

GUARDIÕES DO DIA E DA NOITE: O MUNDO DOS LEPIDÓPTEROS - PRODUÇÃO DE UM LIVRO COMO FERRAMENTA DIDÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Mylena Cristina Dantas Rodrigues¹

Márcia Barbosa de Sousa²

RESUMO

O Ensino de Insetos na Educação Básica destina-se a estimular os alunos a compreender como é importante conservar a biodiversidade para a sobrevivência do planeta. No entanto, este ensino passa por grandes desafios especialmente relacionados à falta de metodologias que despertem a curiosidade da turma durante as aulas no que diz respeito aos Lepidópteros. Sendo inviável despertar a curiosidade dos alunos sem um conhecimento prévio dos mesmos, o resultado acaba sendo a falta de interesse dos alunos nesse assunto. Assim, o objetivo do presente trabalho é desenvolver um livro didático sobre Lepidópteros, a fim de promover o conhecimento sobre esta ordem e fomentar a curiosidade científica e conservação dos mesmos. O conteúdo do livro foi elaborado a partir de revisões literárias atualizadas e adaptado para o público do ensino fundamental. O livro foi desenvolvido em uma turma de 7º ano em uma escola pública na cidade de Pacajus, em duas aulas com atividades e observações dos Lepidópteros. Inicialmente os alunos não conheciam sobre os Lepidópteros, mas após a utilização do livro demonstraram compreensão sobre as funções ecológicas como a polinização e maior atenção à biodiversidade local. A utilização do livro revelou-se eficaz na promoção da aprendizagem significativa sobre os Lepidópteros, desmistificando crenças negativas sobre a ordem. Em suma, o livro com suas atividades práticas auxilia como metodologia didática convidativa a participação ativa dos alunos e promove uma abordagem que pode ser aplicada em outras turmas e também servir de modelo para outras práticas de Ciências.

¹ Discente do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira UNILAB; E-mail: mylenacristinadr@gmail.com

² Professora Pós-Doutora da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), no Instituto de Ciências Exatas e da Natureza (ICEN); E-mail: marcia_bsousa@unilab.edu.br

Data de submissão: 19/11/2024.

Palavras-Chaves: Educação Científica. Lepidópteros. Metodologias Ativas.

ABSTRACT

Insect teaching in basic education aims to encourage students to understand how important it is to conserve biodiversity for the survival of the planet. However, this teaching faces major challenges, especially related to the lack of methodologies that arouse the curiosity of the class during classes regarding Lepidoptera. Since it is not feasible to arouse students' curiosity without prior knowledge of them, the result ends up being a lack of interest in this subject. Thus, the objective of this work is to develop a didactic booklet on Lepidoptera, in order to promote knowledge about this order and foster scientific curiosity and conservation of them. The content of the booklet was prepared based on updated literary reviews and adapted for elementary school audiences. The booklet was developed in a 7th grade class at a public school in the city of Pacajus, in two classes with activities and observations of Lepidoptera. Initially, the students did not know anything about Lepidoptera, but after using the booklet, they demonstrated an understanding of ecological functions such as pollination and greater attention to local biodiversity. The use of the booklet proved to be effective in promoting meaningful learning about Lepidoptera, demystifying negative beliefs about the order. In short, the booklet and its practical activities help as a teaching methodology that encourages active participation by students and promotes an approach that can be applied in other classes and also serve as a model for other science practices.

KEYWORDS: Science education. Lepidoptera. Active methodologies.

INTRODUÇÃO

A Classe Insecta constitui-se como o grupo mais bem sucedido de organismos terrestres (TRAUTWEIN et al., 2012). Além disso, o Brasil representa um dos países com maior riqueza conhecida em diversidade de insetos, contendo cerca de 91 mil espécies (73%), somando cerca de 125 mil espécies de animais registradas (CTFB, 2023). Segundo Constantino (2024) os principais papéis ecológicos dos insetos são a polinização, decomposição, reciclagem de nutrientes, enriquecimento do solo, manejo biológico de pragas e dispersão de sementes.

Os Lepidópteros, que incluem os insetos classificados como borboletas e mariposas, constituem uma das ordens mais diversas de insetos, com cerca de 160.000 espécies classificadas pela ciência (NIEUKERKEN *et al.*, 2011). Um estudo recente definiu o número total de espécies de borboletas existentes como cerca de 190.500 espécies, com um aumento de 8% em comparação ao estudo feito em 2011 (KAWAHARA *et al.*, 2023). Além da grande quantidade de espécies, a ordem igualmente se encontra entre as mais cativantes, pela sua aparência agradável, além de serem relevantes polinizadores, sendo coletados e estudados até mesmo por entomólogos amadores (FISCHER *et al.*, 2021).

A importância da ordem, vai muito além da beleza exibida (CARUS; MALINOWSKI, 2023). Os mesmos exercem muitos serviços ecossistêmicos e relações ecológicas benéficas, mas, são desconhecidos pela maioria da população (RAMOS *et al.*, 2020). Entre esses serviços, estão o controle biológico de plantas, produção de seda e o controle de fauna quando se alimentam de outros insetos (CARNEIRO *et al.*, 2024). Embora exista relações vantajosas que os insetos em geral trazem à população, eles são ainda muito associados a interpretações negativas afetando sua conservação (COSTA NETO, 2004).

A entomologia é a área da Ciência na qual se estuda os insetos, exercendo o papel também na desmistificação de concepções erradas sobre esses animais e a importância para o meio ambiente (DUARTE; CUNHA, 2023). A escola é o espaço no qual as habilidades, conhecimentos, e comportamentos que sustentam o exercício da cidadania devem ser desenvolvidos e fortalecidos (BRASIL, 2017). No entanto, ainda existem desafios para que a sociedade tenha um ensino de Ciências significativo. Alguns autores, alegam que durante a Educação Básica, os conteúdos associados aos insetos são repassados de forma não contextualizada, desmembrada e com o intuito de memorização (NASCIMENTO, 2022). Isso se deve ao fato de que muitos docentes enfrentam desafios para apresentar o filo Arthropoda devido à ausência de recursos didáticos, prejudicando o entendimento dos alunos sobre o papel dos insetos para o meio ambiente (CARVALHO *et al.*, 2022).

Segundo Ausubel (1980) a aprendizagem significativa ocorre quando uma informação nova é relacionada a um conhecimento relevante do indivíduo. A educação não deve ser reduzida apenas à transferência de informações, é fundamental que a população tenha consciência da diversidade que os cerca, por

meio de uma aprendizagem significativa e duradoura (DUARTE; CUNHA, 2023). Segundo Palcha (2020) ao serem utilizadas no ensino de Ciências, as metodologias ativas auxiliam na superação da fragmentação entre os conteúdos. Dessa forma, utilizar diferentes métodos didáticos no ensino de Ciências favorecem a aprendizagem.

Diante desse contexto, surge uma questão norteadora: seria possível construir um material didático que auxiliasse docentes dentro de sala de aula a promover uma aprendizagem significativa sobre Lepidópteros?

Dessa forma, refletindo no processo de ensino e aprendizagem e nas dificuldades dos docentes na preparação de materiais didáticos para abordarem os conteúdos, este trabalho tem como objetivo principal a produção um livro como ferramenta auxiliadora no ensino significativo de entomologia na educação básica e, como objetivos específicos aplicar o livro em uma escola de ensino básico, promover o conhecimento sobre lepidópteros e sua importância para o meio ambiente, com a finalidade de estimular o interesse pela entomologia e o incentivo a conservação da biodiversidade.

Espera-se que os alunos desenvolvam interesse pelos insetos permitindo uma aprendizagem participativa e duradoura, além de ser um exemplo de metodologia didática para as aulas de zoologia, no qual os professores possam aplicá-lo.

OS INSETOS E OS LEPIDÓPTEROS

Os insetos são organismos que possuem o corpo segmentado em três pontos, consistindo na cabeça, tórax e abdômen, contém um par de antenas na sua extremidade e um par de pernas disposto em cada segmento do tórax dividido em três partes denominadas protórax, mesotórax e metatórax, concluindo um total de seis pernas (ALMEIDA; MELO, 2012). Estes animais constituem um grupo abundante, representando o mais diverso de organismos da terra, com cerca de 60% das espécies conhecidas e classificadas (RAFAEL; MARQUES, 2018). Segundo Gullan *et al.* (2017) a classe insecta compreende 28 ordens em que encontramos uma diversidade de insetos e suas variações morfológicas conforme cada ordem, dentre as mais conhecidas temos: Coleoptera (besouros), Diptera (moscas e mosquitos), Lepidoptera (borboletas e mariposas), Hymenoptera (abelhas, formigas e vespas), Hemiptera

(cigarras), Blattodea (baratas), Mantodea (louva-deus), Odonata (libélulas), Orthoptera (gafanhoto), Phasmatodea (bicho-pau) e Dermaptera (tesourinhas).

Conforme Brusca, Moore e Schuster (2018) em virtude da grande biodiversidade e presença em diferentes habitats, os insetos desempenham papéis fundamentais nas interações e processos com outros organismos, de maneira que sem esses animais a vida na terra como conhecemos não seria capaz de existir. Os papéis exercidos pelos insetos para o equilíbrio ecológico compreendem a reciclagem de nutrientes através da manipulação da madeira e serapilheira, disseminação de fungos, saprofagia e aeração do solo, além da disseminação de plantas por meio da polinização e espalhamento de sementes, também temos a nutrição de diversos vertebrados e a manutenção da comunidade de animais e plantas (GULLAN, CRANSTON, 2010). A importância desses insetos também é vista no aspecto econômico, médicos e científicos. Como exemplo, itens de utilidade comercial como a seda, mel e corantes são proporcionados por essa classe (SANTOS; SOUTO, 2011).

A ordem Lepidóptera advinda do grego *lepídos* de escamas e *pteron* de asa, é formada por borboletas e mariposas, insetos holometábolos que variam de 1 a 100 mm de extensão e 2 a 300 mm de envergadura alar, apresentam asas membranosas, tronco e demais apêndices cobertos por escamas modificadas (CARNEIRO *et al.*, 2024). As asas de determinadas espécies são conectadas pelo frênuo, uma estrutura presa por um tufo de cerdas conhecida como retináculo, em espécies diferentes, as asas são sobrepostas ou ligadas (GULLAN; CRANSTON, 2017).

A maior parte das espécies presentes na ordem Lepidóptera possui aparelho bucal que permanece enrolado quando não está em uso, denominado de espirotromba ou probóscide, composto a partir da gálea modificada (HICKMAN *et al.*, 2016). A espirotromba tem função sugadora, desenvolvida para a alimentação desses insetos a partir do néctar e outras soluções (CARNEIRO *et al.*, 2024). Além do mais, os lepidópteros apresentam olhos compostos formados por estruturas hexagonais chamada de omatídeos e dois pares de antenas utilizada para identificação das famílias. Como exemplo, as mariposas em geral possuem antenas plumosas, filiformes ou pectinadas, enquanto as borboletas apresentam antenas clavadas (HICKMAN *et al.*, 2016).

Por serem holometábolos, os lepidópteros possuem metamorfose completa, constituída por quatro estágios: ovo, lagarta, pupa e casulo (ALMEIDA; FREITAS, 2012; DUARTE *et al.*, 2012). Ao decorrer do primeiro estágio o embrião cresce dentro do ovo. Após a eclosão dos ovos, as lagartas alimentam-se de plantas acumulando energias ao longo de dias, meses e até um ano (ALMEIDA; FREITAS, 2012). As lagartas, conforme vão crescendo, necessitam trocar seu exoesqueleto, rígido formado por quitina realizando a ecdise, a partir disso vão perdendo mobilidade e produzem o casulo de seda e também a pupa (DUARTE *et al.*, 2012). No último estágio, no decorrer de uma semana a um ano, o adulto sai da pupa frágil, com as asas dobradas precisando de um período de tempo para esticar e secar (ALMEIDA; FREITAS, 2012).

A entomofauna apresenta perdas de diversidade mundialmente cada vez mais alarmantes. 42% das espécies estão decaindo, sobretudo pela expansão agrícola e fragmentação do habitat (WAGNER *et al.*, 2021). As mariposas são observadas como pragas e não como insetos que trazem benefícios. (NEW, 2004). Dados sobre a diversidade dos lepidópteros apresentam valores inferiores à realidade, supõe-se que com novos meios é provável que encontre cerca de 500.00 espécies de lepidópteros, demonstrando o quão pouco se conhece sobre um dos maiores grupos de insetos (CARNEIRO *et al.*, 2024). Dessa forma, é fundamental promover o entendimento sobre os lepidópteros e formar futuros conservacionistas através dessa troca de informação (NEW, 2013). O conhecimento dessa ordem auxilia na compreensão de processos ecológicos fundamentais para a sobrevivência dos lepidópteros e de outros animais.

O ENSINO DE INSETOS: INTEGRALIZANDO OS CONTEÚDOS NA EDUCAÇÃO BÁSICA

A escola constitui-se como ponto fundamental na construção do meio social, em consequência dela que se constrói o nosso saber e a promoção de mudanças no ambiente social (SILVA, 2017). O ensino de Ciências é potencializador de uma educação que leva o indivíduo a desenvolver sua cidadania, pois a ciência está conectada em vários ramos, como na cultura, política, saúde, assuntos sociais, tecnologia e pensamento científico. Segundo Krasilchik (2019) formação biológica exerce um papel fundamental na capacitação do ser humano em compreender

conceitos e procedimentos biológicos e a relevância da tecnologia e ciência no mundo contemporâneo, além de contribuir nas tomadas de decisões pelo individual e coletivo.

De acordo com Rocha (2012) a ciência é caracterizada como uma das maiores conquistas culturais, assim todos os cidadãos precisam ser aptos na compreensão de questões relacionadas ao conhecimento científico. Para que o ensino de Ciências consiga atuar como papel formador, é primordial o enfrentamento das barreiras que dificultam o acesso e compreensão dos conceitos científicos. Conforme Scheid (2016) um dos maiores desafios é a complexidade de termos científicos principalmente no ensino de Ciências, visto como difíceis na compreensão dos estudantes. Assim, essa circunstância pode levar a um afastamento entre a sociedade e o conhecimento científico, impossibilitando a compreensão dos alunos sobre a importância do mesmo.

Uma das estratégias para o enfrentamento dessa situação é a transposição didática, conceito descrito por Chevallard (2013) que refere ao processo adaptativo do conhecimento científico para uma linguagem acessível aos alunos, transformando em um ensino significativo. Essa metodologia transforma a ciência em objeto de aprendizagem apropriado ao nível de entendimento dos alunos, possibilitando a assimilação em diferentes níveis de ensino. Contudo, o ensino tradicional usando apenas o livro didático continua sendo uma prática muito utilizada. Bizzo (2000) destaca que, apesar do livro didático ser um objeto importante, o mesmo não deve ser caracterizado como o único suporte nas aulas de Ciências pelos professores. Utilizar apenas do livro pode resultar em aulas monótonas e desconexas da realidade dos alunos. (LABINAS; CALIL; AOYAMA, 2010).

Além disso, outra dificuldade dentro do ensino de Ciências no Brasil é a urgência em integralizar o conhecimento científico com contextos sociais, culturais e históricos. Segundo Rocha (2012) esse distanciamento gera uma compreensão errada da ciência, como distante do cotidiano, dificultando o desenvolvimento do pensamento crítico nos estudantes. Isso é intensificado quando abordado de forma descontextualizada dos conteúdos, como descrevem Rossasi e Polinarski (2011), que critica o ensino científico por priorizar a memorização causando prejuízos na compreensão das interações ecológicas e da relação do ser humano com o meio ambiente.

A utilização de insetos, pode caracterizar-se como uma possibilidade promissora na aproximação dos alunos do conhecimento científico de forma significativa e prática. A diversidade no ensino de Ciências quando é utilizado os insetos é indiscutível, por um longo período foram discutidas metodologias experimentais para que se conseguisse promover o ensino apropriado com intuito de estimular o pensamento crítico, transformando o ensino de uso entomológico impactante (MATTHEWS *et al.*, 1997). Segundo MACEDO *et al.* (2016) o grupo proporciona a utilização do ensino em diferentes níveis e técnicas, possibilitando uma fluidez na construção das opiniões dos alunos.

Nesse contexto, destaca-se a aplicação de aulas práticas e a utilização de recursos didáticos no ensino de Ciências, pois conforme Seniciato (2006), eles despertam o interesse e curiosidade dos alunos e auxiliam na internalização dos assuntos vistos. Essa abordagem é capaz de transformar o ensino de Ciências em uma experiência concreta e importante para os estudantes promovendo o interesse pelos acontecimentos científicos presentes no cotidiano.

METODOLOGIA

O presente estudo trata-se de uma pesquisa qualitativa, pois busca compreender uma realidade a partir dos significados de experiências e interações através de realidades sociais e culturais (MINAYO, 2001). Optou-se por realizar uma pesquisa participante, segundo Thiollent (2011) compreende a transformação social através da pesquisa e ação, no qual os participantes tornam-se agentes de mudanças em suas realidades. Dessa forma, a pesquisa participante não se restringe apenas na coleta de dados, mas inclui os participantes na análise e reflexão dos resultados alcançados.

A criação do livro teve início com uma pesquisa bibliográfica, onde foram selecionados artigos científicos que abordam a biologia, ecologia e conservação dessa ordem, para que o livro fornecesse um material atualizado.

O livro foi produzido utilizando os programas Photoshop e Canva. A versão impressa foi confeccionada em papel couchê 90g, escolhido por oferecer uma opção acessível na reprodução do material para distribuição em sala de aula. As dimensões são 14,8x21 cm, escolhida, garantindo um formato prático. A versão digital do livro

está disponível em formato PDF, acessível por meio de um link na plataforma Google Drive

(<https://drive.google.com/drive/folders/1CwyY0biNNaN4paFDhBNqMMPzRAOwni-0?usp=sharing>).

O trabalho foi desenvolvido com 33 alunos de uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental II em uma escola pública, localizada na zona rural, situada na Cidade de Pacajus, região metropolitana de Fortaleza, no Estado do Ceará.

A escolha da turma decorreu pelo motivo de que no 7º ano o componente curricular de Ciências e Biodiversidade dos insetos, encontra-se relacionado ao tema vida e evolução na Base Nacional Comum Curricular - BNCC (2018).

Para a aplicação do livro, foi produzido um modelo de aula que disponha de explicações orais e atividades práticas. A aplicação foi dividida em duas aulas:

1ª. Aula:

1º. Momento da aula:

Pesquisa ao tema: Na pesquisa sobre o tema os alunos são convidados a partilhar seus conhecimentos prévios, de forma escrita, sobre os Lepidópteros respondendo às seguintes perguntas: Você sabe o que são os Lepidópteros? Qual a diferença entre uma borboleta e uma mariposa? Os Lepidópteros fazem mal à saúde? Você acha que os Lepidópteros são importantes para a natureza? Por quê?. A dinâmica ocorre da seguinte forma: As perguntas são feitas e eles respondem gradualmente a cada questionamento.

2º. Momento da aula:

Missão Darwin: Após a pesquisa, a turma é dividida em duplas e recebem a atividade do livro, intitulada missão Darwin, na qual precisam observar em sua casa ou escola lepidópteros, fazer suas anotações e retornar na aula seguinte com os resultados para discussão.

2ª. aula

1º. Momento:

Exposição dos resultados da missão: Cada dupla apresenta os resultados da missão Darwin, possibilitando uma troca de conhecimentos entre a turma.

2º. Momento:

Vamos ler juntos!: As duplas recebem o livro Guardiões do dia e da noite, que será utilizado fazendo uma leitura compartilhada com troca de ideias e dúvidas durante a explicação do conteúdo.

3º. Momento:

Agora é sua vez!: Este momento foi pensado e criado para reforçar o conteúdo, onde serão utilizadas atividades práticas no livro, que poderão ser feitas tanto em sala de aula quanto em casa.

4º. Momento:

Para avaliar a relevância e eficácia do livro e da dinâmica da aula escolhida foram considerados os elementos das vivências e trocas entre os alunos ao levar em consideração suas realidades sociais e culturais (MINAYO, 2001) e foram feitas as mesmas perguntas, do primeiro momento, no final da segunda aula: Você sabe o que são os Lepidópteros? Qual a diferença entre uma borboleta e uma mariposa? Os Lepidópteros fazem mal à saúde? Você acha que os Lepidópteros são importantes para a natureza? Por quê?.

As respostas dos alunos foram coletadas por meio de papel sulfite. Para resguardar o sigilo dos sujeitos, os mesmos foram identificados por um código possuindo números. Esses números se correlacionam diretamente ao recebimento das respostas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O livro Guardiões do dia e da noite: o mundo dos lepidópteros, é constituído de 19 páginas, distribuídas entre capa, folha de rosto, dedicatória, prefácio, apresentação, sumário, introdução aos insetos, conhecendo os lepidópteros, ciclo de vida dos lepidópteros, borboleta vs mariposa, hábitos alimentares, importância

ecológica dos lepidópteros, mimetismo dos lepidópteros e curiosidades como mostrado na Figura 1.

Figura 1 – Apresentação do livro Guardiões do dia e da noite: o mundo dos Lepidópteros. (A) Conhecendo os Lepidópteros; (B) Capa e contracapa; (C) Conhecendo os insetos; (D) Ciclo de vida dos Lepidópteros.



Fonte: Autoral (2024).

Além dos conteúdos teóricos, o livro inclui atividades práticas para aplicação do conhecimento em sala de aula, palavras cruzadas, missão Darwin, momento biólogo, que permite que os alunos criem seu próprio lepidóptero desde o nome até a morfologia desse animal, finalizando com uma atividade intitulada: faça você mesmo, onde os alunos poderão pintar um lepidóptero, recortar e confeccionar em um prendedor de roupa. Essa junção de atividades e conteúdos representa a proposta de tornar o conhecimento dessa ordem mais acessível e estimulante para os alunos.

O livro foi adaptado para uma linguagem acessível ao público-alvo, essa adaptação teve como foco, simplificar conceitos científicos, sem prejudicar as informações importantes. As ilustrações e fotografias incluídas foram para facilitar o entendimento dos assuntos abordados e aproximar os alunos dos conceitos.

A capa foi pensada para ocasionar uma divisão alusiva entre o dia e a noite, com a borboleta representando os lepidópteros diurnos e a mariposa os noturnos, refletindo a diferença dentro da Ordem. A estrutura do conteúdo foi organizada para

abordar assuntos importantes sobre os lepidópteros de forma clara e didática, finalizando em atividades interativas para estimular a aprendizagem.

Ao analisar as respostas feitas no primeiro momento com a turma percebeu-se que os alunos não tinham conhecimento sobre os Lepidópteros, além de não conseguirem explicar a importância dessa ordem para a natureza. Como exemplo, a resposta do aluno 05 “Sim, porque todo animal tem uma função na natureza” e do aluno 17 “Sim, porque ajuda o meio ambiente a ficar colorido”. Esses relatos demonstram confusões e reforçam a necessidade de materiais educativos que esclareçam esses conceitos de forma acessível e envolvente para o ensino fundamental.

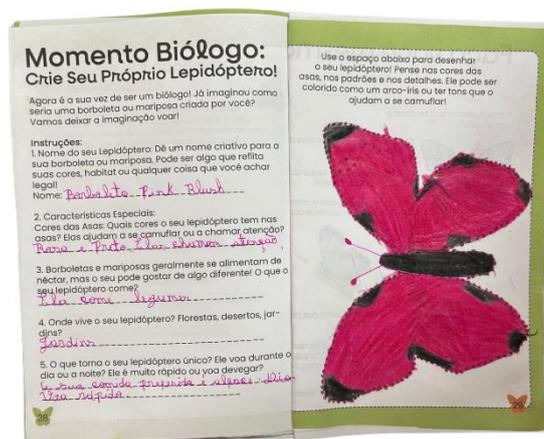
Após a partilha dos conhecimentos prévios em sala e pesquisa foi realizada com a turma a atividade missão Darwin, na qual os alunos foram divididos em duplas e precisavam observar em sua casa ou escola lepidópteros, fazer suas anotações e retornar na aula seguinte com os resultados para discussão. Nessa atividade, os resultados mostraram um aumento no interesse dos alunos sobre a diversidade de borboletas e mariposas presentes em seu bairro, alguns alunos citaram durante a apresentação que nunca tinham prestado atenção aos insetos presentes em suas casas. Esse modelo de atividade prática mostrou-se eficaz para estimular a aprendizagem e curiosidade dos alunos. Ao envolver os estudantes em atividades práticas, aumenta o interesse e a fixação do conhecimento, torna a aprendizagem mais significativa e aproxima os estudantes do docente (CARDOSO, 2013).

Os alunos citaram que durante a atividade o que chamou mais atenção foram as cores das asas dos lepidópteros. Segundo Leal (2020) o primeiro passo para que os alunos se envolvam e queiram descobrir sobre a biodiversidade local é o interesse visual, o que reforça a importância da observação para o interesse dos estudantes. Os alunos relataram ainda, que os lepidópteros eram vistos pousando em flores ou próximo a vegetação, surgindo questionamentos da relação dos lepidópteros com as plantas. Dessa forma, a missão Darwin atuou como um método que incentivou uma abordagem exploratória do ambiente dos alunos, contribuindo para uma observação mais atenta aos Lepidópteros, especialmente as cores, padrões e comportamentos que antes não eram percebidos nesses animais.

Após a exposição dos resultados da atividade, os alunos participaram de uma leitura coletiva do livro, proporcionando um momento no qual as dúvidas e curiosidades puderam ser respondidas durante cada página lida. Um dos conteúdos que gerou mais perguntas foi o de curiosidades em especial o parágrafo sobre as escamas presentes nas asas dos Lepidópteros, pois muitos alunos acreditavam que o pó que ficava nos dedos ao pegar em uma borboleta e isso poderia ocasionar cegueira, especialmente porque vários deles tinham colocado essa informação no questionário da primeira aula. Frasson et al. (2019) destaca que a aprendizagem significativa acontece quando uma nova informação se conecta a um conhecimento prévio. Assim, a descoberta sobre as escamas possibilitou que os alunos relacionassem assuntos novos com conhecimentos prévios, proporcionando uma compreensão concreta.

Ao final da leitura dos conteúdos, foi realizado a atividade intitulada momento biólogo, no qual as duplas criaram seu próprio Lepidóptero, dando nome, características, habitats e o desenhavam, o que estimulou a criatividade e permitiu uma compreensão mais aprofundada desses insetos, como mostra a Figura 2.

Figura 2 – Atividade do livro: Momento Biólogo, realizado por uma dupla.



Fonte: Autoral (2024).

Para avaliar a eficácia do livro, foram utilizadas as mesmas perguntas, feitas ao início da primeira aula e ao final da segunda aula.

Na primeira questão “você sabe o que são os lepidópteros?”. No primeiro momento, todos os alunos responderam que não sabiam o que eram os lepidópteros. Mas, no segundo momento, eles foram capazes de identificar corretamente os

Lepidópteros como borboletas e mariposas, indicando a eficácia na utilização do livro na identificação da ordem. Pois segundo Canedo-Junior e Santiago (2023), as informações dos Lepidópteros são pouco apresentadas ao público, principalmente a estudantes da educação básica.

Em relação à segunda questão “Qual a diferença entre uma borboleta e uma mariposa?” As respostas coletadas no primeiro momento, mostraram que os alunos não sabiam se existia alguma diferença a princípio. Já no segundo momento, a maioria dos alunos apresentou ter entendido o conteúdo, descrevendo diferenças como coloração e hábitos. Como fala o aluno 02: “a borboleta pousa com a asa fechada e a mariposa com a asa aberta”; o aluno 09: “a borboleta tem asa mais coloridas e a mariposa tem a asa mais escura” e o aluno 22: “a borboleta aparece mais de dia e a mariposa mais a noite”. A compreensão dos alunos sobre essas diferenças na morfologia dos Lepidóptero e comportamentos da ordem, demonstra o avanço na aprendizagem dos alunos após a leitura do livro.

A terceira pergunta “Os Lepidópteros fazem mal à saúde?” No primeiro momento a turma ficou bem dividida entre as respostas, uma parte respondeu que achavam que não causavam malefícios, outros acreditavam que eles podiam ser perigosos a nossa saúde, como exemplo a resposta do aluno 06: “Sim, porque nas asas tem um pó que caso pegue no olho pode dá complicações”. Contudo, após a leitura do livro e esclarecimento das dúvidas, os alunos compreenderam que os Lepidópteros não representavam mal à saúde, além das reações alérgicas. Esse esclarecimento foi essencial para desmistificar o mito presente sobre as escamas das asas dos lepidópteros.

Para a última pergunta “Você acha que os Lepidópteros são importantes para a natureza? Por quê?” O questionário feito na segunda aula demonstra que os alunos desenvolveram um entendimento mais aprofundado sobre o papel ecológico dessa ordem, demonstrado nas respostas dos estudantes, como a do aluno 19: “Ajudam na polinização das plantas” e do aluno 33: “São parte da cadeia alimentar”. Este conhecimento é consistente com a ideia de que o entendimento dos Lepidópteros é essencial para a compreensão dos diversos processos ecológicos que contribuem para a sobrevivência dos humanos e de outras espécies (DUARTE *et al.*, 2012).

A análise comparativa entre os resultados demonstrou progresso na compreensão dos alunos sobre os lepidópteros a partir da utilização do livro, mostrando a importância de métodos didáticos, como incentivadores do pensamento crítico e na desmistificação de conceitos errados sobre os Lepidópteros. De acordo com Freire (1987) a educação precisa ir além do repasse de conteúdo, possibilitando o desenvolvimento crítico dos alunos que permite que os mesmos entendam e interajam de forma responsável com a sociedade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, o presente trabalho atingiu os objetivos propostos ao produzir e utilizar o livro como ferramenta didática no ensino de Lepidópteros, um assunto pouco discutido em sala de aula. A análise dos resultados demonstra uma evolução no entendimento dos alunos sobre os Lepidópteros e seu papel ecológico para a sociedade, esse progresso comprova a eficácia do livro no processo de ensino e aprendizagem. Constatou-se que quando se estuda os Lepidópteros em um contexto que envolvem metodologias ativas, as teorias negativas como evidenciadas no questionário inicial, se diluem, viabilizando opiniões que englobam aspectos ecológicos desses insetos.

O livro, produto dessa pesquisa, servirá de recurso didático que será capaz de auxiliar a prática docente. Assim, as atividades contidas nele podem ser utilizadas por qualquer docente, como também, servir de inspiração na criação de atividades didáticas de acordo com a realidade da escola.

Portanto, este trabalho contribui de forma significativa como metodologia didática no ensino de Ciências, promovendo uma aprendizagem mais duradoura e significativa. A criação do livro é um método efetivo de despertar o interesse dos alunos pela conservação da biodiversidade, contribuindo para futuras abordagens metodológicas na área.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, David P.; NOVAK, Joseph D.; HANESIAN, Helen. Psicologia Educacional. Trad. De Eva Nick e outros. Rio de Janeiro: **Interamericana**, 1980.

ALMEIDA, E. A. B.; MELO, G. A. R. Morfologia externa. **Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia**. 1. ed. Ribeirão Preto: Holos, 2012. cap. 2, 21-32.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2003.

BIZZO, N. Falhas no Ensino de Ciências: erros em livros didáticos ainda persistem em escolas de Minas e São Paulo. **Ciência Hoje**, São Paulo, v.27, n. 159, p. 26-31, 2000.

BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **LDB: Lei de diretrizes e bases da educação nacional**. Brasília: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2017. 58. p. Disponível em: <http://www2.senado.leg.br/bdsf/handle/id/529732>. Acesso em: 16 out. 2024.

BRUSCA, R. C.; MOORE, W.; SHUSTER, S. M. **Invertebrados**. 3. ed. Rio de Janeiro-RJ: Guanabara Koogan Ltda., 2018. cap. 22, p. 1002-1060.

CANEDO, J. E.; SANTIAGO, G.E.; KORASAKI, V. (2023). **Insetos na Educação Um guia para professores v.2** - Ensino Fundamental I e II.

CARDOSO, F. S. **O uso de atividades práticas no ensino de Ciências: na busca de melhores resultados no processo ensino aprendizagem**. 2013. 56 p. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) - Centro Universitário UNIVATES, Universidade do Vale do Taquari, Lajeado – RS: 2013.

CARNEIRO, E. *et al.* Capítulo 33: Lepidoptera Linnaeus, 1758. **Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia**. 2ª ed., 2024.

CARUS, C.; MALINOWSKI, R. Capítulo 9 **MARIPOSAS E BORBOLETAS (LEPIDOPTERA): A VIDA EM METAMORFOSE**. INSETOS NA EDUCAÇÃO, p. 144, 2023.

CARVALHO, A. L.; NASCIMENTO, Y. N.; SÁ, D. M. C. Caixa entomológica como recurso didático para aulas sobre a classe insecta. **Diversitas Journal**, v. 7, n. 1, p. 0449–0462, jan. 2022.

CHEVALLARD, Yves. SOBRE A TEORIA DA TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES INTRODUTÓRIAS. *Revista de Educação, Ciências e Matemática*, [S. l.], v. 3, n. 2, 2014. Disponível em: <https://publicacoes.unigranrio.edu.br/recm/article/view/2338>. Acesso em: 16 out. 2024.

CTFB - **Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil 2023**. Disponível em: <<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/listaBrasil/PrincipalUC/PrincipalUC.do?lingua=pt>> Acesso: 16 out. 2024.

CONSTANTINO, R. 2024. Cap. 5, A importância dos insetos, pp. 109-113. In: Rafael, J.A.; Melo, G.A.R.; Carvalho, C.J.B. de; Casari, S. & Constantino, R. (eds). **Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia**. 2ª ed. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus. 880 pp. Disponível em: <https://doi.org/10.61818/56330464c05>. Acesso em: 04 nov. 2024.

COSTA NETO, E. M. Estudos etnoentomológicos no estado da Bahia, Brasil: uma homenagem aos 50 anos do campo de pesquisa. **Biotemas**, v. 17, n. 1, p. 117-149, 2004

DE MACEDO, Margarete Valverde et al. Ensinar e aprender Ciências e Biologia com os insetos. III SIMPÓSIO DE ENTOMOLOGIA DO RIO DE JANEIRO, p. 12, 2016.

DO NASCIMENTO, R. F. S. C.; SALVATIERRA, L.; MARTINS, V. L. Sequência didática sobre insetos para estudantes do Ensino Fundamental. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 6, p. e34611628959-e34611628959, 2022.

DUARTE, R. D. C. G.; DA CUNHA, F. M. A Entomologia como ferramenta na Educação Ambiental: o uso da linguagem cinematográfica. **Revista Lumen**, v. 32, n. 1, p. 114-124, 2023.

DUARTE, M.; MARCONATO, G.; SPECHT, A.; CASAGRANDE, M. M. Lepidoptera. In: RAFAEL, J. A.; MELO, G. A. R.; CARVALHO, C. J. B.; CASARI, S. A.; CONSTANTINO, R. (Eds.). *Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia*, **Holos Editora**, Ribeirão Preto, 2012. 625- 682p.

FISCHER, E. E. ET AL. Decline of Amateur Lepidoptera Collectors Threatens the Future of Specimen-Based Research. **BioScience**, Volume 71, Issue 4, April 2021, Pages 396–404. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/biosci/biaa152>. Acesso em: 14 ago. 2024.

FRASSON, F; LABURÚ, C. E. ZOMPERO, A. F. Aprendizagem significativa conceitual, procedimental e atitudinal: Uma Releitura da Teoria Ausubeliana. **Revista Contexto & Educação**, Ijuí, v.34, n.108, p. 303-318, maio/ago, 2019.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 2006.

GULLAN, P. J.; CRANSTON, P. S. **Insetos: fundamentos da entomologia**. 5. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2017.

GULLAN, P. J.; CRANSTON, P. S. **Os Insetos: Um Resumo de Entomologia**. 4. ed. São Paulo-SP: Roca, 2010.

HICKMAN, C. P.; ROBERTS, L. S.; KEEN, S. L. **Princípios Integrados de Zoolog**. Cleveland P. Hickman, Jr., Larr. [s.l.]: [s.n.], 2016.

KAWAHARA, A. Y. *et al.* A global phylogeny of butterflies reveals their evolutionary history, ancestral hosts and biogeographic origins. **Nature ecology & evolution**, v. 7, n. 6, p. 903-913, 2023.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. Edusp, 2004

LABINAS, A. M.; CALIL, A. M. G. C.; AOYAMA, E. M. Experiências concretas como recurso para o ensino sobre insetos. *Revista Ciências Humanas*, [S. l.], v. 3, n. 1, 2010. Disponível em: <https://www.rchunitau.com.br/index.php/rch/article/view/233>. Acesso em: 16 out. 2024.

LEAL, S. C. *et al.* **Uso de metodologias ativas no ensino de entomologia no ensino médio**. 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/18666>. Acesso em: 13 nov. 2024.

MATTHEWS, R. W.; FLAGE, AND, LYNDA R.; MATTHEWS, J. R. Insects as teaching tools in primary and secondary education. **Annual review of entomology**, v. 42, n. 1, p. 269-289, 1997.

MINAYO, M. C. S. (org.). **Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

NEW, T. Moths (Insecta: Lepidoptera) and conservation: background and perspective. **Journal of Insect Conservation**, v.8, p.79–94, 2004.

NEW, T. R. **Lepidoptera and Conservation**. United Kingdom: Wiley-Blackwell, 2013.

NIEUKERKEN, E. J. V; *et al.* Order Lepidoptera Linnaeus, 1758. In: ZHANG, Z. Q (Org.). **Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness**. *Zootaxa*, v.3148, p.212–221, 2011.

PALCHA, L. S. O discurso sobre as metodologias ativas para o ensino de biologia: teorizações e trilhas na formação inicial de professores. *Quaestio - Revista de Estudos em Educação*, Sorocaba, SP, v. 22, n. 3, p. 917–938, 2020. DOI: 10.22483/2177-5796.2020v22n3p917-938. Disponível em: <https://periodicos.uniso.br/quaestio/article/view/3677>. Acesso em: 17 out. 2024.

RAFAEL, J. A.; MARQUES, M. D. Hexapoda. In: FRANSOZO, A.; NEGREIROSFRANSOZO, M. L. **Zoologia dos Invertebrados**. 1. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2018. cap. 32, p. 531-556.

RAMOS, D. L. *et al.* Ecosystem Services Provided by Insects in Brazil: What Do We Really Know?. **Neotropical Entomology**, v.49, n.6, p.783–794, 2020.

ROCHA, M. B. O potencial didático dos textos de divulgação científica segundo professores de Ciências. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 47-58, 2012. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/1263/847>. Acesso em: 04 nov. 2024.

ROSSASI, L. B.; POLINARSKI, C. A. Reflexões sobre metodologias para o ensino de biologia: uma perspectiva a partir da prática docente. **Portal Dia a Dia Educação**. Porto Alegre, 2011. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/491-4.pdf>. Acesso em: 04 nov. 2024.

SANTOS, D. C. J.; SOUTO, L. S. Coleção entomológica como ferramenta facilitadora para a aprendizagem de Ciências no ensino fundamental. **Scientia plena**, v. 7, n. 5, 2011.

SCHEID, N. M. J. **Os desafios da docência em Ciências naturais no século XXI**. Tecné, Episteme y Didaxis: TED, [S. l.], n. 40, 2016. DOI: 10.17227/01203916.6153.

SENICIATO, T.A. **Formação de valores estéticos em relação ao ambiente natural nas licenciaturas em Ciências Biológicas da UNESP**. Tese de Doutorado. UNESP, Bauru. 2006

SILVA, A. F. D; FERREIRA, J. H; VIERA, C.A. O ensino de Ciências no ensino fundamental e médio: reflexões e perspectivas sobre a educação transformadora. **Revista Exitus**, vol. 7, núm. 2, 2017, MaioAgosto, pp. 283-304

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-Ação** 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

Trautwein, M, D; Wiegmann, B, M; Beutel, Rolf, Kjer, Karl, M; Yeates, David, K. Advances in insect phylogeny at the dawn of the postgenomic era. **Annu Rev Entomol**. 2012;57:449-68. doi: 10.1146/annurev-ento-120710-100538. PMID: 22149269.

WAGNER, D. L. *et al*. A window to the world of global insect declines: moth biodiversity trends are complex and heterogeneous. Proceedings of the National **Academy of Sciences of the United States of America**, v.118, n.2, p.1–8, 2021.