

LAÍS DA SILVA SANTOS CARNEIRO

**A EDUCAÇÃO AMBIENTAL CONSERVACIONISTA, PRAGMÁTICA E CRÍTICA
NA APLICAÇÃO DE MODALIDADES DIDÁTICAS SOBRE ARACNÍDEOS**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

João Pessoa

2025

LAÍS DA SILVA SANTOS CARNEIRO

**A EDUCAÇÃO AMBIENTAL CONSERVACIONISTA, PRAGMÁTICA E CRÍTICA
NA APLICAÇÃO DE MODALIDADES DIDÁTICAS SOBRE ARACNÍDEOS**

Trabalho Acadêmico de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Ciências Biológicas,
como requisito parcial à obtenção do grau de
Licenciado em Ciências Biológicas da
Universidade Federal da Paraíba.

Orientadora: Prof^º. Dra. Aluska da Silva
Matias

João Pessoa
2025

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

C289e Carneiro, Lais da Silva Santos.

A educação ambiental conservacionista, pragmática e crítica na aplicação de modalidades didáticas sobre aracnídeos / Lais da Silva Santos Carneiro. - João Pessoa, 2025.

54 p.

Orientação: Aluska da Silva Matias.

TCC (Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas)
- UFPB/CCEN.

1. Ensino de ciências e biologia. 2. Modalidades didáticas. 3. Educação ambiental. 4. Aracnídeos. I. Matias, Aluska da Silva. II. Título.

UFPB/CCEN

CDU 57(043.2)

LAÍS DA SILVA SANTOS CARNEIRO

**A EDUCAÇÃO AMBIENTAL CONSERVACIONISTA, PRAGMÁTICA E
CRÍTICA NA APLICAÇÃO DE MODALIDADES DIDÁTICAS SOBRE
ARACNÍDEOS**

Trabalho Acadêmico de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Ciências Biológicas,
como requisito parcial à obtenção do grau de
Licenciado em Ciências Biológicas da
Universidade Federal da Paraíba.

Data: 09 de maio de 2025

Resultado: Aprovado

BANCA EXAMINADORA:

Aluska da Silva Matias

Profª. Dra. Aluska da Silva Matias CE/DME/UFPB

Orientadora

André

Prof. Dr. André Luis Corrêa CE/DME/UFPB

Avaliador Titular

Márcio Bernardino da Silva

Prof. Dr. Márcio Bernardino da Silva CCEN/DSE/UFPB

Avaliador Titular

“seguir-me é não me seguir; é reinventar-me”

Paulo Freire

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos os cientistas e professores brasileiros que, apesar de todas as dificuldades, seguem resistindo.

RESUMO

Apesar de formar um grupo megadiverso e importante para os ecossistemas, onde estão presentes, os aracnídeos são sempre associados a espécies perigosas à saúde humana. O desconhecimento do grupo possui causas bem descritas pela literatura, como uso unicamente de aulas expositivas focadas na memorização e livro didático como único recurso de apoio. Como solução para esse problema, são frequentemente utilizadas modalidades didáticas com o objetivo de transformar as aulas de biologia em uma experiência realmente transformadora. Porém, essas aulas geralmente se focam apenas na morfologia e classificação biológica, esquecendo-se de fatores como importância ambiental, efeitos da ausência dos animais nos ambientes naturais, como a crise ambiental os afeta e a raiz sistêmica dessa crise. Diante desse contexto, o presente trabalho visou analisar as aplicações de modalidades didáticas no ensino sobre os aracnídeos e as abordagens da educação ambiental presentes nesse material a partir de uma pesquisa bibliográfica sistemática de caráter qualitativa, exploratória e descritiva. Seis artigos foram encontrados nas fontes digitais Scientific Electronic Library Online (Scielo) e Google Scholar, contendo as seguintes modalidades didáticas: exibição de animais fixados (4), exibição de produções audiovisuais (2) jogo didático (1), elaboração de obras visuais (1), exibição de modelo didático (1) e exibição de faixas de áudio (1). Apenas três deles apresentavam discussões sobre educação ambiental, e mesmo assim, a partir de uma perspectiva paradigmática e conservacionista, tratando o tema de forma comportamentalista e antropocêntrica, falhando em integrar os aspectos ambientais, sociais, políticos e culturais na presente crise ambiental. Diante disso, compreendemos, portanto, a necessidade de reconhecer a importância em trazer a EA para o campo da educação científica, em especial, para tratar da temática da relevância dos aracnídeos de uma forma crítica, tratando os seus contextos históricos, sociais e políticos.

Palavras-chave: Ensino de Ciências e Biologia; Modalidades Didáticas; Educação Ambiental; Aracnídeos.

ABSTRACT

Despite being a megadiverse and an important group for the ecosystems, arachnids are always associated with species that are dangerous to human health. The causes of the lack of knowledge about the group are well described in the literature, such as classes focused on memorization and textbooks as the only support resource. As a solution to this problem, teaching methods are often used with the aim of transforming biology classes into a truly transformative experience. However, these classes usually focus only on morphology and biological classification, forgetting factors such as environmental importance, the effects of the absence of animals in natural environments, how the environmental crisis affects them and the systemic root of this crisis. Given this context, this study aims to analyze the applications of teaching methods in teaching about arachnids and the approaches to environmental education present in this material based on a systematic bibliographic research of a qualitative, exploratory and descriptive nature. These articles were found in the digital sources Scientific Electronic Library Online (SciELO) and Google Scholar, containing the following didactic modalities: exhibition of established animals (4), exhibition of audiovisual productions (2), educational game (1), elaboration of visual works (1), exhibition of didactic model (1) and exhibition of audio tracks (1). Only three of them presented a discussion on environmental education, and even then, from a paradigmatic and conservative perspective, treating the topic in a behaviorist and anthropocentric way, failing to integrate environmental, social, political and cultural aspects in the current environmental crisis. In view of this, we understand, therefore, the need to consider the importance of bringing EE to the field of scientific education, especially to address the theme of the relevance of arachnids in a critical way, addressing their historical, social and political contexts.

Keywords: Science and Biology Teaching; Didactic Modalities; Environmental Education; Arachnids.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
EA	Educação Ambiental
PNCC	Parâmetros Curriculares Nacionais

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	13
2.1 Aracnídeos.....	13
2.2 Aracnídeos na percepção popular.....	16
2.3 Contexto da educação de ciências e biologia no Brasil.....	17
2.4 Macrotendências da educação ambiental.....	20
2.5 Modalidades didáticas e a educação básica.....	22
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	24
3.1 Metodologia utilizada.....	24
3.2 Coleta e análise de dados.....	25
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	28
4.1 Exibição de faixas de áudio.....	28
4.2 Jogo didático.....	30
4.3 Exibição de modelos didáticos.....	32
4.4 Exibição de animais fixados aliados a elaboração de obras visuais.....	33
4.5 Exibição de animais fixados.....	35
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	37
REFERÊNCIAS.....	39
APÊNDICE A.....	47

1. INTRODUÇÃO

Os aracnídeos formam um dos grupos de animais terrestres mais abundantes, com mais de 100 mil espécies descritas, mas esse número pode ser muito maior. Como cita Carvalho (2015, p. 101) “estes números não refletem a diversidade real destes grupos e muitas espécies ainda permanecem desconhecidas. Estimativas indicam que pode haver mais de 70 a 170 mil espécies de aranhas (...) e 10.000 espécies de opiliões (...) no mundo”.

Os integrantes mais famosos desse grupo são de longe as aranhas, os escorpiões e os ácaros. Porém, existem outras oito ordens praticamente desconhecidas, contendo animais como amblipígijs, opiliões, escorpiões-vinagre, ricinúleos, solífugos e esquizômidas (Brito *et al.*, 2007). Quase todos são predadores generalistas que se alimentam de invertebrados, adotando a emboscada, a caça ativa e uso de teias como estratégias de caça. No entanto, apesar de em menor número, também encontramos animais onívoros (opiliões), herbívoros (ácaros acariformes) e parasitas (ácaros parasitiformes) na classe (Brito *et al.*, 2007; Carvalho, 2015).

Apesar da sua grande diversidade de espécies e modos de vida, os aracnídeos geralmente são associados às poucas espécies que trazem algum risco à saúde humana. Ainda, são incluídos no domínio etnossemântico dos “insetos”, junto a répteis, mamíferos, miriápodes e insetos propriamente ditos (Santana; Costa-Neto; Silva, 2013). Essa visão, aliada à falta de conhecimento acerca da sua classificação e papel ecológico gera uma repulsa e medo desproporcionais em relação aos animais (Santana; Costa-Neto; Silva, 2013; Cunha, 2019).

Alguns dos maiores problemas no ensino sobre aracnídeos na educação básica se constituem na aplicação de metodologias baseadas apenas no uso de livros, aulas puramente expositivas e centradas em memorização (Silva; Zanon, 2000). Ainda, a abordagem do tema se mostra limitada, pois não é trabalhado de forma integrada a outros aspectos da educação, restringindo os grupos a apresentações morfológicas, classificatórias e sua importância médica (Silva; Zanon, 2000; Souza, 2022).

A prática educacional atual frequentemente torna a dinâmica de ensino e aprendizagem em uma atividade superficial, mecânica e repetitiva. Como consequência, os estudantes não se sentem envolvidos e não são ativos na construção do seu próprio conhecimento. A simples exibição de fotos em slides não é o suficiente para promover uma compreensão profunda sobre o tema (Silva; Zanon, 2000).

O uso de práticas, experimentações, jogos e outras modalidades didáticas no ensino de aracnídeos oferece um ambiente motivador e diverso, que estimula o desenvolvimento das competências e habilidades necessárias para interpretação, reflexão e estruturação de concepções em conjunto com alunos e professor, promovendo um processo construtivo que aulas teóricas sozinhas não são capazes (Andrade; Massabni, 2011; Medeiros *et al.*, 2011)

Essas práticas não devem se limitar somente ao aprendizado de conceitos transmitidos de forma conteudista. Aspectos como morfologia e sistemática são importantes, mas não somente eles. A interação desses animais com o ambiente, o impacto da sua ausência nos ecossistemas, como são afetados por mudanças ambientais, a raiz sistêmica dos problemas ambientais e como é possível mitigar seus efeitos são discussões que não podem estar ausentes da sala de aula. É importante que o objetivo das atividades seja a formação de atitudes e valores que façam os indivíduos atuarem de forma consciente frente a questões socioambientais, através de um olhar voltado para a educação ambiental (Guimarães, 2004; Trein, 2008; Grzebieluka; Kubiak; Schiller, 2014).

Segundo Trein (2008, p. 45), o professor de ciências e biologia deve “propor práticas pedagógicas que sensibilizem os alunos para a percepção dos problemas mundiais, nacionais e locais, evidenciando criticamente a relação dos seres humanos com a natureza”. Dessa forma, a educação pode ser transformada em um processo engajante, que coloque o estudante como um agente transformador (Pedroso, 2009).

Diante desse contexto, surgem os seguintes questionamentos acerca da aplicação dessas modalidades didáticas na educação básica atual: a) De que forma diferentes estratégias metodológicas, como atividades em laboratório, construção de modelos didáticos e desenvolvimento de jogos, influenciam no aprendizado sobre os aracnídeos?; b) Quais abordagens da educação ambiental são mais frequentemente usadas no desenvolvimento de ferramentas pedagógicas no ensino sobre esses animais?

Para responder a essas questões, o presente estudo teve como objetivo investigar, a partir de uma revisão bibliográfica sistemática, a aplicação de diferentes modalidades didáticas no ensino sobre aracnídeos e sua relação com a educação ambiental. Três objetivos específicos nortearam esta pesquisa: a) Identificar as modalidades didáticas utilizadas no estudo dos aracnídeos na educação básica; b) Analisar os benefícios encontrados no decorrer do desenvolvimento das atividades de formação sobre aracnídeos nas escolas de educação básica; c) Examinar se as modalidades didáticas empregadas no ensino sobre aracnídeos estão alinhadas às perspectivas da educação ambiental e em quais macrotendências se encaixam.

Diante disso, procuramos realizar uma análise bibliográfica sistemática de estudos que implementaram modalidades didáticas nas aulas sobre aracnídeos, buscando compreender se essas aulas abordam o grupo dentro de uma perspectiva de educação ambiental.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Aracnídeos

A classe arachnida é dividida em 11 ordens, são elas Acari, Amblypygi, Araneae, Opiliones, Palpigradi, Pseudoscorpiones, Ricinulei, Schizomida, Scorpiones, Solifugae e Uropygi (Brusca, 2007).

Os Pseudoscorpiones, Scorpiones e Araneae são animais que utilizam veneno para imobilizar suas presas. As ordens Araneae e Pseudoscorpiones fazem uso de teias para construir abrigos e guardar seus filhotes, as primeiras ainda utilizam essa estrutura para a caça e alimentação; já os animais da Scorpiones não são capazes de produzir teia, carregam a prole nas costas até atingirem a maturidade (Brusca, 2007).

Os Amblypygi, Solifugae e Uropygi não possuem veneno ou seda. Caçam ativamente as presas utilizando seus pedipalpos espinhosos modificados e quelíceras com alta capacidade de agarrar e triturar. Os Amblypygi causam medo por causa da sua carapaça rígida achatada de aspecto ancestral, mas são absolutamente inofensivos. Os Uropygi também possuem uma aparência ancestral e, além disso, um cheiro muito característico. Presentes no abdome desses animais estão glândulas de defesa capazes de expelir uma substância ácida com cheiro azedo, por isso ganharam o nome popular de “escorpiões-vinagre” (Brusca, 2007)

Os Opiliones e Ricinulei são detritívoros e micrófagos que possuem hábitos alimentares variados. Ambos se alimentam de pequenos invertebrados, matéria animal e vegetal morta, vivendo escondidos em cavernas e no folhiço das florestas. Os Opiliones são achados facilmente no Brasil em regiões frias e chuvosas, principalmente na mata atlântica do sudeste do país. Os Ricinulei, por sua vez, são animais raros que possuem uma distribuição limitada (Brusca, 2007).

Os Acari, Palpigradi e Schizomida são geralmente adaptados a microambientes, principalmente folhiço e madeira em decomposição. Os Acari são extremamente diversificados, habitando locais como desertos, regiões polares, ambientes aquáticos, fontes termais etc. Se dividem em animais acariformes (herbívoros, alguns fungívoros, e predadores) e parasitas. Já os Palpigradi e Schizomida são adaptados a ambientes muito úmidos e escuros, como cavernas e solos profundos. Ambos possuem as pernas dianteiras modificadas em órgãos sensoriais e não possuem visão, dependendo do tato para caça e outras interações com o ambiente (Brusca, 2007)

A maioria desses animais não possui veneno capaz de causar dano aos humanos. Somente as aranhas e escorpiões estão envolvidos em acidentes no Brasil e são quase sempre relacionados ao avanço do homem em ambientes naturais, condições precárias de habitação e desconhecimento sobre esses grupos (Instituto Butantan, 2017). O número de vítimas fatais é muito baixo, sendo associadas com mais frequência aos escorpiões, especificamente, do gênero *Tityus*, da família *Buthidae*, o único capaz de causar ferimentos graves (Ministério da Saúde, 2024). As espécies mais comuns pertencentes ao gênero são *Tityus serrulatus* (escorpião-amarelo), *Tityus bahiensis* (escorpião-marrom), *Tityus stigmurus* (escorpião-amarelo-do-Nordeste), *Tityus obscurus* (escorpião-preto-da-amazônia) (Instituto Butantan, 2017). Todas inoculam veneno através de ferrão presente no último segmento da cauda, o telson (Ferreira; Soares, 2008; Instituto Butantan, 2017; Santos et al., 2024).

Por serem animais de fácil adaptação, podem ser encontrados em qualquer lugar que forneça abrigo e alimento. Logo, são vistos em terrenos baldios, entulho, esgotos, pontos de energia e dentro de residências, onde os acidentes geralmente ocorrem. Picam quando se sentem ameaçados pela proximidade com os humanos, e os sintomas variam em dor intensa irradiada pelos membros, formigamento, suor excessivo, vômitos, tremores e pressão alta (Instituto Butantan, 2017). Para o tratamento, é recomendado repouso, e em casos mais graves, aplicação de soro antiescorpiônico (Instituto Butantan, 2017; Ministério da Saúde, 2024).

Em relação às aranhas, a inoculação de veneno ocorre por meio de ferrão encontrado próximo às quelíceras, presentes no cefalotórax dos animais. Apenas três gêneros são potencialmente perigosos, *Phoneutria* (aranha-armadeira, pertencente à família *Ctenidae*), *Loxosceles* (aranha-marrom, pertencente à família *Sicariidae*) e *Latrodectus* (viúva-negra, pertencente à família *Theridiidae*) (Instituto Butantan, 2017). O tratamento segue o mesmo modelo dos escorpiões, com aplicação de soro em situações de maior gravidade (Instituto Butantan, 2017; Ministério da Saúde, 2024).

As *Phoneutria* são chamadas de armadeiras, pois elevam suas patas dianteiras como estratégia de defesa. Habitam principalmente regiões de florestas, escondidas entre as folhas, mas graças ao avanço do homem em áreas de mata, podem adentrar em residências. Apesar de serem encontradas em várias regiões do país, os acidentes são mais comuns no sul e sudeste (Instituto Butantan, 2017; Ministério da Saúde, 2024).

As *Loxosceles*, chamadas de aranhas-marrom, são as principais responsáveis por casos de araneísmo no país, com mais 19 espécies de importância médica (Instituto Butantan, 2017). São encontradas em praticamente todas as regiões do Brasil. No seu habitat natural,

constroem teias na vegetação, fendas de árvores, frestas em pedras e paredes. Grandes populações dessas aranhas são encontradas em cidades, pois muitos espaços se parecem com os que habitam na natureza (Instituto Butantan, 2017; Ministério da Saúde, 2024).

As *Latrodectus*, conhecidas popularmente como viúvas-negras, possuem três espécies de importância médica, a *Latrodectus geometricus*, *Latrodectus curacaviensis* e *Latrodectus mirabilis* (Mondragón; Espinosa, 2020). Suas teias têm forma irregular e estão localizadas principalmente perto do solo, em vegetação baixa, troncos de árvores e pedras. Em ambientes modificados, são encontradas em uma ampla gama de localidades. Acidentes envolvendo essas aranhas não são comuns, pois são pequenas e não costumam sair de suas teias, porém os números de feridos crescem em estados do nordeste do país (Instituto Butantan, 2017; Ministério da Saúde, 2024).

Apesar de alguns grupos de aracnídeos causarem acidentes ao entrar em contato com humanos, todos são cruciais para os ambientes naturais. Graças à grande presença de animais carnívoros no grupo, desenvolvem um papel importante em cadeias e teias alimentares, pois ao passo em que são predadores generalistas, também são predados por uma ampla variedade de animais, se constituindo como estruturadores dos ecossistemas em que habitam (Santos *et al.*, 2016).

Alimentam-se primariamente de insetos, mas também podem predar outros artrópodes e até pequenos vertebrados, como peixes e girinos. Exercem um controle “top-down”, no qual se encontram em níveis tróficos superiores e exercem influências sobre a dinâmica de população dos níveis inferiores (Nyffeler; Benz, 1989). Dessa forma, a remoção das aranhas dos ambientes em que estão presentes pode causar o desequilíbrio populacional de insetos, que colonizam rapidamente o ambiente e expulsam outros organismos, reduzindo a diversidade da teia alimentar local (Hickman *et al.*, 2013; Sanders; Platner, 2007).

Seu papel no controle de insetos é bem conhecido desde meados dos anos 1970. Lohmeyer e Pretscher (1979), descobriram seis teias de aranha por metro quadrado em pastagens abandonadas, chegando em uma estimativa de área de teia de 3000 m²/h da área do terreno. Com essa cobertura, causam grande pressão predatória em populações de insetos e outros invertebrados. Kajak e Olechowicz (1970), argumentaram que aranhas produtoras de teia podem chegar a consumir 40% de toda a população de dípteras em áreas não perturbadas, demonstrando um potencial para regulação de populações de insetos nos ecossistemas em que estão presentes.

Na vegetação, predam herbívoros nas plantas que visitam, diminuindo a herbivoria e aumentando indiretamente seu valor adaptativo. Essa relação é encontrada em diversos

estudos, como o de Romero e Vasconcellos-Neto (2004), que descobriu a diminuição da herbivoria em plantas *Asteraceae* por aranhas da família *Thomisidae*. Dentre a família das *Fabaceae*, a *Acacia Ligulata* é conhecida por fornecer néctar extrafloral como recompensa e estímulo à presença de aranhas da família *Desidae* em suas folhas, formando uma relação mutualística (Domingues, 2011; Whitney, 2004)

2.2 Aracnídeos na percepção popular

Mesmo desenvolvendo um papel essencial nos ecossistemas, a população em geral desconhece a importância ecológica dos animais e os associam somente às poucas espécies que trazem algum perigo à saúde humana. No estudo desenvolvido por Souza, Silva e Santos (2011), 182 pessoas discorreram sobre sua percepção e conhecimentos gerais acerca dos aracnídeos. Quando perguntados sobre os hábitos comportamentais e alimentares, 48% não souberam responder e os outros 42% responderam que se alimentam de insetos, porém também definem os aracnídeos como insetos. Quando perguntados sobre aranhas agressivas e perigosas, 49% citaram a aranha caranguejeira como nociva, mas ela possui veneno inofensivo aos humanos (Ferreira; Soares, 2008; Santos *et al.*, 2024; Souza; Silva; Santos, 2011).

No estudo conduzido por Santana, Costa-Neto e Silva (2013), quando questionados sobre as principais características do grupo, alunos da rede pública de ensino responderam que esses animais “causam aflição”, são “venenosos” e “têm ferrão”. Um total de 64% dos estudantes afirmou que todos os aracnídeos são perigosos, porém não souberam identificar as espécies de importância médica. Como resultado, muitos aracnídeos são mortos desnecessariamente, enquanto medidas eficazes para evitar acidentes permanecem desconhecidas (Santana; Costa-Neto; Silva, 2013; Cunha, 2019).

Tal cenário ocorre, pois o assunto é abordado na escola apenas uma única vez, de forma superficial e precária. O estudo do grupo na maioria das instituições de ensino básico ainda tem como base a pedagogia tradicional, na qual o professor é o único sujeito ativo e repassa o conhecimento de forma unidirecional para os alunos, que assumem posição passiva em uma aula já estruturada (Mizukami, 1986). Dá-se muito mais importância à quantidade de conteúdos trabalhados do que o desenvolvimento de uma consciência ambiental e social (Pereira *et al.*, 2020).

Durante as aulas, é esperado que essas crianças e adolescentes memorizem conceitos ensinados de forma desconexa com a realidade em que vivem. Como consequência, não

conseguem se relacionar com o objeto de estudo e não encontram motivação para se engajar na dinâmica de ensino-aprendizagem (Pereira *et al.*, 2020). Segundo Mizukami (1986, p. 11), “atribui-se ao sujeito um papel irrelevante na elaboração e aquisição do conhecimento. Ao indivíduo que está adquirindo conhecimento, compete memorizar definições [...] que lhe são oferecidas, no processo de educação formal a partir de um esquema atomístico”.

Além disso, o livro didático se coloca como única fonte de contato com o tema para a maior parte da população, e esse material muitas vezes discute de forma insuficiente a diversidade e ecologia desses animais, trazendo uma linguagem e terminologias de difícil compreensão (Ferreira; Soares, 2008). Quando se trata de aracnídeos de importância médica, trazem informações incorretas, ilustrações e fotos trocadas, além de não tratar de maneira satisfatória sobre medidas profiláticas e de primeiros socorros (Ferreira; Soares, 2008; Silva; Colombo; Alencar, 2012). Marasini (2010) argumenta que mesmo livros didáticos bem estruturados não podem ser utilizados como único recurso pedagógico no ambiente escolar, pois:

A supervalorização do livro didático vai de encontro aos fins do processo educativo, permitindo que um único instrumento condicione todas as atividades realizadas em sala de aula e estabeleça os temas que “valem a pena” ser trabalhados, assim como a forma e conteúdo da avaliação. Torna-se, portanto, evidente a necessidade de um redirecionamento do papel do livro didático, a fim de diminuir sua importância relativa a outros instrumentos didático-pedagógicos, como jornais, revistas e atividades práticas (Marasino, 2010, p. 6)

Medeiros *et al.* (2011), acredita que a escola não deve apenas repassar informações e conceitos, mas se colocar como um ambiente transformador de forma integrada à realidade social estudantil, discutindo questões ambientais com o objetivo de formar indivíduos que atuem como transmissores dos conhecimentos que aprenderam. É preciso identificar problemas na sua comunidade, discutir avanços científicos relacionados ao tema e possíveis soluções, sem limitar a discussão a uma única disciplina como Biologia, se articulando a diferentes áreas do conhecimento (Pinheiro; Neto; Maciel, 2021).

2.3 Contexto da educação de ciências e biologia no Brasil

A educação científica se estabeleceu no Brasil em meados da década de 1930, mas ainda de forma muito inicial. Somente a partir de 1950 surgiram discussões sobre novas metodologias de ensino que buscavam a autonomia dos alunos no processo de aprendizagem (Krasilchik, 1980). Nesse período, com a fundação do Instituto Brasileiro de Ciências e Cultura (IBECC), houve a elaboração de materiais didáticos que buscavam uma

modernização da educação como parte de uma iniciativa governamental de incentivo ao ensino de ciências (Santos, 2007).

Nesse cenário, ministrava-se a disciplina apenas nas duas últimas turmas do ensino médio e até o ano 1961 não era obrigatória. Após a primeira LDB, passa a ser obrigatória nos dois últimos anos do ensino fundamental e em todo ensino médio. Em 1971, com a segunda LDB, a obrigatoriedade se estendeu em todo o ensino fundamental, com ampliações de carga horária no ensino médio. O modelo educacional possuía um caráter puramente teórico e tecnicista, visando apenas a formação dos estudantes para o trabalho industrial (Teixeira, 2013). Segundo Nascimento *et al.* (2010, p. 02), “um aspecto marcante desse período foi a maneira mecanicista de analisar as interferências da ciência e da tecnologia sobre a sociedade, que deixava de considerar os interesses e hábitos de diferentes atores sociais em suas múltiplas relações”. Além disso, a atividade científica se encontrava descontextualizada da realidade brasileira, tratando apenas de temas relacionados a interesses americanos e europeus (Nascimento; Fernandes; Mendonça, 2010; Silva; Ferreira; Vieira, 2017)

Mudanças realmente significativas na educação só ocorreram a partir de 1985, com o fim da ditadura militar no Brasil e a elaboração da nova Constituição Federal de 1988, que estabeleceu a educação como direito fundamental (Nascimento; Fernandes; Mendonça, 2010). Temas ligados a problemas ambientais e sociais se tornaram foco de discussões, não só no Brasil, mas em escala global, evidenciando a necessidade de um ensino além do cientificista, que buscasse a reflexão sobre o mundo e a si próprio, frente aos problemas enfrentados pela sociedade moderna (Nascimento; Fernandes; Mendonça, 2010).

A partir dessas necessidades surgiu a educação ambiental (abreviada pela sigla EA) (Layrargues, 2014). Para que seja possível enfrentar a crise ambiental em que estamos inseridos, a EA assume um papel importante na construção de novos princípios culturais que valorizem uma ética voltada para a ecologia, de forma que seja despertada uma consciência gradual em relação ao meio ambiente (Effting, 2007). Por isso, os Parâmetros Curriculares Nacionais para a educação de 1998 (PCNs) foram criados, propondo uma nova política curricular que adotava a educação ambiental, saúde e tecnologia como três grandes eixos de educação e buscaram minimizar a fragmentação encontrada no ensino brasileiro (Amaral, 2001).

Esses parâmetros curriculares formaram um documento não obrigatório de orientações que nortearam a estrutura curricular, de forma a garantir espaços para flexibilizações e adaptações de acordo com as especificidades locais de cada escola. Neles, tratou-se sobre a necessidade de abordar a educação ambiental como um tema transversal (atualmente chamado

de tema contemporâneo), pois não é estudado em uma só disciplina, mas comum a toda a jornada estudantil. Como apresentado por Reis *et al.* (2022, p. 50), (sobre os PCNs) “defende a ideia de que é inapropriado resumir ou compartimentar a Educação Ambiental nas escolas. Logo, a essência da educação ambiental está firmada no caráter interdisciplinar e precisa fazer parte de todo o currículo escolar”.

Em 1999, a educação ambiental foi reconhecida formalmente como um dos componentes mais importantes da educação moderna por meio da Lei de Política Nacional de Educação Ambiental, Nº 9795/1999. Ela define EA como:

processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. (Brasil, 1999, p. 1).

Esta Lei institucionaliza sua aplicação como foi pensado nos parâmetros curriculares nacionais e serve de base para a formulação de políticas públicas, além de trazer a atenção coletiva para o tema (Miranda; Miranda; Ravaglia, 2010).

Em 2012, a Resolução Nº 2 do Conselho Nacional de Educação passou a estabelecer as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental, reafirmando seu papel como componente essencial da educação brasileira. A norma determina que a EA deve estar presente integralmente nos projetos institucionais e pedagógicos em todos os níveis e modalidades da educação básica e superior. Ainda é destacada a importância da formação complementar dos professores e gestores educacionais, para que seja possível a criação de espaços educadores referência em educação socioambiental (Silva; Bezerra, 2016).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) surgiu em 2015 e foi homologada três anos mais tarde, em 2018, como um documento normativo que visa a “formação humana integral e à construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva” (Dimas; Novaes; Avelar, 2021, p. 507), proporcionando o desenvolvimento de competências e habilidades nos estudantes do ensino fundamental e médio da educação brasileira. Em relação à educação ambiental, um de seus três pilares refere-se à formação de uma sociedade voltada para a preservação do meio ambiente. Dentre suas competências específicas, determina: a) utilização da linguagem para a defesa dos direitos humanos e consciência socioambiental de forma crítica e autônoma; b) análise de fenômenos ambientais e proposição de ações que minimizem os impactos socioambientais; c) avaliação crítica das relações entre sociedade e natureza e seus impactos socioeconômicos e sociais (Brasil, 2018; Dimas; Novaes; Avelar, 2021)

2.4 Macrotendências da educação ambiental

Nos primeiros estágios da educação ambiental, havia entre os estudiosos do meio a prevalência de uma abordagem conservacionista, em que se acredita que os problemas ambientais possuem inevitabilidade rumo à modernização da sociedade, e para resolvê-los, a sensibilização da população acerca do meio ambiente seria suficiente (Layrargues, 2014). Essa perspectiva tem como base apenas a ciência ecológica e se distancia de discussões sobre os impactos sociais, políticos e econômicos no ambiente, o que se reflete na predominância de especialistas em ciências naturais no campo de atuação da educação ambiental em detrimento de profissionais das ciências humanas e sociais na época (Torres; Ferrari; Maestrelli, 2014). Durante o regime militar no Brasil, essa abordagem era ainda mais limitada, pois a introdução de discussões políticas nas questões ambientais foi duramente reprimida, difundindo uma visão naturalista da EA que não ameaçava a ordem estabelecida (Layrargues, 2014; Torres; Ferrari; Maestrelli, 2014).

A perspectiva pragmática surge como uma variação da conservacionista. Não é focada no desenvolvimento de um apego emocional em relação ao ambiente, mas na responsabilização individual e mudança de hábitos guiados pelo “consumo sustentável” (Guimarães, 2004; Loureiro, 2003). Vemos esse fenômeno nas campanhas de incentivo à redução do gasto de água em atividades diárias, como o banho, enquanto o agronegócio é responsável por consumir 90% de toda a água do país (Montoya; Finamore, 2020).

O modelo educacional até os dias de hoje não escapa dessa influência, possuindo uma visão comportamentalista, que ignora as causas verdadeiras de problemas estruturais. Estamos inseridos em um momento da história em que o pensamento hegemônico é o neoliberal, que reduz tudo a uma lógica de mercado. Como tal, na produção de conhecimento científico sob o modelo capitalista, há uma separação entre homem e natureza, reforçando uma visão utilitarista de ambos, que reduz o homem somente a um consumidor e a natureza à mera obra prima necessária para produção de materiais que sustentam seu estilo de vida (Layrargues, 2014; Trein, 2008). Essa perspectiva conservadora (conservacionista/pragmática) possui características bem definidas, como enumera Lima (2009, p. 153):

Tendência a expressar uma compreensão ecológica da crise ambiental e a não explorar os aspectos político-sociais desse processo como: a natureza dos modelos de desenvolvimento econômico; os conflitos e interesses de classe que dão seus contornos; a abordagem ideológica da questão ambiental, que pode ser mais neutra ou mais política; a dissociação da degradação ambiental e social e dessa dupla degradação com a ordem capitalista; a ausência de uma crítica da ciência e do Estado como instituições não neutras nesse processo; a indiferenciação das

responsabilidades sociais dos agentes causadores dos problemas ambientais; a escassa problematização da relação entre economia e ecologia e, dentro disso, da desmistificação da economia como esfera autônoma e autossuficiente; entre outros problemas.

Para que o processo da EA seja bem-sucedido, é preciso que a escola estimule uma dinâmica de ensino-aprendizagem que cumpra seu papel formador rumo à reflexão das relações ecológicas entre seres humanos, sua conexão com o meio ambiente e os impactos dos nossos meios de vida e produção sobre ele (Andrade, 2000). A única forma de superar a alienação promovida pela ideologia neoliberal é através da análise crítica da realidade. Expondo o modo de produção capitalista e as contradições presentes nesse sistema, podemos chegar também aos instrumentos de encobrimento dessa realidade (Andrade, 2000; Vasconcelos, 1997).

Assim, a EA crítica, também chamada de popular, emancipatória ou transformadora, mostra-se como único meio possível de mudanças reais e significativas. Baseada na educação popular, pensada por estudiosos como Paulo Freire, Carlos Rodrigues Brandão e Moacir Gadotti, coloca-se como uma alternativa a projetos educacionais dominantes (Torres; Ferrari; Maestrelli, 2014). Ela integra elementos de ciências humanas e sociais em debates ecológicos, que antes eram despolitizados e tratados de maneira puramente biologicista (Layrargues, 2014; Lima, 2009).

Na EA crítica, a questão ambiental não é tratada como neutra ou isenta de valores. O pesquisador/professor é um sujeito presente na sociedade, e, portanto, é influenciado por ela (Torres; Ferrari; Maestrelli, 2014). Podemos definir essa crítica como um dos elementos centrais dessa abordagem da EA, que se posiciona contra a visão positivista de isolamento do pensamento científico das influências culturais a que estamos todos sujeitos (Loureiro, 2003).

Além disso, Guimarães (2004) discute que a educação ambiental crítica possui um compromisso com a emancipação humana, tendo como um de seus objetivos promover a ação popular acerca de temas coletivos, econômicos e sociais. Ele defende que a superação da crise ambiental somente pode ser alcançada com participação popular e não pelas mãos de uma elite intelectual econômica. Desse modo, é necessário um embasamento teórico-prático que desenvolva saberes atitudinais a respeito da integração entre homem, sociedade e ambiente, despertando uma consciência que se concretize por meio de luta coletiva e atuação em ações políticas (Guimarães, 2004; Tozoni-Reis, 2006).

2.5 Modalidades didáticas e a educação básica

As modalidades didáticas são estratégias que auxiliam a dinâmica de ensino-aprendizagem, utilizadas por um professor em espaços formais e não formais de educação. Se constituem como um grande auxílio na educação ambiental, pois possibilitam a participação ativa e tradução dos temas discutidos a uma linguagem mais acessível aos estudantes, desenvolvendo habilidades como formulação de hipóteses, poder de síntese, reflexão, construção e transmissão de conceitos, discussões, trabalho em grupo, criatividade, dentre muitas outras (Lanes; Miranda; Andrade, 2022; Teodoro; Costa; Almeida, 2015)

O uso de modalidades didáticas no ensino de aracnídeos sobre uma perspectiva da educação ambiental possui o potencial de transformar o momento teórico, geralmente monótono, em uma experiência motivadora. É essencial que o professor crie situações que tornem os estudantes sujeitos confiantes e capazes de construir conhecimentos complexos, levando à percepção e análise das relações entre diferentes contextos (Rosa; Landim, 2014).

Quando o professor oferece atividades envolvendo a manipulação de objetos e realização de experimentos, aliado ao momento conceitual (que também é muito importante quando trabalhado da maneira correta), existe o potencial de retirar o conteúdo abstrato da imaterialidade e ligá-lo ao contexto real, fazendo os alunos compreenderem verdadeiramente o que está sendo discutido e tornando o processo de aquisição do conhecimento mais eficaz (Nicola; Panis, 2016). Além disso, devem ser oferecidos recursos que estimulem a independência e exploração do conteúdo por si próprios, como confecção de modelos didáticos, desenhos científicos, maquetes e outras atividades realizadas pelos alunos (Silva *et al.*, 2012).

A aplicação dessas modalidades é importante, mas também a discussão sobre todo o processo, formando “um aluno reflexivo com relação ao seu contexto social e também voltado ao contexto mundial, que sofre transformações [...] a cada momento” (Souza, 2007, p. 112). A reflexão do professor quanto ao papel das atividades desenvolvidas também é necessária, pois aplicar um recurso que não faça sentido no contexto em que está inserido não oferece contribuição para aprendizagem. Deve possuir um propósito pedagógico claro em sala de aula, e cada cenário demanda uma abordagem específica (Souza, 2007). De acordo com Nicola e Panis (2016, p. 359),

Faz-se necessário que o material que será aplicado para os alunos esteja em consonância com o que vai ser ou já foi estudado, e assim, é necessário um planejamento crítico, para que o professor saiba e consiga usar de forma que seus objetivos sejam alcançados e o aluno consiga atrelar teoria e prática.

Krasilchik (2004) propõe várias classificações para os recursos didáticos, e uma delas consiste na categorização de acordo com as formas de interação estabelecidas pelo professor. Essa proposta se divide em: a) **Fala**, que abrange aulas expositivas e debates em sala; b) **Fazer** se caracteriza por atividades desenvolvidas ou materiais confeccionados por alunos, como em experimentações didáticas, jogos didáticos, elaboração de histórias e desenhos científicos; c) e por fim, **Mostrar**, que diz respeito a exibição de filmes, apresentações e peças de teatro.

Nas aulas teóricas, o ideal seria iniciar uma dinâmica de interação mútua, em detrimento de uma aula unilateral, onde o professor fala, mas não dialoga. Dessa forma, os alunos se reconhecem na discussão proposta e se sentem mais motivados por ela. Quando são usadas problematizações como ponto de partida desses momentos de fala, há o desenvolvimento de raciocínio lógico, pensamento científico e capacidade crítica (Rosa; Landim, 2014; Schön, 2000).

Nas modalidades que trabalham o fazer, o aluno sai de um lugar passivo e se coloca como autônomo no seu processo de aprendizado. Despertam a curiosidade, intensificando a participação e promovem a investigação de questões que aprofundam os temas discutidos (Fujita; Martins; Millan, 2019). Além disso, atividades realizadas em conjunto com outros estudantes auxiliam na socialização, de forma a promover uma aprendizagem colaborativa. O papel do professor é modificado, deixando de ser o transmissor de conhecimento para condutor e mediador da aquisição desse conhecimento (Rosa e Landim, 2014).

As atividades em que há exposições de filmes e outras obras audiovisuais também possuem um caráter formador, pois a partir deles são levantados importantes questionamentos acerca da sociedade. O ambiente escolar pode proporcionar condições para uma visão crítica das narrativas e experiências vivenciadas na obra, complementando discussões e desenvolvendo compreensões que talvez nunca sejam levadas em conta por não fazer parte explicitamente da realidade dos espectadores (Vieira; Nascimento; Bittencourt, 2023).

Diante disso, podemos ver que existem diversas formas de estimular o desenvolvimento de habilidades atitudinais, conceituais e procedimentais necessárias para uma educação ambiental crítica sobre os aracnídeos, promovendo a construção autônoma do pensamento crítico acerca das relações entre esses animais e o ambiente.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Metodologia utilizada

O presente estudo consiste em uma pesquisa bibliográfica. Esse tipo de pesquisa aborda problemáticas investigadas a partir da revisão de dados e informações contidas em obras publicadas, utilizando técnicas de análise de conteúdo para identificar as principais fontes teóricas sobre o tema (Gil, 2008). Ela permite a investigação de uma gama de fenômenos, que de outra forma, seriam difíceis de mensurar diretamente. A reunião de informações provenientes de diferentes publicações possibilita uma visão ampla do tema abordado e suas particularidades (Gil, 2008; Lakatos; Marconi, 2003).

Segundo Witter (1990, p. 24) “estes trabalhos permitem a recuperação de caráter histórico feita de forma sistemática, viabilizam a obtenção de dados de forma a permitir comparações no tempo e no espaço. Além disso, possibilitam comparar fontes documentais distintas.” Portanto, não se trata apenas de repetição de estudos anteriores, mas da análise do tema discutido sob uma outra perspectiva, permitindo que novas conclusões e interpretações sejam retiradas do material consultado (Gil, 2008; Lakatos; Marconi, 2003).

Nesse tipo de estudo, a análise é feita de forma qualitativa, baseando-se em dados que não possuem uma fórmula específica, e por isso, necessitam de métodos inovadores de interpretação. Possuem três etapas distintas, sendo elas a redução, exibição e conclusão/verificação. Na redução, ocorre a seleção e sistematização dos dados, os transformando em sumários adequados aos objetivos definidos anteriormente (Gil, 2008; Pedrosa; Carvalho, 2005). Gil defende que

Esta redução, embora corresponda ao início do processo analítico, continua ocorrendo até a redação do relatório final. Nesta etapa é importante tomar decisões acerca da maneira como codificar as categorias, agrupá-las e organizá-las para que as conclusões se tornem razoavelmente construídas e verificáveis (Gil, 2008, p. 175).

A etapa de exibição consiste na separação dos dados em categorias construídas por textos, mapas e outros métodos, permitindo a análise das relações entre eles. As referências delineadas na primeira etapa são sistematizadas e as informações organizadas, geralmente com a definição de categorias diferentes das concebidas inicialmente. Por fim, na conclusão/verificação é elaborada uma síntese do estudo, que deve ser revisado repetidamente para garantir uma avaliação alinhada com o que foi proposto na pesquisa, confirmando que

“as conclusões obtidas dos dados são dignas de crédito, defensáveis, garantidas e capazes de suportar explicações alternativas” (Gil, 2008, 176).

Além disso, a pesquisa desenvolvida é exploratória e descritiva. Gil discute a pesquisa exploratória e descritiva, respectivamente como:

Muitas vezes as pesquisas exploratórias constituem a primeira etapa de uma investigação mais ampla. Quando o tema escolhido é bastante genérico, tornam-se necessários seu esclarecimento e delimitação, o que exige revisão da literatura, discussão com especialistas e outros procedimentos. O produto final deste processo passa a ser um problema mais esclarecido, passível de investigação mediante procedimentos mais sistematizados (Gil, 2008, p. 27).

As pesquisas deste tipo (descritivas) têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis. São inúmeros os estudos que podem ser classificados sob este título e uma de suas características mais significativas está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados (Gil, 2008, p. 28).

As duas abordagens são utilizadas em estudos sociais que investigam a atuação prática em determinado processo. Em união, identificam interações e correlações entre variáveis e discutem a natureza dessa relação. Um panorama é fornecido a respeito do tema escolhido, viabilizando a estruturação de conceitos a partir da formulação de hipóteses que exploram esse tema. Assim, aspectos que podem enriquecer o conhecimento acerca da questão analisada são descobertos. (Andrade, 2010; Gil, 2008).

3.2 Coleta e análise de dados

A análise dos dados foi realizada a partir da seleção de artigos publicados entre 2012 e 2025, pois foi a partir de 2012 que as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental entraram em vigor. Os sites Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Google Scholar foram escolhidos como fonte digitais para esse trabalho graças ao grande número de publicações presentes no seu domínio. Incluiu-se os trabalhos que abordaram o uso de modalidades didáticas no ensino sobre aracnídeos ou artrópodes, se utilizando dos seguintes descritores: “Aracnídeos” + “ensino de biologia”; “Aracnídeos” + “ensino de ciências”; “Aracnídeos” + “educação científica”; e, por fim, “Aracnídeos” + “educação ambiental”.

Alguns critérios de exclusão foram definidos para a primeira triagem dos trabalhos a serem analisados, portanto, foram excluídos: a) trabalhos desenvolvidos em espaços não-formais; b) trabalhos de conclusão curso, teses e dissertações; c) publicados anteriormente ao ano de 2012; d) propostas de aulas sem aplicações práticas. Após a adoção dos critérios de exclusão foram encontrados 32 artigos, dos quais 26 discutiam os artrópodes

ou animais peçonhentos de forma geral, sem explorar particularmente os aracnídeos (embora tenham sido citados brevemente). Estes também foram descartados. Portanto, restaram 6 artigos selecionados que elaboraram atividades e discussões direcionadas ao táxon, dois tratando exclusivamente dos aracnídeos e quatro abordando também outros grupos de animais.

Após a leitura na íntegra das publicações, os trabalhos foram categorizados, inicialmente, de acordo com a modalidade didática desenvolvida. Em seguida, procurou-se observar se as sequências didáticas aplicadas integravam o conteúdo científico, como morfologia e taxonomia, a aspectos da educação ambiental. Se sim, foram classificados de acordo com a macrotendência da educação ambiental a qual pertencem. No Quadro 1 a seguir, podemos ver a sistematização das macrotendências da EA e modalidades didáticas consideradas.

Quadro 1 – Categorização das dimensões analisadas.

Dimensões	Categorias		Definições
Macrotenências da EA	Conservacionista		Ideia naturalista e conservacionista da educação ambiental. A transmissão de informações e conscientização da população seriam suficientes para despertar a sensibilidade acerca do ambiente e solucionar problemas ambientais, sem discutir suas origens sociais, políticas e econômicas desses problemas.
	Pragmática		Variação da conservacionista, com ênfase na ideologia neoliberal do “consumo sustentável”. Busca aliar o desenvolvimento econômico a práticas sustentáveis, onde cada um faria “sua parte”, tratando apenas os sintomas e nunca das causas estruturais dos problemas.
	Crítica		Acredita que as relações com o ambiente possuem origem sócio-histórica. As injustiças socioambientais só podem ser superadas com o desenvolvimento de uma perspectiva política e crítica da sociedade e seus meios de produção, enfatizando a emancipação humana por meio da participação popular.
Modalidade Didática	Fazer	Jogo Didático	Atividade prática de estímulo à criatividade e expressão por meio de jogos, dinâmicas, brincadeiras e ludicidade.
		Elaboração de obras visuais	Confecção de pinturas, desenhos e modelos didáticos pelos alunos, de forma a expressar o aprendizado por meio de uma manifestação artística visual.
	Mostrar	Exibição de produções, audiovisuais;	Apresentação de filmes, peças, vídeos e outras obras audiovisuais.
		Exibição de modelo didático	Exemplificação de estruturas que aproximam o conhecimento teórico da realidade experienciada pelo aluno.
		Exibição de faixas de áudio	Passagem de gravações de som contendo voz, instrumentos musicais e outros elementos sonoros.

		Exibição de animais fixados	Exposição de espécimes conservados em meio úmido ou seco, buscando garantir a visualização dos animais e suas características.
--	--	-----------------------------	--

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As modalidades didáticas encontradas nos artigos analisados se dividiram em exibição de animais fixados (4), exibição de produções audiovisuais (2) jogo didático (1), elaboração de obras visuais (1), exibição de modelo didático (1) e exibição de faixas de áudio (1). De todos os recursos encontrados, os animais fixados em álcool e resina se constituíram como os mais utilizados, aparecendo nos trabalhos de Silva; Santos; Camarotti, (2019), Almeida; Ayub; Nuvoloni (2020), Santos *et al* (2023) e Silva *et al* (2024). A exibição de produções audiovisuais é encontrada em dois trabalhos, Silva; Santos; Camarotti, (2019) e Almeida; Ayub; Nuvoloni (2020). As demais modalidades aparecem em apenas um trabalho por vez, no de Silva; Santos; Camarotti (2019), Almeida; Ayub; Nuvoloni (2020), Almeida; Matos (2019), e Carvalho; Taddei (2019), respectivamente.

Metade dos artigos analisados (Almeida; Matos, 2019; Santos *et al*, 2023; Silva *et al*, 2024) não apresentaram integração entre as modalidades didáticas e aspectos da educação ambiental. No entanto, foi possível observar as abordagens pragmática e conservacionista em três (Carvalho; Taddei, 2019; Silva; Santos; Camarotti, 2019; Almeida; Ayub; Nuvoloni, 2020), enquanto a abordagem crítica não está presente em nenhum dos artigos. A relação dos artigos, suas modalidades e macrotendências da educação ambiental pode ser encontrada no apêndice A.

4.1 Exibição de faixas de áudio

O trabalho intitulado “Toadas de boi-bumbá como ferramentas para o ensino de zoologia e ecologia em Parintins/AM” (Carvalho; Taddei, 2019) utiliza apenas uma modalidade, a exibição de faixas de áudio. Nele, quatro toadas ilustraram os conhecimentos acerca da zoologia e ecologia, uma delas voltada para o grupo dos aracnídeos. A análise das letras de músicas regionais, encontrada neste artigo, possui o potencial de usar a música como elemento integrador entre as discussões acerca dos conceitos científicos e o contexto local (Moreira; Santos; Coelho, 2004).

O uso da música em aulas de ciências e biologia, dependendo da forma como é utilizada, pode tornar os indivíduos mais receptivos e capazes de conceber informações abstratas que são inicialmente percebidas como alheias ao cotidiano (Chirico, 2008). As toadas e outras músicas regionais demonstram que na realidade essas temáticas são historicamente registradas em descrições sobre os grupos sociais a qual fazem parte os alunos

(Oliveira; Rocha; Francisco, 2008).

É discutido pelos autores que “A presença da toada nas aulas, relacionando letras ao conteúdo propiciou um maior interesse e, conseqüentemente, atenção dos alunos aos temas abordados. Os resultados em relação ao conteúdo Arachnida foram de 89,4% de acertos [...]” (Carvalho; Taddei, 2019, p.1087). Porém, precisamos nos perguntar se houve realmente um aprendizado ou se os alunos apenas meramente memorizaram os temas encontrados nas toadas.

Não se encontraram exposições sobre o papel ecológico dos aracnídeos de forma específica. Porém, na discussão sobre “Energias renováveis” e “A humanidade e o meio ambiente” foram abordadas questões relacionadas aos aspectos ambientais, como descrito a seguir: “Em relação ao aprendizado de ecologia, o uso de toadas com conteúdo ecológico trouxe benefícios para o aprendizado. Estas músicas descrevem em suas letras as belezas da natureza e fazem o alerta para a conservação e preservação das espécies” (Carvalho; Taddei, 2019, p. 1089). Nele, é descrito que a energia eólica e solar não causam impactos ambientais e, portanto, podem ser consideradas “sustentáveis”.

Porém, vale ressaltar que toda interferência em ambientes naturais gera impactos. Para a construção de parques eólicos e usinas solares, ocorre a alteração do solo para a preparação do terreno com o uso de maquinarias pesadas, abertura de vias de acesso e construção de canteiros de obras, causando a supressão da vegetação e destruição/fragmentação de ecossistemas presentes no local. A ocupação da terra promove e a presença de estruturas como os aerogeradores afeta a fauna local de forma irreversível. Ainda, o silício metalúrgico, usado para produção de placas solares, causa degradações ambientais consideráveis desde sua extração até a fabricação propriamente dita das placas, pois a purificação do material gera gases tóxicos e de efeito estufa que são liberados na atmosfera (Loureiro; Gorayeb; Brannstrom, 2015; Silva; Shayani; Oliveira, 2018; Stefanutti, 2021).

No fenômeno descrito por Lima (2009) como otimismo tecnológico, há a supervalorização da tecnologia e a crença de que ela sozinha será capaz de resolver as ameaças ambientais. Essa evolução tecnológica traria um consumo “sustentável”, sendo aplicado de forma isolada, sem integração com aspectos políticos e sociais, e sem uma mudança realmente efetiva na forma de interação com o ambiente.

Essa concepção é fruto de uma visão pragmática, que se foca no estímulo a mudanças de hábitos que minimizariam a degradação ambiental, criando essa ideia da “sustentabilidade”. A EA e a conservação se unem à produção e consumo, tratando somente do gerenciamento dos chamados “recursos naturais” e procurando estabelecer um

desenvolvimento econômico tido como eficiente. O meio ambiente é percebido somente como uma série de recursos importantes à sociedade humana moderna. Temos a promoção de ações despolitizadas e alienantes, que atuam sempre dentro do que se entende por economicamente viável, promovendo a manutenção do status quo e limitando as opções de enfrentamento da crise ambiental (Layrargues, 1999). Essa abordagem estimula uma exploração “racional” de “recursos” naturais.

Layrargues (2014) discute que a abordagem pragmática decorre da dominância da lógica de mercado e do que chama de “inspiração privatista que se evidencia em termos como economia e consumo verde, responsabilidade socioambiental, certificações, mecanismos de desenvolvimento limpo e ecoeficiência produtiva” (p.31). Portanto, em sua essência, procura soluções superficiais, tecnológicas e comportamentais, como a energia limpa, diminuição da pegada ecológica, consumo de água e outras manifestações conservadoras (Layrargues, 2014; Lima, 2009).

Os autores ainda argumentam que a análise da letra teria levado à “sensibilização” sobre o tema ao integrar o contexto da música e o conhecimento científico, característica marcante da abordagem conservacionista. No texto, as práticas predatórias que degradam o meio ambiente foram tratadas simplesmente como causadas pelo “homem”, sem considerações sobre quem seria especificamente esse homem.

4.2 Jogo didático

No artigo “A ludicidade aplicada no ensino fundamental como estratégia de sensibilização para preservação de invertebrados terrestres” (Silva; Santos; Camarotti, 2019), houve a aplicação de três modalidades distintas. Com relação à exibição de animais fixados, não há detalhamentos sobre o desenvolvimento da atividade ou discussões sobre resultados obtidos. Apenas citou-se brevemente a exibição dos espécimes preservados em álcool, junto a fotos de alunos manipulando os animais. O mesmo ocorreu com a utilização de recursos visuais, em que vídeos teriam sido apresentados durante as aulas, mas não são encontrados detalhamentos sobre o seu uso e os impactos no aprendizado.

O terceiro recurso desenvolvido no trabalho de Silva; Santos; Camarotti (2019) foi o jogo didático, intitulado de bingo dos aracnídeos. Nele, os estudantes se dividiram em grupos, e cada grupo recebeu uma cartela de bingo contendo palavras relacionadas ao tema. Os autores destacam que antes da execução do jogo, quando questionados sobre os animais, sempre havia a relação dos aracnídeos a espécies perigosas e venenosas. Esses momentos

foram utilizados para iniciar uma conversa acerca do tema:

[...] os alunos expuseram naturalmente as experiências pessoais e de familiares sobre acidentes com esses aracnídeos e os primeiros socorros, dando espaço para que fosse discutido a grande diversidade de espécies de aranhas e escorpiões que existem e as poucas espécies perigosas que vivem na região da Paraíba (Silva; Santos; Camarotti, 2019, p. 536).

Ao final da sequência didática aplicada, os estudantes foram capazes de reconhecer as ordens que compõem o grupo dos aracnídeos e suas características. Todos participaram ativamente da atividade, como encontrado no texto “percebeu-se o grande entusiasmo dos alunos, principalmente quando demonstravam conhecimento sobre os questionamentos de cada desafio, ou seja, percebiam que brincar e aprender ao mesmo tempo é possível.” (Silva; Santos; Camarotti, 2019, p. 535).

Com relação à educação ambiental, a ideia de “sensibilização” sobre o ambiente também está presente. É mencionado que durante o desenvolvimento das atividades foram enfatizadas as relações entre animais e ambiente com o objetivo de encorajar uma “mudança de atitude [...] na luta pela preservação das espécies” (Silva; Santos; Camarotti, 2019, p. 534). Além disso, defendem que é necessário o “rompimento da postura de dependência e de desresponsabilização da população [...] decorrente da falta de conhecimento e consequentemente da ausência da consciência ambiental” (Silva; Santos; Camarotti, 2019, p. 540).

Há a ideia de que a transmissão de informações e mudanças comportamentais sobre os problemas ambientais sozinha tem capacidade para mitigá-los, pensamento fundamentalmente conservacionista. O conhecimento científico é desassociado da realidade, priorizando o individualismo descontextualizado em detrimento de uma percepção coletiva e política (Guimarães, 2004).

A EA conservacionista (também em parte a pragmática, pois se trata de uma derivação da conservacionista) é focada na culpabilização individual da degradação dos espaços naturais e na mudança desses comportamentos, pois entende que a causa desses problemas está relacionada a uma moralidade ou falta dela (Layrargues, 2014). Segundo essa visão, os indivíduos tomam ações predatórias, porque são ignorantes e não sensibilizados quanto à relação dos ecossistemas e manutenção da vida humana, e o papel da educação seria justamente de informar, “apelando para o seu bom senso moral, o que em poucas palavras pode ser sintetizado como a mudança dos comportamentos humanos em sua relação com o ambiente.” (Lima, 2009, p. 155).

Em outro trecho do artigo de Silva; Santos; Camarotti, (2019), os autores

problematizam o uso apenas de livros didáticos como recurso nas aulas de biologia, pois reforçariam uma visão antropocêntrica, que falha em desenvolver uma percepção crítica acerca do tema. Por isso, as aulas teriam sido estruturadas de forma a enfatizar que poucas espécies são perigosas ou causam danos à saúde humana, visão descrita novamente como antropocêntrica. Segundo o texto, trabalhar a temática é importante para “romper com a visão de superioridade que os seres humanos possuem quando se comparam a outros animais e para favorecer um pensamento crítico e uma visão de cuidado com o grande lar de todos os seres vivos, o Planeta Terra.” (Silva; Santos; Camarotti, 2019, p. 533). Porém são encontrados no texto:

A ausência de tais indivíduos compreende alterações no equilíbrio ecológico, gerando inúmeras consequências que atingem diretamente o ser humano, como no caso do papel de controle biológico desenvolvido por parte das espécies representantes dos grupos retratados (Aracnídeos, Insetos, Miriápodes), e até mesmo a importância econômica, seja ela médica ou alimentícia, de muitos insetos, aracnídeos, crustáceos, moluscos e inclusive de anelídeos. Inúmeras são as importâncias dos invertebrados terrestres para o meio ambiente e cabe ao ser humano preservá-los para manter a biodiversidade existente e consequentemente a qualidade de vida na Terra. (Silva; Santos; Camarotti, 2019, p. 539)

O trecho discute basicamente que os animais devem ser preservados, porque mantêm a qualidade de vida no planeta para os humanos. Se desaprova a visão antropocêntrica dos livros didáticos sobre esses animais, enquanto reforça ao longo da sua discussão a visão antropocêntrica que procurava criticar.

Existe a ideia de que os impactos ambientais serão sentidos pela sociedade, portanto, a conservação da natureza e dos animais presentes nela seria necessária, como é comumente observado na abordagem conservacionista. A crítica se volta apenas contra práticas e indivíduos que devastam os ambientes naturais, pois se acredita que essas atividades podem nos prejudicar futuramente. Os animais por si só não possuem valor (Carola; Constante, 2015).

4.3 Exibição de modelos didáticos

No artigo “Uso de modelos didáticos como uma metodologia alternativa no ensino da morfologia e diversidade das ordens Araneae e scorpionidae para alunos do ensino médio” (Almeida; Matos, 2019), a exibição de modelos didáticos, a partir de materiais como biscoito, tinta de tecido, verniz e isopor, exemplificou as estruturas internas e externas de aranhas e escorpiões. Os modelos foram utilizados durante a explicação teórica dos sistemas digestivo,

reprodutivo e circulatório encontrados no grupo, pretendendo-se garantir uma compreensão mais completa da temática. Caracteres como quelíceras, pedipalpos e os olhos das aranhas também foram discutidos.

A visualização das estruturas e sistemas tratados durante as aulas são de difícil observação a olho nu, e normalmente necessitam do uso de lupas de aumento. Esses instrumentos possuem alto custo de compra e manutenção, e por isso, a maior parte dos alunos da educação básica, principalmente de escolas públicas, não têm acesso a eles (Nunes, 2022). Os modelos didáticos se constituem como uma possível resolução para esses problemas, pois conseguem simular muito bem os animais reais, podendo ser construídos com materiais de baixíssimo custo e fácil acesso (Silva; Vallim, 2015).

A partir dos questionários pós teste, os autores discutem que o manuseamento e observação dos modelos didáticos proporcionaram o entendimento das características presentes no grupo, pois os alunos teriam respondido “de maneira simples e direta sobre como o corpo dos representantes da ordem araneae estavam divididos” (Almeida; Matos, 2019, p.5).

Não houve discussões em relação ao papel ecológico dos animais. A descrição dos conteúdos mais relevantes sobre o grupo aborda a “estrutura externa do corpo e como estas estruturas estão divididas” (Almeida; Matos, 2019, p.4). No questionário pós-teste, as perguntas feitas aos alunos questionam essas mesmas temáticas, corroborando a percepção de que não houve diálogo sobre a educação ambiental, ou se houve, não foi retratado no artigo.

4.4 Exibição de animais fixados aliados a elaboração de obras visuais

A elaboração de obras visuais juntamente com a prática de observação da morfologia externa dos exemplares fixados em álcool 70%, dos gêneros *Phoneutria*, *Loxosceles* e *Lycosa*, em lupas de aumento, foi a estratégia utilizada no trabalho “Tecendo conhecimento sobre a ordem Araneae com os alunos do 7º ano de uma escola pública de Ponta Grossa - PR” (Almeida; Ayub; Nuvoloni, 2020). Os alunos confeccionaram, antes e após a visualização dos espécimes, desenhos detalhando a morfologia corporal e características das aranhas de forma geral. Com base nas diferenças encontradas no material pré e pós-intervenção, foi possível observar que antes da atividade, a morfologia dos animais era desconhecida aos alunos, principalmente com relação ao posicionamento dos apêndices, sempre ilustrados ocorrendo a partir do abdome. Após as atividades “a distribuição dos apêndices e definição das partes estruturais que agora estão associados ao cefalotórax unicamente” (Almeida; Ayub; Nuvoloni, 2020, p.390). Ainda, aprenderam outros aspectos morfológicos marcantes do grupo, “[...] a

presença das quelíceras e os pedipalpos, os quais não eram evidenciados nos desenhos e agora aparecem em 98% das respostas [...]” (Almeida; Ayub; Nuvoloni, 2020, p. 391).

Os autores deste trabalho também discutem que mesmo participando de aulas teóricas, nas quais houve visualização de vídeos e imagens do grupo, os alunos ainda representaram os animais erroneamente. Somente após a atividade prática houve a identificação correta das estruturas externas das aranhas.

No tocante aos aspectos ecológicos, os autores discutem a necessidade de evidenciar a importância das aranhas nos ecossistemas, na produção de medicamentos e fibras resistentes produzidas a partir de suas teias. Em seguida, argumentam que é preciso o esclarecimento da “importância ecológica da Ordem Araneae, promovemos então, reflexões e condicionamentos que levam a conservação da biodiversidade unida ao desenvolvimento da sociedade.” (Almeida; Ayub; Nuvoloni, 2020, p. 385).

O questionário aplicado após a intervenção prática aborda uma única questão a respeito do papel ecológico dos animais: “Você acredita que as aranhas têm importância ecológica? Explique.” (Almeida; Ayub; Nuvoloni, 2020, p. 394). As respostas são totalmente voltadas para as formas em que os aracnídeos beneficiam os humanos, perspectiva encontrada novamente nos dois trechos a seguir “A maioria deles (dos animais) representa espécies benéficas ao homem, promovendo importantes serviços ecossistêmicos, tais como a polinização, controle biológico, dispersores de sementes, entre outros” (Almeida; Ayub; Nuvoloni, 2020, p. 383)

Foi explicado também que, mesmo que alguns grupos de organismos (como as aranhas) pareçam contrariar os interesses humanos, elas exercem funções salutares no equilíbrio do ambiente, o que já é um benefício ao homem, uma vez que tal situação reflete no equilíbrio e manutenção da vida das espécies (Almeida; Ayub; Nuvoloni, 2020, p. 394).

Assim como no artigo de Silva; Santos; Camarotti, 2019, os animais são apresentados como organismos que beneficiam as sociedades humanas, e por isso sua preservação é importante (aspecto extremamente comum na abordagem conservacionista). Seguindo essa lógica, se os impactos ambientais da destruição da natureza e as espécies presentes nela não nos afetassem, não haveria motivos para preservação dos espaços naturais (Carola; Constante, 2015).

A percepção hegemônica do homem como indivíduo central no mundo, que em volta gravitam os demais seres é mantida. A natureza humana seria separada da natureza não humana, e por isso, superior a ela. Geralmente um valor econômico é atribuído à última, e por isso, é permitido sua dominação e exploração. Guimarães (2004, p. 26) defende que o

pensamento antropocêntrico é essencialmente incapaz de pensar de forma coletiva, visto que é “Focado na parte, vê o mundo partido, fragmentado, disjunto”. Ocorre o evidenciamento do ser humano em detrimento da natureza e se constrói uma visão hierarquizada com uma lógica de dominação.

Esse pensamento é facilmente encontrado na ciência, porque ela foi inegavelmente criada a partir dele. A motivação para o surgimento da botânica e zoologia, segundo Thomas (1988) veio da tentativa de descobrir possíveis utilizações desses grupos na produção de medicamentos, alimentos e manufatura. Logo, eram investigados por causa do seu uso como “recurso natural”. O emprego dessa expressão, largamente encontrada em discussões sobre biologia, é sintomático, refletindo a filosofia cartesiana que está presente em dois aspectos na ciência moderna: a visão da natureza como um recurso e a existência desse recurso para uso humano (Soler, 2011).

4.5 Exibição de animais fixados

Exemplares de aracnídeos foram fixados em resina e usados posteriormente ao momento teórico da aula, no trabalho intitulado de “Uso de artrópodes incrustados em resina como ferramenta didática para o ensino e aprendizagem de Biologia” (Santos *et al*, 2023). Antes da aplicação da sequência didática, os alunos desconheciam os principais representantes do grupo e suas características, além de não responder se são encontrados nos aracnídeos pedipalpos e quelíceras, e qual sua função. Ainda relacionado à morfologia, quando perguntados sobre a quantidade de pares de pernas presentes nesses animais, “As respostas foram variadas entre os entrevistados, dois pares de pernas (18%), três pares de pernas (37%) e quatro pares de pernas (45%)”.

Posteriormente à apresentação dos exemplares, segundo os autores, os alunos compreenderam as características morfológicas do grupo. Em relação ao seu papel ecológico, a discussão se volta para os artrópode em geral e se resume ao seguinte trecho “Os artrópodes são de grande importância para o ecossistema, pois alguns exemplares atuam como predadores, principalmente de insetos ou pequenos animais, contribuindo para a manutenção do equilíbrio ecológico; outros podem atuar como cicladores de nutrientes do solo [...]” (Santos *et al*, 2023, p. 2). Não há elaborações sobre os aracnídeos especificamente. Na descrição das atividades e temas desenvolvidos, assim como no questionário pós e pré-teste, em nenhuma vez a educação ambiental foi citada.

Por fim, no artigo “O uso de fotografias para o ensino de artrópodes do cerrado: uma

proposta para aulas de ciências” (Silva *et al*, 2024), são visualizados espécimes fixados em álcool com o auxílio de lupas de aumento. Durante as perguntas iniciais, foi possível observar o conhecimento superficial dos alunos sobre o tema, pois poucos souberam apontar a quantidade de pernas presentes nas aranhas e como é dividido o seu corpo, problema recorrente na maioria dos trabalhos analisados. Com relação à inoculação de veneno, acreditavam que todas as aranhas são perigosas e devem ser mortas, mas quando perguntados sobre as espécies de importância médica, “Foram citadas pela minoria deles as aranhas Marrom, Viúva-negra, Armadeira e o Escorpião Amarelo, demonstrando que alguns poucos estudantes tinham um conhecimento sobre os aracnídeos perigosos no Brasil” (Silva *et al*, 2024, p. 222).

Durante a aula prática, os alunos teriam demonstrado animação em observar e manusear os animais, fazendo perguntas e compartilhando dúvidas em relação ao que estavam vendo. Ao replicar as perguntas após a exibição dos animais, os autores argumentam que ao fim da oficina pedagógica, conseguiram apontar os aracnídeos de importância médica encontrados no Brasil, além de compreenderem as diferenças entre aracnídeos e insetos.

O contato direto com os organismos em sala de aula permite a observação de suas estruturas e funções, associando o conhecimento teórico com a prática experienciada. O uso desse recurso didático pode melhorar a assimilação do conhecimento em até 75% das situações (Magalhães *et al.*, 2001), pois constrói uma percepção acerca dos animais e suas características, desmistificando-os e revertendo o sentimento repulsivo que causam, principalmente quando consideramos que eles não são observados atentamente fora de aulas voltadas para seu estudo (Silva *et al.*, 2020).

Porém, assim como o anterior, o trabalho de Silva *et al* (2024) não aborda a ecologia dos aracnídeos. São apresentados aspectos ecológicos de outro grupo, nesse caso os insetos. Há o predomínio de temas sobre morfologia e importância médica, tanto no momento teórico quanto no desenvolvimento das modalidades didáticas, além da ausência de formulações sobre a EA.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de modalidades didáticas no ensino sobre aracnídeos propiciou o reconhecimento das ordens que compõem o grupo e suas características. Além disso, modelos didáticos, jogos, vídeos e desenhos promoveram a contextualização de conteúdos teóricos abstratos ou aparentemente distantes da realidade estudantil. Antes da aplicação das modalidades, os animais sempre eram relacionados a espécies venenosas e perigosas, realidade mudada após as atividades.

Porém, o desenvolvimento das atividades se mostrou limitado. Nos trabalhos onde existiu discussões sobre a EA, a temática foi abordada de forma conservacionista e pragmática, focando-se na “sensibilização” acerca do tema e na busca por mudanças comportamentais individuais. Perpetuando assim, a promoção de um pensamento antropocêntrico, que busca conservar os espaços naturais e os animais presentes neles somente em razão dos impactos da sua ausência na sociedade.

Uma das explicações para esse fenômeno está na sua história. Desde a sua criação se trata de uma prática educativa institucionalizada por meio puramente de pensadores conservacionistas, distantes das cientistas sociais e educacionais. Esses pesquisadores falhavam em conceber as relações existentes entre natureza e sociedade, enfatizando somente os temas relacionados ao seu campo de atividade, evidenciando aspectos ecológicos em detrimento a aspectos sociais e políticos.

Isso se expressa até hoje nos debates sobre o tema, sempre tratado de forma biologicista e com afirmações genéricas que apontam um “homem” imaginário como adversário da natureza ou ações humanas como causadoras de degradação, sem um debate mais profundo e crítico do problema, que é representado de maneira simplista.

Outro fator contribuinte para esse processo foi o pensamento chamado por Lima (2009) como desenvolvimentista, no qual a preocupação com os ambientes naturais e sua rápida degradação se constituiu como obstáculo para o desenvolvimento do país. Esse pensamento também permeou os setores da esquerda, que enxergavam a questão ambiental como uma pauta importada de países desenvolvidos, desviando a nossa atenção dos verdadeiros problemas nacionais, como a pobreza e a fome. Essa percepção só veio perder força a partir dos anos 1990, permeando o debate ambiental no Brasil por décadas.

Além disso, a ideologia hegemônica atual defende um desenvolvimento econômico alcançado pela sobreposição de interesses individuais acima do coletivo, baseado na ideia de livre mercado, estado mínimo e propriedade privada. Por isso, uma educação ambiental que se

baseia em expor o modo de produção capitalista e suas contradições não é estimulada pela elite econômica vigente.

Nesse sentido, a educação ambiental crítica busca destacar o caráter civilizatório, social e político da crise ambiental, e a necessidade cada vez mais urgente de respostas capazes de promover uma mudança verdadeiramente transformadora para a questão. A degeneração dos ambientes naturais são apenas efeitos de causas muito mais profundas, que têm suas raízes na degeneração do modelo civilizatório como um todo. Por isso, respostas paliativas e superficiais que ignoram a influência da política nas questões ambientais e as contradições encontradas no nosso modelo social não são suficientes.

É necessário um movimento coletivo que consiga resistir e explorar as brechas encontradas na estrutura dominante. Se uma renovação da realidade é realmente o objetivo da educação, então ela deve ir além do “adestramento ambiental” que vimos na grande maioria dos trabalhos analisados e da ideia de mudanças de comportamentos isoladas. Deve procurar intervir no modo de vida, nos saberes e nos valores dos indivíduos, promovendo ambientes educativos de mobilização, e que neles, sejamos todos alunos e professores na promoção de uma luta ambiental coletiva, política e verdadeiramente transformadora.

Portanto, compreender as limitações encontradas no ensino sobre aracnídeos e refletir sobre o papel das abordagens utilizadas na prática pedagógica nos permite evitar certas falhas frequentemente encontradas no ensino da zoologia. Levantar a questão ambiental em sala de aula tratando os seus contextos históricos, sociais e políticos, têm o potencial de transformar as práticas pedagógicas que atravessam o espaço escolar. Uma consciência socioambiental verdadeira que promova a vivência de um movimento coletivo na escola deve ser despertada, quebrando o que Guimarães (2004) chama de “armadilha pragmática” em que estão inseridos os ambientes educativos. Dessa forma, deve-se investir na ampliação de trabalhos dessa natureza, incentivando a utilização de abordagens críticas da EA por pesquisadores e profissionais da educação no ensino de ciências, sobretudo, para a temática dos aracnídeos.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M.; AYUBI, C.; NUVOLONI, F. Tecendo conhecimentos sobre a ordem aranea com os alunos do 7º ano de uma escola pública de ponta grossa - PR. **RBECT**, Ponta Grossa, v. 113, n. 1, p. 382-399, jan./abr. 2020.
- ALMEIDA, R.; MATOS, E. Uso de modelos didáticos como uma metodologia alternativa no ensino da morfologia e diversidade das ordens araneae e scorpionidae para alunos do ensino médio. *in*: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 6, 2019, Fortaleza. **Anais [...]**, Realize Eventos Científicos e Editora Ltda, 2019.
- AMARAL, I. A. Educação ambiental e ensino de ciências: uma história de controvérsias. **Pró-Posições**, v.12, n. 1, p. 73-93, mar. 2001
- ANDRADE, D. F. Implementação da Educação Ambiental em escolas: uma reflexão. *In*: Fundação Universidade Federal do Rio Grande. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 4. out./nov./dez. 2000.
- BARBOSA, W.; AZEVEDO, A. Impactos ambientais em usinas eólicas. *in*: CONGRESSO SOBRE ENERGIA DISTRIBUÍDA NO MEIO RURAL. 9., 2013, Itajubá.
- BARROS, M.; GIRASOLE, M.; ZANELLA, P. O uso do cinema como estratégia pedagógica para o ensino de ciências e de biologia: o que pensam alguns professores da região metropolitana de Belo Horizonte. *Revista Práxis*, v. 5, n. 10, dez. 2013
- BERTANI, R. L.; GODÉ, A.; KURY M. L. 2015. Aracnídeos (Arachnida) da Reserva Biológica de Pedra Talhada. *In*: Studer, A., L. Nusbaumer & R. Spichiger (Eds.). Biodiversidade da Reserva Biológica de Pedra Talhada (Alagoas, Pernambuco - Brasil). Boissiera 68: 175-191.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular (BNCC): Meio Ambiente. Brasília: MEC, 2018.
- BRAVO, M. D. Construindo alternativas à crise socioambiental contemporânea: Educação ambiental crítica, transformadora e emancipatória e história oral. *Rev. eletrônica Mestr. Educ. Ambient.* v. 26, pag. 254-269, jan./jun. 2011
- BRITO, I. V. et. al. Composição das famílias de aranhas de solo em dois fragmentos da cidade de Teresina, Piauí, Brasil. **Sociedade de Ecologia do Brasil**. Caxambu, set. 2007.
- BRUSCA, R. C.; Brusca, G. J. 2007. Invertebrados. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan.
- CAMPOS, L.; BORTOLOTTI, T.; FELÍCIO, A. A produção de jogos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. **Caderno dos Núcleos de Ensino**, p.35-48, 2003
- CAROLA, R.; CONSTANTE, C. Antropocentrismo pedagógico e naturalização da exploração ambiental no ensino de ciências (Brasil, 1960-1970). **REMEA- Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 32, n. 1, p. 358–379, 2015.

CARVALHO, A.; TADDEI, F. Toadas de boi-bumbá como ferramentas para o ensino de zoologia e ecologia em Parintins/AM. **Revista Cocar**, v. 13, n. 27, p. 1080-1093, set./ dez. 2019.

CARVALHO, L. Aracnídeos: Quem São, Por Que Estudá-los e Como Coletá-los?. *in*: Métodos em ecologia e comportamento animal. Teresina: EDUFPI, 2015. Cap. 6, p. 100-137

CHÍRICO, S. A música no cotidiano de sala de aula do professor de história. **Revista Educação Pública**. Rio de Janeiro, mar. 2008.

CUNHA, J. A. S. Padrões etnobiológicos de aracnídeos (Arachnida, Araneae) do Delta do Parnaíba - Brasil. 2019. Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2019.

DIMAS, M.; NOVAES, A.; AVELAR, K. O ensino da educação ambiental: desafios e perspectivas. **Revbea**, São Paulo, v. 16, n. 2, p. 501-512, 2021.

DOMINGUES, L. Ecologia das interações entre aranhas, formigas e *qualea multiflora* (Vochysiaceae) no cerrado: diversidade, abundância de predadores e seus impactos sobre herbívoros e herbivoria. 2011. Dissertação (Mestrado em Ecologia e conservação de recursos naturais) - Universidade Federal de Uberlândia, 2011.

EFFTING, T. R. **Educação ambiental nas escolas públicas: realidade e desafios**. 2007. Dissertação (Mestrado em Planejamento para Desenvolvimento Sustentável) - Faculdade de Ciências Agrárias de Marechal Cândido Rondon, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2007.

FERREIRA, A. M.; SOARES, C. A. Aracnídeos peçonhentos: análise das informações nos livros didáticos de ciências. **Ciência e Educação**. Goiânia, v. 14, n. 2, p. 307-314, 2008.

FORTUNA, T. Jogo em aula. **Revista do Professor**, Porto Alegre, v. 19, n. 75, p.15-19, jul./set. 2003.

FUJITA, A. T.; MARTINS, H. L.; MILLAN, R. N. Importância das práticas laboratoriais no ensino das ciências da natureza. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, v. 2, n. 2, p. 721-731, 2019.

GARCIA, F. R. As aranhas como agentes de controle biológico de pragas. **Agrop. Catarinense**, Santa Catarina, v. 10, n. 4, dez. 1997.

GRZEBIELUKA, D.; KUBIAK, I.; SCHILLER, A.M. Educação Ambiental: A importância deste debate na Educação Infantil. **Revista Monografias Ambientais**, Santa Maria, Rio Grande do Sul, v.13, n.5, p.3881-3906 dez. 2014.

GONDIM, M.; SANTOS, L. Ações para organização de uma coleção didática de zoologia em uma escola de Uberlândia, MG. **Revista Ciência em Extensão**. v. 9, n. 2, p. 19-27, 2013.

Instituto Butantan. Animais venenosos: serpentes, anfíbios, aranhas, escorpiões, insetos e lacraias. 2.ed.rev.ampl. – São Paulo: Instituto Butantan, 2017.

JOÃO, M. *et al.* Coleções zoológicas didáticas: uma ferramenta para a conservação da biodiversidade costeira. **Revbea**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 229-246, 2022.

KAJAK, A.; OLECHOWICZ, E. The role of web spiders in elimination of Diptera in the meadow ecosystem. *Bull. Mus. Hist. nat.*, Paris, 1970, p. 233-236.

KRASILCHIK, M. Inovação no ensino das ciências. In: GARCIA, W. E. Inovação educacional no Brasil: problemas e perspectivas. São Paulo: Cortez; Campinas: Autores Associados, 1980, p. 164-180.

KRASILCHIK, M. Prática de ensino de Biologia. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2004.

LANES, D. M.; MIRANDA, J. C.; ANDRADE, F. M. Recursos didáticos na educação ambiental. **Revista Educação Pública**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 22, jun. 2022.

LAYRARGUES, P. P.; LIMA, G. F. As macrotendências político-pedagógicas da educação brasileira. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 23-40, jan./mar. 2014

LIMA, F. J.; AMORIM, T. V.; LUZ, P. C. Aulas práticas para o ensino de Biologia: contribuições e limitações no Ensino Médio. **Revista SBEnBio**, vol. 11, n. 1, p. 36-54, 2018.

LIMA, G. F. Educação ambiental crítica: do socioambientalismo às sociedades sustentáveis. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 35, n. 1, p. 145-163, jan./abr. 2009.

LOHMEYER, W.; PRETSCHER, P. Uber das Zustandekommen halbruderaler Wildstauden-Quecken-Fluren auf Brachland in Bonn und ihre Bedeutung als Lebensraum für die Wespen-spinne. *Natur und Landschaft*, 1979, 253-259.

LOUREIRO, C. F. Premissas teóricas para uma educação ambiental transformadora. *Ambiente e Educação*, Rio Grande, p. 37-54, 2003

LOUREIRO, C. V.; GORAYEB, A. Implantação de energia eólica e estimativa das perdas ambientais em um setor do litoral oeste do ceará, brasil. **Geosaberes**, Fortaleza, v. 6, n. 1, p. 24-38, Out. 2015.

MACHADO, M.; VIEIRA, V.; MEIRELLES, R. Uso do vídeo no ensino de biologia como estratégia para discussão e abordagens de temas tecnológicos. *in: CONGRESO IBEROAMERICANO DE EDUCACIÓN EN CIÊNCIAS EXPERIMENTALES*, 5., 2010, Fortaleza. **Anais [...]**. São Paulo: Revista da SBEnBio, n. 3, 2010.

MAGALHÃES, C.; SANTOS, J.; SALEM, J. Automação de coleções biológicas e informações sobre a biodiversidade da Amazônia. *Parcerias Estratégicas*, Brasília, v. 12, p. 294-312, setembro/2001.

MARASINI, A. B. A utilização de recursos didático-pedagógicos no ensino de biologia. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre

MEDEIROS, A.B. *et al.* A Importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais. *Revista Faculdade Montes Belos*, São Luís de Montes Belos, Goiás, v. 4, n. 1, set. 2011

MENDONÇA, G. *et al.* Confecção da coleção de invertebrados e a conservação ambiental. *in*: X ENCONTRO CIENTÍFICO DE FÍSICA APLICADA, 10, 2019, Vitória. Blucher Proceedings, 2019.

MERCADO, L. W. Atividades práticas podem facilitar o processo de reconstrução dos conceitos de ciências e biologia? 2010. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

MIRANDA, F. H. F; MIRANDA, J. A; RAVAGLIA, R. Abordagem Interdisciplinar em Educação Ambiental. **Revista Práxis**. v. 3, n. 4, p. 11-16, ago. 2010

Ministério da saúde/Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Guia de animais peçonhentos do Brasil. Departamento de Doenças Transmissíveis. – Brasília : Ministério da Saúde, 2024.

Ministério do Meio Ambiente. Identidades da Educação Ambiental Brasileira. *in*: GUIMARÃES, M. **Educação Ambiental Crítica**. Brasília, Centro de Informação, Documentação Ambiental e Editoração, 2004. cap. 3, p. 25-35.

MIZUKAMI, M. G. Ensino: as abordagens do processo. São Paulo: EPU, 1986.

MONDRAGÓN, A. V.; ESPINOSA, L. A. C. Arañas de importancia médica: registros actualizados de las especies de arañas" viudas negras" del género *Latrodectus* Walckenaer, 1805 (Araneae: Theridiidae) de México. 2020.

MONTOYA, M. A.; FINAMORE, E. B. Os recursos hídricos no agronegócio brasileiro: Uma análise insumo-produto do uso, consumo, eficiência e intensidade. **Revista Brasileira de Economia**, v. 74, n. 4, p. 441–464, out./dez. 2020.

MOREIRA, I.; MASSARANI, L. (En)canto científico: temas de ciência em letras da música popular brasileira. **História, Ciências, Saúde**, Manguinhos, v. 13, p. 291-307, out. 2006.

MOREIRA, A.; SANTOS, H.; COELHO, I. A música na sala de aula - a música como recurso didático. **UNISANTA Humanitas**, Santos, v. 3, n. 1, p. 41-61, 2014.

NASCIMENTO, L.; FERNANDES, H. L.; MENDONÇA, V. M. O ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais. **Revista HistedBR**, Campinas, n. 39, p. 225-249, set. 2010.

NICOLA, J. A.; PANIZ, C. M. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de ciências e biologia. **Rev. NEAD-Unesp**, São Paulo, v. 2, n. 1, p.355-381, 2016.

NOGUEIRA, C. B. *et al.* Comunidade de aranhas orbitelas (Araneae, Arachnida) na região da Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, São Paulo. São Paulo, Brasil, 2006.

NYFFELER, M; BENZ, G. Foraging ecology and predatory importance of a guild of orb-weaving spiders in a grassland habitat. *Journal of Applied Entomology*, Berlin, 1989, p. 166-184.

OLIVEIRA, A.; ROCHA, D.; FRANCISCO, A. A ciência cantada: um meio de popularização da ciência e um recurso de aprendizagem no processo educacional. Seminário Nacional de Educação Profissional e Tecnológica, v. 1, 2008.

OLIVEIRA, L.; BANDEIRA, C. uso do caderno de desenho como recurso didático nas aulas de biologia: uma proposta interdisciplinar. *In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA E ENSINO EM CIÊNCIAS*. 7, 2022, Campina Grande. Anais [...], Realize Eventos Científicos e Editora Ltda, 2022.

PEDROSO, C. V. Jogos didáticos no ensino de biologia: uma proposta metodológica baseada em módulo didático. *in: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO*, 9., 2009, Curitiba. Anais [...].

PEREIRA, R. J. *et. al.* Métodos tradicionais e estratégias lúdicas no ensino de biologia para alunos de escola rural no município de Santarém-PA. **Experiências em Ensino de Ciências**. v. 15, n. 2, p. 106-123, mai. 2020.

PERSICH, G.; SCHEID, N.; HILGERT, M. O cinema como recurso didático: utilizando o filme avatar em aulas de biologia. *in: CONGRESO IBEROAMERICANO DE EDUCACIÓN EN CIÊNCIAS EXPERIMENTALES*, 5., 2010, Fortaleza. **Anais [...]**. São Paulo: Revista da SBEnBio, n. 3, 2010.

PINHEIRO, A. A. S.; NETO, B. M. O.; MACIEL, N. M. A importância da educação ambiental para o aprimoramento profissional, docente e humano. **Ensino em Perspectivas**, Fortaleza, v. 2, n. 1, p. 1-12, 202.

REIS, F. H. *et. al.* A educação ambiental segundo os documentos norteadores: um estudo dos parâmetros curriculares nacionais e da base nacional comum curricular. **Revbea**, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 45-59, 2022.

ROCHA, D. Jogo didático como facilitador para o ensino de biologia no ensino médio. *Revista Unilasalle*, Canoas, v. 8, n. 2, 2018.

RODEN, J. (2010). Observação, mensuração e classificação. *In: H. Ward et al. (orgs.) Ensino de Ciências*. Porto Alegre: Artmed

RODRIGUES, L. O.; DE FREITAS, N. M.; BARBOSA, P. da S.; AZEVEDO, O. de A.; FIORESE, C. H. U.; SILVA-FILHO, G. Produção de biofilme de quitosana, reduzida da quitina, extraída de exoesqueleto de crustáceos: proposta e disponibilização sustentável. **Brazilian Applied Science Review**, v. 4, n. 1, p. 218–239, 2020.

ROMERO, G.; VASCONCELLOS-NETO, J. Beneficial effects of flowers-dwelling predators on their host plants. *Ecology*, p. 446-457, 2004.

ROSA, I. S.; LANDIM, M. F. Modalidades didáticas no ensino de Biologia: uma contribuição para aprendizagem e motivação dos alunos. **Revista Tempos e Espaços em Educação**, São Cristóvão, v. 7, n. 14, p. 133–144, 2014.

SANDERS D.; PLATNER, C. Intraguild interactions between spiders and ants in top-down control in a grassland food web. *Oecologia*, p. 611-624, 2007.

SANTANA, W. N.; COSTA NETO, E. M.; SILVA, J. P. S. Aranhas e escorpiões na percepção de estudantes do 7º e 8º anos de uma escola da zona rural De Feira de Santana, Bahia, Brasil. **SBEEnBio**, v. 16, n. 1, p. 120–141, 2023.

SANTOS, et al. Diversidade e distribuição de aranhas na Reserva Natural Vale. Minas Gerais, 2016.

SANTOS, D. *et al.* Acidentes com animais peçonhentos em áreas urbanas e sua relação com a Saúde Pública. **ID Online Revis. de Psico.** v. 18, n. 71, p. 214-222, maio 2024.

SANTOS, G. *et al.* Coleção entomológica: uma ferramenta didática para estudo de zoologia na educação básica. **Josif**, Pouso Alegre, 2023.

SANTOS, J. *et al.* Uso de artrópodes incrustados em resina como ferramenta didática para o ensino e aprendizagem de Biologia. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 3, p. 1-13, 2023.

SANTOS, W. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, Brasília, v. 12, n. 36, set./dez. 2007.

SCHÖN, D. Educando o Profissional Reflexivo: Um novo design para o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SILVA, A. F.; FERREIRA, H. F.; VIEIRA, C. A. O ensino de ciências no ensino fundamental e médio: reflexões e perspectivas sobre a educação transformadora. **Revista Exitus**, Santarém, vol. 7, n. 2, maio/ago. 2017.

SILVA, H.; BEZERRA, R. A importância da educação ambiental no âmbito escolar. **Revista Interface**, v. 12, p. 163-172, dez. 2016.

SILVA, I. *et al.* Coleções Didáticas de Zoologia: Aproximações entre Teoria e Prática no Ensino de Biologia. **Revista Expressão Científica**, Edição Especial SNCT, 2020.

SILVA, J.; VALLIM, M. Estudo, desenvolvimento e produção de materiais didáticos para o ensino de biologia. **Aproximando**, v. 1, n. 1, p. 1-5, 2015.

SILVA, L. C.; COLOMBO, W. D; ALENCAR, I. C. Aracnídeos no ensino de ciências biológicas: uma análise de artigos publicados. **Debates em Educação Científica e Tecnológica**. v. 2, n. 2, p. 52-58, dez. 2012.

SILVA, N. *et al.* o uso de fotografias para o ensino de artrópodes do cerrado: uma proposta para as aulas de ciências. **Revista Práticas em Extensão**, vol. 08, n. 3, p. 218-226, 2024.

SILVA, M. A. *et al.* Utilização de Recursos Didáticos no processo de ensino e aprendizagem de Ciências Naturais em turmas de 8º e 9º anos de uma Escola Pública de Teresina no Piauí. *in*: CONGRESSO NORTE NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO. 7., 2012, Palmas.

SILVA, R.; SANTOS, J.; CAMAROTTI, M. A ludicidade aplicada no ensino fundamental como estratégia de sensibilização para preservação de invertebrados terrestres. *in*: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE, 7., 2019, João Pessoa.

SILVA, R.; SHAYANI, A.; OLIVEIRA, M. Análise comparativa das fontes de energia solar fotovoltaica, hidrelétrica e termelétrica, com levantamento de custos ambientais, aplicada ao Distrito Federal. Anais Congresso Brasileiro de Energia Solar - CBENS, [S. l.], 2018.

SOLER, A. Antropocentrismo e crise ecológica: Direito ambiental e Educação Ambiental como meios de (re)produção ou superação. 2011. Dissertação (Mestrado em Educação Ambiental) - Universidade Federal do Rio Grande, 2011.

SOUZA, A. M.; SILVA, I. M.; SANTOS, Y. G. Estudo etnoecológico: importância médica dos aracnídeos (arachnida: araneae, scorpiones) e sua relação com a comunidade de Caetité - BA. **Sociedade de ecologia do Brasil**. São Lourenço, Set. 2011.

SOUZA, J. H. Os aracnídeos (Arachnida: Araneae, Scorpiones) na comunidade quilombola de Mesquita, Goiás: um estudo de caso sobre etnobiologia. 2007. Tese (Mestrado em Biologia Animal) - Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

SOUZA, S. E. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. *in*: I Encontro de Pesquisa em Educação, IV Jornada de Prática de Ensino, XIII Semana de Pedagogia da UEM 2007, Maringá. Anais [...].

STEFANUTTI, F. Contribuições para o estudo dos impactos ambientais associados a projetos de geração de energia solar fotovoltaica no Brasil. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Elétrica) - Faculdade de engenharia Elétrica, Universidade de São Paulo, São Carlos.

TEIXEIRA, C.R.; NUNES, L.T.; SARMIENTO-GRACÉS, R.; CAMPOS, L.L.F.; GOUVÊA, L.P.; DECHOUM, M.; CANTOR, M. Artropofauna associada a manchas de *Baccharis uncinella* (Asteraceae): influência do tamanho e complexidade estrutural do habitat na riqueza e abundância de espécies. *in*: Ecologia de campo: ambientes costeiros e montanos. Florianópolis, 2017. p. 240-250.

TEIXEIRA, F. M. Uma análise das implicações sociais do ensino de ciências no Brasil dos anos 1950-1960. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, v. 12, n. 2, p. 269-286, 2013.

TEODORO, N. C. Professores de biologia e dificuldades com os conteúdos de ensino. 2017. Tese (Mestrado em Educação Para Ciência) - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2017.

THOMAS, K. 1988. **O homem e o mundo natural**. São Paulo: Companhia das Letras.

TORRES, J. R., FERRARI, N., MAESTRELLI, S. R. P. Educação Ambiental crítico-transformadora no contexto escolar: teoria e prática freiriana. In: LOUREIRO, C. F. B., TORRES, J. R.: Educação Ambiental: dialogando com Paulo Freire. São Paulo: Cortez, 2014.

TOZONI-REIS, M. F. C. Temas ambientais como “temas geradores”: contribuições para uma metodologia educativa ambiental crítica, transformadora e emancipatória. **Educar**, Curitiba, n. 27, p. 93-110, 2006.

TREIN, E. A perspectiva crítica e emancipatória da educação ambiental. **Salto Para o Futuro**, Brasília, v. 18, n. 1, p. 41-45, março de 2008.

THEODORO, F. C.; COSTA, J. S.; ALMEIDA, L. M. Modalidades e recursos didáticos mais utilizados no ensino de Ciências e Biologia. **Estação Científica**, Macapá, v. 5, n. 1, p. 127-139, jan./jun. 2015

VASCONCELLOS, H. S. Pesquisa-ação em projetos de Educação Ambiental. In: PEDRINI, A. G. (org). **Educação Ambiental: reflexões e práticas contemporâneas**. Petrópolis, Vozes, 1997.

VIEIRA, G. C.; NASCIMENTO, R. S.; BITTENCOURT, L. P. Cinema e Educação: A utilização de filmes como Ferramenta Educacional Ativa e Reflexiva. *Eixos Tech*, v. 10, n. 1, 2023.

VILHENA, N. *et al.* O modelos didático-pedagógicos: estratégias inovadoras para o ensino de biologia. *in*: CONGRESO IBEROAMERICANO DE EDUCACIÓN EN CIÊNCIAS EXPERIMENTALES, 5., 2010, Fortaleza. **Anais [...]**. São Paulo: Revista da SBEnBio, n. 3, 2010.

WHITNEY, K. Experimental evidence that both parties benefit in a facultative plant-spider mutualism. *Ecology*, p. 1642-1650, 2004.

APÊNDICE A

Título	Dimensão Analisada	Categoria	Excerto
1- Toadas de boi-bumbá como ferramentas para o ensino de zoologia e ecologia em Parintins/AM	Modalidades Didáticas	Exibição de faixas de áudio	“Este estudo tem como problematização a inserção da música folclórica amazonense, toada de boi-bumbá, como uma metodologia inovadora para o ensino aprendizagem da disciplina biologia no ensino médio, estabelecendo a relação entre a interpretação da toada com os assuntos relacionados à zoologia e ecologia” “As toadas foram escolhidas de acordo com a grade curricular. A partir deste ponto, foi escolhido o conteúdo a ser trabalhado e avaliado. A coletânea escolhida agregou toadas recentes e as antigas das agremiações boi-bumbá Caprichoso e boi bumbá Garantido. Ao todo 32 (trinta e duas) toadas foram selecionadas por possuírem conteúdo que pudesse ser utilizado em aulas de zoologia e ecologia”
	EA	Pragmática/Conservacionista	“A toada descreve a morfologia e fisiologia dos aracnídeos, pois na letra o autor torna evidente os conceitos importantes que descrevem o grupo” ” O segundo trecho da toada está relacionado com as características distintivas do grupo e possibilitou o aprendizado refletido na alternativa “Aranea” por 100% dos alunos. A questão que se referia ao trecho “Tarântulas, Caranguejeiras, Armadeiras, Viúvas-negras” a alternativa correta para a classificação da espécie foi marcada por 75% dos alunos que seria a “morfologia”, característica essencial na distinção do grupo” ”.A pergunta sobre o trecho da toada “As palhas caranás arrepiam e formam ferrões de peçonha” e redes casulos que guardam suas crias”, cerca de 87% dos alunos assinalaram, corretamente” “No relato de um aluno “são seres pequenos, com fiandeiras, constrói teias algumas são peçonhentas”. Com base nos resultados podemos afirmar que a toada foi essencial para reforçar o conhecimento adquirido” Sobre outras temáticas/grupos de animais: “Em uma das respostas sobre a pergunta: Qual a mensagem que o autor quer transmitir com a letra da toada? O aluno relatou: “A energia renovável é caracterizada de uma energia que não degrada a natureza, podendo ser considerado sustentável, são elas: energia eólica, energia solar, energia hidrelétrica e energia obtida por meio de biomassas, fotossíntese polinização entre outras”. A resposta mostra uma precisa relação entre o conteúdo abordado e a letra da toada, uma coerência quantos aos conceitos e fundamentos apresentados e ainda evidencia uma memorização em relação aos principais tipos de energia renováveis “ “Uma questão que se referia ao trecho “O que será desse mundo se o rio e a mata desaparecer?” 97% dos alunos marcaram a afirmativa que a degradação, extrativismo, poluição dos rios seriam os causadores para

			que esse impacto viesse a ocorrer. Quando questionados sobre o trecho “A paca, tatu e a cutia fugiram daqui” os alunos responderam corretamente a afirmativa de que “ação do homem à natureza, causa prejuízos e descaracteriza o habitat dos animais”
2- A ludicidade aplicada no ensino fundamental como estratégia de sensibilização para preservação de invertebrados terrestres	Modalidades Didáticas	Jogo Didático; Exibição de produções, audiovisuais; Exibição de animais fixados;	“As intervenções seguem um padrão semelhante quanto a sua aplicação, sendo organizadas em dois momentos: aulas expositivas-dialogadas e práticas lúdicas, dentre estas constam como exemplos a produção de desenhos, cartazes, jogos educativos e observação de animais vivos ou fixados” “Aracnídeos: Observação de aracnídeos fixados e de borracha, vídeos e jogo do bingo” “Na aula sobre anelídeos, introdução aos artrópodes, crustáceos, aracnídeos e moluscos, as atividades lúdicas desenvolvidas com os alunos foram de caráter competitivo e desafiador, utilizando-se os jogos “Quiz mundo dos anelídeos”, “Trilha dos artrópodes”, “Bingo dos aracnídeos” e quebra-cabeça “ZooTetris”. “
	EA	Conservacionista	“A forma como os livros didáticos, uma das principais ferramentas didáticas adotadas pelos professores, expõe os conteúdos de zoologia também deixam a desejar, defendendo a tão reconhecida visão antropocêntrica, valorizando o homem e seus ideais, resultando na ausência da contribuição às aulas e formação de cidadãos críticos e autônomos” “Ações educativas voltadas para a temática são importantes para romper com a visão de superioridade que os seres humanos possuem quando se comparam a outros animais e para favorecer um pensamento crítico e uma visão de cuidado com o grande lar de todos os seres vivos, o Planeta Terra.” “Além disso, durante as atividades houve a preocupação em relacionar as características particulares de cada grupo de invertebrados com suas funções e importâncias ecológicas como forma de sensibilizar os estudantes sobre o papel que estes desempenham na natureza e as relações com outros grupos de organismos, principalmente com o ser humano. Uma abordagem que vai além do ensino superficial sobre os invertebrados que comumente são vistos apenas como animais nocivos, proporciona o conhecimento de detalhes pouco estudados em sala de aula e que podem contribuir na mudança de atitude e principalmente na luta pela preservação das espécies. “ “O objetivo da atividade foi proporcionar uma reflexão nos estudantes sobre a importância de conhecer os animais que estão presentes no cotidiano, as relações com outros organismos e o papel desses animais no ambiente que vivem, como o controle biológico e a polinização de flores.” “As atividades lúdicas realizadas com os alunos tinham a preocupação de tratar aspectos ecológicos que muitas vezes não são trabalhados na sala de aula, como reconhecimento de importância ecológica, econômica e médica dos invertebrados.” “Por meio das atividades já desenvolvidas foi possível destacar a importância de cada organismo para a manutenção da vida na Terra. A ausência de tais indivíduos compreende alterações no equilíbrio ecológico, gerando inúmeras consequências que atingem diretamente o

			ser humano, como no caso do papel de controle biológico desenvolvido por parte das espécies representantes dos grupos retratados (Aracnídeos, Insetos, Miriápodes), e até mesmo a importância econômica, seja ela médica ou alimentícia, de muitos insetos, aracnídeos, crustáceos, moluscos e inclusive de anelídeos. Inúmeras são as importâncias dos invertebrados terrestres para o meio ambiente e cabe ao ser humano preservá-los para manter a biodiversidade existente e consequentemente a qualidade de vida na Terra”
3- Uso de modelos didáticos como uma metodologia alternativa no ensino da morfologia e diversidade das ordens Araneae e scorpionidae para alunos do ensino médio	Modalidades Didáticas	Exibição de modelo didático	“Para que o estudo desses sistemas fossem melhores absorvidos, não somente através dos slides, utilizamos um modelo didático de uma aranha, onde a mesma se abria ao meio e, por dentro, era possível observar a estrutura interna dos sistemas, principalmente o digestivo”
	EA	Ausente	“Sendo assim, o conhecimento sobre os aracnídeos e as principais espécies que podem trazer nocividade aos humanos é uma informação importante de ser trabalhada, principalmente no ambiente escolar onde muitos alunos desconhecem quais as espécies são mais perigosas e quais ações o veneno pode causar no organismo humano.” “Com isso, o minicurso foi desenvolvido por alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), tendo como principal objetivo proporcionar aos alunos do ensino médio um conhecimento mais enriquecido sobre os aracnídeos e principalmente sobre as espécies que mais causam acidentes com humanos. “ “No primeiro dia, foram estudadas as espécies da ordem araneae, que abriga todos as aranhas conhecidas, onde ocorreu a explicação sobre a estrutura externa do corpo e como estas estruturas estão divididas, em seguida foram estudados os sistemas digestivo, sistema circulatório, sistema excretório e reprodutivo” “Discorreu-se sobre as três espécies das quais suas picadas trazem grande nocividade aos humanos, sobre o habitat natural e os locais onde elas são frequentemente encontradas, principalmente sobre quais medidas tomar caso seja picado por uma dessas espécies. No segundo dia do minicurso, foi estudada a ordem Scorpionidae, que abriga todos os escorpiões conhecidos atualmente, com a mesma didática do dia anterior, aulas com slides, estudos sobre a estrutura externa, o sistema digestivo, sistema excretório e reprodutivo” “As duas primeiras questões foram sobre a estrutura geral da ordem araneae, na qual a primeira pedia para citar as características principais da morfologia externa das aranhas e a segunda questão, pedia para citar qual a função das queliceras. Os alunos responderam de maneira simples e direta sobre como o corpo os representantes da ordem araneae estavam divididos” “Na terceira pergunta foi questionado sobre quais espécies de aranhas mais causavam acidentes em humanos e quais os efeitos que as picadas causavam no organismo, através desta pergunta em particular, foi possível perceber que o entendimento sobre os riscos foi bem significativo” “Na quarta, quinta e sexta questão questionava sobre os representantes da ordem scorpionidae, onde a quarta questão pedia para que fosse citado as principais estruturas corporais dos escorpiões e como estavam divididas”

			“Na quinta questão foi pedido para que os alunos comentassem de forma bem simples como ocorriam os acidentes com escopiões e qual estrutura ele utilizava para injetar seu veneno”
4-Tecendo conhecimento sobre a ordem Araneae com os alunos do 7o ano de uma escola pública de Ponta Grossa - PR	Modalidades Didáticas	Exibição de animais fixados; Exibição de produções, audiovisuais; Elaboração de obras visuais;	“A intervenção prática foi realizada no laboratório de Ciências da escola ocupando um horário de aula para cada turma. Os materiais utilizados foram: uma lupa (da escola), placas de Petri, pinças, folhas de ofício e lápis, e os exemplares de aracnídeos preservados em álcool 70% cedidos pelo laboratório de zoologia de invertebrados UEPG. “ “Cada turma foi submetida a duas intervenções teóricas e uma prática, sendo que uma das teóricas foi realizada no auditório da escola e a outra em sala de aula.” “sendo também expostas imagens e vídeos visando assim contemplar uma maior diversidade de modalidades didáticas” “Sobre a morfologia verificamos que as principais dúvidas e conceitos errôneos foram relacionados à divisão corporal e aspectos estruturais das aranhas, conforme verificado nos desenhos realizadas pelos alunos durante as intervenções”
	EA	Conservacionista	“No contexto atual, o Ensino de Ciências deve favorecer a construção de conteúdo conceitual, que desenvolva no aluno a capacidade de um olhar crítico, de instinto pesquisador, algo que só se faz possível através de uma orientação adequada e consciente, mesmo utilizando poucos recursos disponíveis, como na grande maioria das vezes, apenas o livro didático” “Entretanto é possível desmistificar este tema em uma abordagem no ensino fundamental, mostrando às crianças que as aranhas têm importância ecológica dentro de um ecossistema, médico-econômica na produção de fármacos e que podemos produzir fibras super-resistentes inspiradas na teia” “Quando iniciamos uma conscientização nos primeiros anos escolares, de forma a esclarecer aos alunos a importância ecológica da Ordem Araneae, promovemos então, reflexões e condicionamentos que levam a conservação da biodiversidade unida ao desenvolvimento da sociedade.” “Nesse contexto o principal objetivo deste trabalho foi desmistificar conceitos populares da Ordem Araneae, mostrando sua importância ecológica no ecossistema” “Considerando que o aluno é um ser que possui uma história e está inserido em uma realidade, em um meio social do qual ele interage, sendo um agente transformador, “faz-se necessário que escola e o educador reconheçam que o aluno é, na verdade, o sujeito da sua própria aprendizagem, é ele quem realiza ação e não o sujeito que sofre ou recebe uma ação” “Durante o primeiro encontro abordou-se os seguintes temas: classificação científica da Ordem Araneae, diferenciação desta dos insetos, morfologia externa e interna das aranhas, hábitat e hábitos, conhecimento aproximado do número de espécies do grupo, mimetismo e camuflagem, ciclo biológico e muda (ecdises e exúvia). A segunda

			(...) foram trabalhados os temas: espécies de importância médica no Brasil, (Phoneutria, Loxosceles, Latrodectus e Lycosa) medidas preventivas, cuidados após acidentes e curiosidades do grupo.” “Para as intervenções teóricas foram abordados os assuntos propostos inicialmente relacionados à morfologia, fisiologia, ecologia e comportamento dos aracnídeos” “Foi observada a morfologia externa de alguns exemplares dos gêneros Phoneutria, Loxosceles, Lycosa e da família Theraphosidae (armadeira, aranha-marrom, aranha de jardim, e caranguejeira), sendo também apresentado a exúvia do último grupo. Os alunos demonstraram certo receio para aproximar-se dos exemplares, mas realizaram as observações tranquilamente.” “Ao longo do projeto, buscou-se ressaltar a importância das aranhas, mostrando que todos os seres vivos têm sua função ecológica na natureza. Sendo assim, não existem organismos “bons” ou “maus”, principalmente tendo a espécie humana como controladora deste conceito, mas sim seres que desempenham papéis diferentes que ora agem contra, ora a favor dos interesses do homem (LABINAS et al., 2010). Foi explicado também que, mesmo que alguns grupos de organismos (como as aranhas) pareçam contrariar os interesses humanos, elas exercem funções salutares no equilíbrio do ambiente, o que já é um benefício ao homem, uma vez que tal situação reflete no equilíbrio e manutenção da vida das espécies.” “Atualmente, a sociedade apresenta um modo de produção e ação sobre o meio ambiente cada vez mais insustentável. A ação do homem tem acelerado a degradação da natureza, logo, entende-se que os impactos gerados sobre a natureza reverberam, cedo ou tarde, em impactos gerados da natureza sobre a sociedade. Portanto, é preciso considerar que, independente da forma com que se estabelece essa complexa relação entre natureza e sociedade, é preciso entender que os seres humanos precisam conservar o espaço natural e os seres ali presentes. “
5- Uso de artrópodes incrustados em resina como ferramenta didática para o ensino e aprendizagem de Biologia	Modalidades Didáticas	Exibição de animais fixados;	“ Decorrido este período, iniciou-se o processo de preparo da resina (polímero). A técnica de incrustação de artrópodes em resina foi adaptada conforme metodologia de Souza Junior et al. (2017)” “Após a coleta dos dados iniciais, foi ministrada uma aula expositiva dialogada. Durante a aula, os discentes puderam manipular os exemplares incrustados, tais como aranha, opilião, escorpião, pseudoescorpião, piolho-de-cobra e lacraias”
	EA	Ausente	“No decorrer da aula questionou-se aos alunos quais são os principais representantes do grupo dos aracnídeos (Subfilo Chelicerata, classe Arachnida), pertencentes ao Filo Arthropoda.” “Uma vez verificado os principais representantes, questionou-se aos discentes sobre a divisão corpórea, em tagmas, dos aracnídeos, que evidenciam as características morfológicas externas do grupo” “No decorrer da aula expositiva dialogada utilizando os exemplares incrustado, explicou-se aos alunos que no cefalotórax dos aracnídeos podemos observar algumas estruturas, tais como as quelíceras, que constitui o primeiro par de apêndices articulados e o segundo, são os pedipalpos” “No decorrer da aula foi explicado aos alunos que os apêndices do

			cefalotórax são semelhantes nos aracnídeos. O mais anterior é a quelícera, quelada, que serve como estruturas de alimentação ou defesa. Algumas vezes, estas estão equipadas com glândulas de veneno ou seda. O segundo apêndice é o pedipalpo, que pode ser quelado ou em forma de perna, e desempenha uma variedade de funções como raptorial, locomotora, sensorial, defensiva, fossorial ou reprodutiva” “Um dos exemplares mais conhecidos pelos discentes são os escorpiões. Desta forma questionou-se a presença de um aguilhão no final do abdome e qual a sua função” “Durante a aula, foi mostrado aos alunos através da peça incrustada que o último segmento corporal dos escorpiões é o télson, e este apresenta um grande ferrão recurvado, que inocula veneno nas presas (Silva Júnior et al., 2016). O ferrão consiste em uma base bulbosa e uma agulha afiada, oca e curva que injeta o veneno (aguilhão). O veneno é produzido por um par de glândulas dentro da base do aparelho” “Outra estrutura possível de se observar nas aranhas são as fiandeiras, localizadas no final do abdome. Desta forma perguntou-se aos discentes se as aranhas apresentam glândulas sericígenas no final deste apêndice e qual a sua principal função” “Durante a aula e observação dos exemplares foi possível observar características externas que podem auxiliar os alunos no reconhecimento da aranha marrom e evitar acidentes domésticos. Entre as características podemos citar a coloração marrom, pernas longas e frágeis, uma mancha em formato de violino no cefalotórax e abdome escuro, em formato de azeitona. Outra característica é o número de olhos, são 6 no total, distribuídos em três díades”
6- O uso de fotografias para o ensino de artrópodes do cerrado: uma proposta para aulas de ciências	Modalidades Didáticas	Exibição de animais fixados;	“O projeto tem como premissa produzir acervos fotográficos, elaborar materiais didáticos e realizar mostras fotográficas em escolas de ensino básico ou em outros espaços de educação formal e não formal” “Além das fotografias, foram levados exemplares de artrópodes preservados em álcool 70% da coleção da UEG, sendo eles aracnídeos (escorpião e aranha), coleópteros (besouros), lepidópteros (pupa e larva de borboleta), ortópteros (esperança e grilo) e himenópteros (vespa). Também foi levada uma lupa estereoscópica para a visualização ampliada de partes pequenas de alguns espécimes.” “A execução da oficina, que recebeu o título: “É o bicho!”, ocorreu em uma escola pública da rede estadual de ensino, no município de Goiânia, Goiás, para uma turma do 7º ano do ensino fundamental. Foi realizado por meio de uma aula dialógica entre professor e aluno, o que permitiu uma participação ativa dos estudantes; e também por meio de uma aula de demonstração, que empregou as fotografias impressas e os exemplares preservados.”
	EA	Ausente	“As fotografias foram apresentadas aos estudantes para que pudessem observar os animais retratados nas imagens (Figura 1). Para as dinâmicas, os estudantes foram questionados se conheciam aqueles animais e se conseguiam dizer em qual dos grupos, insetos ou aracnídeos aqueles animais pertenciam.” “Durante a explicação, foi abordada a diferença morfológica das quelíceras entre escorpiões e aranhas, assim como a função dos pedipalpos. “ “Foi explicado que, praticamente, todas possuem glândulas de produção de veneno (99,4%) e estruturas para inoculá-lo, mas que nem todas são

		perigosas para os seres humanos, e que o seu veneno funciona eficientemente para suas presas” “Ao retornar às perguntas iniciais, foi perceptível notar que a oficina “É o bicho!” trouxe contribuições dos aspectos dos grupos abordados. Ao final, os estudantes foram capazes de citar quais são os aracnídeos de importância médica presentes no território brasileiro, os riscos que apresentam, conheceram a extrema importância dos insetos para o equilíbrio ecológico do planeta, além de demonstrar compreensão sobre as diferenças constituintes entre insetos e aracnídeos, como o número de patas, a presença de asas, pedipalpos e quelíceras” “Iniciando a parte prática, foi explicado o que é uma lupa estereoscópica e sua função, já que pensavam que aquele instrumento se tratava de um microscópio estereoscópio (Figura 3A). Foi chamado um por um para a visualização das quelíceras de um escorpião (Figura 3B).”
--	--	---

