

Insetos como ferramenta pedagógica para o ensino de conceitos ecológicos

RESUMO

Os mais variados grupos de organismos presentes no meio ambiente apresentam variação no padrão de coloração, e com os insetos isso não é diferente. Os padrões de coloração estão relacionados a uma série de funções, e as estratégias mais difundidas são a camuflagem, o mimetismo e o aposematismo. O artigo tem como objetivo descrever a importância das atividades de pesquisa e extensão em um curso de formação de professores com o relato de experiência de um projeto de extensão universitária intitulado “Insetos na Praça” desenvolvido no Curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas, da Universidade Estadual do Piauí (UESPI), no Campus de Corrente, e avaliar o uso de insetos como ferramenta didática para o ensino de conceitos ecológicos. Um questionário com quatorze perguntas foi aplicado e os conceitos de camuflagem, mimetismo e aposematismo foram trabalhados. Verificou-se que o uso de insetos facilitou a compreensão dos conceitos e que estas podem ser uma ferramenta didática prática, eficiente e de baixo custo para serem utilizadas no ensino de conceitos biológicos.

PALAVRAS-CHAVE: Entomologia. Recursos didáticos. Coloração.

Mariana Silva Lustosa

marianasilvalustosa@gmail.com

0000-0001-5441-6122

Universidade Estadual do Piauí, Corrente,
Piauí, Brasil.

Helena Onody

helenacarolina@cte.uespi.br

0000-0003-3570-8183

Universidade Estadual do Piauí, Corrente,
Piauí, Brasil.

Edilma Mendes

edilmamendes@cte.uespi.br

0000-0003-3727-5430

Universidade Estadual do Piauí, Corrente,
Piauí, Brasil.

INTRODUÇÃO

A pesquisa e a extensão universitária exercem um papel importante para a geração de novos conhecimentos, de novas tecnologias e para o aperfeiçoamento do espírito prático, crítico e reflexivo do estudante (SANTOS; ROCHA; PASSAGLIO, 2016). Dessa forma, o objetivo deste estudo é descrever a importância das atividades de pesquisa e extensão em um curso de formação de professores. Neste artigo é relatada a experiência de um projeto de extensão universitária intitulado “Insetos na Praça” desenvolvido no Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, da Universidade Estadual do Piauí (UESPI), no Campus de Corrente, durante o segundo semestre de 2019.

A atividade extensionista, além de incentivar a pesquisa nas atividades acadêmicas, teve como objetivo informar a importância dos insetos à comunidade local. Apesar da grande importância ecológica e econômica, a percepção de muitos acerca dos insetos é geralmente negativa e gera sentimentos como repúdio, nojo e medo (LOPES *et al.*, 2014). Nesse sentido, a prática de pesquisa e elaboração de projetos universitários possui grande relevância no que diz respeito às contribuições que podem trazer para a sociedade, interligando a universidade com as demandas da maioria da população (RODRIGUES *et al.*, 2013).

Compreende-se que a partir do momento em que a academia traz seus projetos para a vida fora da sala de aula, o aluno pode colocar em prática tudo o que foi aprendido dentro dela. O contato entre universidade e sociedade promove benefícios para ambos, conforme Hennington (2005, apud RODRIGUES *et al.*, 2013). Desse modo, a pesquisa e a extensão proporcionam um conhecimento diferenciado, que ocasiona o desenvolvimento de ações que possibilitem contribuições para a sociedade.

Esses projetos de interação entre universidade e sociedade podem ocorrer em vários espaços como escolas, igrejas, hospitais, praças, entre outros locais públicos. As praças, por exemplo, têm a função de integração, vivência e convivência em sociedade, e podem ser usadas como um ambiente de realização de atividades que desenvolvam o compartilhamento de conhecimento a população em geral (OLIVEIRA; ARAÚJO; DINARDI, 2017). Por isso, o projeto foi desenvolvido na Praça Joaquim Nogueira Paranaguá, localizada no centro do município de Corrente, PI, para que as pessoas pudessem visitar os estandes e participar de forma efetiva das atividades desenvolvidas pelos discentes.

Os estandes temáticos foram produzidos pelos acadêmicos que, divididos em grupos, fizeram diferentes exposições sobre os tipos de insetos, comidas, jogos e atividades didáticas. A exposição contou com a visita e participação de populares e alunos de diversas escolas públicas e privadas da cidade de Corrente, que ficaram admirados com as informações e curiosidades sobre a importância desses seres para o meio ambiente.

Neste sentido, é interessante desenvolver estudos com o objetivo de contribuir e de trazer as pesquisas e práticas feitas na universidade para a realidade da sociedade em geral. É pertinente destacar que a prática da pesquisa na formação inicial contribui para o amadurecimento pessoal e profissional dos futuros professores, pois através de atividades de pesquisa, pode-se colocar em prática a teoria fomentada durante o curso. Além disso, a pesquisa é uma

alternativa para ampliar o conhecimento científico, teórico e prático dos acadêmicos diante da diversidade temática que envolve sua área de formação (RIBEIRO; ORTEGA; DARSIE, 2013).

É importante destacar, também, o papel dos materiais pedagógicos na construção do conhecimento, pois “os recursos didáticos são de fundamental importância no processo de desenvolvimento cognitivo” (COSTOLDI; POLINARSKI, 2009, p.2). Além disso, desenvolvem a capacidade de observação, aproximam o indivíduo da realidade e permitem com maior facilidade a fixação do conteúdo e uma aprendizagem mais eficaz, onde o mesmo poderá empregar esse conhecimento em qualquer situação do seu dia a dia (SANTOS, 2013).

Nesse contexto, o uso de insetos como recursos didáticos em exposição permite a observação de sua grande biodiversidade, maior sensibilização sobre a sua importância e seus principais atributos de sobrevivência, juntamente com a construção de uma base de dados que poderá ser utilizada pela comunidade, estudantes e pessoas interessadas no tema como afirma Wommer (2013).

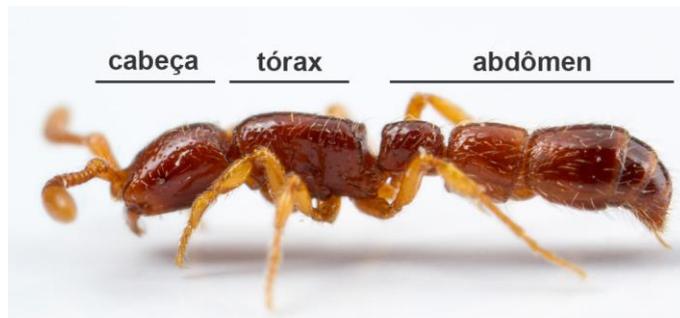
Os insetos são frequentemente associados à prejuízos econômicos e médicos, já que muitos atuam como pragas de plantas cultiváveis e de produtos armazenados e, também, como vetores de doenças importantes tanto humana quanto animal. A utilização dos insetos em atividades educacionais pode contribuir para diminuir as ideias repulsivas e negativas associadas a esses organismos (SANTOS; SOUTO, 2011).

Nesse sentido, é importante estimular o conhecimento e a compreensão do papel desses animais no ambiente, como também auxiliar a sociedade a lidar com os aspectos negativos causados por eles (TRINDADE, 2012 apud WARDENSKI; GIANNELLA, 2017). Desse modo, na seção a seguir será abordado mais sobre os insetos, sua importância para o meio ambiente, e seus aspectos relacionados à sua coloração.

OS INSETOS E SUAS COLORAÇÕES

Os insetos são animais invertebrados que pertencem ao filo Arthropoda e que possuem maior riqueza de espécies conhecidas dentre os animais. As mais de um milhão de espécies descritas estão distribuídas em quase todos os habitats, o que torna os insetos o grupo mais bem-sucedido do planeta (GULLAN; CRANSTON, 2012). Os insetos possuem corpo dividido em três regiões: cabeça, tórax e abdômen. Na cabeça, encontra-se a maior parte dos órgãos sensoriais e de ingestão de alimentos; o tórax abriga a musculatura responsável pela locomoção e nele se inserem os apêndices locomotores (as pernas e, também, as asas quando presentes); já no abdômen, encontram-se os órgãos digestivos e reprodutivos (RAFAEL *et al.*, 2012) (Figura 1).

Figura 1 – Divisão do corpo dos insetos.



Fonte: IDE (2019).

Essa classe de artrópodes possui grande importância ecológica e nos diversos ecossistemas atuam como polinizadores, herbívoros, predadores, parasitoides, saprófagos e coprófagos, além de auxiliarem na aeração, fertilização e no revolvimento dos solos. Do ponto de vista econômico, os insetos são importantes na produção de produtos comerciais como o mel, corantes e cera, na alimentação animal e humana e, também, podem ser ferramenta importante na criminologia (entomologia forense), auxiliando na solução de processos criminais (AMARAL; MEDEIROS; 2015; LEITE, 2012).

Nos insetos, assim como em outros grupos animais, a coloração desempenha papel fundamental na termorregulação, na evasão à predação e nas comunicações inter e intraespecíficas e, conseqüentemente, na sobrevivência destes em seus habitats (ENDLER; MAPPE, 2017, QUICKE, 2017). No caso dos insetos, a maioria exibe cores por meio da absorção ou reflexão da luz solar usando pigmentos, estruturas da superfície cuticular ou sua combinação (CHAPMAN; SIMPSON; DOUGLAS, 2013; QUICKE, 2017).

Em termos de evasão à predação, os padrões de coloração têm sido interpretados como resultado evolutivo direcionado pela predação por animais visualmente orientados (KREBS; DAVIES, 1996, VASCONCELLOS-NETO; GONZAGA; 2000). Constituem parte das defesas primárias do animal, mas, obviamente, uma série de outros fatores atuam e/ou interagem com os padrões de coloração animal na evasão a predação, como tamanho e formato corporal, comportamento, repelentes químicos, entre outros.

Embora o assunto seja muito mais complexo, as estratégias de sobrevivências relacionadas à coloração e seus padrões envolvem a camuflagem, aposematismo e mimetismo. Esses conceitos são amplamente trabalhados nos anos escolares e de fundamental importância para que os estudantes consigam compreender como as características dos seres vivos podem lhe conferir vantagens e desvantagens em determinado ambiente e na sua sobrevivência. Além disso, são conceitos presentes no cotidiano de muitas pessoas, muito embora possam não saber correlacionar os nomes aos seus significados formalmente.

A camuflagem é uma estratégia em que a potencial presa assemelha-se com o seu habitat de modo a evitar a detecção por um predador (DEL CLARO; VASCONCELLOS-NETO, 1992, TEIXEIRA, 2012). Em alguns casos, os insetos podem alcançar imperceptibilidade ao terem parte do corpo, como as asas, transparentes (QUICKE, 2017).

Outra característica marcante para algumas espécies de insetos é a coloração de advertência ou de aviso, denominada aposematismo. Harvey e Paxton (1981, apud QUICKE, 2017) e Jarvi *et al.* (1981, apud QUICKE, 2017), definem um organismo aposemático como aquele que satisfaz dois critérios: o animal deve ser impalatável e facilmente reconhecível pelos predadores através de cores e tonalidades fortes para que eles possam ser evitados facilmente. As cores de principal destaque de organismos aposemáticos são o vermelho, preto, amarelo, branco, azul e verde, que podem recobrir a estrutura corporal de um indivíduo de forma uniforme com uma das cores apenas ou por combinações entre as mesmas (ARONSSON; GAMBERALE, 2009 apud QUIKE, 2017; TEIXEIRA, 2012).

O mimetismo é uma adaptação em que uma espécie imita outra com a finalidade de proteção contra possíveis predadores e pode ser de dois tipos principais: no mimetismo batesiano uma espécie inofensiva e palatável imita uma espécie perigosa e impalatável (espécie modelo), afastando possíveis predadores; já no mimetismo mulleriano, duas espécies impalatáveis ou agressivas convergem para uma mesma aparência afastando possíveis predadores de ambas (DEL CLARO; VASCONCELLOS-NETO, 1992, TEIXEIRA, 2012).

Dentre os diversos objetivos almejados pelo projeto de extensão, relatamos no presente artigo o de confeccionar caixas entomológicas e avaliar o uso de insetos como ferramenta na divulgação de conceitos relacionados a sua diversidade, especialmente os aspectos de sua coloração associados aos conceitos ecológicos de aposematismo, camuflagem e mimetismo. Não houve, no entanto, intenção de se aprofundar nesses temas e nem de associar nomes de espécies à essas estratégias.

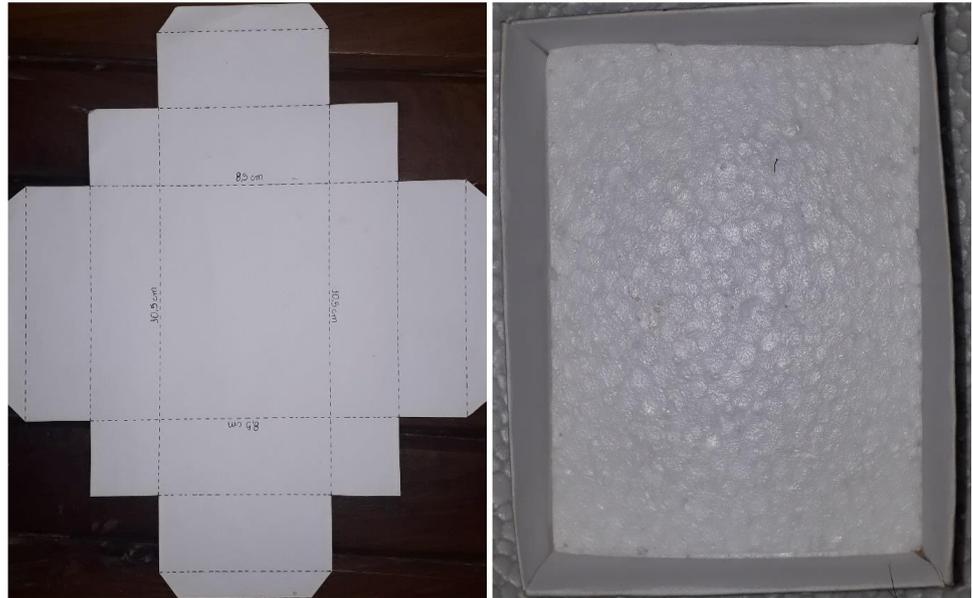
O grupo responsável pela exposição dos insetos dividiu o trabalho em duas etapas, na primeira foram feitas as montagens das caixas entomológicas e a segunda etapa compreendeu a apresentação dos conceitos e a aplicação de um questionário para a comunidade na exposição feita na praça.

APRESENTAÇÕES DAS EXPERIÊNCIAS: MATERIAL E MÉTODOS

As atividades foram desenvolvidas durante a execução do projeto de extensão intitulado “Insetos na Praça”, realizado na Praça Joaquim Nogueira Paranaguá, município de Corrente, PI. O evento foi realizado no dia 06 de novembro de 2019 e foi aberto a toda comunidade. O projeto teve a participação de vários alunos e professores da educação básica de escolas públicas e privadas, bem como de populares que transitaram pelo local.

As caixas entomológicas foram confeccionadas em papel cartão branco com 10,5 cm de comprimento e 8,5 cm de largura (Figura 2). Na primeira imagem as linhas pontilhadas representam os locais onde as dobraduras foram feitas e a segunda imagem corresponde a caixa montada com isopor ao fundo para fixação dos insetos. Os espécimes foram selecionados e arranjados para ilustrar os conceitos ecológicos.

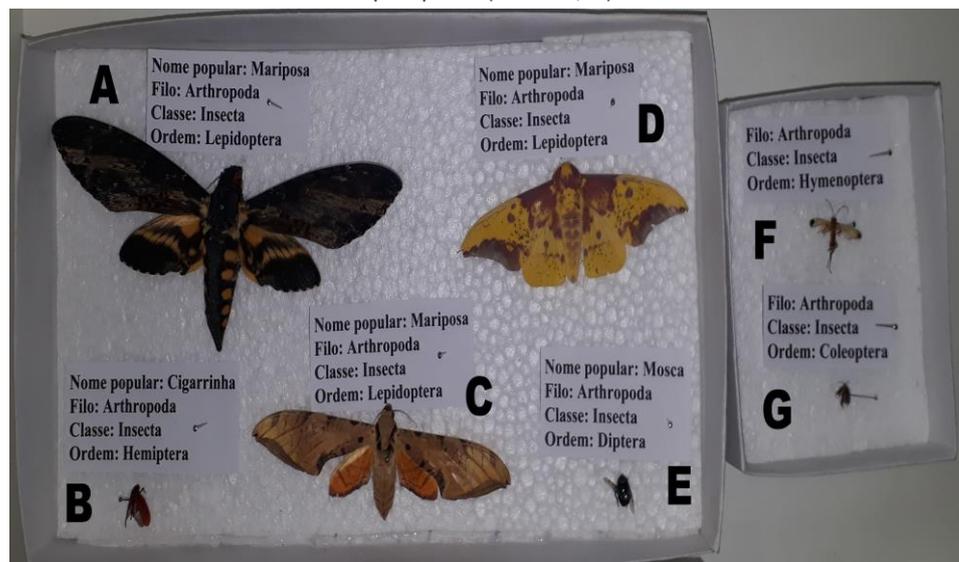
Figura 2 - Modelo utilizado para confeccionar as caixas entomológicas utilizadas na apresentação dos insetos.



Fonte: Autoria própria (2019).

Para exemplificar o aposematismo foram selecionados espécimes das ordens Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera e Lepidoptera (Figura 3). Esses insetos possuem cores fortes e atrativas representando perigo para seus predadores.

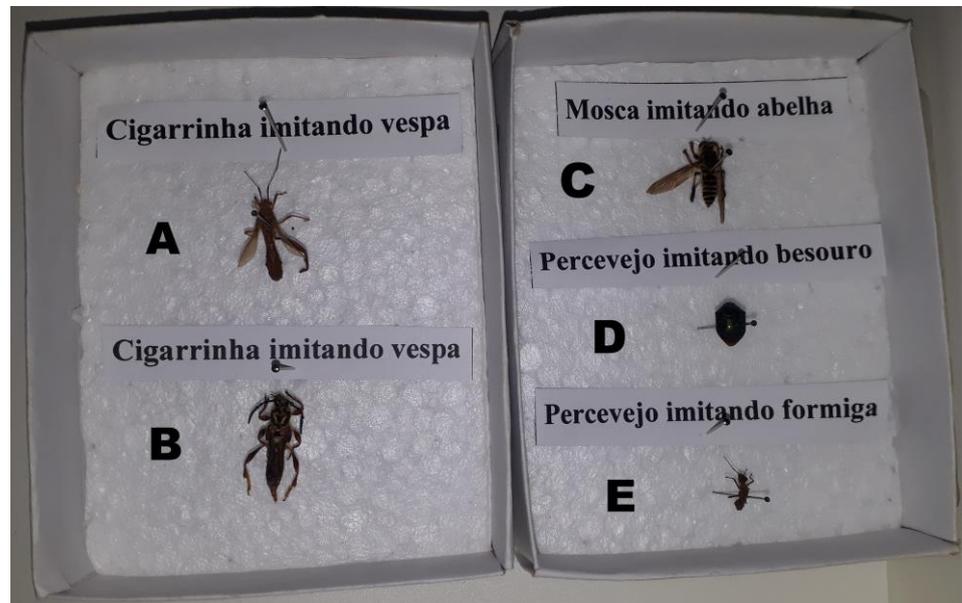
Figura 3 - Caixas entomológicas preparadas com espécimes aposemáticos das ordens Coleoptera (letra G), Diptera (letra E), Hemiptera (letra B), Hymenoptera (letra F) e Lepidoptera (letras A, D).



Fonte: Autoria própria (2019).

O mimetismo foi representado pelos espécimes das ordens Diptera e Hemiptera (Figura 4). Esses insetos utilizam o mimetismo como uma tática para afastar seus possíveis predadores.

Figura 4 - Caixas entomológicas preparadas com espécimes miméticos das ordens Diptera mimetizando uma abelha (letra C) e Hemiptera mimetizando vespas, besouro e formiga (letras A, B, D, E).



Fonte: Autoria própria (2019).

Na camuflagem foram usados espécimes das ordens Hemiptera, Lepidoptera, Orthoptera e Phasmatodea (Figura 5). Nas caixas representantes da camuflagem, os espécimes foram colocados juntamente com folhas e cascas de árvores para evidenciar melhor como sua coloração consegue se misturar ao ambiente, dificultando a sua detecção por seus predadores ou presas.

Figura 5 - Caixas entomológicas com espécimes das ordens Hemiptera (letra B), Lepidoptera (letras A, G), Orthoptera (letras C, D, F) e Phasmatodea (letra E) camuflados em cascas e folhas de arvores.



Fonte: Autoria própria (2019).

As caixas entomológicas foram acondicionadas em gavetas dispostas em um estande montado durante o evento supracitado, juntamente com um banner que explicava os três conceitos ecológicos: aposematismo, mimetismo e camuflagem.

A segunda etapa do trabalho compreendeu a aplicação de um formulário aos visitantes do estande com quatorze perguntas (Quadro 1), e ocorreu em duas etapas. Na primeira, foram feitas as dez primeiras perguntas e, em seguida, as caixas entomológicas foram apresentadas e os conceitos foram trabalhados com os participantes. Ao final da explicação, as quatro últimas perguntas foram feitas para a avaliação da eficiência dessa ferramenta na construção do conhecimento dos participantes sobre do tema.

Quadro 1 - Questionário aplicado aos participantes do projeto de extensão “Insetos na praça”, Corrente, PI.

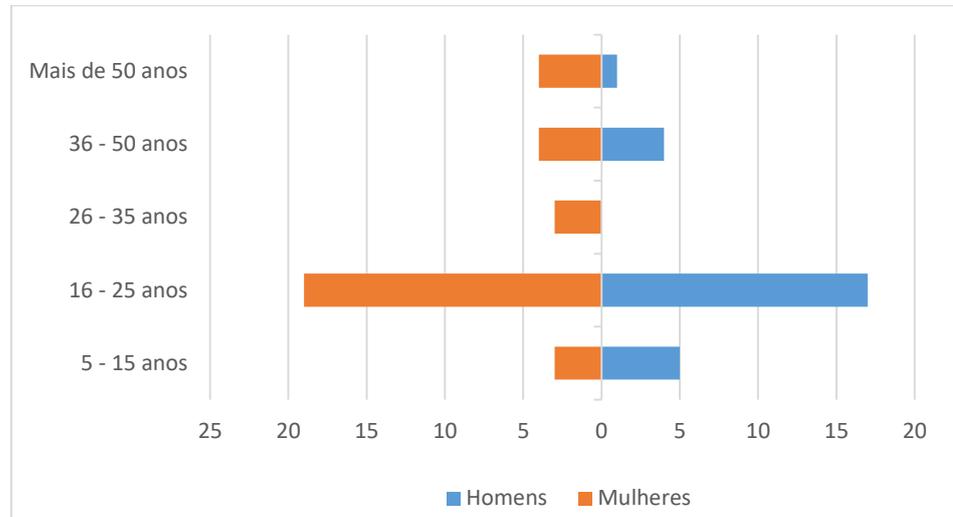
Quadro de Perguntas	
Pergunta 1	Idade?
Pergunta 2	Sexo?
Pergunta 3	Escolaridade?
Pergunta 4	Residência?
Pergunta 5	Você sabe o que é uma caixa entomológica?
Pergunta 6	Você já observou a coloração dos insetos?
Pergunta 7	Você sabe citar algum exemplo de coloração dos insetos?
Pergunta 8	Você acha que as cores dos insetos têm alguma função?
Pergunta 9	Consegue citar alguma importância da coloração dos insetos?
Pergunta 10	Você já tinha ouvido falar em aposematismo, mimetismo e camuflagem?
Pergunta 11	Consegue se lembrar de algum inseto que exemplifique um desses casos?
Pergunta 12	Consegue se lembrar de algum animal que exemplifique um desses casos?
Pergunta 13	Você acha que a caixa entomológica facilitou a compreensão dos conceitos de aposematismo, mimetismo e camuflagem?
Pergunta 14	Qual exemplo da caixa entomológica te chamou mais atenção?

Fonte: Autoria própria (2019).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O questionário foi respondido por 59 pessoas, sendo 32 do sexo feminino e 27 do sexo masculino. De acordo com os dados coletados, o índice de pessoas presentes com a faixa etária de 16 a 25 anos foi mais alto (Figura 6). O grau de escolaridade das pessoas que responderam ao questionário variou bastante, sendo que 44% possuíam ensino superior, 33% o ensino médio e 23% o ensino fundamental. Também houve a participação de dois alunos da Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAIE).

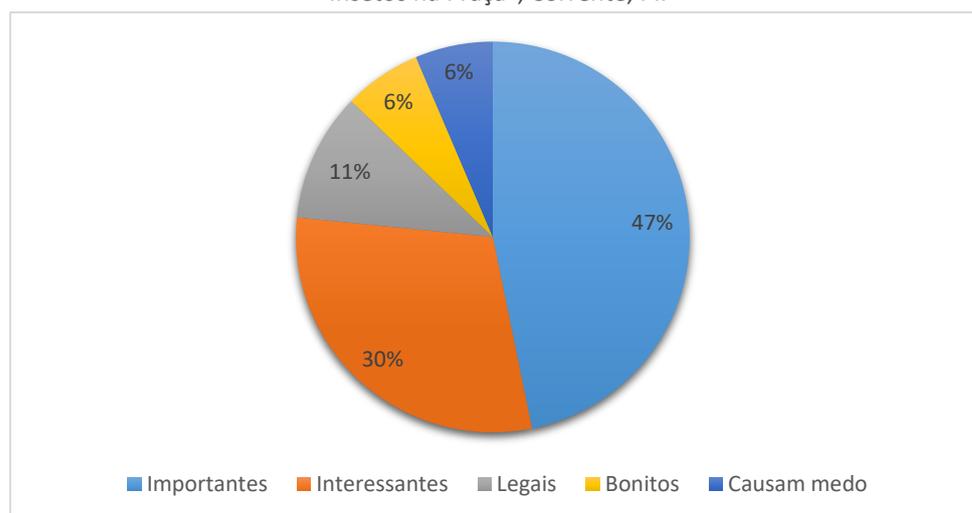
Figura 6: Faixa etária dos participantes da atividade realizada no evento “Insetos na Praça”, Corrente, PI.



Fonte: Dados da Pesquisa (2019).

A maioria dos entrevistados considerou os insetos como animais “importantes”, seguido de “interessantes”, “legais”, “bonitos” e que “causam medo” (Figura 7). O uso desses adjetivos é comumente associado aos insetos e já foram verificados em outros trabalhos sobre a percepção dos insetos pelas pessoas (LOPES *et al.*, 2014; SOUZA; COSTA; SANTOS, 2014). Questionados se já tinham observado a coloração dos insetos 92% dos entrevistados responderam que sim, 8% responderam que não. Quando questionados sobre se conheciam uma caixa entomológica, 27% dos entrevistados que possuíam o ensino fundamental, 43% o ensino médio e 33% o ensino superior, responderam que não conheciam.

Figura 7: Percepção dos insetos pelos participantes da atividade realizada no evento “Insetos na Praça”, Corrente, PI.



Fonte: Dados da Pesquisa (2019).

Em algumas questões notou-se que as respostas variaram mais intensamente de acordo ao grau de escolaridade de cada indivíduo. Questionados se saberiam citar algum exemplo de coloração dos insetos, 10%

com o ensino fundamental, 31% com o ensino médio e 45% com o ensino superior responderam que sim, sendo vermelho e verde as cores mais citadas pelos participantes.

Sobre a função das cores dos insetos, 14% dos entrevistados que possuíam o ensino fundamental, 40% o ensino médio e 46% o ensino superior, responderam achar que a cor influencia o comportamento do animal. Questionados se saberiam citar alguma importância da coloração dos insetos, 17% dos entrevistados com o ensino fundamental, 38% com o ensino médio e 45% com o ensino superior responderam que sim. Camuflagem (52%), defesa (21%), proteção (21%) e diversidade (6%) foram as respostas para essa pergunta.

Em relação à pergunta sobre aposematismo, mimetismo e camuflagem, 5% das pessoas com ensino fundamental, 37% com ensino médio e 58% com ensino superior responderam já ter conhecimento sobre algum desses conceitos. Dos entrevistados, 18 % que possuíam ensino fundamental, 34% ensino médio e 48% ensino superior citaram borboleta (72%), abelha (15%), gafanhoto (8%) e mariposa (5%) como exemplos desses conceitos. Ao serem questionados sobre algum outro animal que exemplificasse um dos conceitos ecológicos, 26% das pessoas com ensino fundamental, 36% com ensino médio e 38% com ensino superior disseram não conseguir responder essa questão. Camaleão (80%), cobra (15%) e minhoca (5%) foram as respostas das pessoas que conseguiram responder essa pergunta.

Os resultados citados acima coincidem com o trabalho de Bomfim *et al.* (2016) sobre a Etnoentomologia em comunidade rural do cerrado piauiense, onde identificou-se que a forma como os insetos são percebidos também é influenciada pelo grau acadêmico dos entrevistados.

Ao serem questionados se a caixa entomológica teria facilitado a compreensão dos conteúdos, a maioria dos entrevistados (86%) respondeu que sim, e que as caixas sobre a camuflagem teriam chamado mais atenção (62%). Coelho *et al.* (2018) em seu trabalho “Insetos: uma ferramenta didática para o ensino de biologia”, dizem que 92,5% das pessoas relacionadas ao estudo desenvolveram e compreenderam melhor os conceitos devido ao uso de modelos pedagógicos. O uso de diferentes recursos didáticos contribui para possibilitar, auxiliar e estabelecer a unificação necessária entre teoria e prática. Nicola e Paniz (2016) a partir de suas análises, concluem que a utilização de metodologias diferentes pode melhorar o processo de ensino e aprendizagem.

Silva e Vieira (2021) em seu trabalho sobre o uso de coleções entomológicas como ferramenta no ensino de biologia identificou que quando utilizada como recurso didático, foi perceptível o melhor desenvolvimento dos alunos com os espécimes presentes na caixa. A prática favoreceu a motivação, interação e maior conhecimento sobre os insetos. Santos e Souto (2011) chegaram à conclusão que essa metodologia didática pode ser facilmente adaptada para ser utilizada em outros temas no ensino de Ciências, facilitando assim o aprendizado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As coleções entomológicas são um banco de dados que podem ser utilizadas pela sociedade, como importantes fontes de pesquisas científicas e também na educação. Esses organismos fundamentam vários tipos de estudos, como

mudanças ambientais, padrões de distribuição geográfica, biodiversidade, ciclos biológicos, saúde humana, controle de pragas, etc (CAMARGO, 2005 apud CAMARGO *et al.*, 2015), mas também podem ser utilizados como uma ferramenta pedagógica para ensino de diferentes conceitos biológicos/ecológicos, e até mesmo em questões aplicadas à saúde e agricultura. Vale ressaltar que atividades pedagógicas que envolvam insetos e confecção de caixas entomológicas possuem baixo custo e as tornam mais atraentes e motivadoras (GUTJAHR; OLIVEIRA; CABRAL, 2017). Há de se considerar, no entanto, que dependendo do tema a ser tratado algumas dificuldades podem ser enfrentadas e que estão associadas, por exemplo, aos procedimentos legais de coletas junto aos órgãos responsáveis e na obtenção de determinadas espécies em algumas localidades do país.

Por meio do projeto tivemos a oportunidade de averiguar os obstáculos que as pessoas possuem em contextualizar alguns conceitos, e que o emprego de insetos como ferramenta didática propiciou maior aprendizado sobre a coloração dos insetos e dos conceitos ecológicos associados. O modelo didático pode ser uma estratégia prática e facilmente adaptável à realidade onde está sendo inserido, o que torna o processo de ensino-aprendizagem mais interessante e facilmente assimilável. Além disso, práticas que utilizem os insetos como ferramenta pedagógica contribuem para desmitificar e diminuir impressões negativas frequentemente a eles associadas.

O desenvolvimento do projeto no município possibilitou maior interação com a comunidade, que pode usufruir das atividades não somente de forma educativa, mas também recreativa, o que gera maior impacto positivo especialmente nos municípios que carecem de espaços para cultura e lazer.

INSECTS AS A PEDAGOGICAL TOOL FOR TEACHING ECOLOGICAL CONCEPTS

ABSTRACT

Most of all living organisms on Earth varies in color patterns and with insects it is not different. Color patterns are related to several functions, being camouflage, mimicry and aposematism the most widespread strategies. This article aims to describe the importance of research and extension activities reporting an extension project entitled “Insetos na Praça” developed by the Biological Sciences course of the Universidade Estadual do Piauí in Corrente, Piauí State, and also evaluate the use of insects as a didactic tool for teaching ecological concepts related to animals’ coloration. A questionnaire with fourteen questions was applied to the participants and the concepts of camouflage, mimicry and aposematism were taught. The use of insects facilitated the participants’ understanding of the ecological concepts. Therefore, it could be used as a practical, efficient and low-cost didactic tool to teach biological concepts.

KEYWORDS: Entomology. Didactic resources. Coloration.

AGRADECIMENTOS

O projeto teve o apoio financeiro da prefeitura de Corrente, PI, e do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia dos Hymenoptera Parasitoides (FAPESP Processo 2008/57949-4 e 2014/50940-2, e CNPq Processo 465562/2014-0). As autoras agradecem a imagem fornecida de arquivo pessoal de Guilherme Ide e Mônica Antunes Ulysséa.

REFERÊNCIAS

AMARAL, K. O.; MEDEIROS, M. A. Análise das concepções de estudantes do ensino fundamental sobre insetos, por meio da metodologia do discurso do sujeito coletivo. **Brazilian Geographical Journal**, v. 6, n. 1, p. 156-180, 2015. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/braziliangeojournal/article/view/28068>. Acesso em: 09 nov. 2020.

BOMFIM, B. L. O. *et al.* Etnoentomologia em comunidade rural do cerrado piauiense. **Revista Desenvolvimento e meio ambiente**, v. 39, p. 189-205, 2016. DOI 10.5380/dma.v39i0.44597. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/44597/30134>. Acesso em: 20 abril 2020.

CAMARGO, A. J. A. *et al.* **Coleções entomológicas: legislação brasileira, coleta, curadoria e taxonomia para principais ordens**. 1. ed. Embrapa, Brasília, DF, 2015.

CHAPMAN, R. E; SIMPSON, S. J; DOUGLAS, A. E. **The insects: structure and function**. 5. ed. New York: Cambridge University Press, 2013. 959 p.

COELHO, J. B. *et al.* Insetos: uma ferramenta didática para o ensino de biologia. *In: ENCONTRO NACIONAL DAS LICENCIATURAS*, 7., 2018, Fortaleza. **Anais [...]**. Fortaleza, 2018, p. 1-23. Disponível em <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/52234>. Acesso em: 20 abril 2020.

COSTOLDI, R; POLINARSKI, C. A. A utilização de recursos didático-pedagógico na motivação da aprendizagem. *In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA*, 1., 2009, Paraná. **Anais [...]**. Paraná, 2009, p. 684-692.

DEL CLARO, K.; VASCONCELLOS-NETO, J. Os padrões de coloração animal: exemplos na Serra do Japi. *In: L. P. C. Morellato (org.). História Natural da Serra do Japi. Ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil*. Campinas: Editora da Unicamp, 1992. Cap. 13, p. 288-309.

ENDLER, J. A; MAPPES, J. The current and future state of animal coloration research. **Philosophical Transactions of the Royal Society B**. London, 372: 20160352. 2017. DOI <http://doi.org/10.1098/rstb.2016.0352>. Disponível em: <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rstb.2016.0352>. Acesso em: 09 fev. 2021.

GULLAN, P. J.; CRANSTONR, P. S. **Insetos do Brasil**: um resumo de entomologia. 4 ed. São Paulo: Editora Roca Ltda, 2012. 496 p.

GUTJAHR, A. L. N.; OLIVEIRA, P. G. N.; CABRAL, T. R. Coleção didática temática de besouros: uma ferramenta para o ensino de ciências. **Enciclopédia Biosfera**. Centro científico conhecer, v. 14, n. 25, p. 1659-1671, 2017. DOI: 10.18677/EnciBio_2017A138. Disponível em: <https://www.conhecer.org.br/enciclop/2017a/human/cole%C3%A7%C3%A3o%20didatic%20a.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2020.

IDE, G. **Divisão do corpo dos insetos**. 2019. 1 Fotografia. Coleção Particular.

KREBS, J. R; DAVIES, N. B. **Introdução à ecologia comportamental**. São Paulo: Atheneu, 1996. 432 p.

LEITE, G. **Entomologia Básica – UFMG**, 2012. 46 p. Disponível em: https://www.ica.ufmg.br/wp-content/uploads/2017/06/ap_ent_basica.pdf. Acesso em: 03 mar. 2019.

LOPES, L. A. *et al.* As concepções sobre insetos no ensino fundamental em escola pública Sapucaia do Sul, RS. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 16, n. 4, p. 214-223, 2014. Disponível em: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/issue/view/107>. Acesso em: 03 mar. 2019.

NICOLA, J, A; PANIZ, C. M. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de biologia. **InFor, Inovação e Formação**, São Paulo, v. 2, n. 1, p. 355-381, 2016. Disponível em: <https://infor.ead.unesp.br/index.php/nead/article/view/InFor2120167/pdf>. Acesso em: 03 mar. 2019.

OLIVEIRA, M. J. D; ARAUJO, S. C; DINARDI, A. J. O uso de praças públicas como ferramenta para o ensino de botânica. *In: SALÃO INTERNACIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO*, 9., 2017, Santana do Livramento. **Anais [...]**. Santana do Livramento: Universidade Federal do Pampa, 2017, p.1-6. Disponível em: https://guri.unipampa.edu.br/uploads/evt/arq_trabalhos/12494/seer_12494.pdf. Acesso em: 03 mar. 2019.

QUICKE, D. L. J. **Mimicry, crypsis, masquerade and other adaptive resemblances.** Hoboken, Nova Jersey, EUA: Wiley Blackwell, 2017. 576 p.

RAFAEL, J. A. *et al.* Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia. **Holos Editora.** Ribeirão Preto, SP, 2012. 810 p.

RIBEIRO, E. S; ORTEGA, J. M; DARSIE, M. M. P. A prática da pesquisa na formação docente: concepções de professores de licenciatura em matemática de uma universidade no contexto da Amazônia brasileira. **Revista REAMEC- - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, n. 1, p. 22-43, 2013. DOI: <http://10.26571/2318-6674.a2013.v1.n1.p22-43.i5284>. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/5284/3481>. Acesso em: 03 mar. 2019.

RODRIGUES, A. L. *et al.* Contribuições da extensão universitária na sociedade. **Cadernos de Graduação - Ciências Humanas e Sociais**, Aracajú, v. 1, n. 16, p. 141-148, 2013. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/cadernohumanas/article/view/494>. Acesso em: 03 mar. 2019.

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, p. 1-8, 2011. Disponível em: <https://www.scientiaplena.org.br/sp/article/view/310/186>. Acesso em: 03 mar. 2019.

SANTOS, J. H. S; ROCHA, B. F; PASSAGLIO, K. T. Extensão Universitária e Formação no Ensino Superior. **Revista Brasileira de Extensão Universitária**, v. 7, n. 1, p. 23-28, 2016. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RBEU/article/view/3087/pdf>. Acesso em: 03 mar. 2019.

SANTOS, O. K. C. **Recursos didáticos: Uma melhoria na qualidade da aprendizagem.** 2013. 12 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Pedagogia). Faculdade Evangélica Cristo Rei – PI. Disponível em: <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://docplayer.com.br/6373506-Recursos-didaticos-uma-melhoria-na-qualidade-da-aprendizagem.html&ved=2ahUKEwi-w5e37vj5AhWIqpUCHQmIDWoQFnoECAsQAQ&usg=AOvVaw2eFQnRFAIPsnGpbPbsgoVW>. Acesso em: 05 de mar. 2020.

SILVA, T. M. S; VIEIRA, J. H. O uso de coleções entomológicas como ferramenta do ensino de biologia. In: SENHORAS, E. M. (org). **Deflagração de ações voltadas à formação docente 2.** Ponta Grossa - PR: Editora Atena, 2021. Cap 14, p. 128-141.

Disponível em: <https://www.atenaeditora.com.br/post-artigo/49237>. Acesso em: 25 ago. 2021.

SOUZA, E. A.; COSTA, E. M.; SANTOS, G. C. B. As concepções que estudantes da sexta série do ensino fundamental do Centro de Educação Básica da Universidade Estadual de Feira de Santana possuem sobre os insetos. *Gaia Scientia*, v. 8, p. 8-16, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/gaia/article/view/17924/10217>. Acesso em: 03 mar. 2019.

TEIXEIRA, I. A. S. **Camuflagem e mimetismo como estratégias de sobrevivência**. Dissertação. 2012. 67 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos, São Paulo. Disponível em: <https://biblioteca.univap.br/dados/000004/00000455.pdf>. Acesso em: 03 mar. 2019.

VASCONCELLOS-NETO, J.; GONZAGA, M.O. 2000. Evolução de padrões de coloração em artrópodes. pp. 337-370. In MARTINS, R. P., LEWINSOHN, T. M. & BARBEITOS, M. S. (eds). **Ecologia e comportamento de Insetos**. Série Oecologia Brasiliensis, vol. VIII. PPGE-UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil.

WARDENSKI, R; GIANNELLA, T. Insetos no ensino de Ciências: objetivos, abordagens e estratégias pedagógicas. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 11., 2017, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis, 2017, p.1-8. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/trabalhos.htm>. Acesso em: 03 mar. 2019.

WOMMER, F. G. B. **Coleções biológicas da entomologia: aspectos morfológicos dos insetos**. 2013. 45 f. Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Educação Ambiental) - Universidade Federal de Santa Maria, RS. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/659/Wommer_Fernanda_Gabriela_Bitencourt.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 03 mar. 2019.

Recebido: 23 fev. 2021.

Aprovado: 20 dez. 2021

DOI: 10.3895/rbect.v15n2.13863

Como citar: LUSTOSA, M. S.; ONODY, H.; MENDES, E. Insetos como ferramenta pedagógica para o ensino de conceitos ecológicos. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, Ponta Grossa, v.15, p. 1-16, 2022. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/13863>>. Acesso em: XXX.

Correspondência: Mariana Silva Lustosa – marianasilvalustosa@gmail.com

Direito autorial: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

