

## UTILIZAÇÃO DE MATERIAL ZOOLOGICO EMBLOCADO EM RESINA COMO RECURSO DIDÁTICO ALTERNATIVO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

*Use of resin-embedded zoological material as an alternative didactic resource for the teaching of science and biology*

**Suelen Zontta Kiem** [suelen.zk@gmail.com]

*Universidade Federal de Goiás*

*Avenida Esperança, s/n, Câmpus Samambaia, Goiânia – GO, 74.690-900*

**Luiz Guilherme dos Santos Ribas** [lg\_ribas@hotmail.com]

*Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”*

*Avenida 24 A, 1515, Departamento de Biodiversidade Rio Claro - SP, 13506-692*

**Flavia Sant’Anna Rios** [flaviasrios@gmail.com]

*Universidade Federal do Paraná*

*Avenida Cel. Francisco H. dos Santos, 100, Centro Politécnico, Setor de Ciências Biológicas, Curitiba - PR, 81531-980*

*Recebido em: 24/06/2023*

*Aceito em: 01/04/2024*

### Resumo

Este trabalho avaliou a técnica de emblocamento de organismos em resina como recurso didático alternativo. Especificamente, artrópodes foram emblocados para explorar temas como ecologia, evolução e a importância social e econômica desses grupos biológicos, em uma dinâmica com alunos do sétimo ano do ensino fundamental do Colégio Estadual do Paraná. A utilização de espécimes zoológicos emblocados em resina como recurso didático alternativo mostrou-se uma técnica válida e aplicável em sala de aula, servindo como um recurso facilitador de ensino.

**Palavras-chave:** Métodos didáticos alternativos; Resina poliéster; Ensino de ciências; Ensino de biologia; Invertebrados.

### Abstract

This study evaluated the technique of embedding organisms in resin as an alternative didactic resource. Specifically, arthropods were embedded to address topics such as ecology, evolution, and the social and economic importance of these biological groups in a dynamic setting with seventh-grade students at the Colégio Estadual do Paraná. The use of zoological specimens embedded in resin as an alternative didactic resource was found to be a valid and applicable technique in the classroom, serving as a facilitating teaching resource.

**Keywords:** Alternative teaching methods; Polyester resin; Science education; Biology education; Invertebrates.

## Introdução

Materiais didáticos alternativos são recursos relevantes para o desenvolvimento de práticas estimulantes no ambiente escolar, tendo em vista que a falta de interatividade em aulas expositivas pode desmotivar os estudantes (Gil, 2009a). Esses materiais têm o potencial de tornar as atividades propostas pelos professores mais relevantes no processo de aprendizagem (Schnetzler, 2002). Além disso, a utilização de materiais didáticos alternativos é fundamental para abordar temas complexos que geralmente são tratados de forma simplistas (Gil, 2009b). A complexidade é um componente inerente em diversas ciências, especialmente nas ciências biológicas, devido a multiplicidade de níveis de organizações biológicas (Emmeche, Køppe & Stjernfelt, 1997; Mazzocchi et al., 2008). Especificamente, o conteúdo programático escolar dos grupos biológicos muitas vezes carece de uma abordagem abrangente e limita-se ao ensino da morfologia, anatomia, relações filogenéticas simplificadas e aspectos sociais superficiais dos organismos (Lopes et al., 2013).

Dentre os grupos biológicos, os artrópodes estão dentre os mais diversos e com maiores implicações nas sociedades humanas (Rupert & Barnes, 1996). Sendo assim, o aprendizado de conceitos biológicos, ecológicos e evolutivos em relação a esses grupos é fundamental para a formação cidadã (Andrade, Mateus & Proença, 2009). No entanto, apesar da estreita relação com os seres humanos, os artrópodes geralmente são abordados de forma superficial no ensino, levando a preconceitos e concepções equivocadas em relação ao conhecimento científico estabelecido (Matos et al., 2009). Por exemplo, em uma pesquisa feita sobre o conhecimento de estudantes de sexta série do ensino fundamental sobre insetos, 58% deles consideraram que aranhas e escorpiões são insetos, enquanto 38% citaram de forma errônea exemplos de insetos (Leal et al., 2011).

Além disso, é necessário diversificar as metodologias de ensino frente às diferentes aptidões e habilidades dos estudantes (Gardner, 1985). Nesse sentido, o uso de diferentes técnicas de ensino, como a aplicação de recursos didáticos alternativos, pode estimular diferentes formas de assimilação cognitiva do conteúdo programático pelos alunos. Além dessas vantagens, o uso de material emblocado é de fácil manuseio e baixo custo, um diferencial perante técnicas didáticas tradicionais de materiais zoológicos e entomológicos, como representações em plástico, figuras, vídeos e organismos preservados em álcool.

Portanto, a utilização de técnicas alternativas para o ensino de ciências e biologia, juntamente com a produção de materiais didáticos que sejam de fácil obtenção e durabilidade, pode auxiliar a prática em sala de aula (Matos et al. 2009). Sendo possível que o educador trabalhe conteúdos teóricos, estimulando a curiosidade e pensamento reflexivo dos alunos, aprofundando questões relevantes sobre a biologia, anatomia, ecologia e evolução dos grupos biológicos (Santos, 2009). Além disso, tais materiais podem ser relevantes para métodos que visam o ensino construtivista (Glaserfeld, 1992). Corrente essa originária das obras de Jean Piaget (1896-1980) e Lev S. Vygotsky (1896-1934), qual defende a importância de práticas de ensino que relevem a multiplicidade de formas de aprendizagem diferencial dos alunos. Assim, o uso de materiais didáticos alternativos tem sido amplamente aplicado às problematizações no ensino de ciências e biologia, principalmente, devido à interação dos alunos com os objetos e representações da natureza (Buzzi, 2010). Facilitando assim a prática pedagógica e auxiliando os alunos na compreensão de questões que podem ser abstratas em livros-textos (Crozara & Sampaio, 2008; Sampaio, 2008).

Ao abordar o grupo dos artrópodes e apresentar visualmente sua morfologia, adaptações e suas relações ecológicas, ressalta-se a importância da biodiversidade e contribui-se para o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo. A literatura apresenta diversos exemplos da aplicabilidade de materiais didáticos alternativos. Por exemplo, Matos et al. (2009) propuseram uma abordagem que pode auxiliar a minimizar erros conceituais sobre insetos e demais artrópodes. Esta

abordagem consiste na utilização de modelos didáticos tridimensionais para o ensino de entomologia, argumentando que a estrutura dos artrópodes em três dimensões facilita o processo de ensino e aprendizagem.

Portanto, neste trabalho, propomos o uso de artrópodes emblocados em resina como material didático interativo para o ensino de ciências e biologia no ensino fundamental. Esperamos que esse material seja capaz de estimular o aprendizado e tornar a experiência de sala de aula proveitosa tanto para alunos quanto para professores. Nossos objetivos específicos foram confeccionar um material didático alternativo, acessível e de baixo custo para auxiliar no ensino de temas relacionados aos artrópodes. Também tínhamos como objetivo avaliar a viabilidade da utilização desse material por meio de uma dinâmica em sala de aula, abordando os conteúdos programáticos de ecologia, evolução, zoologia e as relações entre os artrópodes e a sociedade humana.

## **Material e métodos**

### **Confecção do material didático**

Incrustamos espécimens de diferentes ordens de artrópodes terrestres e aquáticos em resina poliéster cristal. Todo o procedimento de confecção do material didático foi realizado em quatro etapas: primeiro, a aquisição dos organismos, seguida da preparação e montagem prévia dos mesmos, o emblocamento dos invertebrados em resina e, por fim, o acabamento.

Quanto à aquisição, os animais foram obtidos por meio de doações do descarte das coleções entomológicas didáticas da Universidade Federal do Paraná. Na etapa de preparação, todos os organismos foram montados sobre uma placa de isopor e fixados com alfinetes. Esse procedimento foi realizado para que os organismos ficassem os mais semelhantes possíveis com suas posições naturais enquanto vivos, uma metodologia comum para a preservação de artrópodes (Triplehorn et al., 2005).

Durante a etapa de emblocamento, os invertebrados foram cuidadosamente colocados em um recipiente plástico no qual foram adicionadas camadas de resina sintética líquida do tipo poliéster cristal. Após a adição de uma camada de resina, foi adicionado o catalisador, desencadeando assim a reação química que resulta no endurecimento da resina. Em seguida, foi adicionada uma nova camada de resina seguida pela adição do catalisador e assim sucessivamente, até que todo o material biológico tenha sido emblocado. O procedimento de emblocamento levou cerca de uma hora por peça.

Após a completa secagem da resina por uma semana, o resultado é um bloco de resina resistente e translúcido e, em seu interior, estão dispostos um ou mais exemplares de artrópodes preservados, mantendo suas morfologias externas e colorações. Em seguida, foi realizada a etapa de acabamento, no qual cada peça foi lixada e polida até que o material se tornasse totalmente translúcido. Foram utilizadas lixas comuns de granulação variável (80, 220, 400, 1000 e 2000) e graxa para automóveis para o acabamento.

Foram confeccionados cinquenta e um blocos com organismos individualizados e agrupados (Figura 1). Em tais blocos estão representantes dos principais grupos do filo Arthropoda (Insecta, Arachnida, Chilopoda, Diplopoda e Crustacea; Rupert & Barnes, 1996). Dentre estes, a maioria eram insetos, seguidos por aracnídeos e crustáceos, e por fim em menores quantidades diplópodes e quilópodes. Proporção essa proposital e condizente com as quantidades de espécies conhecidas pela ciência para cada táxon (Costa & Rocha, 2006).



**Figura 1** Cinquenta e um blocos didáticos em resina contendo exemplares de artrópodes de diferentes táxons.

### Dinâmica e aplicação do material didático

O material confeccionado foi aplicado em uma dinâmica em sala de aula a fim de avaliar sua viabilidade prática para o ensino de ciências e biologia. A dinâmica foi realizada em duas turmas do sétimo ano do ensino fundamental do Colégio Estadual do Paraná, totalizando 40 estudantes, 20 em cada turma. A escolha dessa série do ensino fundamental se deu em virtude do conteúdo programático de grupos biológicos previsto para a série, conforme o Plano Nacional de Educação (Brasil, 2011). Ademais, foi aplicado um questionário (Apêndice 1) antes da dinâmica com o material emblocado, com o objetivo de avaliar o conhecimento geral dos estudantes e direcionar a dinâmica. A aplicação do questionário teve duração de 30 minutos e foi realizada uma semana antes da dinâmica.

A dinâmica consistiu na exposição dos organismos emblocados e no uso de imagens impressas dos ambientes naturais dos organismos, com objetivo de exemplificar e abordar temas relacionados a morfologia e ecologia dos invertebrados. Além disso, foram discutidas as origens evolutivas e as importâncias econômicas, sociais e médicas de diversos táxons. Temas de relevância cotidiana foram incluídos no decorrer da dinâmica, como a identificação de grupos considerados nocivos e benéficos ao homem, porém com uma abordagem que visava desconstruir a visão antropocêntrica presente muitas vezes nos conhecimentos prévios dos alunos.

A dinâmica foi realizada no período de duas aulas de 50 minutos, mediante aulas dialogadas conduzidas da seguinte forma:

1º As carteiras dos estudantes foram organizadas em semicírculo, e algumas foram colocadas no centro para depositar os materiais emblocados (Figura 2). Em uma das carteiras centrais, também foram colocados cinco papéis A4 coloridos (Figura 2). Os táxons Insecta, Arachnida, Chilopoda, Diplopoda e Crustacea foram representados e indicados nos papéis A4 coloridos, respectivamente, representados pelas cores verde, amarelo, azul, laranja e rosa. Empregou-se a nomenclatura e

características adotadas no livro didático utilizado pelo colégio a fim de evitar conflitos com conceitos previamente tratados em sala de aula.

2º Os materiais emblocados foram alocados sem nenhuma identificação nas demais carteiras centrais (Figura 2).

3º Em seguida, a curiosidade dos alunos foi estimulada, permitindo que segurassem os materiais emblocados em mãos, enquanto os pesquisadores faziam perguntas orais, como "A qual grupo pertence este animal?", "O que este animal tem que o diferencia dos demais?" e "Alguém conhece este animal?".

4º Para construir coletivamente um conhecimento específico sobre os materiais zoológicos emblocados, estes foram organizados, com auxílio dos alunos, de acordo com seus graus de parentescos filogenéticos. Os alunos foram incentivados a compartilhar o que sabiam sobre os organismos e, posteriormente, a indicar em quais dos papéis coloridos cada peça correspondia. Durante esse procedimento, também foi discutida a importância econômica, médica e ecológica dos organismos.

5º Após os alunos participarem da separação dos organismos emblocados sobre os papéis coloridos, foram apresentadas imagens impressas de cinco possíveis ambientes dos organismos (cidade, floresta, deserto, mar e rio). Os alunos foram questionados sobre quais animais poderiam habitar cada ambiente e quais as características permitiriam que ocupassem esses ambientes. Dessa forma, além de abordar o conceito de adaptações corporais para diferentes ambientes, o conteúdo foi desenvolvido segundo uma abordagem adaptativa, evolutiva e ecológica dos grupos.



**Figura 2.** Resinas e folhas de papéis coloridas com indicações dos nomes dos táxons expostas em sala de aula previamente a aplicação da dinâmica.

Durante todas as etapas da dinâmica, para cada característica e adaptação abordada, foram distribuídos organismos emblocados correspondentes pela sala, permitindo que todos os estudantes pudessem visualizar e manusear (Figura 3). A dinâmica foi concluída com os relatos dos alunos, que produziram breves textos sobre o que aprenderam e sobre a experiência da aula com os organismos emblocados.



**Figura 3.** Aluno segurando um gafanhoto emblocado em resina, demonstrando os dois pares de asas dos insetos.

A avaliação da viabilidade do uso do material emblocado como recurso didático alternativo está pautado principalmente na análise da participação dos alunos ao longo das atividades. Para isso, foram realizadas anotações, filmagens dos comentários dos alunos durante a dinâmica e a produção de texto pelos alunos sobre o tema, valorizando seus questionamentos, impressões e envolvimento com o conteúdo trabalhado. Essa metodologia foi baseada no modelo avaliativo proposto por Minayo et al. (2011).

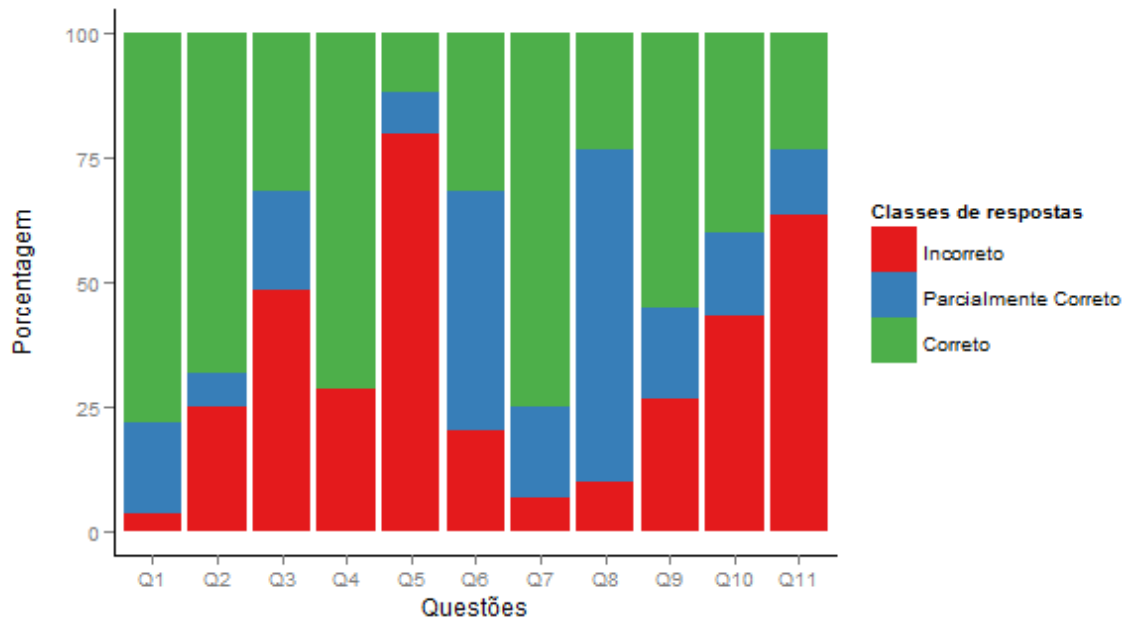
A pesquisa foi realizada mediante aprovação prévia do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal do Paraná, com a devida autorização e consentimento prévio dos pais e alunos. Foi respeitado o anonimato e o direito de livre expressão dos estudantes.

## Resultados e discussão

### *Questionário prévio à dinâmica*

Foram obtidas as mais diversificadas respostas nos questionários, variando de alunos que conheciam bem os artrópodes a alunos que deixavam as questões em branco. As respostas e os conceitos apresentados nos questionários foram separadas em três classes quanto à proximidade com as respostas desejadas, sendo essas: incorreto, parcialmente correto e correto (Figura 4). Foram consideradas como corretas as respostas que alcançaram os objetivos pretendidos para cada questão,

parcialmente corretas se os alunos esboçaram domínio parcial sobre os conceitos e incorretas quando as questões eram deixadas em branco ou com respostas que aparentemente não possuíam relação com o tema da questão.



**Figura 4.** Gráfico de respostas dos estudantes do 7º ano ao questionário prévio à dinâmica sobre artrópodes. No eixo horizontal estão representadas as questões do questionário e no eixo vertical a porcentagem das classes de respostas (incorretas, parcialmente corretas e corretas).

Em específico, ao questionarmos aos alunos sobre questões morfológicas e de identificação dos grupos, a maioria dos alunos soube escrever o nome das classes e citar exemplos (Q1, figura 4). Ademais, também encontramos alta quantidade de acertos na questão a respeito da quantidade de pares de pernas dos insetos (Q4, figura 4). Tais questões sobre características morfológicas básicas são comuns em materiais didáticos escolares e enfatizam o conteúdo didático clássico focado na morfologia.

A respeito das principais características morfológicas externas dos artrópodes exemplificados, consideramos corretas as respostas que apontaram pelo menos duas características de cada animal (Q6, figura 4). Em resumo, vários alunos escreveram que os quilópodes são divididos em anéis, termo esse que é tipicamente associado aos anelídeos, tal fato pode explicar a origem da confusão que alguns alunos destas turmas tinham ao relacionar conceitos e grupos. Apenas um aluno citou que os insetos têm dois pares de asas, o restante dos estudantes citou um par ou nenhum. Quanto aos crustáceos, este foi o táxon que recebeu menor número de respostas corretas, inclusive, não houve concordância nas respostas ao que diz respeito ao número de pernas destes animais. Vale ressaltar, que enfatizamos na dinâmica com as resinas aqueles erros que consideramos os mais comuns apresentados nos questionários.

Relatando ainda sobre questões que envolvem morfologia e identificação dos grupos (Q7, figura 4), 12% dos estudantes consideraram de forma errônea as lacraias como sendo insetos e 5% as aranhas como sendo insetos. Porém, grande maioria dos alunos acertou ou se aproximou muito da resposta desejada. Quanto às semelhanças de aranhas, escorpiões e ácaros, 60% dos alunos não assinalaram que a presença das quelíceras é uma característica em comum entre estes animais (Q8, figura 4). Do total de alunos, cerca de 20% não assinalou que os aracnídeos têm quatro pares de

pernas, e 10% deles não consideravam os animais apresentados nas imagens da questão como sendo aracnídeos. Porém a maioria dos alunos (67%) se aproximou da resposta desejada.

Quando foram questionados sobre as funções do exoesqueleto nos artrópodes (Q2, figura 4), os estudantes que responderam corretamente apontaram que este serve para a proteção, contudo apenas uma pequena parcela respondeu sobre sua importância para a sustentação e locomoção. E quando questionados sobre o crescimento dos insetos (Q3, figura 4), a maioria dos alunos reportaram sobre os tipos de metamorfoses e alguns alunos discorreram também sobre o ciclo de vida, contudo, poucos alunos mencionaram o processo de muda.

A questão que tratou de adaptações dos artrópodes aos ambientes naturais, foi a questão que os alunos revelaram maior dificuldade em responder (Q5, figura 4). Relacionamos tais dificuldades principalmente pelo desconhecimento de conceitos evolutivos e ecológicos básicos. Por exemplo, o conceito evolutivo de adaptação foi novidade para os alunos, visto a baixa quantidade de acertos em questões que tratavam tal assunto e os questionamentos quanto a compreensão dessas questões durante a aplicação do questionário. Dois dos alunos responderam de maneira correta que as asas dos insetos seriam formas de adaptações ao voo. Outras características que os alunos citaram foram: as quelíceras das aranhas, o aguilhão do escorpião, a capacidade de fazer teia das aranhas, mau cheiro de alguns insetos e veneno de alguns artrópodes.

Nas questões relacionadas ao âmbito econômico e social, mais especificamente, sobre a importância econômica dos artrópodes para o ser humano, 30% dos alunos lembraram a importância da abelha na fabricação do mel, 15% mencionaram sobre a importância na culinária, 10% falaram sobre a importância médica, e 8% falaram sobre a importância na polinização (Q9, figura 4). Cabe relatar que algumas respostas foram corretas e surpreendentes, como respostas que abordaram contextos de controle biológicos: "tem muitos insetos que protegem e preservam a lavoura, comendo as larvas de plantas", "acabam com pragas nas plantações (joaninhas)". Dentre outras respostas com contextos variados: "muitos insetos são usados na decomposição de animais e plantas", "extração do veneno da aranha para fazer anticorpos" e "remédios feitos do veneno do escorpião". Sobre os artrópodes nocivos para o homem, a maioria dos estudantes mencionou aranha e escorpião como os mais perigosos, seguidos por mosquitos, e em caráter específico a aranha-marrom (Q10, figura 4). É possível notar que a justificativa dos estudantes na escolha destes animais geralmente está ligada a presença de toxinas ou alergias associadas a estes animais.

Quando abordados sobre animais benéficos ou maléficos para o ser humano (Q11, figura 4), foram citados pelos alunos como benéficos: insetos que seriam alimento para outros animais, crustáceos na alimentação humana, abelhas na produção de mel, aranhas por comerem insetos nocivos, borboletas na polinização e mosquitos na medicina. Quanto aos animais maléficos, foram citados diversos animais similares a questão dez. Ambas as últimas questões não foram minimamente respondidas de maneiras desejáveis ou esperadas (Q10 e Q11, figura 4).

### *Dinâmica*

A dinâmica foi realizada por meio de uma aula dialogada na qual a participação foi assídua pela maior parte dos alunos. No início da dinâmica, foram apresentados conceitos taxonômicos básicos dos grupos biológicos. Em seguida, foi questionado e explanado o processo de muda, relacionando tal processo com características morfológicas externas, especificamente, o exoesqueleto rígido, citando o exemplo clássico da exúvia das cigarras (Santos, 1994).

Em seguida, com os alunos tendo em mãos os organismos resinados (Figura 3), foram levantadas questões quanto aos grupos biológicos específicos e quais eram as suas principais características, sempre escolhendo um aluno diferente para expor sua opinião. Este aluno escolhido



também deveria indicar à que táxon, representado pelo papel colorido (Figura 4), o animal em específico pertencia. Durante esta etapa, sempre ao final dos questionamentos, eram passados exemplares de cada táxon para serem observados de perto por cada aluno. Foi evidente que ao passar os exemplares para a turma, os alunos intrigados faziam perguntas como, por exemplo, "para que serve as antenas dos insetos", "para que serve a vespa" e "o que come o bicho-pau?"

Assim ao decorrer da dinâmica, os exemplares foram acumulados sobre os papéis coloridos. Após este momento, os estudantes foram questionados se notavam algum padrão quanto à distribuição dos organismos nos seus respectivos táxons. Evidentemente, os estudantes notaram o grande número de insetos, assim foi explanado que os insetos constituem o grupo biológico com o maior número de espécies conhecidas (Costa & Rocha, 2006) e pudemos trabalhar conceitos básicos sobre a evolução dos grupos.

Ao serem indagados sobre as diferenças entre quilópodes e diplópodes, os alunos ficaram receosos ou confundiam as características entre os grupos. Então, a fim de simplificar algumas características típicas dos dois grupos, foi questionado sobre os hábitos de vida destes artrópodes, logo os alunos recordavam que "o piolho-de-cobra é lento e a lacraia é rápida". Em seguida, perguntamos sobre qual dos grupos era mais adaptado a ser predador, ou qual deles teria veneno, assim relacionando morfologia, ecologia e taxonomia destes grupos. Instigados aos poucos, os alunos conseguiam chegar nas classificações mais corretas quanto a estes grupos.

Em um determinado momento ao fim da dinâmica, foram apresentadas as imagens dos ambientes para os alunos. Tal momento foi muito satisfatório, no qual alguns alunos prontamente relacionaram diferentes animais aos diferentes ambientes, mediante as adaptações que haviam sido trabalhadas anteriormente. Intuitivamente, os alunos conseguiram organizar quase todos os exemplares em ambientes que de fato eram propícios a estes animais.

### *Redação*

Foi solicitado aos alunos que escrevessem uma redação descritiva sobre a dinâmica e a experiência em sala de aula com o material didático. Essa redação foi utilizada para avaliar a experiência de cada estudante sobre a dinâmica desenvolvida e o material didático alternativo ao compará-las com o questionário aplicado previamente à dinâmica. Além disso, cada aluno recebeu um exemplar de resina para adicionar à redação os aprendizados obtidos sobre aquele animal.

No geral, os alunos elogiaram bastante o decorrer da dinâmica e apreciaram o material didático, destacando que este facilitou o aprendizado e tornou a aula mais interessante. Discorreram sobre diferentes características dos animais, desde características morfológicas até hábitos de vida, reprodução e comportamento. A maioria das considerações foram consideradas pertinentes.

O efeito positivo da dinâmica sobre as turmas foi notório, com entusiasmo, curiosidade e participação ativa evidentes, em contraste com a falta de interesse observada nas aulas expositivas tradicionais. Importante ressaltar que as turmas foram monitoradas por seis meses pelos pesquisadores antes da aplicação da dinâmica.

A atividade evidenciou problemas e confusões prévias dos alunos quanto a conceitos básicos sobre organismos, expondo também a dificuldade de compreensão sobre adaptações biológicas. Ficou evidente a importância da abordagem ecológica e evolutiva para um entendimento mais profundo desses grupos biológicos.

Contudo, notou-se a dificuldade de trabalhar determinados conceitos devido à falta de conteúdos abordados nas aulas expositivas tradicionais e no material didático de suporte provido pelo

sistema de ensino e pelo colégio. No entanto, ao final da dinâmica, os estudantes foram capazes de reconhecer e identificar facilmente as principais características morfológicas e adaptativas dos grupos abordados durante a dinâmica. A dinâmica também ajudou na desmistificação de certos preconceitos e senso comum referentes aos artrópodes, principalmente na ideia de que a maioria deles são considerados apenas como organismos nocivos.

### Considerações finais

Consideramos o material embocado em resina de poliéster como um material didático alternativo válido e viável para o ensino de ciências e biologia. Tal material pode ser considerado barato, de fácil confecção e alta durabilidade, além de ter sido um recurso facilitador de ensino, sendo estimulante e prazeroso para os alunos. A maioria dos alunos, inclusive aqueles mais reclusos, fizeram questão de participar ativamente na dinâmica com as resinas. Todas as anotações e filmagem da dinâmica foram essenciais para que pudéssemos concluir a favor da eficácia do material didático. Aparentemente, a aplicação do material didático trouxe resultados de aprendizado positivos e de significância. Esperamos que esse relato sirva como difusor da utilização de materiais didáticos inovadores no ensino de ciências e biologia.

Os pontos que pudemos observar que foram melhor fixados pelos alunos, e que se destacam da avaliação dos conhecimentos prévios realizados antes da dinâmica com as resinas, foram aqueles relacionados a conceitos ecológicos e evolutivos. Os alunos foram capazes de relacionar os grupos biológicos em uma visão mais abrangente reconhecendo, mesmo que de forma implícita, as relações evolutivas entre os grupos e como a evolução resultou nas características morfológicas atuais dos táxons. Além disso, como essas características podem ser associadas a adaptações que esses táxons desenvolveram para os mais distintos ambientes e contextos ecológicos. Ademais, foi notória a percepção que tivemos quanto as relações que os alunos fizeram entre os contextos ecológicos e evolutivos dos grupos biológicos apresentados e suas importâncias sociais e econômicas.

Consideramos que tanto o material didático embocado em resina quanto a dinâmica se provaram abordagens significativas para que os alunos avançassem de um conhecimento morfológico e taxonômico mais tradicional, e comumente apresentado em livros-textos e aulas expositivas tradicionais, para um conhecimento mais ecológico, evolutivo e social. Portanto, consideramos que foi apresentada uma significância maior na aprendizagem que passa a ter um reflexo direto no entendimento que os alunos têm sobre o meio natural e as relações deste com as sociedades humanas.

### Referências

Andrade, R. C.; Mateus, M. A. F.; Proença, I. C. L. (2009). *A importância dos insetos no meio ambiente: um estudo de caso junto a Escola Logosófica do município de Lavras, Minas Gerais*. In: IV Congresso de Extensão da Universidade Federal de Lavras – MG, Lavras.

Brasil (2014). *Lei nº 13.005 de 25 de junho de 2014*. Plano Nacional de Educação (PNE 2011/2020).

Brasil (2008). *Lei n.º 11.794, de 08 de outubro de 2008*. Regulamenta o inciso VII do § 1o do art. 225 da Constituição Federal.

Buzzi, Z. J. (2010). *Entomologia didática*. Curitiba: Editora da Universidade Federal do Paraná.

Costa, C. S. R., & Rocha, R. M. (2006). *Invertebrados: Manual de Aulas Práticas* (pp. 271). Ribeirão Preto: Holos.

- Crozara, T. F., & Sampaio, A. Á. (2008). *Construção de material didático tátil e o ensino de geografia na perspectiva da inclusão*. In: VIII Encontro Interno XII Seminário de Iniciação Científica UFU Artigo Universidade Federal de Uberlândia – MG, Uberlândia. p. 7.
- Minayo, M. C. S., Deslandes, S. P., Neto, O. C., & Gomes, R. (2011). *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. Petrópolis: Editora Vozes.
- Emmeche, C., Kørppe, S., & Stjernfelt, F. (1997). Explaining emergence: towards an ontology of levels. *Journal for General Philosophy of Science*, 28: 83–119.
- Gardner, H. (1985). *Inteligências múltiplas: a teoria na prática*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Glaserfeld, E. (1992). A constructivist view of learning and teaching. *Research in physics learning: Theoretical issues and empirical studies*, 4, 29-39.
- Gil, A. C. (2009a). *Metodologia do Ensino Superior*. São Paulo: Atlas.
- Gil, A. C. (2009b). *Didática do Ensino Superior*. São Paulo: Atlas.
- Leal, D., Oliveira, E. P., Silva, J. K., & Neves, G. Y. S. (2011). Produção e divulgação de material didático-pedagógico sobre os insetos no ensino fundamental. *Revista Diálogos e Saberes*, 7 (1).
- Lopes, P. P., Franco, I. L., Oliveira, L. R. M., & Santana-Reis, V. G. (2013). Insetos na escola: desvendando o mundo dos insetos para as crianças. *Revista Ciência em Extensão*, 9(3), 125-134.
- Mazzocchi, F. (2008). Complexity in biology. Exceeding the limits of reductionism and determinism using complexity theory. *EMBO Rep*, 9(1), 10-14.
- Matos, C. H. C., Oliveira, C. R. F., Santos, M. P. F., & Ferraz, C. S. (2009). Utilização de modelos didáticos no ensino de entomologia. *Revista de biologia e ciências da terra*, 9(1), 19-23.
- Rupert, E. E., Barnes, R. D. (1996). *Zoologia dos Invertebrados*. São Paulo: Editora Roca.
- Santos, D. R. (1994). *Uma experiência lúdica no ensino de ciências sobre os insetos. Teoria, método e criatividade*. Petrópolis: Editora Vozes.
- Schnetzler, R. P. (2002). Práticas de ensino nas ciências naturais: desafios atuais e contribuições de pesquisa. In: D.E.G. Rosa e V.C. Souza, *Didáticas e práticas de ensino: interfaces com diferentes saberes e lugares formativos* (pp. 205-222). Rio de Janeiro: DP&A.
- Triplehorn, C. A. J. et al. (2005). *Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects*. Boston: Cengage.

## APÊNDICE 1 - QUESTIONÁRIO APLICADO AO 7º ANO

**Questionário**

1. Quem são os animais conhecidos como artrópodes? Cite alguns exemplos

---

---

---

---

2. Você sabe para que serve o exoesqueleto ("carapaça") dos artrópodes?

---

---

---

---

3. Como crescem os insetos? Nos insetos ocorre algum processo diferente dos outros animais?

---

---

---

---

---

4. Quantos pares de pernas tem um inseto adulto?

- a) ( ) Um
- b) ( ) Dois
- c) ( ) Três
- d) ( ) Quatro

5. Dentre os artrópodes que você conhece cite algumas adaptações importantes, que permitam ou facilitam a sua sobrevivência em seus ambientes naturais.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

6. Quais são as principais características morfológicas externas entre os animais indicados abaixo? (ex: Divisão do corpo, presença/ausência de antenas, tipo de adaptações, presença/ausência de asas)



A

B

C

D

E

A

---



---



---

B

---



---



---

C

---



---



---

D

---



---



---

E

---



---



---

7. Quais dos animais acima são insetos? (Referente a questão 6)

---



---



---

8. As aranhas, escorpiões e ácaros tem algo em comum? Marque a(s) correta(s).

- a) ( ) Todos tem 4 pares de pernas locomotoras  
 b) ( ) Todos tem 3 pares de pernas locomotoras  
 c) ( ) Todos tem a presença de quelíceras  
 d) ( ) São todos aracnídeos  
 e) ( ) Não tem nada em comum

9. Descreva alguma “utilidade dos insetos” para o homem.

---



---



---



---

10. Quais artrópodes que você conhece que são considerados nocivos para o homem? Por quê?

---

---

---

---

---

11. Descreva alguns animais, além dos insetos que você considere como sendo benéficos ou maléficos de forma geral e por quê.

---

---

---

---

---