



remaea

Comunidades “invisíveis” dos rios: uma oficina de educação ambiental sobre invertebrados bentônicos

Maria Eduarda de Castro Cosendey Alves¹

Universidade Federal do Rio de Janeiro

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8098-6062>

Jorge Gabriel Fernandes Genovez²

Universidade Federal do Rio de Janeiro

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6815-5514>

Maria Silvina Bevilacqua³

Universidade Federal do Rio de Janeiro

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7420-0089>

Rafael Nogueira Costa⁴

Universidade Federal do Rio de Janeiro

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2790-5742>

Resumo: O presente estudo teve como objetivo avaliar o conhecimento de estudantes dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental sobre invertebrados bentônicos (IB) de rios. A coleta de dados foi realizada por meio da aplicação de questionários e pela observação de gestos e comentários dos estudantes. Os resultados indicam

¹ Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais e Conservação (PPGCIAC). Integrante do Laboratório Integrado de Ecologia Aquática no Instituto de Biodiversidade e Sustentabilidade (NUPEM/UFRJ). Graduada em Licenciatura em Ciências Biológicas pela UFRJ (2023). mariaeduardacosendey@gmail.com.

² Mestrando do Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais e Conservação (PPGCIAC). Integrante do Laboratório Integrado de Ecologia Aquática no Instituto de Biodiversidade e Sustentabilidade (NUPEM/UFRJ). Graduado em Licenciatura em Ciências Biológicas pela UFRJ (2023). genovezgabriel@gmail.com.

³ Técnica de pesquisa - Bióloga no Instituto de Biodiversidade e Sustentabilidade (NUPEM/UFRJ). Possui Bacharel em Ciências Biológicas pela Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina (2012), homologado pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Também possui mestrado (2014) e doutorado (2019) em Ciências Ambientais e Conservação pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. mariasilvinabevilacqua@gmail.com

⁴ Professor Adjunto IV da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), vinculado ao Instituto de Biodiversidade e Sustentabilidade, Macaé (RJ). Professor do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Conservação e do Programa de Pós-Graduação Profissional em Ambiente, Sociedade e Desenvolvimento. Bolsista do Programa Jovem Cientista do Nosso Estado (FAPERJ, 2022). rafaelnogueiracosta@gmail.com

uma baixa compreensão sobre os IB, quando comparada ao conhecimento sobre outras formas de vida nos rios. Além disso, constatou-se uma considerável confusão entre os estudantes ao discernir quais animais habitam ambientes de água doce ou marinhos. Por fim, observou-se alta aceitação dos estudantes em relação à oficina, sendo as curiosidades citadas sobre os IB o que os mais despertou interesse.

Palavras-chave: Bioindicadores; Ensino de ciências; Educação bioinspirada.

Comunidades “invisibles” de los ríos: un taller de educación ambiental sobre invertebrados bentónicos

Resumen: El objetivo de este estudio fue evaluar el conocimiento de los estudiantes de la Educación Primaria sobre los invertebrados bentónicos (IB) de los ríos. La colecta de datos se realizó mediante la aplicación de cuestionarios y la observación de las acciones y comentarios de los estudiantes. Los resultados indican una comprensión baja sobre los IB, en comparación con el conocimiento sobre otras formas de vida en el río Macaé. Además, se identificó una considerable confusión entre los estudiantes al discernir qué animales habitan en ambientes de agua dulce o marinos. Por último, se observó una alta aceptación de los estudiantes con respecto a la realización del taller, siendo las curiosidades mencionadas sobre los IB lo que les despertó más interés.

Palabras-clave: Bioindicadores; Enseñanza de Ciencias; Educación bioinspirada.

“Invisible” communities of rivers: an environmental education workshop on benthonic invertebrates

Abstract: The aim of this study was to evaluate the knowledge of students in the elementary school about benthic invertebrates (BI) of rivers. We collected data through questionnaires and observed students' interactions and comments. The results highlight a low understanding of BI compared to knowledge about other life forms in the Macaé River. Additionally, students demonstrated significant confusion in discerning which animals inhabit freshwater or marine environments. Moreover, the students showed a high level of acceptance regarding the workshop, expressing particular interest sparked by their curiosity about BI.

Keywords: Bioindicators; Science education; Bioinspired education.

Introdução

A Educação bioinspirada pode ser definida como um processo educativo que busca orientações profundas na maneira como a vida se organiza e se expressa por meio da biodiversidade. Ela se orienta e se inspira na Natureza e encontra nas Ciências Biológicas um espaço fértil para aprofundamento teórico e metodológico. O objetivo desta proposta é criar condições para compreensão das conexões de todas as formas de vida, inclusive a humana. Nesse sentido, esta prática educativa está articulada com a Educação Ambiental (EA) e busca trabalhar conceitos sobre os desafios socioambientais, mas também estimular a reflexão crítica e a participação ativa dos indivíduos na busca por soluções de problemas (NEIMAN, 2023; COSTA, 2023).

Para alcançar uma abordagem realmente efetiva, as atividades de Educação Ambiental devem ser pautadas em explorar o ambiente natural, considerando as interações entre os componentes bióticos e abióticos do meio ambiente, bem como as suas interconexões com a sociedade humana (FARRAPEIRA; PINTO, 2005). Estamos cientes do debate sobre abordagens exclusivamente biológicas na EA e as suas implicações acríticas. Reafirmamos nosso compromisso em estabelecer alianças e avanços que coloquem a Biologia e as suas práticas educativas à frente deste debate, ao disputarmos conceitos, como Natureza, Sustentabilidade e Inovações.

Além disso, é importante observar que as atividades educativas ligadas ao mundo natural, comumente se concentram apenas na exposição de determinados grupos de espécies consideradas carismáticas e atrativas, enquanto outros grupos de organismos são comumente negligenciados (BALLOUARD *et al.*, 2012). Embora a exposição dada a animais carismáticos e atrativos possa desempenhar um importante papel na divulgação da mensagem ambiental (DIETZ; DIETZ; NAGAGATA, 1994), essa ênfase exclusiva em determinadas espécies pode resultar em uma compreensão limitada da importância da conservação dos ecossistemas. Além disso, ao direcionar o foco apenas para essas espécies, uma ampla diversidade de formas de vida é pouca utilizada na EA, especialmente aquelas menos conhecidas ou considerados não carismáticas pelo público em geral. Dentro desses grupos frequentemente desconhecidos, encontram-se os invertebrados bentônicos (IB), pequenos organismos invertebrados que habitam os leitos de rios, riachos, lagos e outros ambientes aquáticos de água doce ou marinhos. Esses organismos possuem uma ligação intrínseca com o substrato dos ecossistemas aquáticos e muitos são tão pequenos que passam despercebidos a olho nu.

Entretanto, essa realidade é particularmente evidente apenas no caso dos invertebrados bentônicos de água doce. Enquanto os IB marinhos ocupam posições de destaque em iniciativas educacionais, estrelando animações populares como “Procurando Nemo (2003)” e “Bob Esponja - Calça Quadrada (1999)”, os IB que habitam os ambientes continentais frequentemente permanecem no anonimato, ou são erroneamente associados à sujeira ou à disseminação de doenças (MIRANDA; FIGUEIREDO, 2009; FISCHER *et al.*, 2017). Além disso, a falta de representatividade se traduz na escassez de atividades de educação ambiental dedicadas aos invertebrados bentônicos de água doce (ARAÚJO; TEXEIRA, 2019).

Isso destaca a necessidade de aumentar o reconhecimento e superar os estigmas associados a estes organismos.

Os IB formam um grupo diversificado de organismos, que desempenham papéis fundamentais no fluxo de energia e na dinâmica de nutrientes dos ecossistemas aquáticos (ESTEVES, 2011). Além de atuarem na ciclagem da matéria orgânica que se acumula no leito dos corpos hídricos, os IB compõem a cadeia alimentar de outros organismos como peixes, aves e outros animais aquáticos (CALLISTO; GONÇALVES-JÚNIOR; MORENO, 2005). Além disso, este grupo apresenta uma ampla variedade de tolerâncias à poluição, os tornando valiosos indicadores da qualidade de água dos ambientes aquáticos (HEEP *et al.*, 2013). Determinados grupos de IB são altamente resistentes à poluição, e a partir da presença ou ausência no leito de um corpo hídrico pode ser um indicador da qualidade ambiental (CALLISTO; MORETTI; GOULART, 2001). Por exemplo, a presença de Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera (conhecidos com índice EPT) pode indicar uma boa qualidade de água. Por outro lado, a presença de grupos de IB mais resistentes, como por exemplo, indivíduos da família Chironomidae (Dipteras), quando em grande abundância relativa pode indicar uma má qualidade de água. Dessa forma, a análise da composição e diversidade das comunidades de IB pode ser utilizada como uma importante ferramenta para determinação da qualidade de água (CALLISTO; GONÇALVES-JÚNIOR; MORENO, 2005). Sendo amplamente utilizados para avaliação e monitoramento de ambientes aquáticos sob efeitos de impactos antrópicos (ESTEVES, 2021).

O Rio Macaé teve as suas margens alteradas por meio de intervenções que retificaram trechos de seu curso d'água, principalmente entre os anos de 1940 e 1980 (ASSUMPÇÃO; MARÇAL, 2012). Essas modificações resultam em mudanças na velocidade dos fluxos hídricos, aumento da carga de sedimentos e destruição de habitats naturais (KELLER, 1978; BROOKES, 1988). No caso do Rio Macaé, além dos impactos relacionados as modificações artificiais no formato do rio, são despejadas diversas cargas de emissão antrópica (MAGALHÃES *et al.*, 2022; SILVA *et al.*, 2022). Logo, compreender a biodiversidade presente no Rio Macaé é um dos caminhos para proteção deste ambiente.

Nesse contexto, o presente estudo se baseia na premissa de que oficinas de educação bioinspiradas e focadas em invertebrados bentônicos são necessárias e podem ser atrativas

para o público infantil. Por isso, ofertamos uma oficina sobre IB para estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental da rede pública em um evento educativo sobre a Bacia Hidrográfica do Rio Macaé. Durante a oficina buscamos investigar: (1) o conhecimento dos estudantes sobre os invertebrados bentônicos e (2) a atratividade da oficina para o público infantil. Nossa hipótese era de que os invertebrados bentônicos fossem pouco mencionados pelos estudantes em comparação aos demais animais dos rios, e que, possivelmente, quando citados fossem de forma pejorativa. Além disso, acreditávamos que oficinas seriam ótimas ferramentas de educação ambiental para dar “visibilidade” às comunidades desconhecidas pela sociedade em geral.

Procedimentos Metodológicos

Contexto do estudo

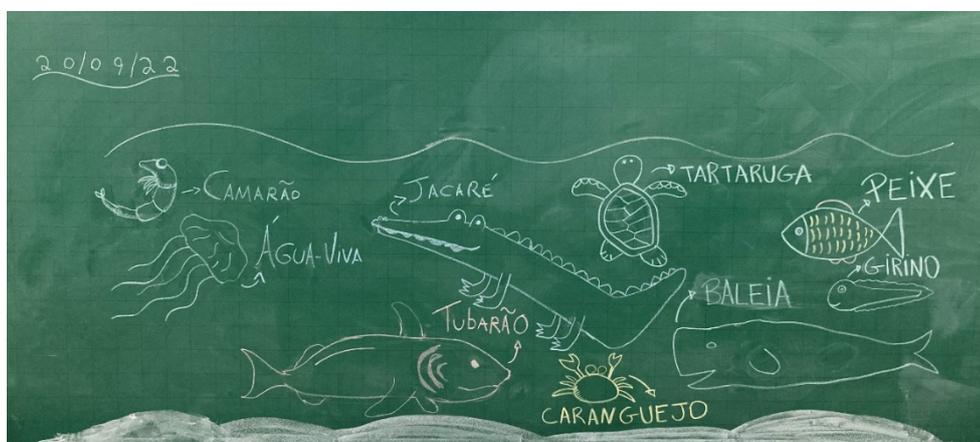
No presente estudo, descrevemos a realização de uma oficina sobre IB do Rio Macaé, realizada no Instituto de Biodiversidade de Sustentabilidade (NUPEM/UFRJ) localizado no município de Macaé, RJ. A oficina foi ofertada para estudantes da rede pública das séries iniciais do ensino fundamental de Macaé por meio do evento de educação bioinspirada ConexõesMundos, realizado no dia 20 e 21 de setembro de 2022. O evento foi fruto da parceria entre os projetos de extensão Imaginamundos e Conexões Rios, ambos da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Ao longo desses dois dias, os visitantes tiveram a oportunidade de participar de palestras informativas, que abordaram tópicos relacionados à preservação dos recursos hídricos e à importância do Rio Macaé. Além disso, foram oferecidas oficinas interativas, proporcionando aos participantes a chance de vivenciarem atividades voltadas para a conservação ambiental, como a exposição de animais que habitam o Rio Macaé, e a confecção de pinturas em aquarela e modelagens em argila destes animais. O evento também contou com apresentações de teatro, que transmitiram mensagens sobre a responsabilidade coletiva, crítica e antirracista na preservação do ambiente.

Realização da oficina

A atividade descrita neste estudo teve como objetivo proporcionar uma experiência prática e educativa aos participantes, destacando a importância ecológica dos IB para o

funcionamento dos ecossistemas aquáticos, com ênfase no Rio Macaé. A oficina ocorreu apenas no primeiro dia do evento, sendo realizadas quatro sessões com diferentes grupos de aproximadamente 15 alunos, pertencentes às turmas do 4º ou 5º ano do ensino fundamental. Para garantir o bom andamento das atividades, além dos dois monitores responsáveis por ministrar a oficina, contamos também com o auxílio de outros dois monitores encarregados da organização. Ao todo, a oficina alcançou um público de 66 estudantes, provenientes de quatro instituições de ensino diferentes.

Figura 1: Representação no quadro dos animais citados pelos estudantes.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Em seus momentos iniciais, após a apresentação dos monitores da oficina, os participantes eram estimulados a compartilhar seus conhecimentos sobre os animais que habitam o Rio Macaé. Nesta etapa, todos os animais ditos pelos participantes foram desenhados em uma lousa a fim de ilustrar o rio e seus habitantes (Figura 1). Após se encerrarem as sugestões de animais, foi iniciada uma discussão conjunta sobre quais animais realmente pertencem ao Rio Macaé e os animais não pertencentes foram removidos da lousa. Posteriormente, os monitores apresentavam os animais comuns do Rio Macaé que não foram citados pelos participantes. Nesse contexto, os participantes foram introduzidos à conceitos básicos sobre a ecologia dos IB, bem como a exposição dos grupos mais comuns, proporcionando-lhes uma compreensão sobre a diversidade e as interações de cada grupo com o ambiente. A oficina teve uma duração média de 30 minutos, com a maior parte do

tempo dedicada a explorar o conhecimento prévio dos participantes sobre os animais do Rio Macaé e a exposição dos macroinvertebrados por meio de lupas estereoscópicas.

O momento da confecção da lousa teve como objetivo principal criar um ambiente de interação estimulante entre os estudantes e os monitores. Essa interação desempenhou um papel fundamental no bom funcionamento da oficina, uma vez que possibilitou que os estudantes expressassem suas observações, dúvidas e curiosidades, promovendo um diálogo enriquecedor. Através das contribuições na lousa, os alunos se tornaram protagonistas da discussão, participando ativamente do processo de aprendizado coletivo e incentivando uma abordagem mais participativa e colaborativa. Essa interação entre os estudantes e os monitores criou um ambiente acolhedor, onde todos aparentavam se sentir encorajados a compartilhar seus conhecimentos e experiências, enriquecendo assim a vivência proporcionada pela oficina.

Durante a exposição dos grupos mais comuns de invertebrados bentônicos, foram apresentadas as principais diferenças morfológicas dos grupos Diptera, Heteroptera e Odonata (Figura 2) por meio de recursos visuais, como imagens e ilustrações detalhadas. Neste momento, o foco era apresentar apenas as diferenças morfológicas mais evidentes entre os grupos de invertebrados bentônicos, sem aprofundar-se em questões como a nomenclatura específica das estruturas, bem como informações sobre a importância ecológica e curiosidades sobre cada um destes grupos. Posteriormente, foi realizada a observação de amostras de macroinvertebrados em lupas estereoscópicas, permitindo aos estudantes uma experiência prática e visual das características morfológicas únicas desses organismos aquáticos.

Figura 2: Invertebrados bentônicos utilizados na oficina: (1) Diptera, (2) Heteroptera e (3) Odonata.



Fonte: Giovana Figueiredo.

Coleta de dados

A fim de obter uma compreensão do nível de conhecimento dos estudantes quanto as comunidades de invertebrados que habitam o Rio Macaé e a avaliar a atratividade da oficina para o público infantil adotamos uma abordagem quali-quantitativa⁵. Utilizamos formulários com questões objetivas e discursivas para obter informações sobre quais animais os estudantes acreditam que habitam o Rio Macaé; sobre a relevância destes animais para o rio e a importância em comparação aos invertebrados; e quais aspectos dos invertebrados bentônicos mais os chamaram a atenção. O preenchimento do formulário ocorreu ao longo da oficina, sendo as perguntas relacionadas aos animais que habitam o rio Macaé respondidas durante a atividade na lousa e as perguntas relacionadas aos invertebrados bentônicos respondidas ao final da oficina.

As perguntas formuladas foram exatamente as seguintes: (1) “No evento ConexõesMundos buscamos nos aventurar pelo Rio Macaé. Quais animais podemos encontrar no rio?”; (2) “Você acha importante a presença desses animais no rio? Sim ou não?”; (3) “Você acha que os animais que você já conhecia do Rio Macaé, são mais importantes do que a comunidade bentônica? Sim ou não?”; (4) O que mais te chamou atenção na comunidade bentônica?”. As respostas referentes a questão quatro, foram categorizadas de acordo com o aspecto citado nas respostas. Por exemplo, respostas citando a surpresa de descobrir que os *Dipteras* observados na lupa são estágios iniciais de moscas e mosquitos foram classificadas em “Curiosidades”. Além desta categoria, também definimos outras como: “Características corporais” para respostas referentes à aspectos corporais; “Importância ecológica” para respostas sobre o papel ecológico, “IB específico” quando a resposta se referia diretamente a um dos grupos apresentados na oficina e “Aspecto da aula” quando a resposta se referia a forma como os monitores abordaram o conteúdo da oficina.

⁵ Como esta metodologia específica envolve atividades com seres humanos ela faz parte do projeto “Ciências Ambientais na docência: reflexões e práticas regenerativas na Mata Atlântica”, protocolo número CAAE: 67700223.9.0000.5699.

A abordagem qualitativa deste estudo baseou-se na observação participante, em que monitores interagiram diretamente com estudantes, mantendo uma relação horizontal entre monitores e estudantes (WHYTE, 2005). Foram registrados comentários, gestos e reações dos participantes. Essa abordagem de coleta de dados é de suma importância, pois permite captar informações que não são obtidas por meio de perguntas diretas. A observação direta proporciona insights valiosos sobre a experiência dos estudantes, suas interações com o ambiente e entre si, além de revelar aspectos não verbalizados ou inconscientes (MINAYO, 1994). Essa técnica de coleta de dados qualitativos contribui para uma compreensão mais profunda do impacto da oficina na perspectiva dos participantes, enriquecendo a análise e interpretação dos resultados obtidos.

Resultados e discussão

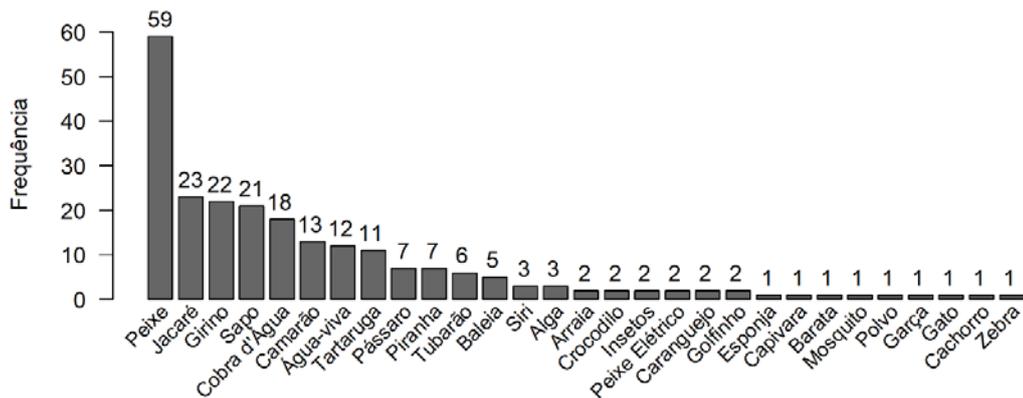
O questionário foi preenchido por um total de 66 estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental. A maioria dos participantes estava matriculada no quinto ano, representando 57% do grupo, enquanto os estudantes do quarto ano constituíram 43% dos participantes. As idades variaram entre 9 e 15 anos, porém, com aproximadamente 70% na faixa etária de 10 e 11 anos.

Conhecimento dos estudantes sobre os animais do Rio Macaé

Ao serem questionados sobre os animais que ocorrem no rio Macaé, os estudantes mencionaram um total de 30 animais distintos, conforme ilustrado na Figura 3. Dentre esses, seis espécies se destacaram como as mais citadas: “peixe”, “jacaré”, “girino”, “cobra d'água” e “camarão”, todos realmente encontrados nas águas do rio Macaé, demonstrando um conhecimento dos estudantes sobre a fauna local. Também foram citados em menor frequência, outros animais que ocorrem em ambientes de água doce, como “algas”, “arraia”, “piranha”, “insetos”, “barata” e “caranguejo”. No entanto, também foram mencionados animais que habitam ambientes marinhos, como camarão, água-viva, tartaruga, tubarão, baleia, siri, golfinhos e esponja; e houve menções a espécies que não são nativas da região, como o crocodilo e o peixe-elétrico. Além desses, os estudantes também mencionaram

animais, que, embora se relacionem com rios, não vivem integralmente em ambientes aquáticos, como “pássaro”, “mosquito”, “capivara”, “garça”, “gato”, “cachorro” e “zebra”.

Figura 3: Frequência que os animais foram citados na Pergunta 1 (Quais animais podemos encontrar no rio?).



Fonte: Elaborado pelos autores.

Confirmando nossa hipótese, verificou-se que, entre os animais citados que efetivamente podem ser encontrados em ambientes de água doce, apenas 11% correspondem aos invertebrados bentônicos (Figura 3). Sendo considerado como IB de água doce, o “camarão”, que foi mencionado 13 vezes, bem como “insetos” (citado 2 vezes), caranguejo (citado 2 vezes), “mosquito” (citado 1 vez) e “barata” (citado 1 vez). No entanto, é notável que IB mais mencionado foi o camarão, o qual também é encontrado em ambientes marinhos. Dado o histórico de Macaé com o ambiente costeiro, é possível que tenha sido citado com a intenção de representar o camarão marinho. Nesse cenário, a proporção de invertebrados bentônicos citados entre os demais animais de água doce cairia para apenas 2%. Independentemente do cenário, pode-se afirmar que os invertebrados bentônicos foram pouco mencionados pelos estudantes em comparação aos demais animais do Rio Macaé.

Os animais marinhos representaram aproximadamente 23% dos animais citados pelos estudantes. Esse resultado revela uma clara confusão dos estudantes em distinguir os organismos aquáticos marinhos dos que habitam ecossistemas continentais. Essa confusão

pode, em parte, ser atribuída ao contraste da alta representatividade de animais marinhos em atividades de educação ambiental com a baixa representatividade de organismos aquáticos continentais. Por exemplo, as diversas animações ambientadas em ecossistemas marinhos (como, “Pequena Sereia” (1989), “Bob Esponja - Calça Quadrada (1999)”, “Procurando Nemo” (2003), “O Espanta Tubarões” (2004), “Luca” (2021) e diversos outros) apresentam uma variedade de espécies, além de retratarem questões como o comportamento, reprodução, importância ecológica e a importância da preservação destes animais. Dessa forma, extraindo a capacidades dos filmes de facilitar o processo de aprendizagem, expandindo e modificando as visões de mundo dos expectadores (GUIMARÃES, 2009, pp. 33).

Além disso, é importante considerar o contexto geográfico e cultural dos participantes da oficina. A cidade de Macaé possui uma estreita conexão histórica com o ambiente marinho. Macaé é reconhecida por seu longo histórico de turismo, impulsionado por suas paisagens litorâneas (TAVARES; CAUTIERO; FRANCO, 2014). Além da relevância histórica da atividade pesqueira, que foi a principal atividade socioeconômica da região até final da década de 1970 (LIANZA; ADDOR, 2006). Como resultado, a presença constante de elementos da vida marinha ao redor de Macaé pode naturalmente levar os estudantes a associarem a vida aquática ao ambiente marinho, mesmo quando se trata de ecossistemas de água doce, como o Rio Macaé.

Um estudo que também avaliou percepção ambiental com estudantes do ensino fundamental encontrou uma situação semelhante (VALE; CAMPOS, 2021). Vale e Campos ao investigarem dos estudantes sobre o que eles lembram ao pensar em uma mata, houve respostas direcionadas a animais que não estão presentes naquela localidade - como por exemplo “urso”, sendo que área do estudo se enquadra no Cerrado Bahiano. Essas respostas indicam que qualquer atividade que exponha animais de forma descontextualizada do ambiente natural, contribui para percepções distorcidas sobre os animais e os locais em que habitam (SILVA *et al.*, 2015). Isso se refere a confusão de entre animais que ocorrem em ambientes de água doce e marinha, mas também as respostas com erros geográficos. Peixe elétrico e crocodilo, por exemplo, são famosos animais de água doce, porém que não ocorrem na bacia hidrográfica do Rio Macaé.

Além disso, ainda em nossa hipótese, observamos que ao contrário do que esperávamos inicialmente na oficina, as crianças demonstraram grande curiosidade e tiveram

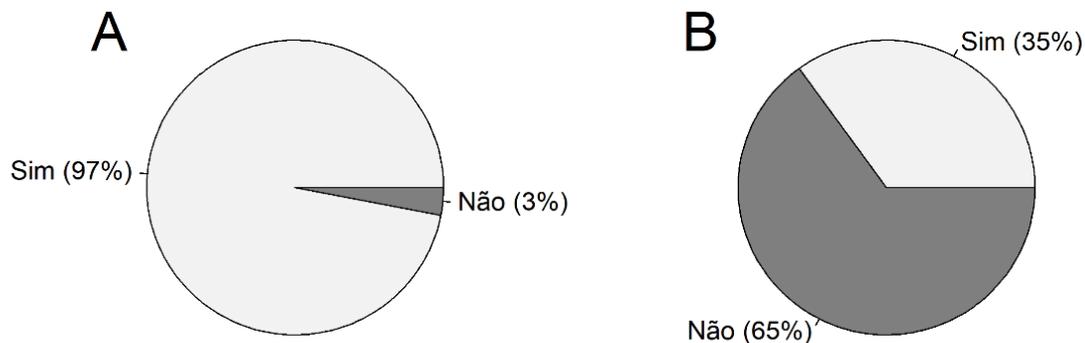
reações positivas ao terem contato com os animais apresentados nas lupas. Embora alguns estudantes tenham demonstrado uma certa aversão inicial, a maioria dos alunos que observaram os animais nas lupas ficavam extremamente curiosos, fazendo diversas perguntas sobre suas características corporais e suas funções no ecossistema. Outros estudos relataram grande aversão dos estudantes com insetos (TRINDADE *et al.* 2012, AMARAL; MEDEIROS, 2015). Trindade *et al.* (2012), por exemplo, observaram relatos de natureza depreciativa em mais de 80% dos estudantes de ensino médio que participaram do estudo; sendo as principais respostas referentes ao sentimento de “nojo e repugnância” e “medo” de insetos. No entanto, esse sentimento não é uma exclusividade dos alunos, Modro *et al.* (2009) obteve resultados semelhantes ao avaliar a percepção de professores do Ensino Médio sobre insetos.

A aversão aos insetos, amplamente presente na sociedade adulta, origina-se a partir do discurso pejorativo frequentemente disseminado pelos meios de comunicação (GRUZMAN, 2003). Os insetos são genericamente associados a pragas, ambientes sujos e à disseminação de doenças, contribuindo para a construção de uma imagem ameaçadora e preconceituosa em relação a esses animais (CARDOSO *et al.*, 2008; CORRÊA, 2012). Essas representações estereotipadas podem provocar atitudes negativas e um sentimento de temor em relação aos insetos, influenciando não apenas nossa percepção, mas também afetando as estratégias de manejo e conservação do grupo (POSEY, 1987).

Conhecimento dos estudantes sobre a importância dos invertebrados bentônicos para o ecossistema

Quase que de forma unânime, os estudantes reconheceram a importância dos invertebrados bentônicos para o ecossistema (Figura 4A). No entanto, 35% relataram que os IB possuem menor relevância do que os demais animais presentes no Rio Macaé (Figura 4B).

Figura 4: Respostas obtidas nas perguntas 2 (Você acha importante a presença desses animais no rio? Sim ou não?) e 3 (Você acha que os animais que você já conhecia do Rio Macaé, são mais importantes do que a comunidade bentônica? Sim ou não?). As figuras referentes as perguntas 2 e 3, estão indicadas respectivamente pelas letras A e B.



Fonte: Elaborado pelos autores.

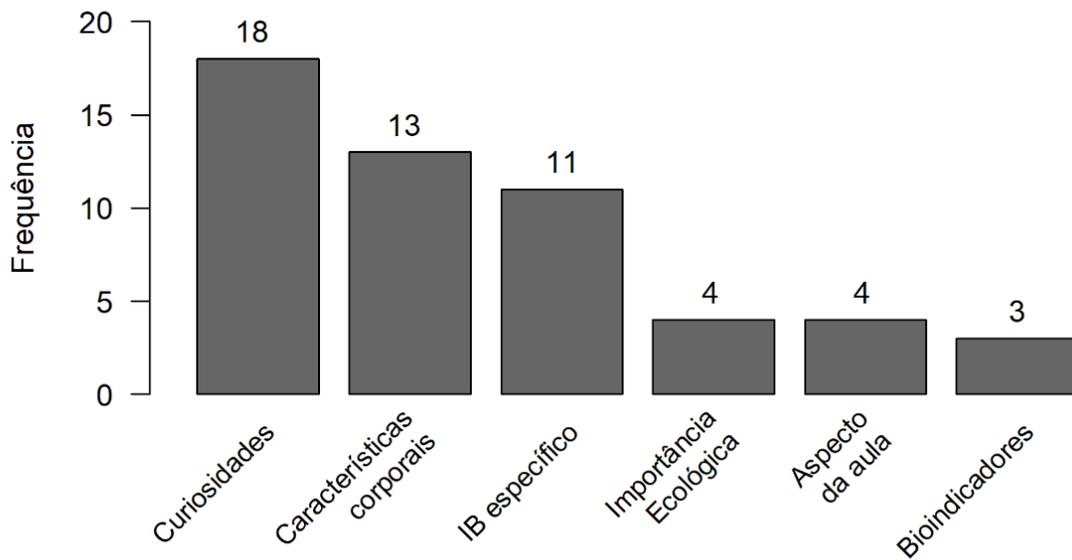
Essa percepção de menor importância dos IB pode ser relacionada a diversos fatores. Por exemplo, os animais mais citados pelos estudados na pergunta 1 possuem maior tamanho corporal e representatividade social se comparado aos IB (Figura 1). Diversos animais citados são frequentemente presentes no dia a dia dos estudantes, em refeições, atividades esportivas, aquários e animações. Esse contraste em comparação aos IB pode estar relacionado com resultado obtido. Isso reforça a importância de atividades educacionais que promovam a representatividade de todos os animais dos ecossistemas aquáticos e a importância da integração entre eles para um funcionamento pleno do ecossistema.

Atratividade da oficina sobre invertebrados bentônicos para o público infantil

Ao relatarem quais aspectos da oficina foram mais atrativos, os estudantes demonstraram maior interesse nas curiosidades que foram apresentadas sobre os invertebrados bentônicos (Figura 5). Os estudantes também relataram interesse nas características corporais ou em algum invertebrado específico (Figura 5), sendo o mais citado

o *Diptera*. Em menor frequência foram obtidas respostas que se relacionavam com a “importância ecológica”, “aspectos da aula” e “bioindicadores” (Figura 5).

Figura 5: Categorização das respostas obtidas na Pergunta 4 (O que mais te chamou atenção na comunidade bentônica?).



Fonte: elaborado pelos autores.

Independente da prática de EA é fundamental direcioná-las para explorar aspectos que despertem a curiosidade, a fim de manter a atenção dos estudantes (ALMEIDA, 2000; MOREIRA-CONEGLIAN *et al.*, 2004). Por isso, a exposição dos IB concentrou-se em apresentar curiosidades sobre o comportamento e hábitos de vida desses invertebrados, conferindo “personalidade” a cada organismo. Permitindo aos estudantes imaginarem cenários de cada invertebrado apresentado no ecossistema.

Além disso, pode-se afirmar que o elevado número de respostas relacionadas às “características corporais” e “IB específico” deve-se ao fato de os IB serem organismos nunca observados pelos estudantes. Por isso, em sua maioria, as respostas dessas categorias se referiam ao formato do corpo e a textura desses animais – que foram novidade para os estudantes. Em contraste, houve um baixo número de respostas referentes à importância

ecológica e ao papel de bioindicadores dos IB. Embora essas informações sobre o papel ecológico destes organismos não despertem muito interesse aos estudantes, elas são fundamentais para um entendimento contextualizado da importância destes organismos e uma atividade de educação ambiental efetiva (FARRAPEIRA; PINTO, 2005).

Conclusão

A pesquisa realizada neste trabalho revela que os estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental que participaram das oficinas possuem certo grau de familiaridade com a fauna presente no Rio Macaé. No entanto, observa-se uma tendência de associar erroneamente animais marinhos a ambientes de água doce, possivelmente devido à forte presença histórica e cultural do ambiente marinho da região de Macaé. A confusão entre animais aquáticos marinhos e de água doce indica a necessidade de abordagens educacionais mais contextualizadas e específicas, visando corrigir essas percepções distorcidas e promover um entendimento preciso da fauna local. Quanto ao conhecimento dos participantes da oficina sobre os IB, nossos resultados ressaltam a escassa representatividade desses organismos entre os estudantes, o que era esperado, uma vez que os IB não estão inseridos no cotidiano infantil.

Além disso, foi evidente que a oficina ofertada despertou curiosidade entre os estudantes, especialmente pelas curiosidades relatadas e pelas características corporais dos IB. Isso reforça a importância de estratégias que busquem despertar o interesse e a imaginação dos estudantes nas atividades de ensino de ciências e educação ambiental, principalmente em atividades que se utilizam de animais conhecidos comumente como carismáticos.

Referências

A PEQUENA SEREIA. Creator and executive produced by Hans Christian Andersen. Executive Producer: John Musker Howard Ashman, California, Walt Disney Feature Animation, 1989. (82 min).

ALMEIDA, Luiz Fernando Rolim; BICUDO, Luiz Roberto Hernandez; BORGES, Gilberto Luiz de Azevedo. **Educação ambiental na Praça Rubião Júnior, Botucatu– SP**. Botucatu, SP. 2000. 85p. Originalmente apresentada como monografia de conclusão de curso, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2000.

AMARAL, Kelly Oliveira do; MEDEIROS, Miguel de Araújo. Análise das concepções de estudantes do Ensino Fundamental sobre insetos, por meio da metodologia do Discurso do Sujeito Coletivo. **Brazilian Geographical Journal**, Ituiutaba, v. 6, n. 1, p. 156–180, 2015. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/braziangeojournal/article/view/28068>.

ARAÚJO, Sergio Wilson de; TEIXEIRA, Flávia Tavares Vieira. Educação Ambiental e Tecnologias: Ensino e Aprendizado sobre Biomonitoramento e sua importância para a preservação das águas por meio de Vídeo Educacional – Relato de Experiências. **Revista Vozes dos Vales**, v. 16, p. 1-39. 2019.

ASSUMPÇÃO, André Polly; MARÇAL, Mônica dos Santos. Retificação dos canais fluviais e mudanças geomorfológicas na planície do Rio Macaé (RJ). **Revista de Geografia**, v.29(3), p.19-36. 2012.

BALLOUARD, Jean-Marie; PROVOST, Gregory; BARRÉ, Daniel; BONNET, Xavier. Influence of a Field Trip on the Attitude of Schoolchildren toward Unpopular Organisms: An Experience with Snakes. **Journal of Herpetology**, v. 46(3), p. 423-428. 2012

BOB ESPONJA. Creator and producer Stephen Hillenburg. Executive Producer: Stephen Hillenburg. California, Nickelodeon Animation Studios United Plankton Pictures, 1999.

BROOKES, Andrew. **Channelized Rivers: Perspectives for environmental management**. Chichester: Wiley. 1988. 326p.

CALLISTO, Marcos; GONÇALVES JÚNIOR, José Francisco; MORENO, Pablo. Invertebrados aquáticos como bioindicadores. 2005. Disponível em: <<https://manuelzao.ufmg.br/wp-content/uploads/2018/08/invertaquaticos.pdf>>. Acesso em: 19 de agosto de 2023.

CALLISTO, Marcos; MORETTI, Marcelo da Silva; GOULART, Michael Dave Cançado. Macroinvertebrados Bentônicos como Ferramenta para Avaliar a Saúde de Riachos. **RBRH - Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 6, n.1, p 71 – 82, 2001.

CARDOSO, Jaqueline dos Santos; Carvalho, Karine Santana; Teixeira, Paulo Marcelo M. Um estudo sobre a abordagem da Classe Insecta nos livros didáticos de ciências biológicas. **SITIENTIBUS série Ciências Biológicas**, v. 8(1), p. 80–88. 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.13102/scb8076>. Acesso em: 26 de agosto de 2023.

CORRÊA, Vinícius Amaral. **Avaliação do tema insetos nos livros didáticos do ensino fundamental**. 2012. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Departamento de

Ensino de Ciências e Biologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2012.

COSTA, Rafael Nogueira. Olhos compostos: um conceito bioinspirado para o campo educacional. **Anais do XIV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Campina Grande: Realize Editora, 2023.

DIETZ, James; DIETZ, Lou Ann.; NAGAGATA, Elizabeth Yoshimi. The effective use of flagship species for conservation of biodiversity: the example of lion tamarins in Brazil. **Springer Dordrecht**, p. 32–49. 1994. Disponível em: https://rd.springer.com/chapter/10.1007/978-94-011-0721-1_2. Acesso em: 26 agosto de 2023.

ESTEVES, Francisco de Assis. **Fundamentos de Limnologia**. Rio de Janeiro: Editora Interciência Ltda, 3.ed. 2011.

FARRAPEIRA, Cristiane Maria Rocha; PINTO, Sthefane Lyra. **Práticas e metodologias do ensino de Zoologia**. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco. 48 p. 2005

FISCHER, Marta Luciane; PAROLIN, Lays Cherobim; VIEIRA, Thalita Bastida; GARBADO, Flávia Roberta Amend. Bioética Ambiental e Educação Ambiental: levantando a reflexão a partir da percepção. **Revista Brasileira De Educação Ambiental (RevBEA)**, V. 12(1), p. 58–84. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.34024/revbea.2017.v12.2271>. Acesso em: 30 agosto de 2023.

GRUZMAN, Eduardo. **Representações dos Insetos através da imagem: uma investigação teórico-prática para a realização de um vídeo educativo em eco-entomologia**. 2003. 165 f. Dissertação (mestrado) – UFRJ/NUTES. Programa de Pós-graduação em Tecnologia Educacional nas Ciências da Saúde, Rio de Janeiro, 2003.

GUIMARÃES, Luciana Ribeiro. **Série professor em ação: atividades para aulas de Ciências: Ensino Fundamental, 6º ao 9º ano/Luciana Ribeiro Guimarães**. 1ª ed. São Paulo: Nova Espiral, 2009.

HEEP, Luiz Ubiratan; RASTELLO, Rozane Maria; MILESI, Silvia Vendruscolo; BIASI, Cristiane; MOLOZZI, Joseline. Distribution of aquatic insects in urban headwater streams. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v.25(1), p 1-9, 2013.

LUCA. Creator and executive produced by Andrea Warren. Executive Producer: Andrea Warren, California, Pixar Animation Studios and Walt Disney Pictures, 2021. (95 min)

MAGALHÃES, Stephanie Freitas Couto; BARBOZA, Carlos Alberto de Moura; MAIA, Mayra Braz; MOLISANI, Mauricio Mussi. Influence of land cover, catchment morphometry and rainfall on water quality and material transport of headwaters and low-order streams of a

tropical mountainous watershed. **Catena**, v. 213, p. 1-11. 2022.
<https://doi.org/10.1016/j.catena.2022.106137>.

MEDINA, Naná Minini. A formação dos professores em Educação Ambiental. In: BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Panorama da educação ambiental no ensino fundamental**. Brasília: Ministério da Educação, 2001. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/panorama.pdf>. Acesso em: 20 de agosto de 2023.

MINAYO, Maria Cecília Souza. **Pesquisa Social**. Teoria, método e criatividade. 14 ed. Petrópolis: Vozes, 1994.

MIRANDA, Juliana Aparecida Souza; FIGUEIREDO, Rodolfo Antônio. Percepção e valores dos insetos no ensino fundamental de escola pública em Araraquara, SP. **Anais do V EPEA – Encontro Pesquisa em Educação Ambiental**. São Carlos: UFSCar. P.15. 2009. Disponível em: http://www.epea.tmp.br/epea2009_anais/pdfs/plenary/T02.pdf. Acesso em: 12 de setembro de 2023.

KELLER, Edward. Pools, riffles and channelization. **Environmental Geology**, v.2, p. 119-127. 1978.

LIANZA, Sidney; ADDOR, Felipe. **Pesquisa-Ação na cadeia produtiva da pesca em Macaé**: Relatório de Pesquisa Contínuo. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2006. 276p.

MODRO, Anna Frida Hatsue; COSTA, Milton Sousa; MAIA, Emanuel; ABURAYA, Fernando Hiroshi. Percepção entomológica por docentes e discentes do município de Santa Cruz do Xingu, Mato Grosso, Brasil. **Biotemas**, v. 22(2), p. 153-159. 2009.

MOREIRA-CONEGLIAN, Iara Regiane; DINIZ, Renato Eugênio da Silva; BICUDO, Luiz Roberto Hernandez. Educação ambiental em praça pública no município de Botucatu/SP. *Revista Ciência em Extensão*. v.1, n.1, p.39-52. 2004.

NEIMAN, Z. Tratado de educação ambiental para sociedades sustentáveis e responsabilidade global. **Revista Brasileira De Educação Ambiental**, Edição Especial, p. 1-6, 2023.
<https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/15517>

O ESPANTA TUBARÕES. Creator and executive produced by Rob Letterman. Executive Producer: Bill Damaschke, California, DreamWorks Animation, 2004. (90 min)

POSEY, Darrel Addison. Temas e inquirições em etnoentomologia: algumas sugestões quanto à geração de hipóteses. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém**. v. 3, n. 2, p. 99-134. 1987.

PROCURANDO NEMO. Creator and executive produced by Andrew Stanton. Executive Producer: Graham Walters, California, Pixar Animation Studios and Walt Disney Pictures 2003. (100 min)

SILVA, José Severino Bento; ANDRADE, Wbneide Martins de; RAMOS, Marcelo Alves; FERRAZ, Elba Maria Nogueira; SOUTO, Wedson Medeiros; ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino de; ARAÚJO, Elcida de Lima. Students' perception of urban and rural environmental protection areas in Pernambuco, Brazil. **Rev. Tropical Conservation Science**, v. 8. p. 813-827. 2015.

SILVA, Jones Henrique Carvalho; SILVA-FILHO, Emmanoel; LEITE, Analy; MOLISANI, Mauricio Mussi. Effects of a recent urbanization event on coastal groundwater in the southeastern coast of Brazil: a case study of the Macaé municipality. **Brazilian Journal of Environmental Sciences (RBCIAMB)**, v. 57(1), p. 114–124. 2022. <https://doi.org/10.5327/Z2176-94781044>.

TAVARES, Alice Ferreira; CAUTIERO, Gisele Muniz dos Santos; FRANCO, Maria da Conceição Vilela. **Relatos e personagens na história de Macaé**. Macaé, RJ: Solar dos Mellos, 2014.

TRINDADE, Oziel Santana Neri; SILVA JÚNIOR, Juvenal Cordeiro; TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini. Um estudo das representações sociais de estudantes do ensino médio sobre os insetos. **Ensaio Pesquisa Em Educação Em Ciências (belo Horizonte)**, v. 14(3). P. 37–50. 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-21172012140303>. Acesso em: 6 de setembro de 2023.

UNESCO. **Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável 2005-2014**: documento final plano internacional de implementação. Brasília: UNESCO, 2005.

VALE, Denise Pereira; CAMPOS, Letícia Zenóbia de Oliveira. Estudo das representações de paisagem de estudantes de uma zona rural no Oeste da Bahia. **Revista Brasileira De Educação Ambiental (RevBEA)**, São Paulo, v.16(5). P.134–155, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.34024/revbea.2021.v16.11186>. Acesso em: 18 de setembro de 2023.

WHYTE, William Foote. **Sociedade de esquina**: a estrutura social de uma área urbana pobre e degradada. Tradução de Maria Lucia de Oliveira. Rio de Janeiro, Jorge Zahar, 2005.

Agradecimentos

Os autores expressam gratidão a Sherwin Wisnton de Oliveira Lopes e Geovana Benvenuti Pereira da Silva pelo auxílio durante a realização da oficina. Agradecemos também a Giovanna Figueiredo Lima da Silva pela contribuição na obtenção das imagens dos invertebrados bentônicos. Além disso, manifestamos nossa sincera gratidão a Mônica dos

Santos Marçal pela parceria na organização do evento ConexõesMundos. À Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ), por meio do Programa Jovem Cientista do Nosso Estado (E-26/201.321/2022) e Apoio à melhoria das escolas da rede pública sediadas no Estado do Rio de Janeiro 2021 (E-26/210.208/2022). Ao Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento Científico (CNPq) pelo apoio ao Programa Pesquisas Ecológicas de Longa Duração (PELD/CNPq), Sítio Restingas e Lagoas Costeiras do Norte Fluminense (RLaC). À Pró-Reitoria de Extensão (PR5/UFRJ).

Submetido em: 01.11.2023

Publicado em: 13.08.2024