Mutum-de-alagoas).

- Relação sociedade-natureza: desenvolvimento sustentável, ética ambiental, responsabilidade individual e coletiva.

Após da apresentação dos conceitos, das ameaças e estratégias, o professor deve resumir no quadro ou lousa o esquema abaixo.

Resumindo

	Conservação	Preservação
Definição	Uso sustentável dos recursos naturais, garantindo que possam ser utilizados sem esgotar ou destruir o ambiente.	Proteção integral da natureza, sem interferência ou exploração humana.
Objetivo	Manutenção do equilíbrio ecológico permitindo o uso humano controlado.	Manutenção do ambiente intocado, livre da ação humana.
Exemplos práticos	Ecoturismo controlado, manejo florestal sustentável, pesca com cotas, criação de reservas extrativistas.	Parques nacionais de proteção integral, reservas biológicas, proibição total da caça ou exploração.
Visão sobre a natureza	Natureza como fonte de recursos que podem ser usados com responsabilidade.	Natureza como espaço sagrado ou intocável, que deve ser protegido da ação humana.
Benefícios	Conciliação entre conservação ambiental e desenvolvimento econômico.	Garantia de máxima proteção à biodiversidade e ecossistemas frágeis.
Limitações	Necessidade de fiscalização e planejamento; risco de uso excessivo.	Possibilidade de gerar conflitos sociais (ex.: populações locais impedidas de usar recursos).

Contribuições para o desenvolvimento: O professor deve conceituar o que é conservação e preservação ambiental, a partir do artigo 225 da Constituição Federal, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. O QR code abaixo levará para o site oficial com as informações necessárias para a produção da aula.

Para explicar o tópicos estratégias e ameaças, o professor pode optar por buscar apresentar vídeos para aprofundar os temas, ressaltando as unidade de conservação de uso integral e sustentável.

Destacar que, além das unidades de conservação, também existem importantes projetos de conservação como o Tamar, Pan Ararinha Azul, Assoiação Mico-Leão-Dourado, entre outros que podem ser adicionados à críterio do professor.

Assoiação Mico-leão-dourado. Pan Ararinha-azul Projeto Tamar

Também é necessário pontuar às ameças à biodiversidade, ficando a critério do professor utilizar um vídeo ou escolher outra abordagem.

Parte 2 - Ameaças à conservação de morcegos no Brasil (25 min)

- O professor deve conduzir as leituras abaixo em conjunto com a turma, ou solicitar aos alunos que cada um leia um tópico.

Ameças à conservação de morcegos no Brasil.

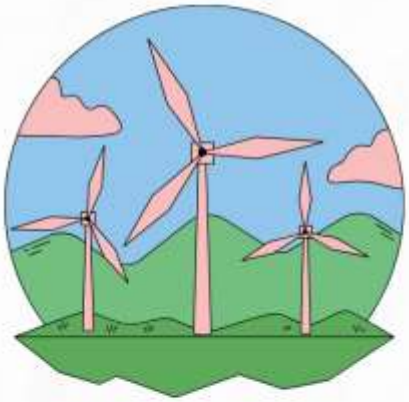
Apesar de seu papel fundamental como prestadores de diferentes serviços ecossistêmicos tidos como essenciais aos seres humanos, mais de um terço das espécies de morcegos encontram-se avaliadas como ameaçadas de extinção, ou não há dados suficientes sobre seu status de conservação, segundo a União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN).

Nos últimos anos, observa-se no Brasil, uma rápida alteração das paisagens naturais. Apesar de ser um país de proporção continental, a velocidade e intensidade dessas mudanças fazem com que o estado de conservação de alguns biomas seja considerado crítico. Essas mudanças afetam diretamente os organismos que compõem esses ambientes.

Com aproximadamente 174 espécies de morcegos, o Brasil abriga cerca de 15% da riqueza mundial do grupo. Por participarem diretamente de processos ecológicos associados aos ecossistemas e por representarem uma parcela significativa dos mamíferos brasileiros, os morcegos e os serviços ambientais que desempenham também estão sujeitos aos impactos resultantes da intensa alteração da paisagem natural no país.

Podemos citar vários fatores que colocam em risco a sobrevivência dessas espécies de morcegos.





Expansão de usinas eólicas:

No Brasil, somam cerca de 71 mil km² as áreas com potencial para geração de energia eólica (gerada por vento), mas essa fonte representa menos de 1% da matriz energética. Com a expansão prevista, a capacidade instalada poderá ser cinco vezes maior até 2030, resultando na instalação de centenas de aerogeradores. Contudo, estudos internacionais indicam que esses equipamentos causam mortalidade significativa de morcegos, seja por colisão direta ou por barotrauma (lesão causada pela diferença de pressão) decorrente da descompressão próxima às pás. As causas pelas quais os morcegos são atraídos às usinas ainda não são totalmente compreendidas, mas há hipóteses como atração por insetos, sons, movimento das pás, rotas migratórias, desorientação acústica e possíveis interferências magnéticas.

Expansão de usinas hidrelétricas:



A expansão hidrelétrica no Brasil, com centenas de usinas hidrelétricas (UHE) e pequenas centrais hidrelétricas (PCH) em operação, construção e análise, tem provocado a inundação de ambientes fluviais que servem como abrigos para morcegos, resultando em perda direta de habitats, especialmente na Amazônia e no Cerrado.

Apesar da relevância do impacto, o grupo historicamente foi negligenciado em EIA e RIMA* e os poucos estudos disponíveis não incluem casos brasileiros. Mesmo quando considerados, os dados costumam ser divulgados apenas após a instalação dos empreendimentos, e são raras as iniciativas de manejo. A falsa ideia de que o voo garante a sobrevivência ignora a perda de abrigo e de alimento, colocando diversas espécies em risco.



Homogeneização das paisagens:

A homogeneização das paisagens, resultante da transformação de áreas ocupadas por vegetação natural em áreas agrícolas, representa uma ameaça significativa à biodiversidade. Em regiões onde ocorrem áreas com remanescentes de vegetação natural, como Cerrado e Mata Atlântica, inseridas em matrizes agrícolas, essas áreas funcionam como locais de abrigo e forrageio para morcegos que desempenham papel essencial como elementos de conectividade entre fragmentos florestais. A eliminação ou conversão desses ambientes pode intensificar o isolamento populacional, comprometendo o fluxo gênico tanto entre os próprios morcegos quanto entre as espécies vegetais que dependem deles como polinizadores e dispersores de sementes.

Empresas de extermínio animal:



Embora os morcegos sejam protegidos por lei, eles são frequentemente tratados como pragas e são alvo de empresas de extermínio. A instrução normativa IBAMA nº 141/2006 permite o controle apenas em situações específicas: áreas urbanas, periurbanas e, no caso de *Desmodus rotundus*, em regiões de risco de ocorrência de raiva. No entanto, a norma é frequentemente desrespeitada, e práticas de "desmorcegação" ocorrem sem autorização, conduzidas por profissionais despreparados e com uso de produtos proibidos.

*EIA são estudos de impactos ambientais e RIMA são relatórios de impactos ambientais.

Essa indústria se sustenta na desinformação social e na falta de fiscalização, podendo causar extinções locais e efeitos indiretos, como o aumento de insetos nocivos à saúde humana devido à eliminação das espécies de morcegos insetívoras.



Expansão de cultivos para produção de açúcar e etanol:

O Brasil, maior produtor mundial de cana-de-açúcar, tem mais de oito milhões de hectares cultivados, com forte expansão recente, especialmente no Centro-Sul, e potencial de crescimento em até 64,7 milhões de hectares, de acordo com o Zoneamento Agroecológico de Cana (ZAE). Essa expansão ameaça áreas sensíveis, como a Mata Atlântica nordestina e o Cerrado, podendo indiretamente pressionar novos desmatamentos. Embora o Pantanal e a Amazônia estejam sob embargo, pressões do agronegócio podem alterar esse cenário. A conversão para monocultivos de cana implica perda e fragmentação de habitats, uso intensivo de agrotóxicos e queimadas, além de impactos em rios e recursos hídricos. Para os morcegos, isso representa uma redução de abrigos e alimento, somada à sobreposição da lavoura com áreas de lacunas de conhecimento científico, aumentando os riscos às espécies.

Falta de iniciativas de Educação Ambiental:



No Brasil ainda não existem programas nacionais de educação ambiental voltados para morcegos, apenas algumas iniciativas locais e sites que trazem informações. Em outros países da América Latina, ONGs têm trabalhado na divulgação, mas cada região enfrenta desafios diferentes: em áreas de atividade pecuária, por exemplo, os morcegos ainda são muito associados a vampiros transmissores de raiva, enquanto em outros países eles já fazem parte de atividades de ecoturismo.

Aqui, mesmo em unidades de conservação onde espécies importantes de morcegos foram descobertas, os visitantes raramente recebem informações sobre esses animais. Isso mostra o quanto precisamos avançar. Para isso, a educação ambiental deve ser valorizada em todas as escolas e também nas universidades, formando profissionais que saibam levar o conhecimento científico para a população de modo simples e acessível.

Contribuição para o desenvolvimento: O fechamento das leituras deve ter uma análise orientada pelo professor, ressaltando que a análise das diferentes ameaças à conservação dos morcegos no Brasil revela um quadro preocupante que precisa ser compreendido de maneira crítica pelos estudantes. A expansão desordenada de empreendimentos energéticos (eólicos e hidrelétricos), a homogeneização das paisagens pelo avanço agrícola, o extermínio ilegal incentivado pela desinformação, além da pressão de monocultivos como a cana-de-açúcar demonstram que as principais ameaças não se restringem a fatores naturais, mas são resultado direto das escolhas humanas.

Essas pressões intensificam a fragmentação e a perda de habitat, comprometendo funções ecológicas essenciais desempenhadas pelos morcegos, como o controle de insetos, a dispersão de sementes e a polinização. O que está em jogo, portanto, não é apenas a sobrevivência de um grupo animal muitas vezes estigmatizado, mas a estabilidade de ecossistemas inteiros e, consequentemente, a qualidade de vida humana.

Diante desse cenário, torna-se evidente que a conservação dos morcegos deve estar integrada a políticas públicas de uso do solo, geração de energia e manejo agrícola, acompanhadas de fiscalização ambiental efetiva e programas consistentes de educação ambiental. Só assim será possível superar preconceitos históricos e aproximar a sociedade do valor real desses animais.

Como fechamento pedagógico, a reflexão central que fica para os alunos é: se os morcegos desaparecerem, perderemos também os serviços ecossistêmicos que sustentam a biodiversidade e garantem benefícios diretos à nossa vida cotidiana. Reconhecer isso é o primeiro passo para agirmos de modo responsável, seja como cidadãos, futuros profissionais ou multiplicadores de conhecimento.

O tema sobre homogeneização das paisagens naturalmente irá despertar dúvidas nos alunos. Por isso, é importante deixar claro que a próxima aula será sobre ecologia da paisagem e solicitar para tragam suas dúvidas nessa aula.

Plano de aula 5

Tema: Ecologia da paisagem.

Tempo: 50 min

Objetivos

- Compreender o que é ecologia da paisagem.
- Diferenciar perda de habitat e fragmentação florestal.
- Discutir as relações entre a heterogeneidade da paisagem e a biodiversidade.
- Entender conceitos como conectividade, corredores ecológicos e efeito de borda.

Critérios avaliativos

- Participação.
- Desenvolvimento das atividades.

DESENVOLVIMENTO

Parte 1 - Introdução (5 min)

- Retomar a discussão dos "serviços ecossistêmicos" da aula anterior.
- Escrever no quadro as palavras-chave iniciais: paisagem – habitat – conectividade – fragmentação. Lançar a perguntar: "Como a organização da paisagem pode influenciar esses serviços?"

Parte 2 - Aula expositiva (30min)

- Apresentar o conceito de ecologia da paisagem: área da ecologia que estuda como diferentes ambientes (florestas, rios, plantações, cidades etc.) se organizam no espaço e como essa organização afeta os seres vivos.
- Destacar três componentes básicos da paisagem:
  a. Fragmentos – porções de vegetação remanescente.
  b. Matriz – o ambiente que cincurda os (ex.: agricultura, cidade).
  c. Corredores – áreas que permitem conectividade entre os elementos da paisagem (ex.: matas ciliares).
- Conduzir com a turma as leituras abaixo.
- Utilizar o esquema do recurso do aluno sobre paisagem homogênea x heterogênea.
- Introduzir conceitos complementares:
- Perda de habitat x Fragmentação (explicar com o texto do recurso do aluno e o esquema diferenciando os termos).

- Efeito de borda (condições ambientais diferentes na borda da floresta em comparação ao interior).
- Escala espacial (um mesmo fenômeno pode ser analisado no nível local, regional ou global).

Contribuição para o desenvolvimento: Para o aprofundamento teórico dos tópicos, é necessário o professor preparar uma aula introdutória baseada em alguns artigos científicos. Sugestões:

- METZGER, J. (2001). O que é ecologia da paisagem. Biota Neotropica, 1(1).
- Fahrig, L. (2005). *When is a landscape perspective important. Issues and perspectives in landscape ecology*, 3-10.
- Jackson, H. B., & Fahrig, L. (2012). *What size is a biologically relevant landscape?. Landscape ecology*, 27(7), 929-941

Ecologia da paisagem

A ecologia da paisagem é uma área da ecologia que estuda como diferentes ambientes (florestas, rios, plantações, cidades etc) se organizam no espaço e como isso afeta os seres vivos.

Seu estudo é focado em compreender a estrutura, função e dinâmicas de áreas heterogêneas compostas por ecossistemas interativos.

Ou seja, ao invés de olhar apenas para uma floresta ou para um rio, a ecologia da paisagem olha para o conjunto e avalia como os diferentes ambientes se conectam ou se separam.

Vamos entender melhor o que isso significa?

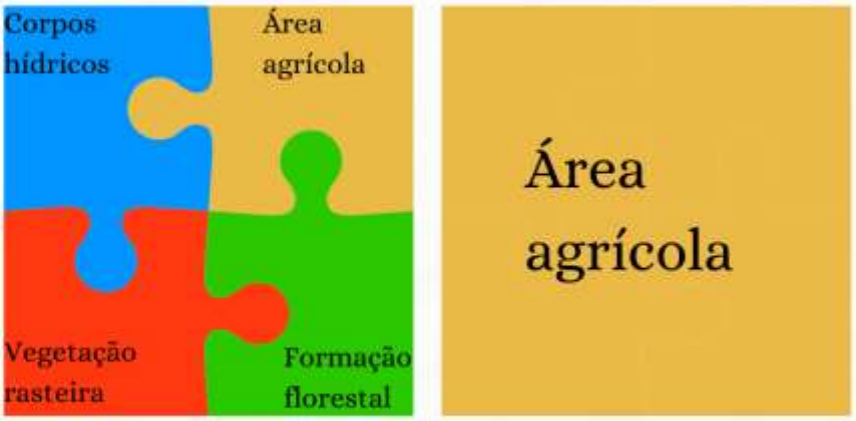
Imagine um quebra-cabeça, cada peça é um tipo de ambiente que compõe uma paisagem.

Se tivermos peças de diferentes cores, nosso tabuleiro ficará mais diversificado.

Então se pensarmos no tabuleiro como uma paisagem real, ela seria heterogênea (mais diversificada).

Se todas as peças forem de uma única cor, nosso tabuleiro ficará menos diversificado.

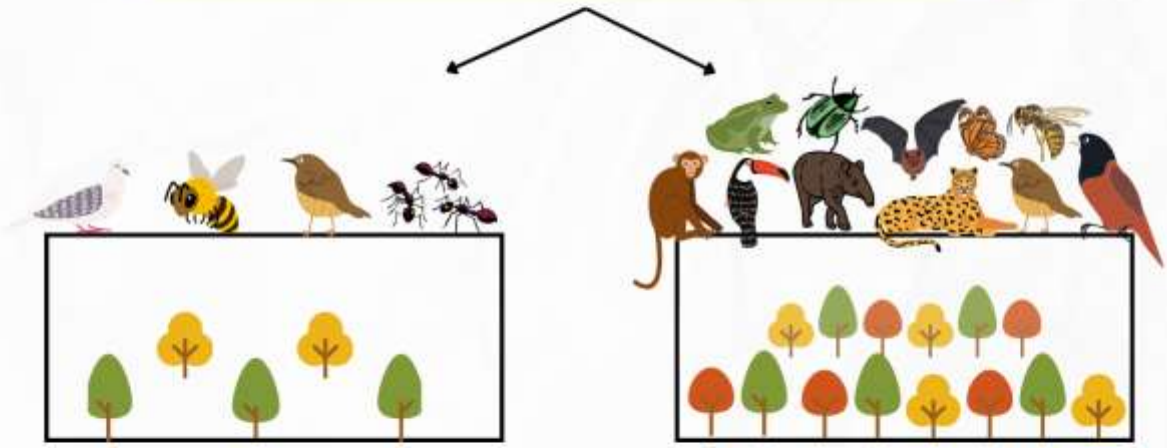
Então se pensarmos no tabuleiro como uma paisagem real, ela seria homogênea (menos diversificada).



A presença de paisagens heterogêneas é essencial para a manutenção da biodiversidade, pois permite que plantas e animais encontrem recursos mais variados para sua sobrevivência, como alimento, abrigo e rotas de movimentação.

Deixar esses ambientes todos iguais ou então fragmentados diminui a variedade de recursos e, portanto, a diversidade de espécies. Isso pode até levar à extinção local em alguns casos.

Se imaginarmos que cada retângulo abaixo representa uma paisagem com diferentes níveis de cobertura florestal, podemos perceber que ambientes mais estruturados (maior diversidade de plantas) abrigam maior diversidade de espécies animais .



Representação de dois tipos de paisagens com diferentes níveis de cobertura florestal. Elaborado pelo projeto Pesquisa Ecológica de Longa Duração Corredor Cantareira-Mantiqueira (PELD - CCM) e adaptado pela autora.

Algumas atividades antrópicas (ações humanas) impulsionadas pela busca de lucro, como expansão agrícola e urbana desenfreada podem impactar negativamente as paisagens naturais, gerando fragmentação florestal ou perda de habitat.

Mas, para que servem esses conceitos?

Esses conceitos são essenciais para entender como a mudança da paisagem condicionada pelas ações antrópicas pode impactar a biodiversidade local.

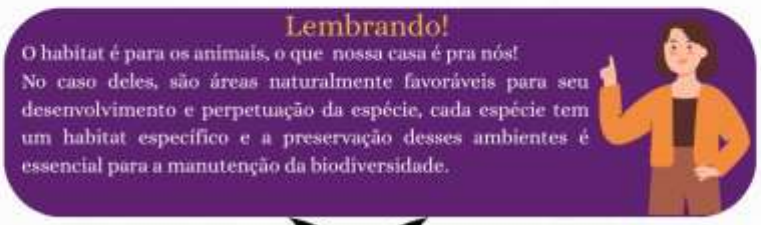
A **perda de habitats** é um processo que ocorre quando uma área natural deixa de existir como tal. Acontece quando uma floresta é completamente desmatada para construção ou expansão urbana ou para abertura de áreas de agricultura ou pastagem. Nesse caso, a cobertura vegetal e todas as condições físico-químicas que permitem a sobrevivência das espécies desaparecem, resultando na diminuição de populações de animais e plantas, podendo levar essas espécies à extinção local.

Já a **fragmentação florestal** é um processo de transformação de uma área contínua de floresta em porções menores, separadas por áreas modificas, como estradas, pastagens, cultivos, etc. Não significa, necessariamente, a eliminação completa da vegetação, mas sim divisão dela.



Nesse processo de fragmentação, vários impactos são gerados à biodiversidade local. Os fragmentos tendem a ser menores, o ambiente fica mais exposto e suscetível a ações do clima (vento, calor, seca) e acabam isolados, dificultando o deslocamento dos animais, diminuindo o fluxo gênico entre as populações e interferindo nos processos ecológicos (dispersão de sementes, polinização etc.) naquele local, ou seja, por mais que ainda exista floresta, ela perde a sua qualidade ecológica.

Portanto, é importante saber diferenciar esses conceitos (fragmentação e perda de habitats) porque eles representam ameaças distintas à conservação de espécies.



A perda de habitat reduz a quantidade de área natural disponível, enquanto a fragmentação altera a configuração e a conectividade dessas áreas; ambos os processos impactam a biodiversidade, porém de maneiras diferentes.

Essa distinção é essencial para se pensar em estratégias de conservação mais eficazes, que protegem o que ainda resta e, recuperem áreas degradadas, garantindo assim que os fragmentos estejam conectados, para permitir o deslocamento dos animais e a manutenção dos processos ecológicos.

Resumindo

	Fragmentação	Perda de habitat
Conceito	Divisão de uma área contínua de floresta em porções menores e isoladas.	Eliminação completa de uma área natural, substituída por outro uso (ex.: agricultura, urbanização).
Área disponível	A quantidade de floresta pode se manter relativamente semelhante, mas dividida em fragmentos.	Redução drástica da quantidade total de habitat.
Principais consequências	Isolamento de populações, redução do fluxo genético, maior vulnerabilidade a efeitos externos.	Redução imediata da biodiversidade e extinção local de espécies por falta de espaço.
Efeitos ecológicos	Aumento dos "efeitos de borda" (mais luz, vento, calor), alterações no microclima e nos ciclos ecológicos.	Menor disponibilidade de recursos (alimento, abrigo, locais de reprodução).
Impacto nas espécies	Espécies podem existir nos fragmentos, mas com populações pequenas e isoladas, correndo risco de extinção ao longo do tempo	Espécies desaparecem por não haver mais habitat suficiente.
Estratégias de conservação	Manter corredores ecológicos, restaurar áreas para conectar fragmentos e reduzir o isolamento.	Evitar o desmatamento e proteger áreas naturais.

Vamos ilustrar esses processos

A floresta que antes era uma área extensa, contínua e biodiversa,



Representação de uma paisagem natural. Elaborado pela autora.

com o passar do tempo vai tendo sua paisagem modificada, quase não sobrando espaço para ela. A floresta vai perdendo parte da sua biodiversidade,



Representação de uma paisagem modificada e fragmentada. Elaborado pelo projeto Pesquisa Ecológica de Longa Duração Corredor Cantareira-Mantiqueira (PELD - CCM), adaptado pela autora.

até que esse habitat deixa de existir, causando uma perda total desse habitat.



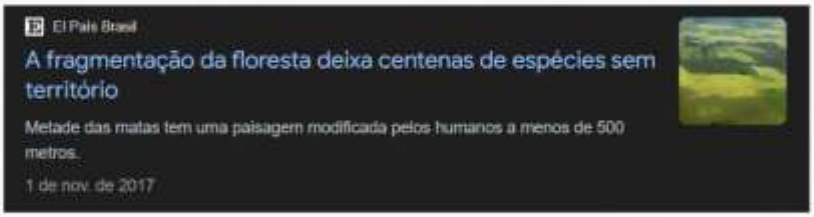
Representação de uma paisagem modificada e fragmentada. Elaborado pelo projeto Pesquisa Ecológica de Longa Duração Corredor Cantareira-Mantiqueira (PELD - CCM), adaptado pela autora.

Contribuição para o desenvolvimento: É importante que o professor chame atenção para a representação acima e questione quais as principais mudanças que os alunos percebem nessa representação das alertações da paisagem. É importante, também, destacar o fato de que a mudança da paisagem reduz a diversidade ambiental de determinada área, e que as práticas impulsionadas pelo desenvolvimento econômico impactam diretamente na biodiversidade local.

Veja notícias sobre o assunto



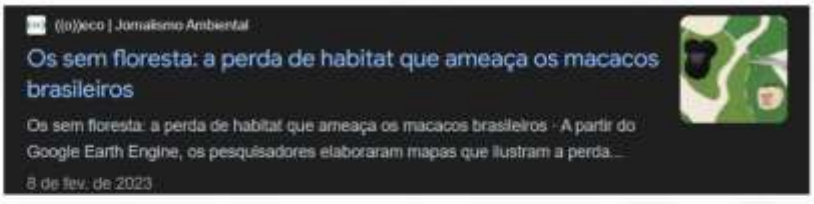
Confira a notícia na íntegra.



Confira a notícia na íntegra.



Confira a notícia na íntegra.



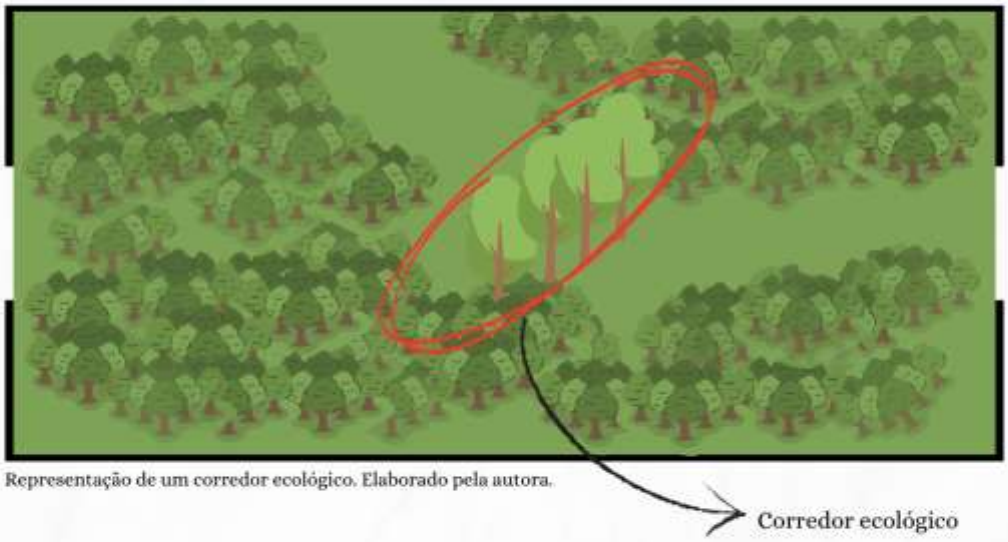
Confira a notícia na íntegra.



Confira a notícia na íntegra.

Uma importante estratégia para minimizar os efeitos da fragmentação e da perda de habitats é a implantação de **corredores ecológicos**!

Os corredores ecológicos são faixas de vegetação natural ou restaurada que servem para reconectar os habitats fragmentados, permitindo a movimentação dos animais e aumentando a chance de sobrevivência das espécies que vivem em paisagens fragmentadas. Esses corredores podem minimizar as consequências da fragmentação.



Representação de um corredor ecológico. Elaborado pela autora.

Para saber mais sobre os impactos causados pela fragmentação da Mata Atlântica:

A fragmentação de florestas pode ser benéfica para a biodiversidade?

Divulgação Científica realizada pelo Laboratório de Ecologia Espacial e Conservação (LEEC), disponibilizado via Instagram.

Fragmentação e diversidade vegetal.

A perda de habitat e o comportamento de morcegos frugívoros.

Divulgação Científica realizada pelo projeto Pesquisa Ecológica de Longa Duração Corredor Cantareira-Mantiqueira, disponibilizado via Instagram.

Contribuição para o desenvolvimento: Reforce que os corredores ecológicos podem ser naturais ou artificiais, que a sua importância inspira estratégias de conservação como as passagens de fauna. Crie ligação com a aula passada e mostre aos alunos um caso real do Projeto Reconecta, o QR code que endereça a notícia se encontra a seguir.

- Para finalizar a aula expositiva, chame a atenção para o quadro "Você sabia?".

Você sabia?

A Mata Atlântica é um bioma historicamente explorado, o que ocasionou uma grande fragmentação de todo o bioma.

Segundo pesquisas mais recentes sobre o assunto, foi apontado que **restam apenas 28%** da mata nativa. Ou seja, **restam apenas 42 milhões de hectares** de uma vegetação **que um dia cobriu cerca de 150 milhões de hectares**, e os fragmentos que restaram são, em sua maioria (83%), porções menores de 50 hectares.

As áreas mais exploradas desse bioma estão concentradas em planícies costeiras e regiões de baixa altitude, já que têm maior potencial agrícola e foram ocupadas primeiro.

As áreas mais preservadas estão em regiões de maior altitude, onde o custo de ocupação era mais alto e a capacidade agrícola é menor.

Parte 3 - Atividade 2 - Vestibulinho (10 minutos).

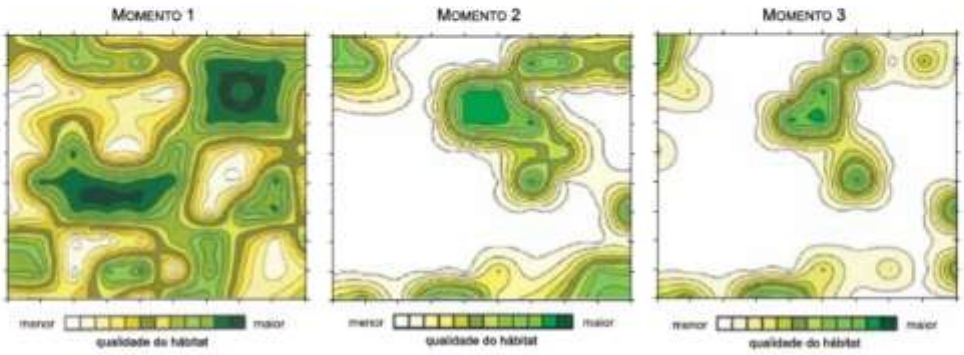
- Apresente a atividade 2 do recurso do aluno, como um treinamento simples para o vestibular, solicitando que a turma resolva as trêsquestões daquela atividade.
- Leia o enunciado para a turma e estipule um prazo de 10 minutos para a tarefa.

Atividade 2

Temas relacionados à ecologia da paisagem vêm se destacando nos vestibulares brasileiros, evidenciando a necessidade de compreender as dinâmicas ecológicas em diferentes escalas.

Responda às questões
Vunesp 2020

1) As figuras mostram, em três momentos distintos, a distribuiçao da qualidade do habitat em uma região.



(Rui Cerqueira et al. "Fragmentação: alguns conceitos". In: Denise M. Rambaldi e Daniela A. S. de Oliveira (orgs.). *Fragmentos de ecossistemas*. 2003. Adaptado.)

Considerando conhecimentos de preservação ambiental, uma medida para minimizar os impactos da situação representada pelas figuras é:

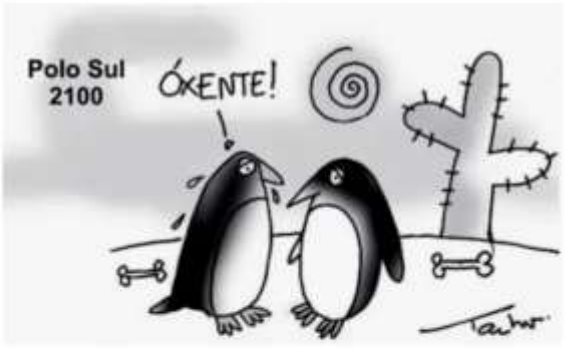
a) o combate à prática de biopirataria;
b) a criação de um cinturão agrícola;
c) a adoção do sistema de terraceamento;
d) o remanejamento de espécies ameaçadas;
e) a implantação de corredores ecológicos.

Resolução

e) Correta. Segundo o Ministério do Meio Ambiente, os "corredores ecológicos visam mitigar os efeitos da fragmentação dos ecossistemas promovendo a ligação entre diferentes áreas, com o objetivo de proporcionar o deslocamento de animais, a dispersão de sementes, aumento da cobertura vegetal". Dessa forma, eles colaboram para melhorar a qualidade do habitat original de várias espécies, reduzindo os impactos causados pela ação humana e o desmatamento do ecossistema natural.

(Enem 2009)

2)



Disponível em: http://clickdigitalsj.com.br. Acesso em: 9 jul. 2009.



Disponível em: http://conexaoambiental.zip.net/images/charge.jpg. Acesso em: 9 jul. 2009.

Reunindo-se as informações contidas nas duas charges, infere-se que

a) os regimes climáticos da Terra são desprovidos de padrões que os caracterizem;

b) as intervenções humanas nas regiões polares são mais intensas que em outras partes do globo;

c) o processo de aquecimento global será detido com a eliminação das queimadas;

d) a destruição das florestas tropicais é uma das causas do aumento da temperatura em locais distantes como os polos;

e) os parâmetros climáticos modificados pelo homem afetam todo o planeta, mas os processos naturais têm alcance regional.

Resolução

Letra D. A destruição das florestas tropicais altera os volumes de chuva em todo o planeta e contribui para o aumento do gás carbônico presente na natureza, influenciando, de forma direta, na ocorrência do aquecimento global.

Parte 4 - Fechamento (10 minutos).

- Corrija em conjunto com os alunos e passe a resolução correta das respostas.
- Debata com os alunos a respeito das duas questões propostas, discuta sobre as ameaças que causam a dimuição de habitats, quais seriam as implicações para fauna e flora locais, e também quais impactos climáticos haveria no cenário da primeira questão. Ligue isso com a segunda questão e traga para discussão o termo *aquecimento global*. Discuta por que ele já não é tão utilizado atualmente. Conecte essas questões com a relação que a nossa sociedade construiu com a agricultura.

Contribuição para o desenvolvimento: Ao corrigir as questões, é recomendado fazer uma conexão com a questão 2, dizendo que a mudança da paisagem pode ser um dos fatores que acentuam as mudanças climáticas.

Plano de aula 6

Tema: Divulgação científica e comunicação com o público não especializado
Tempo: 50 min

Objetivos

- Compreender as formas de se comunicar ciência.
- Analisar as estratégias de linguagem e as narrativas usadas para traduzir informações do conhecimento científico para um público não especializado.
- Identificar e debater os vieses e simplificações necessários na comunicação científica e suas possíveis consequências.
- Avaliar criticamente a efetividade da música (como estratégia de comunicação científica) em transmitir informações complexas sem gerar novos equívocos.

Critérios avaliativos

- Participação.
- Desenvolvimento das atividades em grupo.

Desenvolvimento

Parte 1 - Introdução (20 minutos)

- Inicie a aula perguntando se os alunos conhecem a divulgação científica ou se consomem esse tipo de conteúdo no cotidiano.

Contribuição para o desenvolvimento: Se a turma desconhecer totalmente o que é divulgação científica, é necessário contextualizá-la, seguindo as orientações abaixo:

- A divulgação científica é entendida como um processo de recodificação e comunicação do conhecimento científico, que transforma a linguagem especializada da ciência em uma linguagem acessível para o público não especialista. Ela não se limita a transmitir informações, mas envolve sensibilidade, planejamento e diálogo, buscando tornar a ciência parte do domínio público e da cultura da sociedade.

Objetivos da divulgação científica:

- Tornar a ciência compreensível (simplificar e traduzir a linguagem científica para que pessoas fora do meio acadêmico possam entender).

- Complementar a cultura científica (oferecer informações que ampliem o repertório cultural e formativo da sociedade, fora da educação formal).
- Despertar interesse e engajamento (utilizar recursos de imaginação, sensibilidade e criatividade para atrair a atenção do público).
- Promover acesso democrático à ciência (levar a produção científica para além do ambiente acadêmico, circulando em meios acessíveis).
- Estimular participação social (permitir que a população não apenas compreenda a ciência, mas também participe das discussões e decisões sobre temas de interesse coletivo).
- Fortalecer a cultura científica e a educação não formal (contribuir para que a ciência seja incorporada no cotidiano das pessoas como ferramenta de compreensão e transformação da realidade).
- Construir diálogo entre ciência e sociedade (evitar a visão de comunicação unidirecional e promover a troca de saberes, respeitando diferentes perspectivas).
- A divulgação científica utiliza diversas linguagens e formatos, podendo ser feita através de: plataformas digitais (blogs, sites, redes sociais); livros (por exemplo, *Primavera silenciosa* e *Um naturalista no Antropoceno*); revistas (por exemplo, Ciência Hoje e Ciência Hoje das Crianças) e atividades educativas (cursos, oficinas, palestras, museus etc.).

- É feita principalmente por universidades, intituições, ONGs, agências de fomento e financiamento; e é realizada por pesquisadores, mas também por pessoas interessadas no assunto e comprometidas com a veracidade de fatos.
- A divulgação científica é de extrema importância nos dias de hoje, pois é o principal meio de combater a desinformação que afeta a vida da população.

Contribuição para o desenvolvimento: De modo complementar, apresente vídeos aos alunos mostrrando o conceito de viés de confirmação e também repasse dicas para escapar de fake news. O QR code com cada vídeo se encontra abaixo. Para o aprofundamento teórico dos tópicos, utilizar o artigo científico:

- CARNEIRO, Erica Mariosa Moreira; SOSA, Maria Clara Rodriguez; ARNT, Ana de Medeiros. A Ciência e os Conhecimentos da 'Cidade Invisível'. Educação & Realidade, v. 48, p. e124635, 2023.

Viés de confirmação



Carlos Ruas.

Como saber se um conteúdo é confiável?
Como identificar conteúdos falsos?



Nunca vi 1 cientista.

- Além disso, é importante destacar a divulgação científica como uma perspectiva essencial para a democratização do conhecimento, aproximando a população da ciência.

- É relevante fazer um fechamento mostrando aos alunos que a divulgação científica pode ser feita em diferentes áreas, chame a atenção deles das divulgações presentes no recurso do aluno para demonstrar o caráter ambiental, mas reforce também que existem formatos para as diferentes áreas do conhecimento, podendo ser mostrado dois exemplos:



Mari Kruger - divulgadora científica da área biológica/médica

Dr. Ricardo Kores - divulgador científico da área médica



- Após esse momento, chame a atenção dos alunos para o texto da próxima página.

Você conhece a divulgação científica?

A divulgação da ciência não é algo novo, porém, esse trabalho tem ganhado cada vez mais notoriedade nos meios digitais.

O trabalho consiste em tornar o conhecimento científico acessível e interessante a públicos não especializados na área, sendo uma ferramenta essencial para a democratização do conhecimento, já que a divulgação possibilita que esses conhecimentos cheguem a um número maior de pessoas.

Atualmente, muitas universidades e instituições vêm utilizando da plataforma de mídia digital Instagram para que os conhecimentos gerados, resultantes de suas pesquisas científicas, não fiquem restritos à universidade e cheguem até a sociedade.



Elaborado pelo projeto "CiênciAção - Observatório Interdisciplinar de Divulgação Científica e Cultural da Unipampa.

- Estimule os alunos a buscarem mais esse tipo de informação no dia a dia, chame a atenção para o quadro a seguir, e conclua que esses são alguns dos vários exemplos que temos atualmente, mas que eles podem procurar mais dependendo do gosto pessoal, por meio de suas redes sociais.

Conheça alguns projetos

O laboratório de Ecologia Espacial e Conservação (LEEC), da Universidade Estadual Paulista (UNESP) da cidade de Rio Claro, realiza diversos projetos vinculados a diferentes focos científicos. Todos têm compromisso com a divulgação científica e as publicações na sua página do Instagram servem para centralizar as publicações dos demais projetos.

LEEC

LEEC_LAB

O projeto Pesquisa Ecológica de Longa Duração Corredor Cantareira-Mantiqueira (PELD-CCM) existe desde 2014. As pesquisas envolvidas têm como foco a biodiversidade e serviços associados dos remanescentes florestais do Corredor Cantareira-Mantiqueira, sendo a área de estudo os Estados de São Paulo e Minas Gerais.
Desde 2022 o projeto vem divulgando suas pesquisas na Mata Atlântica, bem como curiosidades e assuntos relacionados ao bioma e sua biodiversidade.

PELD_CCM

Parte 2- Momento geral da Atividade 3 (10 minutos)

- Apresente aos alunos a Atividade 3, em sequência.

Atividade 3

Morcegos, comunicação científica e público não especializado

Com base na letra da música, que é bastante rica em informações ecológicas e curiosidades biológicas sobre os morcegos, debater em sala sobre os usos e potenciais da divulgação científica e seus diversos formatos possíveis.



Youtube: "A canção do morcego", Turma do Cocoricó, 2002.

- Transmita a música em sala e em sequência, provoque uma análise crítica e discursiva da letra da música, com as perguntas norteadoras presentes no recurso do aluno:

1 - Essa música pode ser utilizada como uma forma de ensinar ciências?

2 - Ela poderia servir como um gancho para a divulção científica?

3 - Quais seus potenciais?

Parte 3- Momento da atividade em grupo (15 minutos)

- Em grupo menores

Grupo 1 debate a questão da **credibilidade**

1)Como a música buscou construir e gerar a sua credibilidade? (Uma das ideias seria o fato de o próprio morcego estar falando como protagonista na música; o uso de jargões).

2) Há a citação de fontes para as informações apresentadas?

3) Quais outras estratégias foram identificadas para comunicar e gerar credibilidade?

4) Qual a eficácia, na opinião de vocês, das estratégias que foram usadas nessa música? (exemplo: repetição do sabia sabia sabia)

Grupo 2 debate a questão da **emoção**

1) Que emoções vocês acham que a música e o clipe querem provocar nos ouvintes? (possíveis ideias: nojo por falar do xixi e cocô? surpresa? curiosidade? mudar de medo para fascínio?).

2)A música traz informações biológicas juntamente com palavras que podem gerar nojo. O que vocês acham dessa estratégia? ela seria boa ou ruim? por quê?;

3) Como vocês entendem que as emoções podem ser usadas na comunicação científica? Dê outros exemplos.

Grupo 3 pensa sobre o **público alvo e a linguagem**

1) A linguagem usada com o público infantil tem quais características? (onomatopeias, repetições, tom de descoberta/curiosidade)

2) Vocês entendem que a música teve estratégias linguísticas adequadas para as crianças? Porque?

3) Que estratégias vocês usariam/acrescentariam ou o que mudariam?

4) Se fosse para outro público, o que precisaria mudar? escolha um público e dê exemplos simples de mudanças possíveis/necessárias.

TODOS OS GRUPOS: - Elencar as informações científicas da música.

- Descobrir/ pesquisar se elas estão corretas cientificamente.
- Quais informações podem estar simplificadas demais ou potencialmente enganosas (*misleading*)? [Por exemplo iniciar com a ideia de que os morcegos se alimentam do sangue de outros animais e chamá-los de *vampiros*, embora essa seja uma informação factual, pode levar a uma interpretação para as crianças de que todos os morcegos são potenciais vampiros, mas eles se alimentam de outras coisas **ALÉM** de sangue ou que isso é muito comum. A mensagem final é positiva mas talvez o caminho até lá possa reforçar um estereótipo negativo. A ideia de que cocô de morcego é adubo também traz confusão, se não for discutida com a criança de maneira clara, apesar de também ser factual, não apresenta tudo que acontece, como por exemplo o fato de que os excrementos deles dentro de cavernas contêm um fungo que se inalado pode causar uma doença e aí as crianças podem achar que cocô de morcego é seguro para manipular. Há ainda potras discussões possíveis.

- Que assuntos poderiam ser levantados para falar com as crianças após a apresentação dessa música para informá-las ainda mais sobre os animais do tema? [Exemplo: A música, ao falar que "o morcego não é mau", poderia trazer a ideia de que existe essa característica em animais (seria uma antropomorfização). Seria ser interessante então falar com eles sobre a ideia de que existem comportamentos instintivos de sobrevivência (predação, defesa, alimentação). Um morcego-vampiro ou hematófago não é mau por se alimentar de sangue; é a sua estratégia evolutiva. Chamá-lo de perigoso sem esse contexto pode reforçar a ideia de que é uma criatura agressiva e malvada, em vez de um animal que simplesmente age de acordo com sua natureza e representa sim um risco mas apenas em circunstâncias muito específicas. Esta é uma oportunidade para falar com os alunos sobre como e porque eles podem representar riscos, quais seriam essas situações e o que devem fazer em casos de mordida ou de encontrar morcegos, etc]

Parte 4- Debate final (10 minutos)

No grupo geral, todos apresentam suas discussões e conclusões. O professor guia o debate com foco em quais são as estratégias/trocas/construções necessárias para comunicar ciência para públicos não especializados. [Exemplo: É válido perder precisão para ganhar engajamento? Quais estratégias enganosas de comunicação podem ser usadas na criação de fake news ou na divulgação supostamente científica realizada nas redes sociais por influenciadores digitais [Exemplo: o objetivo final pode ser a venda de cursos ou produtos, em vez de informação e educação].

Contribuição para o desenvolvimento: O desenvolvimento da atividade deve ir além da simplificação de conteúdos, estimulando reflexões críticas sobre como a divulgação influencia percepções sociais. Ao lidar com um grupo marcado por estigmas, é fundamental que os estudantes considerem linguagem, formatos e suportes capazes de promover diálogo, desconstruir mitos e incentivar a participação social. Assim, comunicar ciência deixa de ser apenas transmitir informação e passa a ser um ato de responsabilidade social, que aproxima ciência e sociedade e fortalece a conservação.

Plano de aula 7

Tema: Perda de habitat e riqueza de morcegos no Cerrado.

Tempo: 50 min

Objetivos

- Entender os efeitos da perda de habitat na biodiversidade, com ênfase nos morcegos.
- Reconhecer as consequências ecológicas, sociais e econômicas das mudanças de paisagem.
- Participar de um júri simulado, exercitando argumentação e tomada de decisão.
- Refletir sobre conflitos entre desenvolvimento econômico e conservação ambiental.
- Valorizar a importância da negociação e da tomada de decisão participativa.

Critérios avaliativos

- Participação.
- Desenvolvimento das atividades.
- Rigor científico na argumentação.

Desenvolvimento

Parte 1 - Introdução (10 minutos)

- Relembrar os conceitos apresentados na aula de ecologia da paisagem.
- Apresentar o estudo de caso conduzindo a leitura com os alunos, e destacando a perda de riqueza de morcegos quando há uma mudança abrupta na paisagem.

Contribuição para o desenvolvimento: Antes de apresentar o caso aos alunos, historie brevemente que ele foi baseado em no artigo científico "Efeito limiar da perda de habitat na riqueza de morcegos em paisagens de cerrado e floresta", realizado pela pesquisadora Renata Muylaert.

Para o aprofundamento teórico dos tópicos, é necessário o professor preparar uma aula introdutória baseada no artigo científico:

- REIS, Nelio Roberto dos et al. O que é melhor para manter a riqueza de espécies de morcegos (Mammalia, Chiroptera): um fragmento florestal grande ou vários fragmentos de pequeno tamanho?. Revista Brasileira de Zoologia, v. 20, p. 225-230, 2003.

Atividade 4

Estudo de Caso - A perda de habitat e riqueza de morcegos no Cerrado

Base científica: Muylaert et al. (2016) – *Threshold effect of habitat loss on bat richness in cerrado-forest landscapes*

Narrativa

Na região do Cerrado paulista, a expansão de pastagens reduziu a floresta nativa a pequenos fragmentos. Uma pesquisa realizada mostrou que, quando há uma redução abaixo de 47% da cobertura florestal, a riqueza de espécies de morcegos se reduz abruptamente.

Os morcegos que se alimentam de frutos (frugívoros), importantes dispersores de sementes, ainda conseguem utilizar outros meios para se deslocar, utilizando as plantações de eucalipto como corredores ecológicos. Porém, espécies mais especializadas como as que se alimentam de néctar (nectarívoros) e insetos (insetívoros) são mais sensíveis às mudanças nas estruturas da floresta, e desaparecem com diminuição da vegetação natural.

Essa redução pode afetar diretamente os processos ecológicos, já que a redução dos morcegos pode ocasionar uma redução do controle de insetos, da polinização e da regeneração das matas.

Dilema

Uma determinadda região abriga vários remanescentes de vegetação nativa (formações florestais). Um grupo de fazendeiros está interessado em converter essas áreas em pastagem e acomunidade local precisa tomar uma decisão: investir na expansão dessas pastagens para aumentar a produção, ou preservar os fragmentos florestais que mantêm a diversidade e a riqueza de várias espécies, entre elas morcegos e seus serviços ecossistêmicos.

Parte 2 - Organizando o júri simulado (5 minutos)

- Após a leitura e interpretação do caso, sorteie os quatro grupos, que serão: gestores municipais; moradores locais; pesquisadores e fazendeiros.
- Cada grupo deve defender um lado nesse dilema, para que o grupo de gestores municipais possa tomar uma decisão: autorizar ou não a conversão.
- O professor deve formular as perguntas norteadoras abaixo e, na sequência, destinar um tempo para que os grupos pesquisem e preparem a sua argumentação.

Perguntas norteadoras:

1. O que acontecerá com o equilíbrio ecológico se os remanescentes florestais desaparecem?
2. Quais seriam os impactos diretos na vida das pessoas se houvesse a expansão pecuária na região? E os indiretos?
3. Quais seriam os impactos indiretos na vida dos humanos se houvesse a redução dos morcegos na região?
4. Como conciliar o avanço da pecuária com a conservação da biodiversidade?

Parte 3 - Júri simulado (25 minutos)

- Fase 1: Cada grupo deve apresentar seu posicionamento inicial (3 minutos cada).
- Fase 2: Debate aberto, nesse momento os alunos representantes podem fazer perguntas uns aos outros, é importante o professor orientar o grupo dos gestores municipais, para ficar atento aos pontos levantados em cada grupo e fazer perguntas pontuais durante o debate.
- Fase 3: Os gestores se retiram da sala por 3 minutos para ponderar sobre o debate e voltar com a decisão final embasada na discussão e apresentar para a turma.

Contruibuição para o desenvolvimento: O professor deve ter o papel de mediador durante o debate, apenas organizando o tempo de fala para cada grupo e orientando o grupo de gestores municipais.

- O grupo de gestores municipais não deve participar do debate diretamente, sua participação será apenas com perguntas para os demais grupos.

- O grupo dos moradores locais deve defender o ponto de vista **social** dos moradores rurais e urbanos da cidade afetada.

- O grupo de pesquisadores deve defender o ponto de vista **ambiental**, pontuando os impactos à biodiversidade e à população local.

- O grupo de fazendeiros deve defender o ponto de vista **econômico** da expansão da pecuária.

Parte 4 - Fechamento (5 minutos)

- Após a decisão dos gestores, o professor conduz uma reflexão coletiva:
- Quais argumentos foram mais fortes?
- Houve consenso entre interesses sociais, econômicos e ambientais?
- Como o conhecimento científico ajudou no debate?

Contribuição para o desenvolvimento: Destacar que situações reais de gestão ambiental envolvem conflitos, e que a ciência é uma ferramenta essencial para embasar decisões justas e sustentáveis.

O professor deve reforçar que o objetivo do júri não é vencer uma disputa, mas compreender os diferentes interesses em jogo e refletir sobre caminhos possíveis para conciliar conservação e desenvolvimento.

É importante estimular que os alunos usem informações das aulas anteriores (serviços ecossistêmicos, fragmentação, perda de habitat) como base para os argumentos.

Para introduzir a aula seguinte, o professor pode comentar:

Hoje vimos como ciência, sociedade e economia se cruzam em decisões ambientais. Na próxima aula, vamos refletir sobre outro aspecto igualmente importante: como a cultura, os estigmas e as representações sociais influenciam a forma como enxergamos os morcegos.

Módulo 2

Entre o medo e a cultura

Plano de aula 8

Tema: Entre o medo e a cultura: percepções sociais e dilemas éticos sobre morcegos

Tempo: 2 aulas de 50 min

Objetivos

- Compreender a ecologia cultural como campo que estuda as interações entre cultura e ambiente.
- Refletir sobre os desafios da conservação de espécies menos carismáticas, como os morcegos.
- Discutir a influência da ética do belo e do bom na forma como a sociedade define prioridades de conservação.

Critério avaliativo

- Participação.

Desenvolvimento

Parte 1 - Conservação de espécies não-carismática (15 minutos)

- Inicie a aula mostrando diversas fotos que representam espécies carismáticas e não carismáticas, mas sem mostrar essa categorização, insira imagens de morcegos, roedores, répteis, insetos, tucanos, onça pintada, peixe-boi e lobo-guará.
- Faça uma provocação com a turma perguntando quais seriam os dois animais que eles escolheriam para conservar e porquê.
- Debate orientado: por que alguns animais recebem mais atenção do que outros?

Contribuição para o desenvolvimento: É esperado que os alunos acabem escolhendo aqueles animais que são mais "fofos" ou exuberantes. Então o professor deve conduzir um debate rápido para fundamentar o diálogo que veêm no próximo texto.

Conservação de espécies nãocarismáticas

Adaptado do artigo "Animais "não carismáticos" e a Educação Ambiental" de Paulo Sérgio Bernarde (2018) pela autora.

Muitos animais não têm a mesma popularidade que onças, araras ou golfinhos. Pelo contrário: alguns despertam medo, nojo ou até raiva. É o caso de aranhas, escorpiões, sapos, lagartixas, cobras, gambás e morcegos. Essa má fama faz com que eles sejam perseguidos e mortos, mesmo quando não representam perigo.

Grande parte desse preconceito vem de informações erradas ou de lendas, que se espalham de geração em geração. Quem nunca ouviu dizer que lagartixa é venenosa ou que todo morcego transmite doenças? A realidade, no entanto, é bem diferente.

Esses animais, muitas vezes chamados de "não carismáticos", são extremamente importantes para a vida na Terra. Sapos, por exemplo, se alimentam de insetos e ajudam a controlar pragas. Lagartixas caçam até aranhas perigosas, como a aranha-marrom. Cobras, apesar de temidas, são fundamentais para manter o equilíbrio das populações de roedores e ainda fornecem substâncias usadas na produção de remédios.

E os morcegos?

Apesar do medo que causam, eles estão entre os maiores aliados da natureza e da agricultura. Muitos comem insetos, controlando pragas; outros espalham sementes e polinizam flores, ajudando a regenerar florestas e garantindo a produção de frutas. Até suas fezes, o guano, servem como um ótimo fertilizante natural.

Por isso, a educação ambiental tem um papel essencial: mostrar o valor desses animais malvistos e desmistificar crenças que reforçam o medo ou a perseguição. Quando entendemos a função ecológica deles, passamos a enxergá-los com mais respeito e cuidado. Afinal, conservar a biodiversidade não significa proteger apenas os animais bonitos ou famosos, mas também aqueles que, mesmo sem carisma, prestam serviços indispensáveis à natureza e à nossa vida.

Contribuição para o desenvolvimento: Importante destacar para os alunos que apesar de muitas vezes esses animais serem malvistos, eles são essenciais para a manutenção dos ecossistemas, e a falta de alguns desses organismos poderia causar um desequilíbrio ecológico.

Parte 2 - A ética do belo e do bom (20 minutos)

- Utilize os dois vídeos curtos, sobre o filósofo Platão e sobre o conceito de dialética. Os vídeos se encontram no QR code abaixo.

Conhecendo Platão
Rita Von Hunty

Dialética
Prof. João de Castro

Contribuição para o desenvolvimento: Após essa apresentação, deve-se salientar que, na natureza, tendemos a valorizar mais os animais que consideramos bonitos, fofos ou fortes. Essa forma de pensar é chamada de 'ética do belo e do bom'. O professor deve questionar "mas será que é justo conservar apenas os animais que nos agradam esteticamente?". E em sequência, perguntar "quem define o que é belo ou bom na natureza?".
É esperado que o questionamento traga dúvidas aos alunos, e então o professor deve conduzir a leitura a seguir.

A ética do belo e do bom



A dialética de Platão é um método de diálogo que eleva a alma para além do mundo físico, concretizando-se no campo das ideias.
Segundo Platão, o **bem supremo** é o princípio que fundamenta todas as coisas, sendo fonte de medida, verdade e beleza. Ele não se reduz ao prazer ou à utilidade, mas representa a ordem, sharmonia e a finalidade de tudo que existe. Nesse sentido, o belo não é apenas estético, mas também ético, pois o que se torna verdadeiramente belo é também aquilo que conduz a uma vida boa e equilibrada.
Essa concepção é apresentada em "O Banquete", no qual Platão demonstra por meio do discurso de Diotima relatado por Sócrates, a concepção mais profunda do **belo** como realidade absoluta e princípio regulador da existência humana. O amor (*Eros*) conduz a alma de uma experiência sensível para outra mais elevada: começa-se pelo apreço de um corpo belo, passa-se ao reconhecimento da beleza

de todos os corpos, depois à beleza das almas, das leis e instituições, até que se chega à beleza das ciências. O percurso culmina na contemplação do belo em si, uma realidade absoluta, incorruptível e independente. Como afirma Diotima:

> "Até que das ciências acabe naquela ciência, que de nada mais é senão daquele próprio belo, e conheça enfim o que em si é belo. Nesse ponto da vida [...] poderia o homem viver, a contemplar o próprio belo. Se algum dia o vires, não é como ouro ou como roupa que ele te parecerá ser, ou como os belos jovens adolescentes [...], mas o próprio divino belo [...] em sua forma única contemplar" (Banquete, 211c-212a).

A ética do belo e do bom, por sua vez, exige que a busca humana não se limite ao que agrada de forma imediata, mas também à percepção daquilo que é essencial. A beleza verdadeira, portanto, não se dá pela aparência passageira, mas na harmonia que aquilo proporciona.

Essa concepção pode ser facilmente aplicada aos desafios contemporâneos, como a conservação da biodiversidade. É recorrente que a atenção popular se concentre apenas em espécies carismáticas, admiradas pela sua estética, como grandes mamíferos, aves exuberantes e animais exóticos.



Oraça-pintada (*Panthera onca*). Acervo Canva, sd.



Arara-vermelha (*Ara chloropterus*). Acervo: Lyvia Hallite, 2022.



Cervo-do-pantanal (*Blastocerus dichotomus*). Acervo: Lyvia Hallite, 2022.

Contudo, a ética platônica do belo e do bom nos convida a contemplar a beleza mais profunda e universal presente em todas as formas de vida, inclusive naqueles organismos que não trazem o encanto estético no primeiro contato, como morcegos, anfíbios, aranhas e outros animais não carismáticos.



Morcego (*Anoura caudifer*). Acervo: Maria Eduarda Furlan, 2023.



Aranha não identificada. Acervo: Lyvia Hallite, 2024.



Teiú-comum (*Salvator merianae*). Acervo: Lyvia Hallite, 20223

Nesse caso, o valor do belo não é atrelado diretamente à aparência desses organismos, mas sim à importância fundamental da existência desses animais.

Assim, contemplar o belo em si equivale a reconhecer que o bem se manifesta também naquilo que não é imediatamente visível aos olhos, mas que é indispensável para a ordem do mundo.

Contribuição para o desenvolvimento: Ressaltar o valor intrínseco das espécies, não apenas pela sua aparência estética ou pelo carisma apresentado. Esse debate permite evidenciar que essas construções de belo e do bom são construções sociais e culturais que influenciam diretamente a maneira como a sociedade enxerga a sua biodiversidade. É de suma importância destacar que todas as espécies têm grande importância ecológica e que a perda de qualquer uma delas poderia causar desequilíbrios ambientais.

Parte 3 - Cultural (15 minutos)

- Pergunte aos alunos o que eles acham que é cultura e se a cultura interfere na nossa vivência enquanto sociedade.
- Após esse momento, conceitue cultura a partir de um ponto de vista filósofico.

Contribuição para o desenvolvimento: Traga aos alunos diferentes concepções de cultura a partir de filósofos como Platão, Ingold, Nietzsche, Aristóteles e Lévi-Strauss; em sequência passe aos alunos o vídeo no QR code abaixo sobre filosofia e cultura.

Filosofia e Cultura

Parte 4 - Ecologia cultural (25 minutos)

- Para introduzir os alunos nesse assunto, transmita outros 2 vídeos.

Ecologia Cultural | Julian Haynes Steward

A ecologia da cultura

Contribuição para o desenvolvimento: É importante que o professorcuide de acionar as legendas do primeiro vídeo, já que o está em espanhol.

- Em sequência, conduza a leitura do texto a seguir sobre ecologia cultural.

Ecologia cultural

A ecologia cultural é um campo interdisciplinar que estuda as interações entre o ser humano e o ambiente, considerando a cultura como um mecanismo de adaptação às condições naturais.

Seu foco é compreender como práticas, tecnologias e crenças sociais se estruturam e se transformam a partir dessa relação, evidenciando os processos evolutivos da sociedade na construção de formas adaptativas e sustentáveis de convivência com o meio.



Dessa maneira, a ecologia cultural mostra que as sociedades humanas não apenas modificam o ambiente em que vivem, mas também são moldadas por ele. Isso significa que nossas ações, crenças e valores morais influenciam diretamente a forma pela qual nos relacionamos com outras espécies e com o ambiente em que elas vivem.

No campo da conservação, esse olhar é fundamental; não basta apenas compreender a importância ecológica de um animal, é preciso compreender a construção social da imagem daquele animal e como ele é situado culturalmente.

Os morcegos representam um exemplo emblemático da necessidade dessa visão historicamente ampla. Apesar de sua importância ecológica, como reguladores do ecossistema, muitas vezes são mal vistos por contemplarem espécies hematófagas e apresentarem algumas características comportamentais que podem ser consideradas peculiares por parte da população, como seu hábito noturno, o repouso invertido, uso de cavernas como abrigo e aversão à luz, informações mais difundidas sobre o grupo. Essas características favorecem a percepção mitopoética do grupo, associando-o, desde a antiguidade, a crendices populares, interpretações equivocadas (como seres malignos, feitiçaria, morte e mau presságio) e a doenças como a raiva e COVID-19. Essas crenças e a identificação do papel dos morcegos na transmissão de doenças, contribuem para a criação de estigmas e preconceitos, que se constituem em barreiras para o reconhecimento do papel ecológico do grupo e para sua conservação.

Contribuição para o desenvolvimento: Reflita com os alunos sobre como a ecologia cultural demonstra que as percepções sobre a natureza não são neutras, mas moldadas por contextos históricos, sociais e culturais.

Parte 5 - Morcegos no imaginário popular (25 minutos)

- Conduza a leitura do texto abaixo com os alunos.

Contribuição para o desenvolvimento: Ao discutir a ética do belo e do bom, percebemos que os critérios que usamos para valorizar a natureza não são apenas biológicos, mas atravessados por dimensões culturais e estéticas. Isso nos leva a outra questão: de onde vêm as imagens e significados que atribuímos aos morcegos? Será que a visão de feio, assustador ou perigoso está ligada apenas à aparência desses animais, ou também às histórias, lendas e representações culturais que circulam sobre eles?

É nesse ponto que entra o próximo tema: "Morcegos no imaginário popular", sob o qual iremos explorar como diferentes sociedades criaram narrativas – desde mitos tradicionais até a cultura pop contemporânea – que moldam nossa percepção sobre esses animais.

Morcegos no imaginário popular

O desembarque português em 1500 não pode ser compreendido apenas como um encontro entre mundos distintos, mas como o início de um processo de invasão e dominação que alterou profundamente as dinâmicas sociais, culturais e ambientais do território hoje chamado de Brasil.

Sendo assim, o encontro entre portugueses e indígenas nessa época não representou apenas um choque cultural, mas também a descoberta de um universo natural até então desconhecido. Aos olhos europeus, a diversidade natural e cultural representava tanto fascínio quanto estranhamento ao observarem árvores imensas, frutos exóticos, aves coloridas e animais desconhecidos como as onças-pintadas e os morcegos hematófagos.

Na Europa há cerca de 47 espécies de morcegos, porém, as três espécies de morcegos hematógafos existentes, *Desmodus rotundus*, *Diaemus youngi* e *Diphylla ecaudata* ocorrem apenas na América Latina. Logo, os colonizadores se impressionaram com espécies que podiam se alimentar de sangue e relacionaram a existência desses animais aos mitos e lendas populares que existiam na Europa sobre seres mitológicos que se alimentavam de sangue humano, os vampiros.

As lendas acerca dos vampiros surgiram na Idade Média, também conhecida como Idade das Trevas. Nesse período, muitas coisas eram explicadas por meio do sobrenatural. Não há consenso sobre o local onde surgiu a palavra vampiro, apenas se sabe do surgimento das lendas no leste Europeu, onde a Inquisição Católica teve grande relevância no papel de exterminar os supostos vampiros que assolavam as aldeias.

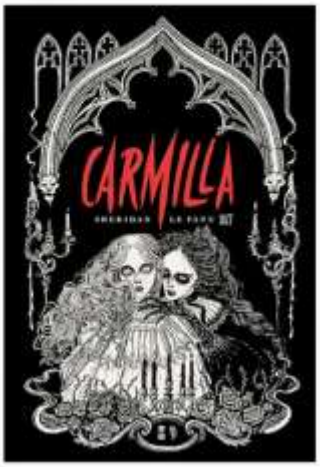
Epidemias misteriosas e surtos de mortes sem explicação atingiam comunidades inteiras, levando a Igreja a intervir para investigar os falecidos e identificar aquele que, acreditava-se, abandonava o túmulo durante a noite para espalhar medo entre os vivos. É relevante destacar que na vasta região que se estende da atual Eslovênia, passando por Áustria, República Tcheca e Polônia, até alcançar a porção ocidental da Rússia, a circulação de informações era lenta.

Essa demora fazia com que os relatos sobre a origem dos vampiros e as formas de eliminá-los apresentassem variações significativas de um local para outro. Ao decorrer de vários séculos, os europeus ocidentais sabiam pouco a respeito ou não davam credibilidade ás lendas de outras regiões.

Foi somente entre os séculos XVII e XIX que houve a popularização do mito do vampiro por toda a Europa, o que ocasionou uma diversificada produção literária sobre o tema juntando diversas lendas do leste europeu e originando a visão de vampiro que se mantém presente imaginário popular.

O vampiro é pop!

Duas produções literárias de origem irlandesa merecem destaque na construção e popularização do que temos hoje como vampiros.



Capa do livro Carmilla de Sheridan Le Fanu publicado em 1872..

Carmilla, escrita por Sheridan Le Fanu em 1872, é a primeira obra literária que traz a temática de vampiros, e apesar de não ser um romance tão conhecido atualmente, auxiliou na construção do mito moderno de vampiro.

Posteriormente, outra obra literária que é facilmente reconhecida até hoje, o Drácula de Bram Stoker, escrita em 1897, traz uma nova versão do que é esse ser. Nesse conto, os vampiros ganharam características animalescas, como visão e audição aguçada. Além disso, o Drácula também podia controlar animais noturnos e se transformar em alguns deles, e é aqui que se consolida a associação aos morcegos, já que o personagem poderia se transmutar entre a forma humana ea forma de morcego. Embora desde o século XV os morcegos tenham sido alvo de diferentes associações de caráter negativo, foi apenas em 1897, com a publicação do romance Drácula, que se consolidou definitivamente a vinculação desses animais à figura do vampiro. Isso fez com que esse ser mitológico ocupasse o imaginário popular associado aos morcegos.



A popularização desse mito tem inspirado várias produções literárias e midiáticas até a atualidade.



Vampiro, n.6. Ivo viu a uva

Contribuição para o desenvolvimento: A partir da perspectiva da ecologia cultural, compreendemos que a forma como diferentes sociedades enxergam os morcegos não é apenas resultado de sua biologia, mas de processos históricos, culturais e simbólicos. Um exemplo emblemático é a construção da imagem do vampiro, que se consolidou no imaginário europeu medieval como uma figura ameaçadora, ligada à morte, à escuridão e a doenças. Essa narrativa se popularizou e foi reforçada pela literatura e, mais recentemente, pelo cinema, moldando a maneira como grande parte da sociedade ocidental percebe os morcegos.

Esse processo evidencia como os animais podem carregar estigmas culturais, que ultrapassam suas características ecológicas e se transformam em marcas simbólicas negativas. Ao mesmo tempo, esses estigmas interferem diretamente na conservação: enquanto espécies consideradas belas e carismáticas ganham maior atenção popular; espécies como os morcegos sofrem com a invisibilidade ou com associações negativas que dificultam sua valorização.

Ao discutir esses elementos em sala de aula, o professor pode levar os alunos a refletirem sobre como a produção cultural (mitos, literatura, cinema) influencia nossa relação com a natureza e, ao mesmo tempo, reforçar a necessidade de construir novas narrativas que resgatem o valor intrínseco das espécies, para além de seus estigmas ou de seu apelo estético.

Plano de aula 9

Tema: Percepções culturais dos morcegos.
Tempo: 50 min

Objetivos

- Compreender que as percepções populares sobre os morcegos variam entre culturas e contextos históricos.
- Reconhecer que imagens, símbolos e narrativas constroem diferentes olhares sobre esses animais.
- Desenvolver senso crítico frente a estigmas sociais e representações midiáticas.

Critérios avaliativos

- Participação.
- Desenvolvimento das atividades.
- Rigor científico na argumentação.

Desenvolvimento

Parte 1 - A percepção popular sobre os morcegos é a mesma em todo lugar? (15 minutos)

- Leitura e discussão do texto abaixo.

A percepção popular sobre os morcegos é a mesma em todo lugar?

Em diferentes contextos culturais, a percepção social sobre os morcegos assume significados contrastantes.

Entre os povos indígenas brasileiros também circularam lendas relacionadas aos morcegos. Tal associação pode estar relacionada ao seu hábito noturno, ao fato de serem visíveis apenas com a chegada da noite, à coloração predominantemente escura em grande parte das espécies, ou à preferência por abrigos escuros e reservados.

Nessas narrativas é comum haver vinculação do morcego às trevas, mas há igualmente a atribuição de poderes e a expressão de certa admiração por esses animais. Temos como exemplo, na mitologia apapocúva-guarani a presença do Mbopí recoypý, ou "morcego originário", que, além de ser responsável pelos eclipses, era retratado em associação com o final da vida na Terra: os morcegos originários iriam se alimentar do Sol e da Lua, deixando a Terra na escuridão. Então o Djawá-Rowyou JaguarAzul/Onça Celeste, outro elemento desse mito, desceria dos céus e devoraria os humanos.

> "Quando a escuridão cair o morcego descerá para acabar conosco, nessa terra que nós vivemos. O Djagwá-Rowy descerá quando for à escuridão. O Djagwá-Rowy descerá para nos comer." (Trecho do mito)

Outras mitologias de povos do sul global também carregam esse simbolismo negativo associado a devastação, como o deus-morcego, chamado Camazotz, da mitologia Maia.



Escultura de Camazotz no Museu Popol Vuh, na Guatemala.

Em diferentes contextos culturais, a percepção social sobre os morcegos assume significados contrastantes. Em grande parte do Ocidente, esses animais costumam ser associados ao medo e ao imaginário sombrio, frequentemente retratados em produções cinematográficas e televisivas como símbolos de perigo ou malignidade.

Já na tradição chinesa, observa-se o oposto. Durante quase dois milênios, esses animais têm sido considerados emblemas de bons presságios. Isso pode estar atrelado a uma simbiose fonética, já que as palavras sorte e morcego são homônimas chinesas, sendo ambas pronunciadas como "fu".



Arte representativa das cincos bençãos, com os morcegos ao redor do pessegueiro. Museu Metropolitano de Arte.

Nessa cultura, os morcegos são amplamente associados à sorte e à felicidade, sendo comum sua representação em festivais como o Ano Novo Chinês, que geralmente inclui a reprodução artística de cinco morcegos voando ao redor de um pessegueiro. Cinco é o número da boa sorte na cultura chinesa e o agrupamento de cinco desses animais é chamado de Wu Fu, ou as cinco bênçãos, que são: virtude, saúde, vida, riqueza e uma morte tranquila.

Embora a iconografia do dragão seja mais reconhecida internacionalmente, a presença simbólica dos morcegos é igualmente expressiva e recorrente na cultura chinesa.

Debate orientado:

- Quais diferenças culturais aparecem nas percepções apresentadas no texto?
- Por que em alguns lugares os morcegos são associados à sorte e em outros ao medo?
- O que isso mostra sobre a relação entre cultura e natureza?

Contribuição para o desenvolvimento: A leitura do texto "A percepção popular sobre os morcegos é a mesma em todo lugar?" permite mostrar aos alunos que a forma como enxergamos esses animais não é universal, mas resultado de construções culturais específicas. Enquanto em algumas tradições os morcegos são associados à sorte, à prosperidade e até à cura, em outros contextos aparecem ligados ao medo, à morte ou à transmissão de doenças. Essas diferenças revelam que os significados atribuídos à natureza são socialmente produzidos e não decorrem apenas das características biológicas dos animais.
Esse ponto é essencial para introduzir a Atividade 5 "Quem constrói o olhar?", pois ajuda a compreender que imagens, símbolos e narrativas — sejam elas da mídia, da cultura pop ou de tradições locais — desempenham papel central na forma como a sociedade percebe os morcegos. Ao discutir essas representações,

os alunos poderão refletir criticamente sobre os estigmas que esses animais carregam e como esses olhares influenciam tanto a conservação quanto a convivência entre humanos e morcegos.

Atividade 5

Parte 2 -Atividade 5 - Quem constrói o olhar? (5 minutos)

Quem constrói o olhar?

As imagens que consumimos diariamente em desenhos, livros, filmes, e campanhas, influenciam diretamente a forma como percebemos o mundo e os seres que nele habitam. Muitas vezes, essas representações parecem naturais, mas na sua grande maioria são construções culturais , carregadas de valores, estereótipos e ideias pré-concebidas.

Objetivos

- Compreender que imagens não são neutras, mas construções culturais carregadas de sentidos.
- Analisar representações visuais a partir das imagens.
- Identificar estereótipos e refletir sobre seus efeitos sociais e ambientais.
- Desenvolver postura crítica frente a mensagens midiáticas.

Critérios avaliativos

- Participação.
- Desenvolvimento das atividades em grupo.

Contribuição para o desenvolvimento: O professor explicar o objetivo da atividade e complementar dizendo: "As imagens que consumimos diariamente em desenhos, filmes, campanhas e até em reportagens não são neutras: elas constroem significados que moldam nossa visão de mundo. Hoje vamos analisar essas representações."

Parte 3 -Atividade 5 - Trabalho em grupo (20 minutos)

- Para realizar a tarefa. divida os alunos em cinco grupos e sorteie os temas: morcegos, povos, representação da natureza, campanhas e turismo animal.
- Cada grupo deve analisar as imagens referentes ao seu tema e em grupo responder às perguntas localizadas abaixo das imagens.

Grupo 1 – Morcegos

Observem as figuras, discutam sobre elas com os colegas e respondam às perguntas.



Fonte: Filme Morcegos, 1999.


Fonte: Anástacia, 1997.


Fonte: Zooparky, 2020.


Fonte: DC comics, 1970.

1 - Como o morcego está representado nessas imagens?

2 - Quais sentimentos essa representação desperta em quem a vê?

3 - Essas imagens se aproximam da realidade dos morcegos ou reforçam estereótipos?

4 - Quais consequências essa representação pode ter para a forma como as pessoas enxergam os morcegos?

5 - Como esse tipo de representação pode impactar na conservação?

Possível síntese: Na primeira e na quarta figura os morcegos são retratados com malignidade, tendo uma representação sombria e assustadora, despertando sentimentos de medo e terror, enquanto nas outras figuras as representações são mais infantilizadas, aparece uma criatura dócil e fofa, despertando curiosidade e empatia. A única imagem que traz uma aproximação com a realidade é a do Bartok (segunda imagem de cima), enquanto as imagens da capa do filme e do Batman reforçam os estereótipos de serem criaturas agressivas e sombrias. Essas representações, em sua maioria, podem afastar a sociedade da simpatia pelo morcegos.

por gerarem medo nas pessoas, impactando diretamente sua conservação e, para além das pessoas, pode impactar em criação de campanhas e projetos.

Resolução esperada

- As imagens oscilam nas representações.
- Poucas representam os morcegos de maneira realista.
- Essas construções influenciam a percepção social, dificultando a valorização dos serviços ecossistêmicos dos morcegos e sua conservação.

Grupo 2 - Turismo animal

Observem as figuras, discutam sobre elas com os colegas e respondam às perguntas.



Fonte: Neomundo, 2023.



Fonte: National geographic, 2020.



Fonte: Canva, sd.



Fonte: Conexão planeta, 2020.

1 - O que a imagem do animal transmite sobre a relação entre humanos e animais?

2 - O animal está sendo mostrado como selvagem ou como domesticado?

3 - Como esse tipo de atividade pode impactar a conservação?

4 - Quem ganha e quem perde nesse tipo de turismo?

5 - Quais impactos ambientais e éticos essa prática pode trazer?

Possível síntese: As imagens representam uma visão utilitarista dos animais, segundo o qual eles podem ser utilizados como entretenimento e lazer; os animais são representados de maneiras domesticadas ou amigáveis, e (no caso do tigre) aparentemente sedados. As imagens muitas vezes ilustram a visão utilitarista e trazem, assim, implicações diretas aos animais e à natureza por reduzirem a existência deles a meros recursos para uso humano, desconsiderando seu valor intrínseco e a necessidade de conservação para o equilíbrio ecológico. Além disso, essas atividades podem alterar o comportamento natural e facilitar a captura e o tráfico animal.
Impactos ambientais: degradação de habitats, lixo, barulho.
Impactos éticos: tratar animais como objetos de consumo, reforçar a ideia de que eles existem para o entretenimento humano.

Resolução esperada:

- As imagens reforçam uma lógica de exploração em que a natureza é tratada como mercadoria. Ao transformar animais selvagens em produtos turísticos, naturaliza-se a ideia de que o humano tem direito absoluto sobre outras espécies. Para a conservação, esse modelo é contraditório, pois promove a destruição e o sofrimento animal em nome do lazer humano.
- Uma alternativa seria investir em ecoturismo de base comunitária e na observação respeitosa, que valoriza a biodiversidade sem aprisionar ou explorar animais.

Grupo 3 - Povos originários

Observem as figuras, discutam sobre elas com os colegas e respondam às perguntas.



Fonte: Jungle jitters (Warnes bros), 1938.



Fonte: African tale (Estúdio de animações soviético), 1963.



Fonte: Looney tunes, 1941.



Fonte: Senado, 2021.

1 - Como se dá a representação dos povos africanos nas primeiras imagens?
2 - Quais as características que diferenciam ambas as imagens?
3 - Como é representado o indígena no cartoon de Looney tunes?
4 - Como essas representações influenciam a percepção sobre cada povo?
5 - Qual sentimento a última imagem desperta em quem a vê?

Possível síntese: A representação feita pela Warner Bros traz imagens extremamente caricatas, racistas, com traços exagerados, reforçando os estereótipos coloniais de selvageria e atraso. Além disso, reduz a identidade cultural a estigmas e humor depreciativo, enquanto a retratação soviética é mais estilizada e digna, trazendo características físicas sem desrespeitar as origens culturais, além de referenciar algumas das práticas culturais cotidianas, mostrando diversidade e humanidade, diferentemente da caricatura estadunidense.

O indígena do Looney tunes é mostrado de maneira caricata, como uma figura engraçada/ingênua diante do personagem principal (Pernalonga), reforçando estereótipos de inferioridade, ingenuidade e primitivismo. Já a última imagem de um indígena em Brasília retrata o contexto político e contemporâneo, mostrando a força política da resistência dos povos originários, a existência de um movimento social do grupo e dignidade.

Resolução esperada:

- As primeiras imagens reforçam visões estereotipadas e preconceituosas, enquanto as últimas evidenciam identidade, dignidade e luta.
- Essas representações moldam a forma como a sociedade enxerga povos originários e africanos: ou como caricaturas do passado, ou como sujeitos políticos atuais.
- O sentimento despertado pela última imagem pode ser de respeito, empatia ou consciência social.

Grupo 4 – Campanhas de conscientização

Observem as figuras, discutam sobre elas com os colegas e respondam às perguntas.



Fonte: IBAMA, 2025.



Fonte: Prefeitura de Araraquara, 2022.



Fonte: IDARON, 2022.



Fonte: Governo do Estado do Piauí, 2025.

1 - O que essas campanhas querem comunicar à sociedade?
2 - Quais estratégias são utilizadas para isso?
3 - Você acha que essas imagens podem gerar preconceito ou compreensão adequada sobre o animal?
4 - Pensando somente na campanha contra raiva, a representação do animal ajuda a combater ou reforçar os estigmas que as espécies enfrentam?
5 - Como poderíamos comunicar a mesma mensagem de modo diferente?

Possível síntese: As imagens apresentadas trazem campanhas de conscientização para diferentes fins, cada uma se apropria de uma estratégia diferente para repassar a informação. A campanha do IBAMA, ilustrada no primeiro cartaz, traz a imagem dramática de um macaco para alertar sobre o tráfico animal. O alerta trazido pela prefeitura de Araraquara vai ao encontro dessa ideia, porém se utiliza da imagem de uma ave exuberante e carismática. A campanha sobre proteção animal feita pelo estado do Piauí também faz um apelo utilizando animais carismáticos que são admirados por parte da sociedade. O único cartaz que não se utiliza da estratégia de representar a imagem de um animal carismático para sensibilizar o público é sobre o campanha da vacinação; o animal apresentado é uma espécie hematófaga com feição agressiva, a fim de alertar a população. Tal retratação pode, entretanto, instigar medo e repulsa popular.

Resolução esperada:

- As campanhas usam diferentes recursos (medo, empatia, choque, proibição).
- Algumas geram compreensão (empatia com silvestres e domésticos), enquanto outras podem reforçar preconceitos (ex.: morcegos como ameaça).
- Alternativa: as campanhas poderiam mudar sua estratégia de comunicação, alterando o medo para a eficácia. Assim, ao invés de utilizar imagens que possam gerar pavor nas pessoas, usariam imagens mais dóceis e transmitiriam a mensagem com mais clareza.

Grupo 5 – Representação da natureza

Observem as figuras, discutam sobre elas com os colegas e respondam às perguntas.



Fonte: Canva, sd.



Fonte: Canva, sd.



Fonte: Canva, sd.



Fonte: Canva, sd.

1 - O que essas imagens sugerem sobre a natureza?

2 - A terceira imagem aproxima ou afasta a ideia de que os humanos fazem parte da natureza?

3 - A natureza aparece separada ou integrada aos humanos?

4 - Como isso pode afetar nossa relação com o meio ambiente?

5 - Quais implicações essas representações têm em relação ao uso dos elementos naturais?

Possível síntese: As imagens trazem uma visão romantizada da natureza, como pura, intocada e sem a presença humana; até o cuidado é retratado como um afeto externo (abraço) e não demonstra o valor intrínseco da natureza. Além disso, também a coloca como algo frágil que precisa da proteção humana para sobreviver, quando ela precisa apenas que o ser humano não degrade.

Resolução esperada:

- As imagens constroem sentidos diferentes: natureza como sagrada, exótica, intocável ou frágil.
- As representações distanciam os humanos da natureza, trazendo uma ideia de que estamos à parte e não integrados com ela
- Elas influenciam a forma como lidamos com recursos: exploração predatória sem vincular os impactos à sociedade.
- Fomentam despolitização e culpabilização individual. As imagens que personalizam a relação (abraçar a árvore) empurram a ideia de que a crise ambiental é resolvida simplesmente pelo consumo verde ou práticas individuais, invisibilizando corporações, políticas públicas e desigualdades.

Parte 4 - Debate e encerramento (10 minutos)

- Cada grupo apresenta suas análises, trazendo a síntese interpretativa das imagens e possíveis resoluções para o debate.
- Após a apresentação de cada grupo o professor deve disparar uma pergunta-chave: "O que essas imagens têm em comum?". Resposta esperada: Todas são construções culturais que produzem sentidos e influenciam práticas sociais (conservação, preconceitos, consumo).

Contribuição para o desenvolvimento: Estimule a reflexão de que todos os grupos de fotos mostram que as imagens não são neutras, as representações moldam como enxergamos o mundo de modo geral, e a semiótica ajuda a revelar sentidos implícitos e estereótipos, logo, entender essas construções ajuda a questionar estereótipos e criar novas formas de comunicação mais éticas e críticas.
Síntese final: "O olhar sobre os morcegos é múltiplo, culturalmente construído e influencia diretamente a forma como convivemos e conservamos esses animais."
Gancho: "Se o olhar é construído culturalmente, também podemos construir novos olhares. E é isso que vamos fazer na próxima aula com a divulgação científica."

Possível síntese: As imagens trazem uma visão romantizada da natureza, como pura, intocada e sem a presença humana; até o cuidado é retratado como um afeto externo (abraço) e não demonstra o valor intrínseco da natureza. Além disso, também a coloca como algo frágil que precisa da proteção humana para sobreviver, quando ela precisa apenas que o ser humano não degrade.

Plano de aula 10

Tema: Encerramento da sequência didática.

Tempo: 2 aulas de 50 min

Proposta

Intervenção artística científica no espaço escolar para divulgar os conhecimentos consolidados durante a sequência didática, a intervenção pode ser pontual (uma ação sem repetição e com tempo determinado para ocorrer) ou temporária (exposição como fotografias que permaneçam no espaço por um tempo determinado).

Objetivos

- Consolidar os conhecimentos adquiridos durante a sequência didática.
- Estimular a criatividade e a expressão artística como forma de divulgação científica.
- Desenvolver o trabalho em grupo, a responsabilidade e o senso de comunidade escolar.
- Sensibilizar a comunidade para a importância dos temas ambientais e de conservação.

Critérios avaliativos

- Participação.
- Desenvolvimento da atividade em grupo.
- Rigor científico.
- Propostas interdisciplinares.

Conteúdos:

- Divulgação científica e linguagem acessível.
- Arte como meio de comunicação e expressão.
- Conservação da biodiversidade / temática escolhida pelos alunos.
- Planejamento e execução de projetos coletivos.

Desenvolvimento

Parte 1– Recapitulação da sequência didática (20 minutos)

- Roda de conversa retomando os principais conceitos estudados.
- Explicação da proposta da intervenção artística: "Agora que já exploramos tantos conteúdos e discutimos bastante ao longo dessa sequência, chegou o momento de fazermos um fechamento diferente.

Em vez de uma prova ou resumo, a nossa atividade final será uma intervenção artística no espaço da escola, que vai servir também como divulgação científica.

Contribuição para o desenvolvimento: A ideia é transformar o que aprendemos em algo criativo e impactante, que possa ser visto, sentido e compreendido por outras pessoas da escola. Vocês irão escolher como querem se expressar: pode ser um mural, uma instalação feita com materiais recicláveis, uma performance teatral ou musical, uma exposição de cartazes ilustrados, ou até uma apresentação inesperada no pátio.

O mais importante é destacar aos alunos, que essa intervenção tenha duas partes:

1. A arte, que chama a atenção e provoca reflexão.
2. A ciência, que estará presente em uma explicação simples, clara e acessível sobre o tema que vocês escolherem — seja biodiversidade, conservação, morcegos ou qualquer outra ideia que se relacione o que trabalhamos aqui.

Incentive todos a participar da discussão sobre a forma de expressão artística a planejar, a produzir e apresentar o resultado dos trabalhos para toda a escola. Será um momento de compartilhar com a comunidade o que aprendemos, mostrando que a ciência também pode ser comunicada por meio da criatividade.

No final, reflitam juntos: o que a gente aprendeu nesse processo? De que forma a arte ajuda a divulgar a ciência e sensibilizar outras pessoas? Finalize com "esta será a nossa maneira de encerrar a sequência: deixando uma marca no espaço escolar e espalhando conhecimento de um jeito diferente e inspirador."

Parte 2 – Desenvolvimento (30 min)

- O professor deve orientar os alunos na elaboração da intervenção, incentivando que eles busquem informações em sites oficiais como MMA, IBAMA, ICMBIO, e ongs como SOS Mata Atlântica.
- A produção de materiais artísticos (desenhos, ensaios, coleta de materiais recicláveis, confecção de cartazes).
- Elaboração de um texto breve de divulgação científica que acompanhe a intervenção.

Parte 4 - Execução (50 minutos)

- O professor deve providenciar o espaço onde será feita a intervenção, podem ser salas de aula, pátios, corredores, etc.
- A aula será destinada à montagem e à execução da intervenção, caso a intervenção seja pontual, os alunos devem realizar a intervenção dentro desse período da aula. Caso optem pela intervenção temporária, os alunos devem utilizar o tempo da aula para a montagem do espaço.

Recursos

- Materiais recicláveis (garrafas, papelão, embalagens).
- Tintas, pincéis, cartolinas, papel kraft, fitas, colas.
- Projetor ou caixa de som (para música, teatro ou vídeo).
- Espaços da escola (paredes autorizadas, murais, pátio, sala multimídia).

Produto esperado

Uma intervenção artística coletiva no espaço escolar que funcione como "arte-científica", sensibilizando a comunidade e registrando de maneiracriativa os aprendizados da sequência didática.



Referências bibliográficas

A CANÇÃO dos morcegos. Publicado pelo canal Cocoricó. YouTube, 2 ago. 2024. 1 vídeo (3 min 15 s). Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=al5zRtMzdYE. Acesso em: 1 ago. 2025.

AGÊNCIA SENADO. Senadores apresentam projetos para derrubar normas da Funai. Senado Notícias, 1 mar. 2021. Disponível em: https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2021/03/01/senadores-apresentam-projetos-para-derrubar-normas-da-funai. Acesso em: 22 ago. 2025.

ALMEIDA, M. F.; QUEIROZ, L. H. Os morcegos na história do Brasil. In: COSTA, L. M.; LAMIM-GUEDES, V. (orgs.). Morcegos: além dos mitos. v. 2. São Paulo: Na Raiz, 2025. p. 39-50.

ANASTÁSIA. Direção: Don Bluth; Gary Goldman. Animação: Fox Animation Studios. 1 DVD (95 min), 1997.

ARISTOV, Leonid; NIKOLAYEV, Igor. African Story (Африканская сказка). União Soviética: Soyuzmultfilm, 1963. 1 animação (14 min 57 s), sem diálogos.

ASSESSMENT, Millennium Ecosystem. Millennium ecosystem assessment. Washington, DC, USA: Millennium Ecosystem Assessment, 2001.

ASSOCIAÇÃO MICO-LEÃO-DOURADO. Associação Mico-Leão-Dourado – Conectando florestas para salvar a espécie. Silva Jardim, RJ, s.d. Disponível em: https://micoleao.org.br/. Acesso em: 20 jul. 2025.

BERNARD, Enrico et al. Uma análise de horizontes sobre a conservação de morcegos no Brasil. Mamíferos do Brasil: genética, sistemática, ecologia e conservação, v. 2, p. 19-35, 2012.

BERNARDE, Paulo Sérgio. Animais "não carismáticos" e a Educação Ambiental. Revista Sul-Americana de Educação Básica, Técnica e Tecnológica, v. 5, n. 1, 2018.

BOYLES, Justin G. et al. Economic importance of bats in agriculture. Science, v. 332, n. 6025, p. 41-42, 2011.

BRADY, J. E.; COLTMAN, J. D. Bats and the Camazotz: Correcting a Century of Mistaken Identity. Latin American Antiquity, v. 27, n. 2, 2016. Disponível em: https://doi.org/10.7183/1045-6635.27.2.227. Acesso em: 25 ago. 2025.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225 [...]. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 19 jul. 2000. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm. Acesso em: 20 jul. 2025.

BRASIL. INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE – ICMBio. Plano de Ação Nacional para Conservação da Ararinha-Azul (Cyanopsitta spixii). 2019. Disponível em: https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/pan/pan-ararinha-azul. Acesso em: 20 jul. 2025.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA / IBAMA. Ibama inicia campanha sobre papel das redes sociais no estímulo ao tráfico de animais silvestres. Brasília, 22 maio 2025. Disponível em: https://www.gov.br/mma/pt-br/noticias/ibama-inicia-campanha-sobre-o-papel-das-redes-sociais-no-estimulo-ao-trafico-de-animais-silvestres. Acesso em: 23 ago. 2025.

CARLOS RUAS. TikTok: @carlosruas.usq. "Viés de confirmação". mar. 2020. Disponível em: https://vt.tiktok.com/ZSfMTUgwx/. Acesso em: 20 jul. 2025.

CARNEIRO, Erica Mariosa Moreira; SOSA, Maria Clara Rodríguez; ARNT, Ana de Medeiros. A ciência e os conhecimentos da "Cidade Invisível". Educação & Realidade, v. 48, p. e124635, 2023.

CONEXÃO PLANETA. Turismo legal não explora animal! 18 dez. 2020. Disponível em: https://conexaoplaneta.com.br/blog/turismo-legal-nao-explora-animal/. Acesso em: 22 ago. 2025.

DALY, Natasha. Reportagem especial: animais selvagens sofrem com o turismo 'fast-food' na Amazônia. National Geographic Brasil, 8 nov. 2017. Atualizado em 5 nov. 2020. Disponível em: https://www.nationalgeographicbrasil.com/meio-ambiente/2017/10/reportagem-especial-animais-selvagens-sofrem-com-o-turismo-fast-food-na-amazonia. Acesso em: 21 ago. 2025.

DC COMICS. Batman: O tormento do Morcego Humano. 1970. Arte: Kyle Hotz; cores: Alex Sinclair. São Paulo: Panini Comics, 2021.

DOMENE, M. G. Um bater de asas à janela. In: COSTA, L. M.; LAMIM-GUEDES, V. (orgs.). Morcegos: além dos mitos. v. 1. São Paulo: Na Raiz, 2025. p. 15-18.

EL PAÍS BRASIL. A fragmentação da floresta deixa centenas de espécies sem território. 1 nov. 2017. Disponível em: https://brasil.elpais.com/brasil/2017/11/01/ciencia/1509528707_340503.html. Acesso em: 18 jun. 2025.

FAHRIG, Lenore. When is a landscape perspective important. In: WIENS, J. A.; MOSS, M. R. (org.). Issues and perspectives in landscape ecology. Cambridge: Cambridge University Press, 2005. p. 3-10.

GLOBO (G1). Corredores ecológicos protegem fauna e flora. G1 Sorocaba/Jundiaí, 15 dez. 2024. Disponível em: https://g1.globo.com/sp/sorocaba-jundiai/nosso-campo/noticia/2024/12/15/corredores-ecologicos-protegem-fauna-e-flora.ghtml. Acesso em: 18 jun. 2025.

GLOBO (G1). Passagem de fauna: parceria entre bióloga e comunidade indígena rende prêmio internacional. G1 Campinas/Região, 8 maio 2024. Disponível em: https://g1.globo.com/sp/campinas-regiao/terra-da-gente/noticia/2024/05/08/passagem-de-fauna-parceria-entre-bioloca-e-comunidade-indigena-rende-premio-internacional.ghtml. Acesso em: 20 jul. 2025.

GRUPO DE ESTUDOS DE ANIMAIS SILVESTRES – GEAS UFG. Instagram: @geasufg. "A importância invisível dos morcegos". 11 jul. 2025. Disponível em: https://www.instagram.com/p/DL_G6ZTRLmk/. Acesso em: 5 ago. 2025.

HOMO ACADEMICUS. Ecologia Cultural | Julian Haynes Steward. YouTube, s.d. Disponível em: https://youtu.be/iFfFaMFwd7s. Acesso em: 15 jun. 2025.

IDARON. Utilidade pública: Idaron alerta para focos de raiva em Pimenta Bueno e Machadinho do Oeste. 8 jul. 2022. Disponível em: https://www.idaron.ro.gov.br/index.php/2022/07/08/utilidade-publica-idaron-alerta-para-focos-de-raiva-em-pimenta-bueno-e-machadinho-do-oeste/. Acesso em: 23 ago. 2025.

JACKSON, Heather B.; FAHRIG, Lenore. What size is a biologically relevant landscape? Landscape Ecology, v. 27, n. 7, p. 929-941, 2012.

JORNAL DA USP. Conservar a biodiversidade exige grandes áreas florestais e paisagens contínuas. 8 abr. 2025. Disponível em: https://jornal.usp.br/ciencias/conservar-a-biodiversidade-exige-grandes-areas-florestais-e-paisagens-continuas/. Acesso em: 18 jun. 2025.

JUNGLE JITTERS. Direção: Friz Freleng. Warner Bros. Pictures, 1938. 1 animação (7 min), color.

LABORATÓRIO DE ECOLOGIA ESPACIAL E CONSERVAÇÃO - LEEC. Instagram: @leec_lab. Disponível em: https://www.instagram.com/p/CwO5EUuOKXy/. Acesso em: 28 jul. 2025.

MARIN, Andreia Aparecida. Ética, estética e educação ambiental. Revista de Educação PUC-Campinas, n. 22, p. 109-118, 2007.

MARI KRÜGER. TikTok: @marikruger. "Surto de dengue". fev. 2024. Disponível em: https://vt.tiktok.com/ZSfMw6nVg/. Acesso em: 20 jul. 2025.

MELLO, Marco A. R. Morcegos e frutos: interação que gera florestas. Ciência Hoje, v. 241, p. 30, 2007.

METZGER, Jean Paul. O que é ecologia de paisagens? Biota Neotropica, v. 1, n. 1, p. 1-9, 2001.

MORCEGOS. Direção: Louis Morneau. EUA, 1999. 1 DVD (99 min).

MUYLAERT, Renata L.; STEVENS, Richard D.; RIBEIRO, Milton C. Threshold effect of habitat loss on bat richness in cerrado-forest landscapes. Ecological Applications, v. 26, n. 6, p. 1854-1867, 2016.

NOVA ACRÓPOLE BRASIL SUL. Filosofia e Cultura. YouTube, s.d. Disponível em: https://youtu.be/iY5cs-MexEU. Acesso em: 15 jun. 2025.

NUNCA VI 1 CIENTISTA. Instagram: @nuncavitcientista. "Como saber se um conteúdo é confiável?". Disponível em: https://www.instagram.com/reel/DFGc9ioNGBO/. Acesso em: 20 jul. 2025.

O ECO. Os sem floresta: a perda de habitat que ameaça os macacos brasileiros. ((o))eco, 8 fev. 2023. Disponível em: https://oeco.org.br/reportagens/os-sem-floresta-a-perda-de-habitat-que-ameaca-os-macacos-brasileiros/. Acesso em: 18 jun. 2025.

PROGRAMA ECOLÓGICO DE LONGA DURAÇÃO – CORREDOR CANTAREIRA-MANTIQUEIRA (PELD-CCM). Instagram: @peld_ccm. "Morcegos e suas contribuições na dispersão de sementes". 28 ago. 2023. Disponível em: https://www.instagram.com/p/Cwf5138Pf6p/. Acesso em: 28 jul. 2025.

PROGRAMA ECOLÓGICO DE LONGA DURAÇÃO – PELD-CCM. Instagram: @peld_ccm. "A fragmentação de florestas pode ser benéfica para a biodiversidade?". 27 mar. 2025. Disponível em: https://www.instagram.com/p/DHth0yxJ9Xp/. Acesso em: 28 jul. 2025.

PROGRAMA ECOLÓGICO DE LONGA DURAÇÃO – PELD-CCM. Instagram: @peld_ccm. "Fragmentação e diversidade vegetal". 24 set. 2023. Disponível em: https://www.instagram.com/p/CxlRzdiuims/. Acesso em: 28 jul. 2025.

PROGRAMA ECOLÓGICO DE LONGA DURAÇÃO – PELD-CCM. Instagram: @peld_ccm. "A perda de habitat e o comportamento de morcegos frugívoros." 22 ago. 2023. Disponível em: https://www.instagram.com/p/CwO5EUuOKXy/. Acesso em: 28 jul. 2025.

PROGRAMA ECOLÓGICO DE LONGA DURAÇÃO – PELD-CCM. Instagram: @peld_ccm. "PELD na mídia". 19 ago. 2024. Disponível em: https://www.instagram.com/p/C-3Wyy6x3FH/. Acesso em: 28 jul. 2025.

PROGRAMA ECOLÓGICO DE LONGA DURAÇÃO – PELD-CCM. Instagram: @peld_ccm. Página inicial. Disponível em: https://www.instagram.com/peld_ccm. Acesso em: 28 jul. 2025.

PROJETO MORCEGOLOGIA. Instagram: @projetomorcegologia. "Morcegos e a Polinização". 16 jun. 2025. Disponível em: https://www.instagram.com/p/DK-freyxLv1/. Acesso em: 5 ago. 2025.

PROJETO MORCEGOS NO FOCO. Instagram: @morcegosnofoco. "Sem morcegos, sem tequila!". 17 mar. 2024. Disponível em: https://www.instagram.com/p/C4oCoXBu3RU/. Acesso em: 26 jul. 2025.

PROJETO MORCEGOS NO FOCO. Instagram: @morcegosnofoco. "A importância ecológica dos morcegos! Part 1". 27 mar. 2024. Disponível em: https://www.instagram.com/p/C5CFBaxuMg_/. Acesso em: 26 jul. 2025.

PROJETO MORCEGOS NO FOCO. Instagram: @morcegosnofoco. "O que a asa do morcego tem a ver com a nossa mão". 28 fev. 2024. Disponível em: https://www.instagram.com/p/C36Eq8evLIk/. Acesso em: 26 jul. 2025.

PROJETO MORCEGOS NO FOCO. Instagram: @morcegosnofoco. "Todos os morcegos são iguais?". 22 out. 2024. Disponível em: https://www.instagram.com/p/DBcJwtPRF-w/. Acesso em: 27 jul. 2025.

PROJETO TAMAR. Projeto Tamar – Protegendo as tartarugas marinhas brasileiras. Florianópolis, SC, s.d. Disponível em: https://www.tamar.org.br/. Acesso em: 20 jul. 2025.

RCIA ARARAQUARA. Prefeitura lança campanha "Silvestre não é pet". 10 jan. 2022. Disponível em: https://rciararaquara.com.br/seu-pet/prefeitura-lanca-campanha-silvestre-nao-e-pet/. Acesso em: 23 ago. 2025.

REIS, Nélio R. et al. (org.). Morcegos do Brasil. Londrina: Universidade Estadual de Londrina, 2007.

REIS, Nélio Roberto dos et al. O que é melhor para manter a riqueza de espécies de morcegos [...]. Revista Brasileira de Zoologia, v. 20, p. 225-230, 2003.

RITA VON HUNTY. TikTok: @rita_von_hunty. "Conhecendo Platão". Disponível em: **https://vt.tiktok.com/ZSfMwf4dX/**. Acesso em: 20 jul. 2025.

RICARDO KORES. TikTok: @dr.ricardokores. jul. 2023. Disponível em: https://vt.tiktok.com/ZSfMwNNkp/. Acesso em: 20 jul. 2025.

SEMARH-PI – SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS. Semarh realiza ações de conscientização [...]. 2 abr. 2025. Disponível em: https://www.semar.pi.gov.br/noticias/semarh-realiza-acoes-de-conscientizacao-para-combater-os-maus-tratos-contra-os-animais-durante-o-abril-laranja. Acesso em: 23 ago. 2025.

SILVA, Ana Elisa T. et al. Desmistificação e importância ecológica como subsídios para conservação de morcegos. Educação Ambiental em Ação, v. 22, n. 90, 2025.

TABARELLI, Marcelo et al. A conversão da floresta atlântica em paisagens antrópicas [...]. Interciencia, v. 37, n. 2, p. 88-92, 2012.

TERRA. Fragmentação de florestas reduz biodiversidade em todas as escalas. 12 mar. 2025. Disponível em: https://www.terra.com.br/planeta/fragmentacao-de-florestas-reduz-biodiversidade,... Acesso em: 18 jun. 2025.

VANCINE, Maurício Humberto et al. The Atlantic Forest of South America: spatiotemporal dynamics [...]. Biological Conservation, v. 291, p. 110499, 2024.

ZOOPARKY. Morcegos (Cartoon). YouTube, 8 dez. 2020. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=Iwd_PUxQA6c. Acesso em: 21 ago. 2025.