

COMO ABORDAR A BIODIVERSIDADE E OS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS EM SALA DE AULA? UMA PROPOSTA INVESTIGATIVA

Lorrayne Isidoro-Gonçalves ¹

RESUMO

A biodiversidade está em declínio. Segundo o relatório do Fundo Mundial para a Natureza, 69% dos animais vertebrados desapareceram nos últimos 50 anos, e, com a crise climática, mais espécies podem ser extintas. Esse colapso está diretamente ligado a atividades humanas como a urbanização acelerada, o desmatamento e o uso excessivo de pesticidas nas plantações, o que reduz a capacidade dos ecossistemas se adaptarem. Dentre os animais mais afetados estão os insetos, especialmente os vaga-lumes, que estão sumindo não só da natureza, mas também do nosso imaginário. Devido à sua bioluminescência, os vaga-lumes chamam muita atenção para a pesquisa científica, o Cinema, a Literatura, a Música e fazem parte da história diferentes culturas pelo mundo, o que pode ser uma importante estratégia para a conscientização sobre preservação de espécies. A partir desse cenário, o objetivo deste trabalho é propor uma sequência investigativa sobre a perda da biodiversidade, usando os vaga-lumes como estudo de caso. A atividade é voltada para os estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental, onde os objetos do conhecimento “diversidade de ecossistemas” e “fenômenos naturais e impactos ambientais” da Base Nacional Comum Curricular são abordados. Os referenciais teóricos que orientam essa atividade é a Anna Maria de Pessoa de Carvalho, que discute o ensino por investigação. Durante a atividade investigativa, os estudantes são capazes de estabelecer conexões entre os temas do desaparecimento dos vagalumes com os principais impactos ambientais, identificar os vagalumes no cinema e nas artes, além de construir propostas de intervenção dentro da própria cidade. Conclui-se que a atividade não só amplia o entendimento científico sobre o tema, mas também contribui para a formação de cidadãos mais críticos e engajados com as questões ambientais.

Palavras-chave: Ensino de ciências, Atividades investigativas, Biodiversidade, Zoologia, Vaga-lumes.

INTRODUÇÃO

Desde meados do século XX, os cientistas têm se preocupado com a redução da biodiversidade global, sobretudo entre os vertebrados (Sánchez-Bayo; Wyckhuys, 2019). Entretanto, apenas recentemente, os cientistas começaram a direcionar atenção semelhante para os invertebrados, em especial aos insetos. O declínio populacional

¹ Doutoranda e mestre em Ciências da Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde, Laboratório de Inovações em Terapias, Ensino e Bioprodutos (LITEB), do Instituto Oswaldo Cruz (IOC), da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ) - Rio de Janeiro. Professora de Ciências da Secretaria de Educação da Prefeitura de Petrópolis - Rio de Janeiro. lorrayneisidoro@gmail.com.



desse grupo não apenas reduz sua abundância, mas também restringe sua distribuição geográfica, sendo esse um estágio inicial do processo de extinção (Diamond, 1989). Os insetos são importantes para a manutenção da biodiversidade planetária. Estima-se que mais de 40% dos insetos estão ameaçados de extinção (Sánchez-Bayo; Wyckhuys, 2019). A massa total de insetos está caindo em precipitados 2,5 por cento ao ano, de acordo com os melhores dados disponíveis, sugerindo que eles podem desaparecer em um século (Sánchez-Bayo; Wyckhuys, 2019; UNEP, 2024).

Dentre os insetos, os vaga-lumes estão entre os animais mais visíveis aos humanos e estão desaparecendo do nosso imaginário. O Brasil abriga cerca de um quarto da biodiversidade desses insetos, concentrados na Mata Atlântica. Além de possuírem papel ecológico de predadores de populações de outros invertebrados, também atuam como polinizadores, contribuindo para a reprodução de diferentes espécies vegetais (Borror & DeLong, 2005). Entretanto, os impactos das atividades humanas como a urbanização acelerada o desmatamento e aplicação indiscriminada de pesticidas têm levado à perda de habitat dos vaga-lumes, ameaçando sua sobrevivência e comprometendo os serviços ecossistêmicos dos quais fazem parte (Lewis et al., 2020). Devido à sua bioluminescência, falar dos vaga-lumes e biodiversidade pode ser uma importante estratégia para a preservação dos insetos e dos biomas.

Diante desse cenário, é importante trabalhar o tema dentro das escolas, a fim de alertar para o desaparecimento de espécies e a necessidade de proteção dos biomas brasileiros, garantindo assim, a existência de um futuro equilibrado para nós e para os outros seres vivos. A partir desse cenário, o objetivo deste trabalho é propor uma sequência investigativa sobre a perda da biodiversidade, usando os vaga-lumes como estudo de caso. A atividade é voltada para os estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental, onde os objetos do conhecimento “diversidade de ecossistemas” e “fenômenos naturais e impactos ambientais” da Base Nacional Comum Curricular são abordados.

METODOLOGIA

Neste trabalho, foram selecionados vídeos de sites da internet, história e reportagem para que os estudantes, com o professor, observem a presença dos vaga-lumes no cotidiano. A partir dessas observações, os estudantes são incentivados a refletir sobre a diminuição e até extinção desses insetos em seu ambiente. Dessa forma, este trabalho busca aproximar os temas de impactos ambientais e biodiversidade



promovendo o desenvolvimento de habilidades como o pensamento crítico e a argumentação.

Essas atividades podem ser desenvolvidas em turmas do 7º ano do Ensino Fundamental onde contemplam as habilidades: (EF07CI08) Avaliar como os impactos provocados por catástrofes naturais ou mudanças nos componentes físicos, biológicos ou sociais de um ecossistema afetam suas populações, podendo ameaçar ou provocar a extinção de espécies, alteração de hábitos, migração, etc e (EF07CI11) Analisar historicamente o uso da tecnologia, incluindo a digital, nas diferentes dimensões da vida humana, considerando indicadores ambientais e de qualidade de vida.

A metodologia escolhida para a construção da atividade foi a do ensino investigativo. Essa abordagem tem como objetivo contribuir para que o estudante compreenda conceitos científicos como parte de seu repertório intelectual, permitindo-lhe desenvolver investigações, levantar hipóteses e divulgar ideias. Nesse sentido, o ensino por investigação se mostra como uma estratégia eficaz para a formação dos educandos, pois o professor cria condições em sala de aula para os estudantes pensem, discutam, e apliquem os conhecimentos científicos em diferentes contextos (Carvalho, 2018). O objetivo do ensino investigativo não é formar cientistas, mas apresentar o método científico de maneira motivadora (Souza; Souza, 2022).

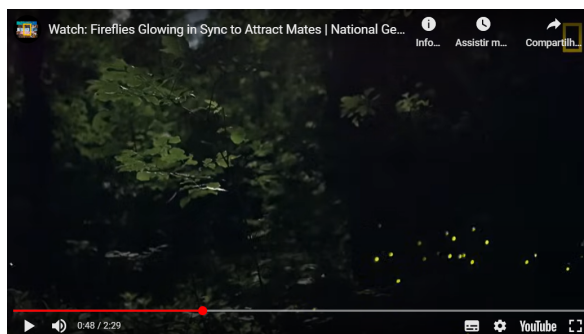
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Atividade 1: Experiências com vaga-lumes

Para iniciar a primeira atividade, propomos que a turma assista a vídeos que tratam sobre os vaga-lumes, suas características e modos de vida. O primeiro vídeo, ilustrado na Figura 1, mostra os vaga-lumes da região dos Apalaches do Sul, apresentando o habitat que esses insetos costumam viver, que costumam ser áreas úmidas com dossel fechado. Discutem também sobre a comunicação desses insetos, que se dá por meio de emissão de luz. Essas piscadas, que inicialmente parecem aleatórias, tornam-se sincronizadas em grandes grupos, ajudando os vaga-lumes a se reconhecerem e facilitando a reprodução, já que as fêmeas precisam de estímulos visuais claros para identificar os machos da mesma espécie.



Figura 1: Vaga-lumes brilhando para atrair parceiros



Fonte: Canal do youtube do National Geographic (2016).

O segundo vídeo, ilustrado da figura 2, mostra a música “Evangeline”, que faz parte do filme *"A Princesa e o Sapo"*, da Disney. Nessa história, o personagem Ray, um vaga-lume apaixonado pela "estrela" Evangeline, declara seu amor, mesmo quando as circunstâncias parecem impossíveis pois ela está muito distante. Os amigos deles acham que ele está maluco porque confunde seu amor com uma estrela, mas evitam falar para não magoar seus sentimentos.

Figura 2: Ma Belle Evangeline - A princesa e o Sapo.



Fonte: Disney BR (2016).

Nessa parte da aula, peça para a turma discutir o que entenderam sobre os vídeos. O primeiro vídeo está em inglês o que pode dificultar a compreensão mesmo com legendas. Peça para que eles se engajem a trazer suas perspectivas através das observações do cenário. Debata com eles o que seriam os vaga-lumes e se eles já tiveram algum tipo de experiência com esses animais. Explore as vivências pessoais, na cidade, ou como observado em outras culturas como a do Japão, onde são bem comuns a representação desses animais. Caso ache necessário, pode pedir para os estudantes



entrevistaram familiares para entender a experiência deles com esses animais e abrir espaço para compartilhar as experiências.

Atividade 2: Definição de hipóteses iniciais: Desaparecimento dos vagalumes

Nesta segunda atividade, os estudantes deverão responder a seguinte pergunta de investigação: *Quais fatores podem estar relacionados ao desaparecimento dos vaga-lumes?*

Para isso, leia a história do Quadro 1. Essa história conta a experiência de uma pessoa que tem 23 anos em 2022 que, dez anos antes, observava vagalumes na cidade, mas que agora não os vê mais.

Quadro 1: Texto de introdução da pergunta de investigação

Gaia e os vaga-lumes (2022)

Quando criança, Gaia morava em uma casa que ficava em uma linda vizinhança, repleta de verde e de vida. Ao anoitecer, vários animais como os insetos coabitavam nos arredores de onde vivia. Diante de todos os insetos que Gaia observava, os que mais chamavam a sua atenção eram os vaga-lumes e ela passava muitas noites admirando e se maravilhando com esses pequenos seres luminosos.

Com o passar dos anos, o ambiente onde Gaia vivia foi sendo transformado. Onde antes tinha floresta passou a ter muros, prédios e edifícios. Cada dia que passava, menos vaga-lumes Gaia via, assim como menos ela via as estrelas do céu.

Dez anos depois, Gaia estava olhando pela janela e avistou uma luz vindo em sua direção. Observando bem, Gaia percebeu que era um vaga-lume. Logo, sentiu uma nostalgia no ar, pois eles faziam Gaia lembrar de sua infância, época na qual esses insetos eram muito comuns em sua casa.

Gaia se questionou por que os vaga-lumes deixaram de existir nos arredores de sua casa e se é possível que eles voltem a coabitar o mesmo espaço de antes.

Fonte: Isidoro-Gonçalves; Vannier; Torres et. al. (2022).

Peça para os estudantes criarem hipóteses para responder a pergunta de investigação em grupos. Deixe-os livres para pensar nas possibilidades e escrever no caderno. Após a discussão entre os grupos, anote as hipóteses no quadro ou em slides para que todos possam analisar.



Atividade 3: Análise dos motivos pelos quais os vaga-lumes podem estar desaparecendo

Em grupos, peça para eles realizarem a investigação a fim de responder às seguintes perguntas:

- 1) Qual espécie de vagalume foi identificada?
- 2) Qual a diferença entre um macho e uma fêmea de vaga-lume? Represente os dois insetos em seu caderno, mostrando as diferenças.
- 3) A partir das observações, explique como os vagalumes se reproduzem.

Para responder as perguntas, os grupos devem acessar o site *iNaturalist* para encontrar os espécimes macho e fêmea de um vaga-lume (Figura 3). O *iNaturalist* é uma plataforma online onde pessoas compartilham informações sobre biodiversidade contribuindo para o banco de dados da conservação. É interessante usar esse site pois além dele ter os insetos que está sendo analisado, é possível observar outros animais, o que promove aproximação de outras espécies para a aula.

Figura 3: Exemplos de vaga-lumes identificados no site.



Fonte: Adaptado de iNaturalist (2025).

Ao lerem o site, os estudantes identificarão que os espécimes de vaga-lumes são diferentes (Figura 3). Os machos voam e as fêmeas não. Isso vai ajudá-los a inferir qual



é o papel da bioluminescência na reprodução deles e por que eles estão desaparecendo das cidades, já que nas cidades tem muita luz no período noturno.

Além de acessar o site da coleção biológica, os estudantes devem consultar a notícia do jornal Juruá 24horas que relata sobre o desaparecimento dos vaga-lumes na Amazônia (Quadro 3). Através da reportagem, os estudantes poderão identificar que, além da poluição luminosa, outros fatores impactam a vida desses insetos como perda de habitat, uso de pesticidas. Além disso, poderão compreender que a redução da população de vaga-lumes não ocorre apenas nas cidades, mas também no campo.

Quadro 3: Notícia do Jornal Juruá 24 horas sobre o desaparecimento dos vaga-lumes.

Desaparecimento dos vaga-lumes: biólogo explica possíveis causas e revela novas espécies descobertas na Amazônia

05/10/2024

Você já percebeu que os vagalumes estão sumindo das grandes cidades? Esses pequenos besouros bioluminescentes, também conhecidos como pirilampus, pertencem à família Lampyridae e são famosos por sua luz branca esverdeada. No Brasil, existem três famílias principais de vagalumes: elaterídeos, lampirídeos e fengodídeos. No entanto, nas grandes metrópoles, como as cidades da Amazônia, esses “seres iluminados” estão cada vez mais raros.

O Portal Amazônia conversou com o biólogo Leandro Zeballos, mestre em entomologia e doutorando do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA/MCTI), para entender o possível desaparecimento desses insetos e as curiosidades que envolvem as espécies de vagalumes.

“Até o momento, não temos evidências científicas de que as populações de vagalumes estão diminuindo, especialmente na Amazônia, onde há uma grande diversidade de espécies. No entanto, relatos de especialistas e de pessoas em geral apontam que o avistamento de vagalumes está cada vez mais raro. Embora isso não seja prova científica, esses relatos somados às crises ambientais indicam um possível



desaparecimento dessas espécies”, explicou Zeballos.

Fatores de Declínio

Embora não existam muitos dados específicos sobre o declínio dos vagalumes, Zeballos destacou que alguns fatores podem estar contribuindo para a redução das espécies. “Um estudo realizado no Rio de Janeiro mostrou que a poluição luminosa é um dos principais perigos para esses insetos, avançando mais rápido que outros fatores, como o desmatamento. Na Amazônia, os vagalumes enfrentam ameaças como a perda de habitat, resultado de queimadas, desmatamento e urbanização crescente. Além disso, o uso de pesticidas e a contaminação das águas também afetam esses insetos, que dependem de áreas úmidas para sobreviver”, afirmou.

(...)

Fonte: Adaptado de Juruá 24 horas (2024).

Após a realização das tarefas, abrir espaço para os estudantes socializarem as respostas. Em seguida, retomar as hipóteses iniciais e pedir para os grupos reverem e identificarem se as hipóteses fazem sentido ou se acrescentariam ou não mais alguma informação (Quadro 2).

Para finalizar a aula, promova um debate com os estudantes sobre a seguinte questão: “Que ações podem ser implementadas na cidade de Gaia para ajudar a preservar os vaga-lumes e o ambiente natural em que vivem?”. Em seguida, solicite os estudantes a realizar uma pesquisa e elaborar um texto escrito respondendo à pergunta. Essa atividade pode ser enriquecida com a integração dos conhecimentos de Geografia e de Língua Portuguesa, tornando a dinâmica mais dinâmica e significativa. Além disso, ao pensar em soluções ambientais, os estudantes serão incentivados a considerar a participação de diferentes atores sociais e reconhecer iniciativas que ocorrem na cidade, no país e no mundo. Essa abordagem pode contribuir para uma visão mais realista e crítica sobre resolução de problemas ambientais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo da atividade investigativa, os estudantes são incentivados a estabelecer conexões entre o conhecimento científico e o cotidiano, reconhecendo a ameaça à biodiversidade local devido a aspectos históricos, sociais, culturais e econômicos



relacionados. A abordagem investigativa favoreceu a autonomia no aprendizado, permitindo que os alunos formulassem hipóteses, analisassem dados e propusessem soluções para a demanda apresentada.

Essa experiência educativa mostrou uma possibilidade de ensinar biologia de forma contextualizada e crítica, à luz de animais negligenciados pela sociedade. É importante estimular a curiosidade dos estudantes sobre esses seres, promovendo uma reflexão sobre a preservação de espécies e o impacto das atividades humanas no ambiente. Ao abordar temas pouco explorados, como a vida dos vaga-lumes, os alunos puderam perceber a interconexão entre os seres vivos e seu habitat, reconhecendo a necessidade de ações conscientes e sustentáveis. Essa abordagem não só amplia o entendimento científico, mas também contribui para a formação de cidadãos mais críticos e engajados com as questões ambientais.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à professora Deise Vianna e ao professor Roberto de Moraes, responsáveis pela disciplina Atividades Investigativas do programa de Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde do Instituto Oswaldo Cruz (FIOCRUZ). Essa disciplina foi de grande inspiração no meu processo formativo com professora de ciências onde aprendi formas de explorar a aprendizagem através da construção de investigações sobre temas ambientais, em prol da alfabetização científica dos meus estudantes. Obrigada!

REFERÊNCIAS

- Borrór, D.; Delong, D. M. **Introduction to the study of insects**. 7 ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2005.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: DF, 2018.
- CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 765-794, 2018.
- DIAMOND, Jared M. The present, past and future of human-caused extinctions. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. B, Biological Sciences*, v. 325, n. 1228, p. 469-477, 1989.
- Disney BR. Evangeline - A Princesa e o Sapo. 2016. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=aZYEAZJ7d9M>. Último acesso em 15 jan 2025.



iNaturalist. Homepage. Disponível em: <https://www.inaturalist.org/places/brazil>. Último acesso em: 15 jan 2025.

Juruá 24horas. Desaparecimento dos Vagalumes: Biólogo Explica Possíveis Causas e Revela Novas Espécies Descobertas na Amazônia. 2024. Disponível em: <https://juruu24horas.com/desaparecimento-dos-vagalumes-biologo-explica-possiveis-causas-e-revela-novas-especies-descobertas-na-amazonia/>. Último acesso em: 15 jan 2024.

iNaturalist. Disponível em: <https://www.inaturalist.org/>. Último acesso em: 15 jan 2024.

ISIDORO-GONÇALVES, Lorryne; VANNIER, Mariana Torres; SILVA, Lucas da; VIOLA, Roberta Moubayed. Para onde foram os vaga-lumes? construção de uma situação-problema para promoção da cidadania planetária. **Anais do XI SIMBIOMA – Simpósio sobre a Biodiversidade da Mata Atlântica**, 2022.

LEWIS, Sara M.; WONG, Choong Hay; OWENS, Avalon C. S.; FALLON, Candace; JEPSEN, Sarina; THANCHAROEN, A. et al. A Global Perspective on Firefly Extinction Threats. *BioScience*, 70(2): 157–167, 2020.

National Geographic. Watch: Fireflies Glowing in Sync to Attract Mates | National Geographic. 2016. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=0BOjTMkyfIA&t=1s>. Último acesso em 03 dez 2024.

SÁNCHEZ-BAYO, Francisco; WYCKHUYS, Kris AG. Worldwide decline of the entomofauna: A review of its drivers. **Biological conservation**, v. 232, p. 8-27, 2019.

SOUZA, Cassiana dos Santos; SOUZA, Fernando de Jesus. Atividades investigativas no ensino de Ciências: uma análise da produção acadêmica nacional. **Revista Educação Pública**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 45, 2022.

United Nations Environmental Programme (UNEP). Insect declines are a stark warning to humanity. 2019. Disponível em: <https://www.unep.org/news-and-stories/story/insect-declines-are-stark-warning-humanity>. Último acesso em: 16 jan 2025.

