

O estudo da biodiversidade animal: uma ação educativa investigativa realizada em ambientes rurais com alunos do ensino médio

The study of animal biodiversity: an investigative educational action taken place in rural environments with high school students

El estudio sobre la biodiversidad animal: una acción educativa investigativa realizada en ambientes rurales con estudiantes de secundaria

Recebido: 07/03/2023 | Revisado: 17/03/2023 | Aceitado: 18/03/2023 | Publicado: 23/03/2023

Diego Rafael Ferreira de Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6592-1183>

Universidade Federal de Pernambuco, Brasil

Escola de Referência em Ensino Médio Jarina Maia, Brasil

E-mail: diego.rafaelferreira@ufpe.br

Ednilza Maranhão dos Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9214-1131>

Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil

E-mail: ednilza.santos@ufrpe.br

Resumo

Objetivo: construir uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI) que envolva diferentes estratégias pedagógicas para o desenvolvimento do protagonismo discente com o tema: biodiversidade animal. Metodologia: este estudo é categorizado como uma pesquisa de campo em área rural, e também uma observação participante. Participaram desta ação educativa vinte estudantes do terceiro ano do ensino médio da rede pública, distribuídos em quatro equipes, totalizando seis horas/aulas. Quatro etapas fizeram parte dessa vivência. ETAPA 1: problematização do tema gerador (Como se apresenta a fauna da minha localidade?) e aula campo com Levantamento Faunístico Local (LFL); ETAPA 2: descrição de pelo menos três características sinapomórficas dos grupos de vertebrados identificados no LFL; ETAPA 3: discussão teórica do conteúdo, construção de teias alimentares, categorias do meio biótico e níveis tróficos a partir do LFL; ETAPA 4: apresentação dos materiais produzidos e confronto de ideias. Resultados: As equipes identificaram 184 animais, distribuídos em 29 espécies; 06 classes, sendo 03 de vertebrados. Conceitos biológicos como riqueza e abundância foram discutidos. As equipes II e IV atingiram satisfatoriamente todas as etapas. Entretanto, apenas duas características sinapomórficas foram descritas e erro na identificação dos níveis tróficos nas equipes I e III, respectivamente. Conclusão: SEI quando bem planejada aguça a construção de novos saberes, estimula a liberdade intelectual dos estudantes, desenvolve a argumentação, bem como, a reflexão crítica, o raciocínio científico que são pressupostos basilares para o Ensino da Biologia por Investigação.

Palavras-chave: Diversidade biológica; Ensino médio; Problematização; Protagonismo discente; Sequência de ensino investigativa.

Abstract

Objective: Building an Investigative Teaching Sequence (ITS), which involves different pedagogical strategies for the development of student protagonism with the theme: animal biodiversity. Methodology: this study is categorized as a field research in a rural area, and also a participating observation. Twenty students from the third year of public high school participated in this educational action, divided into four teams, totaling six class hours. Four stages were part of this experience. STAGE 1: problematization of the generating theme (How is the fauna of my locality presented itself?) and field class with Local Faunistic Survey (LFS); STEP 2: description from at least three synapomorphic characteristics of vertebrate groups identified in the LFS; STAGE 3: theoretical discussion about the content, construction of food webs, categories of the biotic environment and trophic levels from the LFS; STAGE 4: introducing of the materials produced and confrontation of ideas. Results: The teams identified 184 animals, distributed in 29 species; 06 classes, 03 of which are vertebrates. It was discussed the biological concepts such as richness and abundance. Teams II and IV nicely reached all stages. However, only two synapomorphic characteristics were described and error in the identification of trophic levels in teams I and III, respectively. Conclusion: ITS, when well planned, sharpens the construction of new knowledge, stimulates students' intellectual freedom, develops argumentation, as well as critical reflection, scientific reasoning, which are basic assumptions for Teaching Biology by Investigation.

Keywords: Biological diversity; High school; Problematization; Student protagonism; Investigative teaching sequence.

Resumen

Objetivo: construir una Secuencia Didáctica Investigativa (SEI) que involucre diferentes estrategias pedagógicas para el desarrollo del protagonismo de los estudiantes con el tema: biodiversidad animal. Metodología: este estudio se cataloga como una investigación de campo en una zona rural, y también una observación participante. Veinte alumnos del tercer año de la enseñanza media pública participaron de esta acción educativa, divididos en cuatro equipos, totalizando seis horas lectivas. Cuatro etapas hicieron parte de esta experiencia. PASO 1: problematización del tema generador (¿Cómo se presenta la fauna de mi localidad?) y clase de campo con Encuesta Faunística Local (EFL); PASO 2: descripción de al menos tres características sinapomórficas de los grupos de vertebrados identificados en la EFL; PASO 3: discusión teórica del contenido, construcción de redes alimentarias, categorías del ambiente biótico y niveles tróficos de la EFL; PASO 4: presentación de los materiales producidos y confrontación de ideas. Resultados: Los equipos identificaron 184 animales, distribuidos en 29 especies; 06 clases, 03 de las cuales son vertebrados. Se discutieron conceptos biológicos como riqueza y abundancia. Los equipos II y IV alcanzaron satisfactoriamente todas las etapas. Sin embargo, solo se describieron dos características sinapomórficas y error en la identificación de los niveles tróficos en los equipos I y III, respectivamente. Conclusión: la SEI, bien planificada, agudiza la construcción de nuevos conocimientos, estimula la libertad intelectual de los estudiantes, desarrolla la argumentación, así como la reflexión crítica, el razonamiento científico, que son presupuestos básicos para la Enseñanza de la Biología por la Investigación.

Palabras clave: Diversidad biológica; Escuela secundaria; Problematización; Protagonismo estudiantil; Secuencia de enseñanza investigativa.

1. Introdução

A formação oferecida no Ensino Básico precisa estimular competências de entendimento e interpretação da realidade do estudante para formar cidadãos com uma leitura crítica do mundo ao seu redor, pautada pela cientificidade, senso crítico, abordagem multidisciplinar e apropriação de ferramentas tecnológicas. Nesse contexto, para atender às necessidades de formação geral, torna-se imprescindível conhecer as finalidades do Ensino Médio. Dessa forma, o Art. 35 da Lei de Diretrizes e Bases (LDB) da Educação Nacional (Brasil, 2020, p. 25-26) dispõe:

“I – a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos; II – a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores; III – o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico; IV – a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina.”

Na mesma direção, o Art. 5º das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) estabelece princípios que ratificam a proposta do Ensino Médio:

“I - formação integral do estudante, expressa por valores, aspectos físicos, cognitivos e socioemocionais; II - projeto de vida como estratégia de reflexão sobre trajetória escolar na construção das dimensões pessoal, cidadã e profissional do estudante; III - **pesquisa como prática pedagógica** para inovação, criação e construção de novos conhecimentos; IV - respeito aos direitos humanos como direito universal; V - compreensão da diversidade e realidade dos sujeitos, das formas de produção e de trabalho e das culturas; VI - **sustentabilidade ambiental**; VII - diversificação da oferta de forma a possibilitar múltiplas trajetórias por parte dos estudantes e a articulação dos saberes com o contexto histórico, econômico, social, científico, ambiental, cultural local e do mundo do trabalho; VIII - indissociabilidade entre educação e prática social, considerando-se a **historicidade dos conhecimentos e dos protagonistas do processo educativo**; IX - **indissociabilidade entre teoria e prática** no processo de ensino-aprendizagem” (Brasil, 2018, p. 2, grifo nosso).

Em vista do exposto, ambos os documentos (LDB e DCNEM), reforçam o pleno desenvolvimento dos educandos, seu preparo para a cidadania, o direcionamento para seu projeto de vida e trajetória profissional, além de favorecer uma educação integral nos processos educativos. Para que essa realidade seja executada, cabem às escolas, em seu Projeto Pedagógico, valorizar os conhecimentos prévios que os discentes trazem para a sala de aula, frutos de suas experiências de vida; e dessa

forma auxiliá-los no desenvolvimento de competências e habilidades nos diversos eixos do conhecimento; além de incentivá-los em sua autonomia e no seu protagonismo (Bransford et al., 2007).

Nessa proposta, “situações-problema necessitam ser criadas, inovadas e devem ter relação com o cotidiano do educando, para que assim possam ser desenvolvidas novas habilidades e competências” (Silva & Felicetti, 2014, p. 18). Sobre esse aspecto, Pernambuco (2021) salienta que o conhecimento deve ser discutido de forma contextualizada, a fim de possibilitar uma abordagem pautada no cotidiano dos alunos e assim reconhecê-los como sujeitos da ação pedagógica, ou seja, aqueles que promovem ações críticas, éticas e sustentáveis em sua comunidade.

Diante disso, faz-se necessário a utilização de metodologias que assessoro o trabalho docente. Nessa proposta, a construção de Sequência de Ensino Investigativa (SEI) pode ser uma via trabalhada. Segundo Carvalho (2019, p. 9), uma SEI deve conter algumas atividades-chave:

“**Problema:** que ofereça condições para que os estudantes pensem e trabalhem com variáveis relevantes do fenômeno científico central do conteúdo programático; **Atividade de sistematização do conhecimento:** executada após a resolução do problema. Durante a leitura de um texto escrito, por exemplo, os alunos podem discutir novamente o objeto da pesquisa; **Contextualização do conhecimento:** aplicação deste conhecimento do ponto de vista social e também no aprofundamento sobre o assunto; **Avaliação:** presente em cada ciclo, além de ser pautada na avaliação dos conceitos, termos e noções científicas” (grifo nosso).

Nessa perspectiva, a biodiversidade é um conceito central para problematizar e compreender a complexidade da organização, distribuição, função, contribuição e relações dos seres vivos em nosso planeta. Entretanto, a construção de modelos mentais sobre biodiversidade por estudantes e pela população em geral é repleta de concepções, muitas vezes, abstratas e limitadas.

No que se refere a etapa final do ensino básico, ao questionar o estudante sobre o que é a “Biodiversidade” geralmente se refere à quantidade de seres vivos em um dado ambiente. Aspectos importantes, como a composição e estrutura das comunidades são negligenciados, assim como a identidade das espécies presentes (por exemplo, nativa ou exótica), seu nicho trófico (ex., Predador? Presa? Fitófago?), processos evolutivos, entre outros. Por isso, aspectos sobre a importância da biodiversidade na vida cotidiana de um cidadão devem ser problematizados em sala de aula.

Em vista do exposto, é possível organizar atividades tendo como referência o papel da problematização no Ensino de Biologia por Investigação. Esta metodologia coloca o estudante no centro do processo de aprendizagem, pois estimula a resolução de problemas, o levantamento de hipóteses, a observação, o registro, a investigação, e assim culmina no senso da pesquisa. Desta forma, objetivou-se construir uma sequência didática que envolva diferentes estratégias pedagógicas para o ensino investigativo e o protagonismo discente com o tema: Biodiversidade animal. Para isso foram propostos objetivos específicos, como descritos na Tabela 1:

Tabela 1 - Objetivos conceituais, procedimentais e atitudinais trabalhados nesta sequência de ensino investigativa.

| OBJETIVOS CONCEITUAIS |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">- Compreender conceitos de biodiversidade, como riqueza e abundância, com ênfase nos animais.- Agrupar os principais filos faunísticos e sua distribuição espacial local.- Conhecer a importância da diversidade biológica e a função de cada espécie na cadeia e/ou teia trófica.- Identificar as similaridades e as diferenças entre os animais. |
| OBJETIVOS PROCEDIMENTAIS |
| <ul style="list-style-type: none">- Realizar observações, planejamento, investigações e assim colocar em prática os conhecimentos adquiridos durante as aulas.- Registrar e sistematizar informações.- Discriminar os dados em planilhas e representar os resultados em quadros. |
| OBJETIVOS ATITUDINAIS |
| <ul style="list-style-type: none">- Promover o protagonismo discente, o trabalho em equipe com responsabilidade e cooperação na aprendizagem e na aplicação de processos, práticas e procedimentos propostos.- Apreciar a fauna local e valorizar aspectos importantes dos animais quanto à manutenção dos ecossistemas que fazem parte da vida dos discentes, evidenciando o olhar contemplativo e investigativo. |

Fonte: Dados da pesquisa.

Essas ações apresentam respaldo no Novo Currículo de Pernambuco que traz perspectivas atreladas “às práticas sociais dos estudantes, de modo a permitir-lhes (res)significar seus próprios saberes, a partir do diálogo com aqueles socialmente construídos pela humanidade; e garantir a todos a igualdade de acesso aos conhecimentos no espaço escolar” (Pernambuco, 2021, p. 18). É nesse ponto que observamos as escolas como um local privilegiado para a formação dos sujeitos, já que ela possibilita a produção de conhecimento, bem como a construção de competências e habilidades para enfrentar desafios individuais, coletivos e resolver problemas.

2. Metodologia

2.1 Caracterização da natureza da pesquisa e do público-alvo

Este estudo é categorizado como uma pesquisa de campo como proposta por Severino (2018), que procede à observação de fatos e fenômenos, à coleta de dados e por fim, à análise e conclusão desses; e também uma observação participante segundo Streck e Brandão (2015), ao permitir ao observador registrar a sequência de atividades em busca de objetivos determinados. O trabalho foi realizado no segundo semestre de 2021, em quatro ambientes rurais (Antas, Campos do Borba, Melancia e Ribeiro Grande) de um município localizado no agreste pernambucano. O perfil dos estudantes consistiu de residentes da zona rural, com idade entre 17 e 18 anos.

Devido à realidade pandêmica, o grupo foi composto por 20 estudantes do terceiro ano do ensino médio, de uma escola em tempo integral da rede estadual de ensino de Pernambuco. Esse quantitativo, representou uma turma no contexto pandêmico, sendo distribuída em quatro equipes de cinco alunos. Utilizamos o Protocolo Setorial de Educação para atividades em funcionamento durante a pandemia do COVID-19 (Pernambuco, 2020), com orientações referentes ao distanciamento social, adoção de medidas de proteção/prevenção, efetivo monitoramento das ações e comunicação, além da vigilância epidemiológica em âmbito escolar.

Cabe ressaltar, ainda, que no ato da matrícula dos discentes _ os pais ou responsáveis assinaram o termo de autorização do uso da imagem e voz para as atividades desenvolvidas no ambiente escolar e/ou vinculadas a ela. Além do mais, para a participação na atividade de campo foi encaminhado um arquivo de autorização (via *Formulários Google*) para os responsáveis dos menores de idade. O tema gerador discutido versou sobre: Biodiversidade animal. Os encontros para

aplicação da Sequência de Ensino Investigativa (SEI) aconteceram no formato presencial, nas aulas de Biologia, perfazendo um total de seis horas/aula.

O acompanhamento da progressão das atividades foi realizado ao longo da intervenção, formato remoto e presencial. Intencionalmente, buscamos utilizar critérios mais gerais de cumprimento de atividades, em vez de atribuir conceitos ou notas de 1 a 10. Baseados em nossa experiência docente, consideramos satisfatórios quando os objetivos de cada etapa foram cumpridos.

2.2 Descrições das atividades

Para a construção da SEI, utilizamos as atividades-chave: o problema, olhar investigativo, a sistematização do conhecimento, a contextualização social do conhecimento e a avaliação _ conforme discutido por Carvalho (2019). De forma sintetizada, construímos nossa SEI com as seguintes etapas:

2.2.1 Etapa 1: problematização e olhar investigativo (três aulas, 150 minutos)

Cada grupo, escolheu um nome para a equipe (ficou acordado ser o do território onde residem) e problematizaram o tema através da pergunta: *Como se apresenta a fauna da minha localidade?* Dados da fauna encontrada no entorno de suas residências e em áreas próximas, com um tamanho de aproximadamente dois hectares de terra, no turno matutino, entre às 14h00min e 16h30min (em dia ensolarado) foram alvos de análises.

Para isso, foi utilizado o método direto de observação através de caminhamento pela área, onde duas rotas foram pré-definidas, uma em ambiente aberto, e a outra em ambiente fechado. Durante o levantamento, foram realizadas anotações das espécies encontradas assim como o número de indivíduos da mesma espécie. Registros fotográficos foram realizados sempre que possível.

Os animais foram identificados com base em ajuda por especialistas, senso comum, livros didáticos e aplicativo de reconhecimento de imagens (*Google Lens*). Os grupos foram orientados quanto a utilização desta ferramenta. As equipes trabalharam com riqueza, abundância, distribuição espacial e ocupação ambiental. Após esta aula campo, os demais encontros foram no ambiente escolar para continuidade de aplicação da SEI durante as aulas de biologia, perfazendo um total de três horas/aula.

2.2.2 Etapa 2: sistematização (uma aula, 50 minutos)

Para a sistematização do conhecimento, as equipes foram orientadas a: 1- Utilizar seus conhecimentos teóricos sobre sistemática filogenética; 2- Organizar os animais em classes, exemplo: arachnida, insecta, mammalia, reptlia, etc.; 3- Descrever ao menos três características sinapomórficas dos vertebrados presentes nas classes. O docente acompanhou a classificação e as características sinapomórficas descritas por cada grupo. Para isso atribuímos três níveis: **i**) classificações e características incorretas; **ii**) classificações e características parcialmente corretas (por exemplo, imprecisa, inespecífica), e **iii**) classificações e características corretas e completas.

2.2.3 Etapa 3: contextualização (uma aula, 50 minutos)

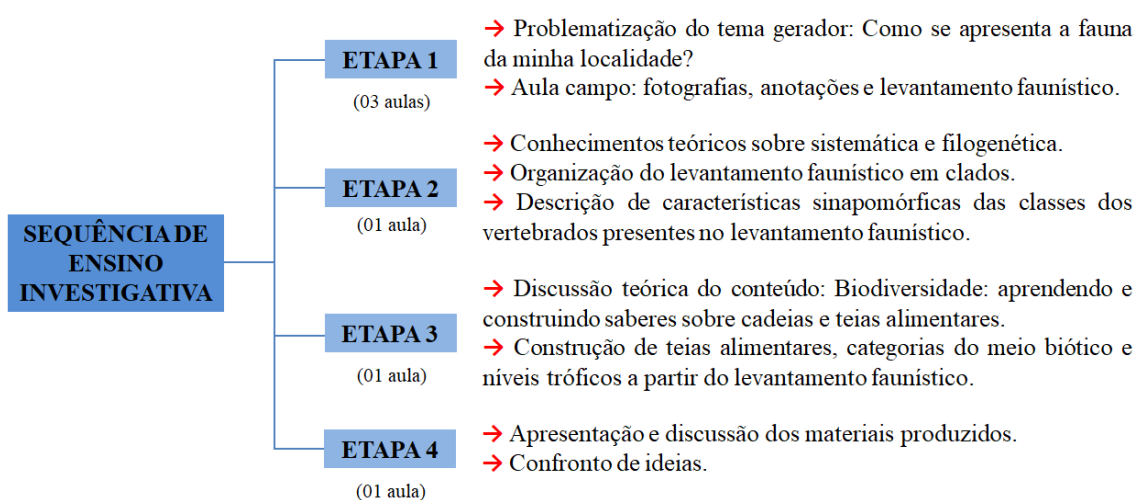
Quanto à contextualização social do conhecimento, o docente fomentou a discussão teórica do conteúdo: “Biodiversidade: aprendendo e construindo saberes sobre cadeias e teias alimentares.” A partir disso, foi proposta a criação de teias alimentares (uma por grupo). Os estudantes receberam orientações para: 1- Utilizar as espécies locais encontradas durante a aula de campo; 2- Identificar em um quadro as categorias do meio biótico (produtores, consumidores e saprófitos) e seus respectivos níveis tróficos. A execução desta etapa foi categorizada em **i**) objetivo não cumprido; **ii**) objetivo parcialmente

atingido ou contendo incorreções biológicas e técnicas e **iii**) objetivo completamente atingido.

2.2.4 Etapa 4: apresentações e discussões do material produzido pelos grupos (uma aula, 50 minutos)

Seguindo o Protocolo Setorial de Educação para atividades em funcionamento durante a pandemia do COVID-19, um representante por grupo apresentou os materiais produzidos e os demais alunos realizaram uma breve discussão temática. Cada equipe teve até dez minutos para apresentação e discussão dos materiais. Os resultados desta etapa também foram categorizados em **i**) objetivo não cumprido; **ii**) objetivo parcialmente atingido ou contendo incorreções biológicas e técnicas e **iii**) objetivo completamente atingido. A seguir, encontramos uma síntese esquematizada da Sequência de Ensino Investigativa, como observada na Figura 1:

Figura 1 – Síntese da Sequência de Ensino Investigativa.



Fonte: Dados da pesquisa.

3. Resultados e Discussão

3.1 Levantamento faunístico local, organização da fauna em classes e conceitos biológicos

Em áreas específicas de ambientes rurais (Antas, Campos do Borba, Melancia e Ribeiro Grande), as equipes identificaram 184 animais, distribuídos em 29 espécies, sendo 20 observadas em ambiente aberto (Quadro 1). Os grupos distribuíram os animais nas seguintes classes: Arachnida (04 espécies), Ave (06 espécies), Diplopoda (01 espécie), Insecta (11 espécies), Mammalia (03 espécies) e Reptlia (04 espécies). A classe Insecta foi a mais representativa, tanto no número de espécies registradas (um total de 11), quanto no de indivíduos (um total de 69). Sobre esse aspecto, estudos demonstram que a classe Insecta compreende o maior grupo de seres vivos conhecidos, reunindo aproximadamente 70% das espécies de animais (Crozier, 1997; Tanque & Frieiro-Costa, 2011; Triplehorn & Johnson, 2011; Lopes et al., 2013; Breunig & Köhler, 2017).

Cabe salientar, ainda, que os insetos desempenham considerável papel nos ecossistemas, “estando envolvidos em vários processos e interações ecológicas, como polinização, predação, ciclagem de nutrientes, herbivoria e controle biológico” (Breunig & Köhler, 2017, p. 1), além de serem “excelentes bioindicadores de mudanças ambientais (poluição do ar e da água) e da qualidade do ambiente” (Silva et al., 2021, p. 181). É importante destacar que, levantamentos deste tipo auxiliam no reconhecimento da fauna local, indicando aumento, estabilidade, diminuição e até mesmo extinção de espécies em fragmentos naturais. Esta última ação, pode ser ocasionada por atividades antrópicas, como por exemplo: desmatamentos, queimadas e caça predatória.

As equipes também realizaram pesquisas via *Google Lens* (aplicativo de reconhecimento de imagem), livros didáticos, além de consultas com especialistas (mestres em ecologia: ornitólogo e entomólogo _ professores locais) tudo isso auxiliou na identificação dos animais, como descrito no Quadro 1.

Quadro 1 - Levantamento faunístico e organização em classes de animais identificados nos ambientes rurais pelos discentes (Setembro, 2021).

| NOME POPULAR | * | ** | QUANTIDADE | | | | CLASSE |
|-----------------------|---|----|--------------------|----|-----|----|------------------|
| | | | I | II | III | IV | |
| Aranha caranguejeira | X | | 01 | 02 | 01 | 01 | Arachnida ◆◆◆ |
| Aranha de jardim | | X | 01 | – | – | – | Arachnida ◆◆◆ |
| Aranha marrom | X | | – | 01 | – | – | Arachnida ◆◆◆ |
| Aripuá | X | | – | – | 12 | 15 | Insecta ◆◆◆ |
| Arribaçã | | X | – | – | 02 | – | Ave ◆◆◆ |
| Borboleta monarca | | X | – | 06 | – | – | Insecta ◆◆◆ |
| Borboleta amarela | | X | – | – | 08 | 05 | Insecta ◆◆◆ |
| Calango verde | | X | 02 | – | 03 | – | Reptlia ◆◆◆ |
| Carcará | | X | – | 02 | – | 03 | Ave ◆◆◆ |
| Cavalo do cão | | X | – | – | 02 | – | Insecta ◆◆◆ |
| Cigarra | X | | – | – | – | 01 | Insecta ◆◆◆ |
| Cobra corre campo | | X | – | 02 | – | – | Reptlia ◆◆◆ |
| Escorpião | X | | – | – | – | 13 | Arachnida ◆◆◆ |
| Furão | | X | – | – | 02 | – | Mammalia ◆◆◆ |
| Gafanhoto | | X | 02 | – | – | – | Insecta ◆◆◆ |
| Garça | | X | 04 | 03 | – | – | Ave ◆◆◆ |
| Grilo | | X | – | 03 | – | 02 | Insecta ◆◆◆ |
| Jiboia | X | | 01 | – | – | – | Reptlia ◆◆◆ |
| Lagarta de coqueiro | | X | – | – | – | 04 | Insecta ◆◆◆ |
| Lagartixa de muro | | X | 03 | 04 | 03 | 04 | Reptlia ◆◆◆ |
| Libélula | | X | – | – | 02 | – | Insecta ◆◆◆ |
| Mariposa de tufo | X | | – | – | 02 | – | Insecta ◆◆◆ |
| Mariposa de tronco | | X | 05 | – | – | – | Insecta ◆◆◆ |
| Piolho de cobra | | X | 08 | – | 06 | 06 | Diplopoda ◆◆◆ |
| Raposa | X | | 01 | – | – | – | Mammalia ◆◆◆ |
| Rolinha | | X | – | 08 | – | 02 | Ave ◆◆◆ |
| Saguim de tufo branco | X | | 02 | 04 | 02 | 04 | Mammalia ◆◆◆ |
| Tiziu | | X | 04 | – | – | – | Ave ◆◆◆ |
| Urubu cabeça preta | | X | – | 04 | – | 06 | Ave ◆◆◆ |
| 29 ESPÉCIES | | | 184 ANIMAIS | | | | 6 CLASSES |

* = Espécie observada em ambiente fechado; ** = Espécie observada em ambiente aberto; I = Equipe Antas; II = Equipe Campos do Borba; III = Equipe Melancia; IV = Equipe Ribeiro Grande; ◆ = Classificação incorreta; ◆◆ = Classificação parcialmente correta; ◆◆◆ = Classificação correta e completa. Fonte: Dados da pesquisa.

No quadro acima, achamos interessante ressaltar o nome popular dos animais, por exemplo: aranha caranguejeira, carcará, cavalo do cão, piolho de cobra, tiziu; e assim, valorizar o conhecimento prévio do qual o aluno é portador. Ademais, durante o levantamento faunístico, realizado pelo método direto de observação, registros fotográficos foram executados, e desse modo, as equipes puderam identificar com mais clareza as espécies. A Figura 2, demonstra algumas espécies fotografadas pelas equipes.

Figura 2 - Registros fotográficos e identificação dos animais (nome popular) realizados pelas equipes (Setembro, 2021).



Piolho de cobra (Equipe Antas)



Libélula (Equipe Campos do Borba)



Aranha caranguejeira (Equipe Melancia)



Escorpião (Equipe Ribeiro Grande)

Fonte: Dados da pesquisa.

Acreditamos que a utilização de fotografias fortalece o processo de ensino-aprendizagem e une a teoria com a prática, além de auxiliar no reconhecimento dos animais pelo “senso comum”, aqui chamado de “nome popular” o que ressignifica o conhecimento compartilhado entre as comunidades locais. É nesse ponto que Delizoicov et al., (2018, p. 95) destacam que “grande parte das ações que se têm em sala de aula é fruto da tradição, da experiência prévia como aluno”, ou seja, de suas experiências de vida acumuladas e construídas a partir de interações sociais”. Diante disso, “é preciso que os professores proponham a seus alunos um olhar diferenciado às situações que costumam vivenciar no cotidiano.” (Capecchi, 2019, p. 24).

É possível, portanto, considerar que o professor tem um papel fundamental neste processo, principalmente quando elabora atividades que possibilitam o exercício de diferentes habilidades cognitivas, como por exemplo: criar situações que permitem aos alunos formular e testar hipóteses para problemas individuais e coletivos. Isso oportuniza o enfrentamento de situações do cotidiano, aguça a construção de novos saberes, estimula a liberdade intelectual dos estudantes, o desenvolvendo da argumentação, bem como, a reflexão crítica e o raciocínio científico que são pressupostos basilares para o Ensino da Biologia por Investigação.

Conceitos biológicos como *Abundância*, número total de indivíduos em uma determinada área (Calouro et al., 2010; Reece et al., 2015) e *Riqueza*, que se refere à quantidade numérica de espécies em uma determinada região ou comunidade (Gomes et al., 2007; Araujo & Almeida-Santos, 2013; Reece et al., 2015) também foram trabalhados.

No Quadro 2, as tonalidades idênticas representam as mesmas espécies encontradas nos ambientes rurais. Já os números, descrevem o quantitativo das espécies identificadas. Nesta construção, as equipes trabalharam de forma coletiva e colaborativa durante o segundo ciclo desta SEI, a sistematização do conhecimento.

Quadro 2 - Números de espécies registradas durante a observação: abundância e riqueza nos ambientes rurais (Setembro, 2021).

| EQUIPE | | | | | | | | | | | |
|-----------------|--|--|-----------------|--|--|-----------------|--|--|-----------------|--|--|
| ANTAS | | | CAMPOS DO BORBA | | | MELANCIA | | | RIBEIRO GRANDE | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| ABUNDÂNCIA = 34 | | | ABUNDÂNCIA = 39 | | | ABUNDÂNCIA = 45 | | | ABUNDÂNCIA = 66 | | |
| RIQUEZA = 12 | | | RIQUEZA = 11 | | | RIQUEZA = 12 | | | RIQUEZA = 13 | | |

| | | | | | |
|--|----------------------|--|----------------------|--|-------------------|
| | Grilo | | Rolinha | | Borboleta amarela |
| | Gafanhoto | | Urubu cabeça preta | | Aranha de jardim |
| | Calango verde | | Mariposa de tronco | | Lagartixa de muro |
| | Piolho de cobra | | Escorpião | | Libélula |
| | Borboleta monarca | | Aranha marrom | | Cigarra |
| | Garça | | Mariposa de tufo | | Aripuá |
| | Jiboia | | Furão | | Tiziu |
| | Lagarta de coqueiro | | Aranha caranguejeira | | Raposa |
| | Sagui de tufo branco | | Cavalo do cão | | Arriboçã |
| | Carcará | | Cobra corre campo | | |

Fonte: Dados da pesquisa.

O Quadro 2, ainda nos traz algumas relações interessantes. Observe que a abundância (número total de indivíduos) encontrada na localidade Campos do Borba foi de 39, já na localidade Antas foi de 34. Em contrapartida, a riqueza (quantidade numérica de espécies) em Antas foi maior quando comparada com Campos do Borba, 12 e 11 espécies, respectivamente. Isso nos mostra que uma área com maior abundância necessariamente não terá a maior riqueza e vice-versa. Da mesma forma, áreas com abundâncias diferentes podem apresentar riquezas semelhantes, como evidenciamos entre Antas e Melancia.

3.2 Descrição de características sinapomórficas dos vertebrados

A partir do levantamento faunístico, as equipes organizaram os animais em seis classes: arachnida, insecta, diplopoda, reptilia, ave e mammalia. Foi solicitado que os grupos descrevessem ao menos três características sinapomórficas dos vertebrados presentes (reptilia, ave e mammalia). Entretanto, a Equipe I percorreu apenas duas características para cada classe,

sendo a posteriore categorizado como objetivo parcialmente atingido. Diante disso, foi construído o Quadro 3 com características únicas, partilhadas pelos organismos que compõem os grupos e derivadas de um ancestral comum mais recente, na biologia chamamos de sinapomorfia (Ruppert & Barnes, 2005; Reece et al., 2015). Um estudo feito por Oliveira, et al. (2011), alunos do 7º ano do ensino fundamental receberam fotografias de animais e apontaram sinapomorfia para grupos de invertebrados.

Quadro 3 - Sinapomorfia dos vertebrados identificados nos ambientes rurais pelas equipes.

| VERTEBRADOS | SINAPOMORFIA | EQUIPE | | | |
|---------------------------|---|--------|----|-----|----|
| | | I | II | III | IV |
| Reptilia | Ausência de glândulas na pele ◆◆◆ | X | X | X | X |
| | Maxila separada do quadrado jugal ◆◆◆ | | X | | |
| | Pequena ou nenhuma especialização nas fileiras de dentes ◆◆◆ | X | | X | |
| | Locomoção baseada em ondulação lateral, normalmente envolvendo cauda ◆◆◆ | | | X | X |
| | Pele rica em beta-queratina ◆◆◆ | | X | | X |
| Ave | Apêndices peitorais em forma de asas ◆◆◆ | X | X | X | X |
| | Penas ◆◆◆ | X | X | X | X |
| | Ossos pneumáticos ◆◆◆ | | X | X | X |
| | Fúrcula ◆◆◆ | | | X | |
| Mammalia | Glândulas mamárias ◆◆◆ | X | X | X | X |
| | Mandíbula inferior formada por um único osso ◆◆◆ | | X | | |
| | Três ossos no ouvido médio ◆◆◆ | | X | | |
| | Presença de dentes diferenciados ◆◆◆ | | | X | |
| | Tegumento coberto por pelos ◆◆◆ | | X | | X |
| | Presença de diafragma separando a cavidade torácica da cavidade abdominal ◆◆◆ | X | | | X |
| | Encéfalo altamente desenvolvido ◆◆◆ | | | X | |
| | Endotermia e homeotermia ◆◆◆ | | X | | X |
| | Epiglote controlando e separando a passagem de alimento e de ar ◆◆◆ | | | X | |
| Presença de glândulas ◆◆◆ | | | X | X | |

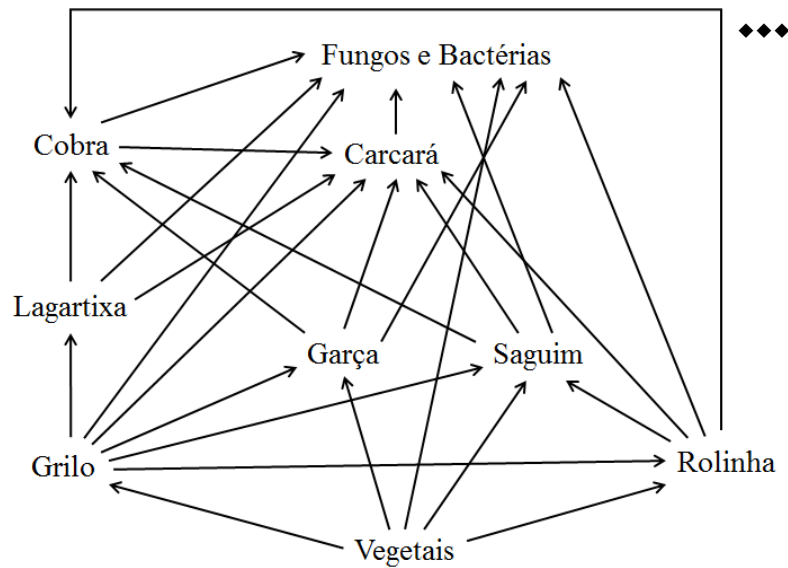
I = Equipe Antas; II = Equipe Campos do Borba; III = Equipe Melancia; IV = Equipe Ribeiro Grande. ◆ = Característica incorreta; ◆◆ = Característica parcialmente correta; ◆◆◆ = Característica correta e completa. Fonte: Dados da pesquisa.

Em nosso trabalho, algumas características sinapomórficas foram descritas por mais de um grupo, outras por apenas um. Os próprios discentes estimularam o debate de ideias e a construção de novos conhecimentos que foram compartilhados e discutidos em conjunto. Segundo Carvalho (2019, p. 5), “os alunos têm condições de se desenvolver potencialmente em termos de conhecimento e habilidades com a orientação de seus colegas, [...] trocar ideias e ajudar-se mutuamente no trabalho coletivo”.

3.3 Construção de teias alimentares: composição e níveis tróficos

Segundo Reece et al. (2015, p. 1381), as teias alimentares são “relações interconectadas de alimentação em um ecossistema”. Sobre esse aspecto, Lopes e Rosso (2016, p. 74), descrevem como “várias cadeias alimentares que se interligam, formando uma complexa rede de transferência de matéria e de energia”. A partir dessas definições e também abordando o conceito de cadeia alimentar como uma “seqüência de organismos, em que um serve de alimento para o outro” (Lopes & Rosso, 2016, p. 74), as equipes organizaram individualmente a construção de teias alimentares a partir do levantamento faunístico realizado em cada comunidade (Figura 3):

Figura 3 - Teia alimentar criada pela Equipe Campos do Borba a partir de animais observados no ambiente rural.



◆ = Objetivo não cumprido; ◆◆ = Objetivo parcialmente atingido ou contendo incorreções biológicas e técnicas e ◆◆◆ = Objetivo completamente atingido. Fonte: Dados da pesquisa.

A teia alimentar, produzida pela equipe Campos do Borba, apresenta-se complexa e muito bem construída. Isso evidencia maturidade teórica com entendimento das relações de alimentação em um dado ambiente. Cabe ressaltar, ainda, que vegetais, fungos e bactérias não estão presentes no levantamento faunístico realizado pelas equipes, uma vez que não são animais, entretanto encontram-se nessa interação biológica, pois sem eles não existiriam fluxo de energia dentro de um ecossistema. É sabido que os vegetais são à base das teias alimentares, os seres autótrofos do ecossistema e que produzem o seu próprio alimento. Fungos e bactérias, também chamados de detritívoros, decompositores ou saprófitos degradam a matéria orgânica, transformando-a em compostos orgânicos (Reece et al., 2015).

Utilizando as teias alimentares produzidas, cada equipe construiu um quadro. Neste, identificaram as espécies (faunística local), descreveram as categorias do meio biótico presentes: produtores; consumidores de primeira, segunda, terceira e/ou quarta ordem e saprófitos; além de identificar os níveis tróficos. Nessa ação, os discentes puderam reforçar os conhecimentos discutidos em sala de aula referente à obtenção de alimento, fluxo de energia, categorias do meio biótico e níveis tróficos a partir dos animais observados em cada ambiente (Quadro 4):

Quadro 4 – Espécies, categorias do meio biótico e níveis tróficos presentes na teia alimentar da Equipe Campos do Borba e elaborada a partir de animais observados neste ambiente.

| ESPÉCIES | CATEGORIAS | NÍVEIS TRÓFICOS |
|--------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| Vegetais | Produtores ◆◆◆ | 1º nível trófico ◆◆◆ |
| Grilo | Consumidor de 1ª ordem ◆◆◆ | 2º nível trófico ◆◆◆ |
| Rolinha | Consumidor de 1ª e de 2ª ordem ◆◆◆ | 2º e 3º nível trófico ◆◆◆ |
| Garça | Consumidor de 1ª e de 2ª ordem ◆◆◆ | 2º e 3º nível trófico ◆◆◆ |
| Saguim | Consumidor de 1ª e de 2ª ordem ◆◆◆ | 2º e 3º nível trófico ◆◆◆ |
| Lagartixa | Consumidor de 2ª ordem ◆◆◆ | 3º nível trófico ◆◆◆ |
| Carcará | Consumidor de 2ª, 3ª e 4ª ordem ◆◆◆ | 3º, 4º e 5º nível trófico ◆◆◆ |
| Cobra | Consumidor de 2ª e 3ª ordem ◆◆◆ | 3º e 4º nível trófico ◆◆◆ |
| Fungos e bactérias | Saprófitos ◆◆◆ | Estão após cada nível trófico ◆◆◆ |

◆ = Objetivo não cumprido; ◆◆ = Objetivo parcialmente atingido ou contendo incorreções biológicas e técnicas e ◆◆◆ = Objetivo completamente atingido. Fonte: Dados da pesquisa.

Mais uma vez, a Equipe Campos do Borba, demonstra compreensão teórica ao categorizar corretamente as categorias do meio biótico (produtores; consumidores de primeira, segunda, terceira e quarta ordem; saprófitos), bem como, os níveis tróficos aos quais pertencem. Importante destacar ainda, que na construção dos níveis tróficos, a Equipe Melancia, cometeu um erro de conceito, pois identificou os consumidores de primeira ordem como o primeiro nível trófico, os consumidores de segunda ordem como o segundo nível trófico e assim sucessivamente. As equipes interagiram e auxiliaram na recondução teórica do conteúdo e dessa forma possibilitaram novas aprendizagens, além de minimizar dúvidas sobre o assunto abordado.

Sobre esse aspecto, Capecchi (2019) discorre sobre a importância do erro na construção do conhecimento. Esse consenso pode ser evidenciado em Carvalho (2019) que pontua sobre a importância do professor durante este processo, pois quando trabalhado e superado pelo próprio aluno o erro ensina muito. Sobre esse aspecto Bransford, Brown & Cocking (2017, p. 45) salientam que “outras escolas estimulam os alunos a correrem risco e valorizam as oportunidades de cometer erros, obter feedback e corrigi-los” e nessa experimentação o conhecimento pode ser construído coletivamente.

Richter et al. (2016), têm investigado a construção de cadeias e teias alimentares por parte dos discentes. Segundo os autores, os alunos deixam de serem espectadores da aula e se tornam protagonistas do processo de ensino e aprendizagem, uma vez que participam da discussão, constroem conceitos básicos sobre o tema, assimilam mais facilmente o conteúdo e assim a prática pedagógica deixa de ser uma aula tradicional e se torna uma aula atrativa.

3.4 Categorização dos produtos da SEI

Todos os grupos conseguiram desenvolver os produtos desta SEI: levantamento faunístico, organização em clados, descrição sinapomórficas dos vertebrados, construção de teias alimentares, categorias do meio biótico, níveis tróficos e material de apresentação. As equipes II e IV atingiram satisfatoriamente todas as etapas. Entretanto, apenas duas características sinapomórficas foram descritas e erro na identificação dos níveis tróficos nas equipes I e III, respectivamente. E assim, foram categorizados como objetivos parcialmente atingidos (Quadro 5).

Quadro 5 - Categorização dos produtos e processos trabalhados durante a Sequência de Ensino Investigativa.

| Equipe | A | B | C | D | E | Observações |
|--------|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| I | *** | *** | ** | *** | *** | Apenas duas características sinapomórficas. |
| II | *** | *** | *** | *** | *** | Todas as etapas foram satisfatoriamente cumpridas. |
| III | *** | *** | *** | ** | *** | Erro na identificação dos níveis tróficos. |
| IV | *** | *** | *** | *** | *** | Todas as etapas foram satisfatoriamente cumpridas. |

I = Equipe Antas; II = Equipe Campos do Borba; III = Equipe Melancia; IV = Equipe Ribeiro Grande. A = Levantamento faunístico local; B = Organização em clados; C = Descrição sinapomórficas dos vertebrados; D = Construção das teias alimentares, categorias do meio biótico e níveis tróficos; E = Elaboração do material de apresentação; * = Objetivo não cumprido; ** = Objetivo parcialmente atingido; *** = Objetivo completamente atingido. Fonte: Dados da pesquisa.

Interessante destacar que, durante as construções dos produtos desta SEI os alunos se inteiraram sobre conceitos biológicos envolvendo aspectos de biodiversidade e de ecologia através de atividades que se inter-relacionam. Isso possibilitou a construção de competência e habilidade necessárias para o desenvolvimento da formação dos sujeitos, bem como da apropriação e compreensão de conhecimentos e saberes numa perspectiva dinâmica e integral.

3.5 Competências gerais da BNCC desenvolvida nesta SEI

Como forma de consubstanciar o fazer pedagógico e os direitos de aprendizagem por parte dos discentes (Brasil, 2017) algumas competências gerais da Base Nacional Comum Curricular foram construídas. Os discentes puderam desenvolver sua autonomia e protagonismo; trabalhar em equipe; analisar e argumentar o conteúdo; produzir textos; além de utilizar a criatividade, a imaginação; e claro, seu projeto de vida e trabalho a partir das atividades propostas nesta Sequência de Ensino Investigativa (Quadro 6).

Quadro 6 - Competências gerais da Base Nacional Comum Curricular aplicadas nesta Sequência de Ensino Investigativa e suas estratégias de observação.

| COMPETÊNCIAS GERAIS | ESTRATÉGIA DE OBSERVAÇÃO |
|--|--|
| <i>Autonomia</i> | Os estudantes exploraram o ambiente local, identificaram, categorizaram e sistematizaram conhecimentos ecológicos. |
| <i>Protagonismo</i> | Participação direta dos estudantes na sequência de ensino investigativa. |
| <i>Trabalho em equipe</i> | Conduzidas de modo coletivo, dentro de cada equipe e conjuntamente com a turma. |
| <i>Imaginação e criatividade</i> | Os estudantes produziram teias alimentares a partir das espécies locais, elaboraram quadros sobre categorias do meio biótico e seus respectivos níveis tróficos. |
| <i>Análise e argumentação</i> | Os discentes discutiram e comunicaram resultados, realizaram: observação, registro, investigação e comparações entre as equipes. |
| <i>Produção textual</i> | Construção de modelos mentais plausíveis no conhecimento biológico e científico. |
| <i>Cidadania, projeto de vida e trabalho</i> | A atividade estimula a curiosidade por profissões nas áreas das ciências biológicas e agrárias. |

Fonte: Dados da pesquisa.

Observamos claramente a construção de sete, de um total de dez competências gerais. Isso possibilita a mobilização de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores. Tomando como referência o Ensino Investigativo de Biologia, o trabalho de Oliveira e Filho (2022) evidenciou a construção de competências gerais da BNCC utilizando a análise de hemogramas como objeto de aprendizagem. Outros estudos, têm abordado as competências gerais no contexto investigativo (Pantaleão & Vasconcelos, 2021; Oliveira et al., 2022; Oliveira, 2022) em diferentes níveis de profundidade.

Ademais, a interdisciplinaridade também esteve presente durante articulação com a área de Linguagens e suas Tecnologias: Português (criatividade, imaginação, produção textual), Artes (elaboração das teias alimentares, apresentação);

Ciências da Natureza e suas Tecnologias: Biologia e Química (transferência de matéria e energia dentro de um ecossistema); Ciências Humanas e suas tecnologias: História (discussão sobre o senso comum, nome popular dos animais passado de geração em geração); por fim, Matemática e suas Tecnologia (construção de quadros, análise de dados). Segundo Ferreira, Araújo & Ferreira (2022, p. 7) “trabalhar de forma interdisciplinar com as demais disciplinas do contexto escolar e oportunizar aos alunos a ampliar sua aprendizagem de uma forma simples e dinâmica, é também papel da escola.”

4. Conclusão

Em cada ciclo que compõe esta Sequência de Ensino Investigativa a cultura científica foi aplicada e desenvolvida por meio de ações, atitudes e a própria construção dos conceitos geradores sobre o tema em estudo. A realização de pesquisas bibliográficas, o levantamento faunístico, a organização em clados, descrição sinapomórficas dos vertebrados, construção de teias alimentares e dos níveis tróficos pelas equipes _ atividades que se interconectam, possibilitaram a construção de novos saberes científicos e também o desenvolvimento conceitual, procedimental e atitudinal por parte dos estudantes.

Cabe aos estabelecimentos de ensino exercitar a curiosidade intelectual do corpo estudantil, através de atividades que fomentam a investigação, a análise e argumentação crítica, a autonomia, o protagonismo discente, a imaginação, a criatividade, como preconiza a Base Nacional Comum Curricular e o Novo Currículo do Ensino Médio do Estado de Pernambuco. A escola deve acolher os alunos, promover a criatividade e a reflexão para que eles desenvolvam seus projetos de vida.

Os docentes tem um importante papel na condução dessas ações, pois são os mediadores para a construção da autonomia intelectual dos alunos dentro do processo de ensino/aprendizagem e assim auxiliam na resolução de problemas reais presentes nas escolas, nas comunidades ou na sociedade a qual estão inseridos. A aprendizagem baseada em problemas coloca o discente como agente do processo, fomenta a autonomia e o protagonismo discente, além de ressignificar o Ensino da Biologia por Investigação.

Como sugestões para trabalhos futuros apontam-se algumas possibilidades de desenvolvimento: levantamento faunístico no entorno do ambiente escolar, levantamento faunístico em ambiente desmatado, levantamento faunístico em ambiente preservado, construção de um quadro com o nome científico dos animais identificados, incorporar outros conceitos ecológicos como: dominância e equitabilidade.

Agradecimentos

Agradecemos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES) pelo financiamento do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO).

Referências

- Araújo, C. O., & Almeida-Santos, S. M. (2013). Composição, riqueza e abundância de anuros em um remanescente de Cerrado e Mata Atlântica no estado de São Paulo. *Biota Neotrop.*, 13(1), 265-275.
- Bransford, J. D., Brown, A. L., & Cocking, R. R. (2007). *Como as pessoas aprendem: cérebro, mente, experiência e escola*. São Paulo: Senac.
- Brasil. (2017). Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília.
- Brasil. (2018). Ministério da Educação. *Resolução nº 3, de 21 de novembro de 2018*. Brasília.
- Brasil. (2020). Ministério da Educação. *LDB: Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Brasília.
- Breunig, D. L., & Köhler, A. (2017). Coleção entomológica de Santa Cruz do Sul (CESC) como fonte indispensável para o estudo da diversidade entomofaunística da região central do Rio Grande do Sul, Brasil. In *XXIII Seminário de iniciação Científica*, Rio Grande do Sul, RS.
- Calouro, A. M., Santos, F. G. A., Faustino, C. L., Souza, S. F., Lague, B. M., Marciente, R., Santos, G. J. L., & Cunha, A. O. (2010). Riqueza e abundância de morcegos capturados na borda e no interior de um fragmento florestal do estado do Acre, Brasil. *Revista Biotemas*, 23(4), 109-117.

- Capecchi, M. C. V. M. (2019). Problematização no ensino de Ciências. In A. M. P. Carvalho (Org.), *Ensino de Ciências por Investigação: Condições para implementação em sala de aula*. (1a. ed., Cap. 2, pp. 21-39). São Paulo, SP: Cengage Learning.
- Carvalho, A. M. P. (2019). O ensino de Ciências e a proposição de seqüências de ensino investigativas. In A. M. P. Carvalho (Org.), *Ensino de Ciências por Investigação: Condições para implementação em sala de aula*. (1a. ed., Cap. 1, pp. 1-20). São Paulo, SP: Cengage Learning.
- Crozier, R. H. (1997). Evolu onary gene cs of the Hymenoptera. *Annual Review of Entomology*, 22(1), 263-288.
- Delizoicov, D., Angotti, J. A., & Pernambuco, M. M. (2018). *Ensino de ciências: fundamentos e métodos*. (5a ed.), Cortez.
- Ferreira, G. V., Araújo, D. P., & Ferreira, M. A. V. (2022). A interdisciplinaridade no meio acadêmico: entre teorias e práticas. *Research, Society and Development*, 12(2), 1-9.
- Gomes, A. C., Natal, D., Paula, M. B., Urbinatti, P. R., Mucci, L. F., & Bitencourt, M. D. (2007). Riqueza e abundância de Culicidae (Diptera) em área impactada, Mato Grosso do Sul, Brasil. *Rev Saúde Pública*, 41(4), 661-664.
- Lopes, P. P., Franco, L. L., Oliveira, L. R. M., & Santana-Reis, V. G. (2013). Insetos na escola: desvendando o mundo dos insetos para as crianças. *Rev. Ciênc. Ext.*, 9(3), 125-134.
- Lopes, S., & Rosso, S. (2016). *Bio*. Saraiva.
- Oliveira, D. B. G., Boccardo, L., Souza, M. L., Luz, C. F. S., Souza, A. L. S., Bitencourt, I. M., & Santos, M. C. (2011). O ensino de Zoologia numa perspectiva evolutiva: análise de uma ação educativa desenvolvida com uma turma do Ensino Fundamental. In *Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação de Ciências* (ENPEC), Campinas, SP.
- Oliveira, D. R. F. (2022). *Primeiros socorros com ênfase no protagonismo discente: uma proposta de ensino por investigação na abordagem de conteúdos de biologia e saúde no ensino médio*. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, Brasil.
- Oliveira, D. R. F., & Filho, S. D. V. (2022). Projetos didáticos em um cenário pandêmico: análise de hemogramas para a aprendizagem de conteúdos de biologia e saúde. *Revista Prática Docente*, 7(3), 1-23.
- Oliveira, D. R. F., Paixão, M. V. A., & Vieira, J. V. M. (2022). Primeiros socorros e prevenção de acidentes aplicados ao ambiente escolar: uma eletiva para alunos do ensino médio da rede de educação integral de Pernambuco. In: P. A. Castro, et al (org.), *Escola em tempos de conexões*. (1a. ed., Cap. 63, pp. 1265-1285). Campina Grande, PB: Realize Editora.
- Pantaleão, D. L., & Vasconcelos, S. D. (2021). A pesquisa científica no ensino médio: uma proposta de ensino por investigação sobre o conteúdo “artrópodos peçonhentos”. *Revista Prática Docente*, 6(2), 1-25.
- Pernambuco. (2021). Secretaria de Educação e Esportes. *Currículo de Pernambuco do Ensino Médio*. Recife.
- Pernambuco. (2020). Secretaria de Educação e Esportes. *Protocolo Setorial de Educação*. Recife.
- Reece, J. B., Wasserman, S. A., Urry, L. A., Cain, M. L., Minorsky, P. V., Jackson, R. B., Machado, D. C., Renard, G., & Oliveira, P. L. (2015). *Biologia de Campbell*. Artmed.
- Richter, E., Klein, C. L., Fröhlich, T. R. V., & Güllich, R. I. C. (2016). Aprendendo e construindo saberes sobre teias e cadeias alimentares. *Revista de Extensão*, (3a ed.), 59-64.
- Ruppert, E. E., & Barnes, R. D. (2005). *Zoologia dos invertebrados*. Roca.
- Silva, L. C. M., Alves, M. A. S., Rodrigues, N. S., Xavier, S. J., & Lopes, F. M. (2021). Influência de parâmetros abióticos na riqueza e abundância de insetos em duas áreas de Cerrado em Poconé, Mato Grosso. In: C. S. Souza, S. C. Sabioni, & F. S. Lima (Org.). *Agroecologia: Métodos e técnicas para uma agricultura sustentável*. (1a. ed., Cap. 14, pp. 179-188). Guarujá, SP: Editora Científica.
- Silva, G. B., & Felicetti, V. L. (2014). Habilidades e competências na prática docente: perspectivas a partir de situações-problema. *Educação Por Escrito*, 5(1), 17-29.
- Severino, A. J. (2018). *Metodologia do Trabalho Científico*. Cortez.
- Streck, D. R., & Brandão, C. R. (2015). *Pesquisa participante: a pesquisa do saber*. Editora Ideias e Letras.
- Tanque, R. L., & Frieiro-Costa, F. A. (2011). Pimplinae (Hymenoptera, Ichneumonidae) in a Cerrado fragment in the Reserva Biológica Unilavras/Boqueirão, Ingá, Minas Gerais, Brazil. *Biota Neotrop.*, 11(4), 168-171.
- Triplehorn, C. A., & Johnson, N. F. (2011). *Estudos dos Insetos*. Cengage Learning.