



Uema
CAMPUS BACABAL

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS BACHARELADO
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Pequenos Cientistas: Educação Ambiental e Biodiversidade no Ensino
Fundamental

Yasmin Melo dos Santos

Bacabal-MA

2026

YASMIN MELO DOS SANTOS

**Pequenos Cientistas: Educação Ambiental e Biodiversidade no Ensino
Fundamental**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)
apresentado ao Curso de Ciências Biológicas –
Bacharelado da Universidade Estadual do
Maranhão (UEMA), Campus Bacabal, para
obtenção de grau de Bacharel. Orientador: Prof^o
Dr. Cleilton Lima Franco

Bacabal-MA

Santos, Yasmin Melo dos.

Pequenos cientistas: educação ambiental e biodiversidade no Ensino Fundamental / Yasmin Melo dos Santos. - Bacabal - MA, 2026.
29 f.

Artigo Científico (Graduação em Ciências Biológicas Bacharelado) - Universidade Estadual do Maranhão, Campus Bacabal, 2026.

Orientador: Prof. Dr. Cleilton Lima Franco.

1. Bioindicadores. 2. Consciência ecológica. 3. Ensino de Ciências. 4. Práticas investigativas. I. Título.

CDU: 502/504:373

Yasmin Melo dos Santos

Pequenos Cientistas: Educação Ambiental e Biodiversidade no Ensino Fundamental

Aprovado em: ____ / ____ / ____.

Prof. Dr. Cleilton Lima Franco
Universidade Estadual do Maranhão - UEMA

Prof^a. Dra. Doutora Samira Brito Mendes
Universidade Estadual do Maranhão - UEMA

Prof^a. Dra. Aylane Tamara dos Santos Andrade
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia- INPA

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me acompanhar e me dar forças para levantar todos os dias.

À Universidade Estadual do Maranhão (UEMA – Campus Bacabal), por direcionar o caminho para tornar profissionais qualificados, pelo espaço de excelência acadêmica e por proporcionar uma formação que integra o ensino, a pesquisa e a extensão. Sou grata por todas as vivências, projetos e aprendizados proporcionados por esta instituição, fundamentais para a realização deste trabalho e para a minha construção profissional.

Ao meu orientador Prof. Dr. Cleilton, pela paciência, dedicação e generosidade com que guiou meus passos ao longo desta jornada. Mais do que orientar esta pesquisa, sua confiança no meu potencial e suas palavras de incentivo nos momentos de dúvida foram fundamentais para que este trabalho se tornasse realidade.

À PROEXAE pela concessão da bolsa do programa extensão para todos cujo suporte financeiro viabilizou a realização deste projeto. O apoio financeiro e institucional foi indispensável para a minha dedicação e para o desenvolvimento das atividades práticas que fundamentaram este trabalho.

À Secretaria de Educação Municipal (SEMED) da cidade de Bacabal, na pessoa de seus gestores e coordenadores, pela valiosa parceria e pela abertura das portas das escolas públicas para a realização deste projeto. Agradeço a confiança depositada em nossa proposta acadêmica e o apoio logístico que permitiu o contato direto com a realidade escolar, enriquecendo imensamente os resultados deste trabalho.

À diretoria da Unidade de Ensino Fundamental José Vieira Lins, pela parceria com o grupo de Pesquisa AquaInsetos, que foi essencial para a realização deste trabalho, pelo acolhimento caloroso e pela confiança depositada neste projeto de extensão. Agradeço imensamente por abrirem as portas da instituição, pela flexibilidade com os horários e por todo o suporte logístico que tornou possível a realização das oficinas e o contato direto com os estudantes.

À minha família por sonhar junto comigo, por ser meu porto seguro e a base de tudo o que sou. Agradeço pelo amor incondicional, pela paciência infinita nos dias mais exaustivos e por compreenderem minhas ausências durante essa jornada acadêmica. Esta conquista não é apenas minha, mas de todos nós, que partilhamos dos mesmos sonhos e sacrifícios. Obrigada por segurarem a minha mão em cada passo.

Aos meus amigos de curso que me acompanharam nessa jornada onde caminhamos, pela parceria impagável ao longo de todos esses anos de graduação. Obrigada por

dividirem comigo os desesperos pré-provas, os prazos apertados, os cafés intermináveis e, acima de tudo, as risadas que tornaram a rotina acadêmica muito mais leve. Passar por essa jornada ao lado de vocês fez cada desafio valer a pena. Nos apoiamos e vivemos o curso de Ciências Biológicas Bacharelado juntos.

Aos meus amigos Lyedson Fernando e Vivian Macedo, pelo apoio, companheirismo e cumplicidade que foram essenciais para tornar os desafios diários em conquistas, pela parceria e pelo companheirismo sem tamanho desde o início do curso. Sem o incentivo, o abraço e a presença constante de vocês em cada dia difícil, a jornada acadêmica não teria sido a mesma. Obrigada por serem meu porto seguro na faculdade, por me ouvirem nos momentos de ansiedade e por transformarem as salas de aula em um espaço de afeto e crescimento mútuo.

Aos meus primos, Arthur Laurentino e Nycollas Noletto, que me apoiam incondicionalmente em qualquer etapa da minha vida, tornando-a mais leve, sendo fundamentais para minha caminhada pessoal, que mesmo morando longe, ao longo de toda essa jornada, foram meus suportes. Agradeço por serem meu refúgio e minha conexão mais bonita com a vida fora dos muros da universidade. A presença de vocês, ainda que firme no afeto e nas mensagens, foi o lembrete constante de quem eu sou e de onde venho, trazendo leveza e sorrisos bem na hora em que eu mais precisava.

Ao Grupo de Pesquisa em Meio Ambiente AquaInsetos, por ter tido a oportunidade de trabalhar diretamente com a Ciência.

Aos alunos que foram público-alvo do projeto de extensão pela dedicação e atenção para receber o conhecimento que repassamos.

EPÍGRAFE

“Só quem se arrisca merece viver o extraordinário.”

RESUMO

Os macroinvertebrados, especialmente os insetos aquáticos, desempenham um importante papel ecológico e funcionam como excelentes bioindicadores devido à sua sensibilidade a alterações ambientais. A inserção desses organismos em práticas pedagógicas atua como uma ferramenta didática potente para a Educação Ambiental no Ensino Fundamental, facilitando a compreensão de conceitos ecológicos e sua importância científica ao promover a conscientização ambiental e a valorização da biodiversidade no contexto escolar. A metodologia adotada baseia-se em práticas pedagógicas interativas, com atividades expositivas e lúdicas, que estimulam a curiosidade científica e o protagonismo dos alunos para com os cuidados com o meio ambiente como um todo, no qual os alunos puderam contar com a observação da natureza, incluindo o contato com espécies dos insetos, compreendidos como bioindicadores da qualidade dos ecossistemas, possibilitando o desenvolvimento da curiosidade científica. A metodologia foi aplicada a uma turma de 23 alunos do ensino fundamental. Os resultados evidenciam que os insetos aquáticos como recurso didático favoreceram a aprendizagem significativamente e beneficiam a construção de uma postura investigativa e o interesse pela ciência desde a infância; e apontam que a abordagem lúdica e interativa favorece a compreensão de conceitos de biodiversidade e sustentabilidade, além de incentivar atitudes mais conscientes em relação ao meio ambiente. Conclui-se que a inserção da educação ambiental no ensino fundamental é essencial para a formação de uma cultura de preservação e respeito à natureza desde a infância.

Palavras-chave: Bioindicadores; Consciência Ecológica; Ensino de Ciências; Práticas Investigativas.

ABSTRACT

Macroinvertebrates, especially aquatic insects, play an important ecological role and function as excellent bioindicators due to their sensitivity to environmental changes. The inclusion of these organisms in pedagogical practices serves as a powerful didactic tool for Environmental Education in Elementary School, facilitating the understanding of ecological concepts and their scientific importance while promoting environmental awareness and the appreciation of biodiversity within the school context. The adopted methodology is based on interactive pedagogical practices, featuring expository and playful activities that stimulate scientific curiosity and student leadership toward caring for the environment as a whole. Students engaged in nature observation, including direct contact with insect species understood as bioindicators of ecosystem quality, which enabled the development of scientific curiosity. The methodology was applied to a class of 23 elementary school students. The results demonstrate that using aquatic insects as a didactic resource significantly enhanced learning and benefited the development of an investigative attitude and interest in science from childhood. Furthermore, they indicate that the playful and interactive approach promotes the understanding of biodiversity and sustainability concepts, in addition to encouraging more conscious attitudes toward the environment. It is concluded that the integration of environmental education in elementary school is essential for fostering a culture of preservation and respect for nature from childhood.

Keywords: Bioindicators; Ecological Awareness; Science Education; Investigative Practices.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Cartão informativo.....	24
Figura 2 - Aulas expositivas.....	26
Figura 3 - Observação de espécies.....	26
Figura 4 - Atividades com os alunos.....	27
Figura 5 - Quebra-cabeças.....	27
Figura 6 - Alunos montando quebra-cabeças.....	28
Figura 7 - Figuras para colorir.....	28
Figura 8 - Folder informativo.....	29
Figura 9 - Roda de conversa final.....	30

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
1.1	Alterações antrópicas em ecossistemas aquáticos e respostas biológicas.....	13
1.2	Educação ambiental, percepção social e divulgação científica.....	13
1.3	Insetos aquáticos como ferramenta para educação ambiental.....	14
1.4	Educação ambiental em espaços de educação.....	15
2	OBJETIVOS.....	18
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	18
3.1	Alterações antrópicas em ecossistemas aquáticos e respostas biológicas.....	19
3.2	Insetos aquáticos como ferramenta para a educação ambiental (bioindicadores).....	20
3.3	Educação ambiental, percepção social e divulgação científica.....	21
3.4	A educação ambiental em espaços de educação (contexto escolar e legal).....	22
4	MATERIAIS E MÉTODOS.....	22
4.1	Caracterização da área estudada.....	22
4.2	Procedimentos metodológicos.....	23
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	30
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	35
	REFERÊNCIAS.....	37

APÊNDICES.....44

1 INTRODUÇÃO

Os insetos aquáticos desempenham papel fundamental no equilíbrio dos ecossistemas aquáticos, uma vez que participam ativamente das cadeias tróficas e dos processos de ciclagem de nutrientes, além de servirem como fonte de alimento para peixes e outros organismos (Vannote *et al.*, 1980; Wallace & Webster, 1996; Sonoda, 2025). É um grupo de insetos que vive pelo menos uma fase da vida no ambiente aquático, com representantes de diversas ordens como Ephemeroptera, Odonata, Plecoptera, Hemiptera, Neuroptera, Megaloptera, Coleoptera, Diptera, Trichoptera e Lepidoptera (Albertoni; Palma-Silva, 2010). Durante sua alimentação, esses insetos são capazes de capturar partículas orgânicas de pequeno tamanho, promovendo a transferência de energia e matéria para níveis tróficos superiores, tornando disponíveis recursos que, de outra forma, não poderiam ser processados por outros organismos do ecossistema (Covich *et al.*, 1999; Nogueira *et al.*, 2011; Almeida *et al.*, 2024).

Além de sua importância trófica, os insetos aquáticos apresentam ampla diversidade morfológica, fisiológica e comportamental, o que lhes permite ocupar diferentes micro-habitats em ambientes aquáticos lóticos e lênticos. Esses organismos podem ser encontrados associados ao substrato, à vegetação aquática ou à coluna d'água, desempenhando funções ecológicas específicas conforme seus modos de vida e estratégias alimentares, como fragmentadores, coletores, raspadores e predadores (Merritt; Cummins, 1996; Giehl *et al.*, 2020).

Os insetos aquáticos também exercem papel relevante nos processos de decomposição da matéria orgânica, especialmente em ambientes de água doce. Ao fragmentarem detritos vegetais e consumirem matéria orgânica particulada, contribuem para a aceleração da decomposição e para a liberação de nutrientes essenciais, influenciando diretamente a produtividade e a estabilidade dos ecossistemas aquáticos (Allan; Castillo, 2007; Sonoda, 2025). Os insetos, na maior parte do nosso planeta, eles estão entre os principais predadores de outros invertebrados (larvas de libélulas, percevejos, besouros, etc.), desempenhando um papel importante como organismos “redutores de nível” das cadeias alimentares (Brusca; Moore; Shuster, 2018)

Adicionalmente, a presença e a abundância desses organismos estão diretamente relacionadas às características físico-químicas da água, como concentração de oxigênio dissolvido, pH, temperatura e disponibilidade de nutrientes. Entretanto, com a ação antrópica, os nutrientes nos corpos d'água podem sofrer alterações rapidamente, através da retirada da vegetação ripária, do desenvolvimento de atividades pastoris e agrícolas nas margens e o aporte de esgoto nos corpos d'água (Tundisi, 2006).

No Brasil, os estudos sobre comunidades de macroinvertebrados aquáticos, sua diversidade e suas relações com variáveis bióticas e abióticas têm despertado crescente interesse científico, em função de sua participação ativa nos processos de ciclagem de nutrientes nos ambientes aquáticos (Wallace; Webster, 1996, Junqueira, 2024).

A preservação dos ecossistemas aquáticos é fundamental para garantir o uso sustentável dos recursos naturais utilizados pelas populações humanas. Nesse contexto, o conhecimento da entomofauna aquática torna-se indispensável para a conservação desses sistemas, uma vez que os insetos aquáticos representam um dos grupos mais abundantes e diversos nesses ambientes, ocupando posição de destaque em número de indivíduos e riqueza de espécies (Allan, 1995; Juen *et al.*, 2025).

1.1 Alterações antrópicas em ecossistemas aquáticos e respostas biológicas

O ambiente aquático sofre profundas modificações causadas por ações humanas tais como: desmatamento, perda da mata ciliar, despejo de matéria orgânica e inorgânica, represamento d'água pela construção de estradas e usinas hidrelétricas, entre outros. Essas alterações modificam as condições biológicas, físicas e químicas da água, e às vezes, torna inviável a sobrevivência dos habitantes naturais nesses ambientes (Hamada; Ferreira- Keppler, 2011; Couceiro *et al.*, 2007).

Apesar de sua relevância ecológica e da diversidade de funções desempenhadas nos ecossistemas aquáticos, esses ambientes apresentam elevada sensibilidade às interferências externas, especialmente aquelas decorrentes da ocupação e do uso inadequado do espaço pelo ser humano (Allan; Castillo, 2007; Dudgeon *et al.*, 2006; Heino, 2007). A dinâmica dos sistemas aquáticos depende do equilíbrio entre fatores naturais e das interações biológicas, sendo que alterações nesse equilíbrio podem comprometer os processos ecológicos e a manutenção da biodiversidade associada.

O aumento do conhecimento científico de forma rápida tem gerado a necessidade de se desenvolver instrumentos que visem facilitar a difusão dos conhecimentos científicos, para isso torna-se necessário o uso de instrumentos para facilitar a apropriação destes conhecimentos, da compreensão das características deste conhecimento e das condições necessárias para a educação e sua popularização (Hurd, 1998).

1.2 Educação ambiental, percepção social e divulgação científica

Apesar de se verificar a importância dos insetos nos diferentes ambientes, ainda são negligenciados em diferentes áreas do conhecimento. O próprio termo “inseto” traz uma carga negativa, sendo definida em alguns dicionários ou enciclopédias, como associados a “imundice”, “porqueiras” e “vermes” (Trindade *et al.*,

2012). Essa percepção social distorcida contribui para o afastamento da população em relação à biodiversidade, dificultando o reconhecimento do papel ecológico desempenhado por diferentes grupos de organismos, incluindo os insetos. Como consequência, observa-se uma limitação no interesse e na valorização do conhecimento científico relacionado às Ciências Ambientais, o que pode comprometer atitudes voltadas à conservação e ao uso sustentável dos recursos naturais. Nesse contexto, observa-se que a comunidade em geral permanece, em grande parte, alheia à existência e à relevância ecológica desses organismos, o que evidencia a carência de conhecimento em Ciências Ambientais e sobre a preservação do meio ambiente. Despertar o interesse da população pelo conhecimento científico e ecológico pode contribuir para a preservação ambiental e para a melhoria da qualidade de vida (Primack *et al.*, 2001). Considerando as características do mundo contemporâneo, a educação informal e a divulgação científica têm assumido importância crescente como estratégias de aproximação entre ciência e sociedade (Moreira, 2006).

1.3 Insetos aquáticos como ferramenta para educação ambiental

Os insetos aquáticos apresentam elevado potencial pedagógico para ações de educação ambiental, por possibilitarem a abordagem integrada de conceitos ecológicos fundamentais, como biodiversidade, relações tróficas, conservação dos recursos hídricos e impactos das atividades humanas sobre os ecossistemas. A utilização desses organismos em práticas educativas favorece a contextualização do conteúdo científico, aproximando teoria e prática e estimulando a compreensão dos processos naturais de forma mais concreta e significativa (Dias, 2004; Loureiro, 2012).

Além disso, por serem organismos sensíveis às alterações ambientais e amplamente utilizados como indicadores da qualidade da água, os insetos aquáticos permitem que os participantes das ações educativas compreendam, de maneira prática, as consequências das intervenções antrópicas sobre os ecossistemas aquáticos. Essa abordagem contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico e para a sensibilização ambiental, aspectos centrais da educação ambiental voltada à sustentabilidade (Primack *et al.*, 2001; Hamada; Ferreira-Keppler, 2011).

O uso de insetos aquáticos em atividades educativas também favorece a superação de estigmas e percepções negativas historicamente associadas a esses organismos, promovendo uma mudança de atitude em relação à biodiversidade. Ao reconhecer o valor ecológico dos insetos e sua importância para o equilíbrio ambiental, os indivíduos tendem a desenvolver maior senso de pertencimento e responsabilidade frente à conservação dos ambientes naturais (Trindade *et al.*, 2012; Loureiro, 2012).

Nesse sentido, os insetos aquáticos configuram-se como recursos didáticos eficazes em ações de educação ambiental, especialmente quando inseridos em metodologias participativas e investigativas, capazes de despertar o interesse pelo conhecimento científico e de estimular a construção de saberes voltados à preservação ambiental e à melhoria da qualidade de vida (Moreira, 2006; Dias, 2004).

1.4 Educação ambiental no Âmbito Escolar

A educação formal compreende os processos educativos desenvolvidos no âmbito do sistema escolar, organizados de maneira sistemática e orientados por diretrizes curriculares. No contexto da educação ambiental, a escola assume papel estratégico por possibilitar a construção de conhecimentos científicos articulados à realidade social dos estudantes, por meio de práticas pedagógicas que valorizam a interdisciplinaridade, a contextualização dos conteúdos e a participação ativa dos sujeitos no processo de ensino-aprendizagem. Dessa forma, a educação ambiental no ensino fundamental contribui para o desenvolvimento de atitudes críticas frente às problemáticas socioambientais contemporâneas (Gohn, 2010; Loureiro, 2012).

O ensino fundamental configura-se como uma etapa essencial da educação básica, voltada à formação integral dos estudantes e à consolidação de valores, atitudes e competências necessárias ao exercício da cidadania. Nesse nível de ensino, a educação ambiental assume relevância particular, pois possibilita o contato inicial e sistemático dos alunos com temas relacionados à biodiversidade, à conservação dos recursos naturais e à relação entre sociedade e natureza. Além disso, a escola apresenta-se como um espaço privilegiado para a democratização do conhecimento científico e para a promoção de práticas educativas voltadas à sustentabilidade (Brasil, 1999; Lima *et al.*, 2024)

Nesse contexto, a inserção da educação ambiental no ensino fundamental potencializa o alcance das ações pedagógicas ao articular conteúdos científicos com questões sociais, culturais e ambientais vivenciadas no cotidiano dos estudantes. A abordagem de temáticas como conservação da biodiversidade, uso sustentável dos recursos hídricos e impactos das ações antrópicas favorece a formação de sujeitos críticos e conscientes de seu papel na preservação do meio ambiente, ao mesmo tempo em que fortalece o senso de pertencimento e responsabilidade coletiva (Loureiro, 2012; Dias, 2004).

Dessa forma, o desenvolvimento de ações de educação ambiental no ensino fundamental, utilizando os insetos aquáticos como recurso pedagógico, amplia as possibilidades de construção e socialização do conhecimento científico. Essa abordagem

favorece a sensibilização ambiental, a valorização da biodiversidade aquática e a compreensão dos impactos das ações humanas sobre os ecossistemas, consolidando a escola como um espaço estratégico para práticas educativas transformadoras e para a formação de cidadãos ambientalmente responsáveis.

Mesmo com um grande volume de informações científicas nas diversas instituições de pesquisa, pouco tem se divulgado esse conhecimento nas escolas de ensino e comunidades locais. Há dificuldade do entendimento da linguagem científica, o que dificulta o interesse pela ciência e a pesquisa; a divulgação das pesquisas científicas nos meios da comunicação não se retrata de forma correta, clara e objetiva, neste caso não despertando o interesse da comunidade em geral; os meios de difusão são livros, revistas científicas, mas com pouca circulação nos meios acadêmicos que dificultam este processo e as dificuldades e a escassez de meios de divulgação e participação dos alunos na pesquisa científica.

A presente proposta vem reforçar os programas desenvolvidos aos jovens, e, principalmente, oferecer de forma a visualizar as ciências ambientais, utilizando como modelo os insetos aquáticos e a educação ambiental. Para valorizar os insetos é necessário que se torne conhecido o importante serviço que estes prestam aos ecossistemas, sendo o ser humano, um dos principais beneficiados, pois sem animais, certamente, a humanidade não sobreviveria por muito tempo na face da Terra (New, 1988; Samways, 1994; Wilson, 1992; Sánchez-Bayo; Wyckhuys, 2019).

É importante destacar que o desenvolvimento deste trabalho está em consonância com a Lei nº 9.795/1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental. Essa legislação estabelece que a educação ambiental deve ser promovida em todos os níveis e modalidades de ensino, abrangendo as dimensões formal, não formal e informal. Além disso, o estudo alinha-se aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030, especialmente ao ODS 6 – Água Potável e Saneamento. Visando à melhoria da qualidade da água.

Com o intuito de contribuir para o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e atender às diretrizes do Plano Maranhão 2050, o trabalho propõe-se a fortalecer a gestão ambiental participativa e descentralizada, por meio da educação ambiental voltada à valorização da biodiversidade aquática. Neste contexto, o estudo utiliza os insetos aquáticos como ferramenta pedagógica e científica, destacando seu papel ecológico na manutenção do equilíbrio dos ecossistemas aquáticos e sua importância como bioindicadores da qualidade ambiental. A partir da observação, identificação e compreensão desses organismos, busca-se sensibilizar a comunidade

quanto à conservação dos recursos hídricos, à proteção da biodiversidade local e à valorização dos serviços ecossistêmicos, promovendo a formação de sujeitos críticos e ambientalmente conscientes.

A escolha dos insetos aquáticos como eixo central das ações educativas justifica-se por sua relevância ecológica e por seu reconhecido uso como bioindicadores da qualidade ambiental, especialmente de ecossistemas aquáticos continentais. Esses organismos respondem de forma sensível às alterações físico-químicas e biológicas da água, permitindo uma abordagem integrada sobre conservação ambiental, uso sustentável dos recursos hídricos e impactos das ações antrópicas (Rosenberg; Resh, 1993; Allan, 1995; Buss, *et al.*, 2003; Callisto *et al.*, 2005).

Ademais, a abordagem da biodiversidade aquática no contexto da educação formal, especialmente no ensino fundamental, amplia o acesso e contribui para a democratização do conhecimento científico, ao possibilitar que estudantes de diferentes realidades sociais tenham contato com conteúdos relacionados à ciência, ao meio ambiente e à conservação dos ecossistemas. Essa inserção fortalece o processo de ensino-aprendizagem ao aproximar o conhecimento científico da realidade dos alunos de forma contextualizada, favorecendo a compreensão dos processos ecológicos e do papel dos seres vivos nos ecossistemas, bem como a formação de sujeitos críticos, conscientes, ambientalmente responsáveis e comprometidos com a preservação. No contexto do município de Bacabal, essa abordagem mostra-se particularmente relevante por conta de sua localização geográfica, no curso do Rio Mearim, reforçando seu vínculo com questões ambientais e recursos hídricos ambiental evidenciando a relevância de ações educativas voltadas à conservação dos ecossistemas aquáticos. Dessa forma, o trabalho justifica-se por articular educação ambiental, inclusão social e conservação da biodiversidade, em consonância com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e com as políticas públicas voltadas ao desenvolvimento sustentável do Estado do Maranhão (Brasil, 1999; Gohn, 2010; Jacobi, 2003).

Além disso, a iniciativa contribui para o desenvolvimento social ao promover a inclusão educacional e o fortalecimento do senso de pertencimento dos estudantes, por meio do acesso ao conhecimento científico e à educação ambiental no contexto do ensino fundamental. As atividades educativas propostas estimulam o desenvolvimento de habilidades cognitivas, investigativas e socioambientais, favorecendo a construção do pensamento crítico e a compreensão da importância da conservação dos ecossistemas aquáticos. Nesse sentido, o presente estudo reforça o compromisso com o acesso à educação de qualidade, ao utilizar metodologias ativas e participativas que valorizam a

observação, a interação e o diálogo, tornando o processo de aprendizagem mais significativo, acessível e contextualizado à realidade escolar.

Em suma, o trabalho se configura como uma ferramenta estratégica para a promoção do desenvolvimento sustentável do Maranhão, ao articular ações de educação ambiental, valorização da biodiversidade aquática e fortalecimento da participação comunitária. Dessa forma, contribui para a efetivação das diretrizes do Plano Maranhão 2050 em diferentes eixos, especialmente aqueles voltados à sustentabilidade ambiental, à educação e ao desenvolvimento social.

2 OBJETIVOS

- **Objetivo Geral**

Desenvolver práticas de educação ambiental em uma escola de ensino fundamental do município de Bacabal-MA, utilizando abordagens lúdicas e recursos tecnológicos.

- **Objetivos Específicos**

1. Difundir conhecimentos científicos sobre insetos aquáticos e sua importância ecológica junto aos estudantes do ensino fundamental;
2. Promover a sensibilização ambiental dos estudantes quanto à conservação dos ecossistemas aquáticos;
3. Estimular a observação e compreensão de processos ecológicos relacionados à biodiversidade aquática;
4. Avaliar o impacto das ações educativas na percepção ambiental dos participantes.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Alterações antrópicas em ecossistemas aquáticos e respostas biológicas

Os ecossistemas aquáticos têm sido utilizados para os mais diversos fins, seja para o abastecimento público, recreação, geração de energia, agricultura, aquicultura ou mineração (Ferreira et al. 2017).

Os ecossistemas de água doce exercem papel vital na manutenção da biodiversidade global e na prestação de serviços ecossistêmicos essenciais à sobrevivência humana (Dudgeon, *et al.*, 2006). No cenário brasileiro, em particular nas regiões Norte e Nordeste, o avanço do uso do solo para a agropecuária e a degradação de bacias hidrográficas modificam drasticamente a integridade física e química dos

corpos hídricos, comprometendo a estabilidade das comunidades biológicas locais (Hamada; Ferreira-Keppler, 2011; Couceiro *et al.*, 2007).

Diante destas perturbações, os ecossistemas limnológicos manifestam respostas biológicas complexas. De acordo com Odum e Barrett, (2014), qualquer alteração nos componentes físicos e químicos de um ecossistema reflete-se na sua estrutura comunitária, afetando o fluxo de energia e a ciclagem de nutrientes. Uma vez que as análises físico-químicas pontuais oferecem apenas um registo momentâneo da qualidade da água (Junqueira, 2024), torna-se imperativo o estudo das respostas biológicas dos organismos residentes. Estes funcionam como sentinelas ecológicas, visto que a sua sobrevivência, distribuição e abundância dependem diretamente das condições ambientais a longo prazo.

Tradicionalmente, a monitorização da qualidade da água baseou-se quase exclusivamente em variáveis físico-químicas isoladas (como oxigénio dissolvido, pH e condutividade) (Esteves, 2011). É neste contexto que o estudo das respostas biológicas dos organismos residentes se consolida como uma abordagem indispensável. Os seres vivos atuam como integradores contínuos das condições ambientais às quais estão expostos, refletindo de forma cumulativa as flutuações e o nível de stresse do ecossistema a longo prazo.

3.2 Insetos aquáticos como ferramenta para a educação ambiental (bioindicadores)

No âmbito dos ecossistemas aquáticos, os macroinvertebrados bentônicos, com especial destaque para a classe Insecta, constituem elementos fundamentais para a avaliação de impactos ambientais (Rosenberg; Resh, 1993). Estes organismos ocupam diversos nichos ecológicos e atuam ativamente na fragmentação de matéria orgânica e nas cadeias tróficas (Merritt; Cummins, 1996). Grupos taxonômicos específicos, como os percevejos aquáticos da infraordem *Nepomorpha* (incluindo as famílias *Belostomatidae* e *Nepidae*), exibem características ecológicas que os tornam excelentes bioindicadores: possuem ciclos de vida longos, sensibilidade diferenciada aos poluentes e baixa mobilidade comparada à dos peixes (Buss *et al.*, 2003; Callisto *et al.*, 2005).

Paralelamente à sua relevância ecológica, a entomofauna aquática emerge como uma valiosa ferramenta pedagógica para a Educação Ambiental. A utilização destes insetos em atividades práticas permite transpor conceitos ecológicos abstratos para a realidade tangível dos estudantes (Pimenta; Colling, 2011; Faria, 2023). Ao associarem a presença ou ausência de determinados táxons ao estado de conservação de um corpo de água, os alunos compreendem a dinâmica da bioindicação de forma

empírica. Assim, os insetos aquáticos deixam de ser vistos apenas como componentes isolados da natureza e passam a ser compreendidos como indicadores práticos da saúde ambiental (New, 1998; Samways, 1994).

Além da sua incontestável relevância para a ecologia aplicada, a entomofauna aquática possui um imenso potencial quando transposta para o campo pedagógico através da Educação Ambiental. Historicamente, a ciência escolar tendeu a focar-se em conceitos ecológicos distantes ou em animais da megafauna carismática global, gerando um distanciamento em relação à biodiversidade local (Santos et al., 2025).

Ao introduzir os insetos aquáticos como ferramentas didáticas, promove-se a contextualização do ensino, permitindo aos estudantes observar de forma prática e empírica os conceitos de adaptação biológica, nicho ecológico e bioindicação (New, 1998). O contato direto com os espécimes em atividades de campo, laboratório simplifica ou, até mesmo, sala de aula a compreensão de fenômenos ecológicos complexos, convertendo os macroinvertebrados em pontes dinâmicas que ligam a teoria científica à realidade ambiental vivida pelos alunos (Samways, 1994).

3.3 Educação ambiental, percepção social e divulgação científica

A eficácia de projetos de conservação ambiental depende de forma intrínseca da forma como a sociedade percebe a natureza. No que concerne aos insetos, a percepção social predominante é caracterizada por barreiras culturais profundas, frequentemente manifestadas através de sentimentos de repulsa, medo, entomofobia ou indiferença generalizada. Conforme discutido por Trindade *et al.*, (2012), o senso comum tende a categorizar a imensa diversidade da classe Insecta sob uma visão reducionista e utilitarista negativa, associando estes animais exclusivamente a vetores de doenças, pragas agrícolas ou sinónimos de sujidade. Esta visão fragmentada desconsidera os serviços ecossistêmicos vitais por eles prestados e aliena a população da necessidade de preservar linhagens evolutivas fundamentais para o equilíbrio do planeta.

Neste contexto, para romper com estes estigmas culturais e reconfigurar a percepção pública, faz-se necessária uma articulação coordenada entre a Educação Ambiental e a Divulgação Científica. A universidade e os centros de investigação produzem um volume substancial de conhecimentos sobre a biodiversidade; no entanto, estes dados permanecem frequentemente retidos em linguagem técnica e formatos inacessíveis ao cidadão comum.

Moreira (2006) enfatiza que a divulgação científica e as ações em espaços de educação informal são essenciais para democratizar o saber científico, traduzindo

teorias complexas numa linguagem acessível, dialógica e inclusiva. Ao aproximar o conhecimento científico do quotidiano da comunidade, estimula-se o pensamento crítico e a apropriação social da ciência.

Nesse contexto, desmistificar o papel dos insetos aquáticos através de estratégias pedagógicas diferenciadas constitui um passo crucial para a conservação ecológica dos recursos hídricos. A transformação da percepção social converte a repulsa inicial em curiosidade científica e respeito ecológico. Alinhando-se com as premissas da Biologia da Conservação propostas por Primack e Rodrigues (2001), a sensibilização e o envolvimento da opinião pública são pilares de sustentabilidade. A premissa fundamental assenta no facto de que a sociedade só se mobiliza para proteger, gerir e conservar aquilo que conhece, compreende e valoriza afetiva e intelectualmente.

3.4 A educação ambiental em espaços de educação (contexto escolar e legal)

A escola pública configura-se como um território estratégico para a intervenção socioambiental e para a formação de cidadãos conscientes, éticos e capacitados para agir de forma corresponsável na proteção ambiental. A inserção da Educação Ambiental no Ensino Fundamental não se traduz apenas numa opção pedagógica isolada, mas cumpre rigorosamente um conjunto de exigências legais e diretrizes normativas de carácter nacional e internacional. No âmbito jurídico brasileiro, a Lei nº 9.795/1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), determina de forma explícita que a abordagem ambiental deve estar presente em todos os níveis e modalidades do processo educativo formal, de maneira integrada, contínua e interdisciplinar, rejeitando a sua redução a uma mera disciplina isolada na matriz curricular.

À nível global, estas intervenções pedagógicas locais encontram consonância direta com as macrodiretrizes estabelecidas pela Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU). Ao trabalhar a conservação da biodiversidade aquática na educação básica, este trabalho atende diretamente às metas do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 4 (ODS 4 - Educação de Qualidade), por promover competências voltadas para o desenvolvimento sustentável; do ODS 6 (Água Potável e Saneamento), ao debater a preservação dos mananciais; e dos ODS 14 e 15 (Vida na Água e Vida Terrestre), focados na proteção dos ecossistemas contra a perda de biodiversidade.

À nível regional, estas ações somam-se aos esforços do Plano Maranhão 2050, que preconiza a sustentabilidade ambiental e a descentralização de saberes como eixos

propulsores do desenvolvimento socioeconômico e educacional do estado do Maranhão. Para transpor estas prerrogativas legais e teóricas em realidade escolar efetiva, o processo de ensino e aprendizagem deve afastar-se dos moldes tradicionais meramente memorísticos e focar-se na promoção da Alfabetização Científica (Sasseron; Souza, 2017).

Neste processo de mediação de conhecimento, as concepções de Cipriano Luckesi (2011) ganham especial relevância. Luckesi defende que o ato educativo deve ser essencialmente inclusivo e acolhedor, estruturado de modo a diagnosticar o estágio de desenvolvimento do estudante para, em seguida, impulsionar o seu crescimento cognitivo e crítico, distanciando-se de práticas avaliativas puramente punitivas ou classificatórias.

A utilização de insetos aquáticos em atividades pedagógicas aproxima os alunos da ciência e transforma percepções negativas sobre o grupo, conforme apontado por Faria (2023). Por meio do biomonitoramento participativo, os estudantes atuam de forma protagonista, permitindo que, segundo Pimenta e Colling (2011), eles correlacionem visualmente a biodiversidade desses organismos com a qualidade dos ecossistemas locais.

Complementarmente, a introdução de atividades lúdicas e materiais didáticos alternativos (como jogos didáticos e chaves de identificação ilustradas) atua como um elemento catalisador da Aprendizagem Significativa. Como postula Bacelar (2009), o lúdico na infância e na adolescência não se resume ao mero entretenimento; constitui, pelo contrário, uma ferramenta de desenvolvimento cognitivo e emocional complexo.

O jogo e a ludicidade criam um ambiente de simulação e interação que reduz a ansiedade perante conteúdos complexos, desenvolve a empatia socioecológica e fortalece o trabalho em equipe. Através do lúdico, os alunos do Ensino Fundamental conseguem ressignificar conceitos ecológicos abstratos, correlacionando-os com os desafios da sustentabilidade regional e com a urgente necessidade de preservação dos ecossistemas e corpos de água locais, como a bacia hidrográfica que banha a sua própria região (Carvalho, 2012).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Caracterização da área estudada

O presente trabalho foi desenvolvido no município de Bacabal, localizado no estado do Maranhão, uma área urbana de destaque regional por sua relevância socioeconômica e dinâmica populacional. Segundo o IBGE, com uma população residente de 103.711 habitantes e densidade demográfica de 62,6 hab./km², o município consolida-se como um dos principais polos populacionais e socioeconômicos regionais, ocupando a 9ª posição em contingente populacional no estado. No âmbito educacional, o município apresenta uma taxa de escolarização de 98,7% para a faixa etária de 6 a 14 anos, além de registrar avanços nos índices de qualidade da educação básica. A ação ocorreu especificamente no bairro Centro, considerado uma das zonas mais movimentadas e estruturadas do município, caracterizado pela presença de estabelecimentos comerciais, serviços públicos e intenso fluxo de pessoas. O local de realização foi a Unidade de Ensino Fundamental Prefeito José Vieira Lins, situada na Rua Dias Carneiro, uma instituição de ensino fundamental que atende a comunidade local e adjacências.

4.2 Procedimentos metodológicos

O estudo é baseado em metodologia qualitativa, focando na colaboração, diálogo e apropriação de conhecimentos levados à comunidade estudantil da escola com a turma do 7º ano C, acompanhando-os até o 8º ano, no turno vespertino.

De início, foram realizadas visitas ao local previamente selecionado (CRAS), onde fomos encaminhados para a Assistência Social que seria responsável por autorizar o trabalho no local, em razão da falta de resposta do ambiente inicialmente contatado, optou-se pela implementação deste na escola, garantindo a continuidade das atividades propostas, com o mesmo público-alvo. A proposta foi bem recebida pela Secretaria de Municipal de Educação - SEMED, que demonstrou interesse e apoio à sua implementação.

Durante a execução do trabalho, foram produzidos materiais didáticos e expositivos, tais como painéis, escolha de filmes, fotografias, jogos interativos e outros recursos educativos. Esses materiais desenvolvidos pelos próprios discentes e utilizados em exposições realizadas nas escolas e em espaços públicos, tiveram como objetivo promover o conhecimento acerca dos ecossistemas aquáticos (rios, riachos, lagoas, entre

outros) e destacar a importância dos insetos aquáticos para o equilíbrio ambiental.

Com o intuito de fortalecer o caráter lúdico, participativo e interdisciplinar das ações, foram confeccionados jogos educativos como quebra-cabeças, competições de perguntas e respostas, todos voltados à temática ambiental. Conforme destacam Bacelar e Luckesi (2011), as atividades lúdicas desempenham papel fundamental na fixação do conhecimento e no processo de ensino-aprendizagem, especialmente quando associadas a práticas dinâmicas e interativas. Dessa forma, as atividades propostas priorizaram momentos de aprendizagem ativa, com exposição de conteúdos compatíveis com a faixa etária dos alunos, por meio de desenhos, ilustrações e recursos visuais.

Com base nessas premissas, foi elaborado também, um cartão informativo contendo cores chamativas e a logomarca do projeto AquaInsetos (Figura 1), com o objetivo de despertar o interesse do público e divulgar as redes sociais do projeto, ampliando o alcance das ações educativas desenvolvidas.

Figura 1: Cartão informativo



FONTE: AUTOR (2025)

A experiência teve, inicialmente, o formato de aula expositiva para a apresentação do tema insetos aquáticos, momento em que foram realizadas perguntas diagnósticas (orais) com o objetivo de identificar o conhecimento prévio das crianças acerca das espécies de insetos que conheciam. A partir desse levantamento inicial, foram abordados os insetos de forma geral, incluindo algumas espécies mais conhecidas, como abelhas, mosquitos, etc. para, em seguida, aprofundar a discussão sobre os insetos aquáticos, contemplando os tipos de ambientes aquáticos em que estão inseridos, seu ciclo de vida, formas de sobrevivência, alimentação, contribuições para o

equilíbrio dos ecossistemas, curiosidades e a importância de sua preservação.

Desenvolvida por meio de atividades educativas e participativas, voltadas à sensibilização ambiental e à construção do conhecimento científico junto às crianças participantes, as ações foram conduzidas com o apoio de imagens e materiais ilustrativos, buscando promover o contato dos alunos com o universo dos insetos, especialmente os insetos aquáticos, de modo a desmistificar a ideia de que esses organismos possuem pouca ou nenhuma importância ecológica.

Foram realizadas atividades lúdicas, como desenhos, pinturas, jogos e brincadeiras, com foco na relação entre os insetos aquáticos e o meio ambiente. Durante essas atividades, também foram citados filmes e produções audiovisuais cujos protagonistas são insetos, utilizados apenas como referência didática, com o objetivo de facilitar a compreensão do tema, despertar o interesse dos alunos e estabelecer conexões com o cotidiano das crianças, sem a exibição direta desses materiais.

Ao longo das atividades, buscou-se apresentar aos estudantes características do mundo científico, incentivando a participação ativa na construção do conhecimento. Os alunos foram estimulados a levantar hipóteses, elaborar suas próprias ideias e buscar explicações para fenômenos observados no dia a dia, como os processos de degradação ambiental, contribuindo para o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo, conforme destacado por Carvalho (2011).

Foi realizada uma roda de conversa final, na qual os participantes foram convidados a compartilhar suas experiências, percepções e aprendizados adquiridos ao longo do desenvolvimento dos encontros, possibilitando a troca de saberes e a consolidação dos conhecimentos construídos.

A experiência e atividades foram organizadas em encontros periódicos, estruturados de forma a integrar momentos teóricos, práticos e lúdicos, favorecendo a construção do conhecimento de maneira participativa.

Em suma, foram realizadas atividades de levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos, seguidas da apresentação de conceitos básicos relacionados aos insetos aquáticos, abrangendo aspectos como diversidade de espécies, habitats, nichos ecológicos e importância ecológica. Para esse momento, utilizaram-se recursos didáticos como slides e imagens ilustrativas, com ênfase na preservação dos ecossistemas aquáticos e nas contribuições desses organismos para o equilíbrio ambiental (Figura 2). Como recurso metodológico complementar, foram utilizados vídeos (registros) que apresentavam os procedimentos de coleta de insetos aquáticos, os diferentes tipos de ambientes aquáticos, incluindo ambientes lênticos e lóticos, bem

como as armadilhas empregadas nesse processo, com a finalidade de contextualizar os conteúdos trabalhados e aproximar os estudantes das práticas científicas.

Figura 2: Aulas expositivas sobre insetos



FONTE: AUTOR (2025)

Na etapa prática, os alunos tiveram contato com amostras de insetos aquáticos, possibilitando a observação direta com o auxílio de lupa (Figura 3). Essa estratégia permitiu o reconhecimento de características morfológicas e a identificação das ordens dos insetos, reforçando os conteúdos abordados previamente e estimulando a curiosidade científica.

Figura 3: Observação de espécies da infraordem *Nepomorpha* (*Belostomatidae* e

Nepidae)



FONTE: AUTOR (2025)

Como estratégia de avaliação e fixação dos conteúdos, foram desenvolvidas atividades dinâmicas, incluindo jogos em formato de competição, compostos por questões objetivas relacionadas aos temas trabalhados. Os estudantes foram organizados em grupos, promovendo a interação, a cooperação e a troca de conhecimentos entre os participantes (Figura 4).

Figura 4: Atividades com os alunos



FONTE: AUTOR (2025)

Além disso, foram aplicadas atividades lúdicas, como o uso de quebra-cabeças temáticos (Figura 5 e 6), contendo imagens de ambientes aquáticos e insetos associados para colorir e identificarem os anexos corporais (Figura 7 e 8), com o intuito de estimular o desenvolvimento cognitivo e proporcionar um ambiente de aprendizagem mais leve e motivador.

Figura 5: Quebra-cabeças

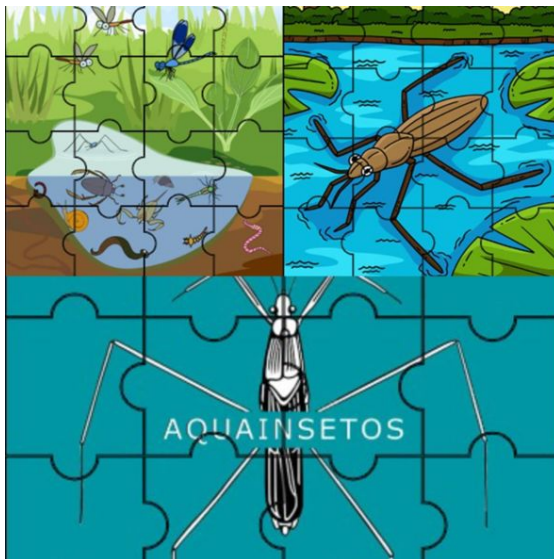
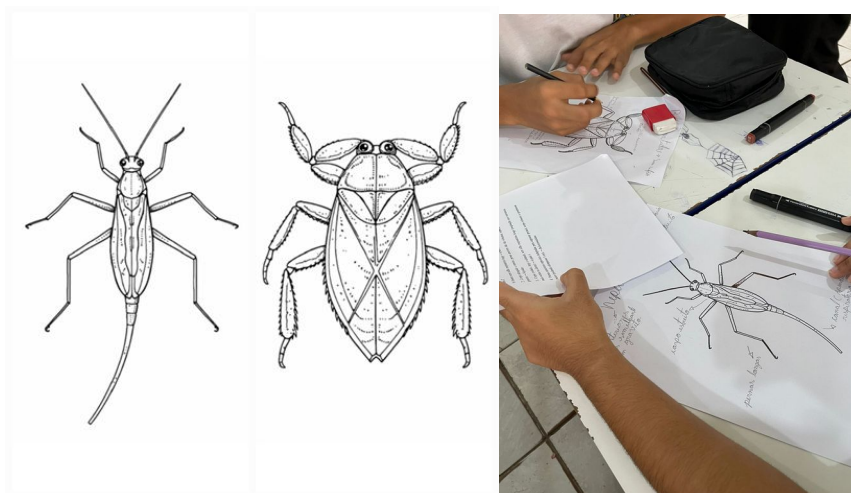


Figura 6: Alunos montando quebra-cabeças



FONTE: AUTOR (2025, 2026)

Figura 7: Figuras para colorir



FONTE: AUTOR (2025, 2026)

Ao final dos encontros, foi entregue um folder com o título “Pequenos Cientistas: Educação ambiental e biodiversidade no ensino fundamental” (Figura 8) contendo informações sobre o grupo de pesquisa intitulado AquaInsetos, sua relação com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), curiosidades acerca dos insetos aquáticos, Ordem e seus representantes, informações sobre a conscientização ambiental e dicas de como preservar o ecossistema.

Figura 8: Folder informativo

QUEM SOMOS?

O grupo de pesquisa AquaInsetos é formado por estudantes da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) Campus Bacabal, dedicado ao estudo de insetos aquáticos e educação ambiental, com atuação focada no meio ambiente e divulgação científica, servindo como ponte entre a produção científica e o conhecimento público sobre os organismos que habitam rios e lagos. Nesse contexto, alinha-se aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030, especialmente ao ODS 6 – Água Potável e Saneamento–, ODS 4 – Educação de Qualidade– e ODS 14 –Vida na Água–.

NOS ENCONTREM EM NOSSAS REDES SOCIAIS!

AQUAINSETOS

Pequenos Cientistas: Educação ambiental e biodiversidade no ensino fundamental

AQUAINSETOS

Preservar a natureza é garantir a manutenção da vida!

Grupo de Pesquisa em Meio Ambiente AquaInsetos



Ao longo do desenvolvimento do trabalho, buscou-se promover o contato dos alunos com os insetos aquáticos por meio de diferentes recursos didáticos, desmistificando concepções equivocadas sobre esses organismos e incentivando a participação ativa na construção do conhecimento científico. Conforme destacado por Carvalho (2011), esse processo favorece a elaboração de hipóteses e a compreensão crítica de fenômenos ambientais, como a degradação dos ecossistemas.

De acordo com Marconi e Lakatos (2017), a abordagem qualitativa permite compreender comportamentos, percepções e significados atribuídos pelos sujeitos às experiências vivenciadas, indo além da simples descrição dos fatos. Dessa forma, a metodologia adotada possibilitou a integração entre teoria e prática, contribuindo para um processo educativo mais significativo.

Os encontros contemplaram momentos teóricos, práticos e lúdicos, utilizando recursos didáticos como slides, amostras biológicas, atividades dinâmicas e brincadeiras, com o objetivo de favorecer a compreensão e a fixação dos conteúdos abordados (Figuras 12 e 13).

Figura 9: Roda de conversa final



FONTE: AUTOR (2026)

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No levantamento inicial dos conhecimentos prévios, observou-se que, entre os 23 alunos participantes, os organismos mais citados foram a barata doméstica, o mosquito e a abelha. A recorrência desses insetos justifica-se por estarem amplamente presentes no cotidiano e em produções midiáticas populares, a exemplo dos filmes *Vida de Inseto* (1998), *Bee Movie: A História de uma Abelha* (2007) e *Homem-Formiga* (2015). Por serem considerados mais convencionais, esses exemplos revelam uma percepção inicial limitada acerca da diversidade entomológica, especialmente no que se refere aos ecossistemas aquáticos, o que reforça a necessidade de intervenções pedagógicas direcionadas para a ampliação do conhecimento sobre o tema.

Quando questionados especificamente sobre insetos aquáticos, a maioria dos alunos mencionou apenas a chamada “barata-d’água”, associando-a, inclusive, a habitats inadequados, como esgotos. Essa associação evidencia a presença de estigmas e concepções equivocadas, nas quais esses organismos são percebidos como repulsivos e potencialmente prejudiciais à saúde humana. Tal percepção pode estar relacionada à abordagem superficial ou insuficiente dos conteúdos sobre insetos no ensino fundamental, conforme apontado por Vasconcelos e Souto (2003), D'Escoffier (2021), e corroborado por Nascimento, Salvatierra e Martins (2022). Esse cenário confirma a relevância de estratégias educativas voltadas à desmistificação dos insetos aquáticos, ampliando a compreensão dos alunos sobre seus habitats naturais e funções ecológicas.

Nesse sentido, as atividades desenvolvidas ao longo do trabalho contribuíram para a ampliação do conhecimento dos estudantes, promovendo uma visão mais crítica e contextualizada sobre a importância ecológica dos insetos aquáticos. Diante desse cenário, a utilização de recursos audiovisuais durante as atividades educativas mostrou-

se uma estratégia relevante para a ampliação da compreensão dos estudantes acerca dos habitats naturais dos insetos aquáticos. Os vídeos, que apresentavam os procedimentos de coleta, realizados pelo grupo de pesquisa, os ambientes lânticos e lóticos e as armadilhas utilizadas, possibilitaram aos alunos visualizar contextos que não fazem parte de sua vivência cotidiana, favorecendo a aproximação com a prática científica e contribuindo para a superação de concepções equivocadas, como a associação desses organismos exclusivamente a ambientes poluídos. Essa abordagem dialoga com os pressupostos da alfabetização científica, ao promover a contextualização do conhecimento e a aprendizagem significativa (Chassot, 2016).

Após a apresentação teórica dos conteúdos, na qual foram abordadas diferentes espécies de insetos aquáticos, os ambientes que ocupam, seus hábitos alimentares, sua relevância ecológica e curiosidades relacionadas às estratégias de sobrevivência, observou-se que os alunos passaram a desmistificar a imagem negativa associada a esses organismos, ampliando a compreensão acerca de sua importância para o meio ambiente. Esse resultado está em consonância com os pressupostos da alfabetização científica, que defendem a aproximação entre o conhecimento científico e a realidade dos estudantes como elemento fundamental para a promoção de uma aprendizagem significativa (Chassot, 2016).

Durante a atividade prática, ao observarem com o auxílio de lupa insetos (coletados anteriormente pelo grupo de pesquisa AquaInsetos) pertencentes à infraordem *Nepomorpha*, os alunos puderam identificar diversas estruturas morfológicas associadas à adaptação à vida aquática. Destacaram-se, entre as observações realizadas, os sifões respiratórios presentes em insetos da família *Nepidae* e as patas raptoras características da família *Belostomatidae*, utilizadas na captura eficiente de presas, além da descoberta do comportamento reprodutivo em que os machos carregam os ovos. Esse tipo de atividade favorece o desenvolvimento do pensamento científico, ao estimular processos como observação, comparação e formulação de explicações, conforme discutido por Carvalho (2011).

A partir dessa experiência, os alunos conseguiram corrigir concepções equivocadas previamente manifestadas, como a associação dos insetos aquáticos a ambientes poluídos, como esgotos, e a ideia de que a “barata-d’água” seria o único representante do grupo. Os estudantes passaram a reconhecer a diversidade de espécies, com diferentes características morfológicas e estratégias de sobrevivência, além de compreenderem melhor a distinção entre ambientes lânticos e lóticos e as condições ambientais necessárias para a sobrevivência desses organismos. Essa compreensão

possibilitou a associação entre a presença de insetos aquáticos e a qualidade da água, fortalecendo noções relacionadas ao equilíbrio ecológico e à interdependência entre os componentes dos ecossistemas, conforme os fundamentos da ecologia apresentados por Odum e Barrett (2014).

O contato com os exemplares permitiu aos alunos perceberem, de forma mais concreta, as adaptações à vida aquática, especialmente por meio da observação de apêndices corporais e estratégias alimentares, mencionados no momento teórico e posteriormente identificados pelos alunos. A superação de estigmas associados aos insetos, aliada à observação direta, aproximou os estudantes do método científico, despertando curiosidade, investigação e pensamento crítico. Ressalta-se ainda que a presença da auxiliadora do aluno com transtorno do espectro autista contribuiu de forma significativa para a inclusão e o acompanhamento individualizado, garantindo a participação efetiva de todos os alunos nas atividades desenvolvidas.

Em comparação às aulas tradicionais, a atividade realizada em formato de competição entre grupos apresentou elevada receptividade por parte dos estudantes, promovendo maior engajamento, participação ativa e interesse pelo conteúdo trabalhado. Essa abordagem dinâmica favoreceu a aprendizagem ao tornar o processo mais atrativo e colaborativo, permitindo que os alunos demonstrassem, por meio das respostas às questões propostas, a assimilação dos conteúdos teóricos e práticos abordados nos encontros anteriores. Apesar das diferenças individuais no desempenho, a maioria dos alunos apresentou resultados satisfatórios, evidenciando a contribuição da atividade para a fixação do conhecimento e o estímulo à cooperação em grupo.

As questões propostas durante a atividade avaliativa foram discutidas individualmente, esclarecendo-se os motivos pelos quais determinadas alternativas estavam incorretas. Esse processo estimulou não apenas a identificação da resposta correta, mas também o desenvolvimento da capacidade de justificar racionalmente os erros presentes nas demais opções, contribuindo para uma aprendizagem mais reflexiva.

Conforme discutido por Bacelar e Luckesi, as atividades lúdicas, como o uso de quebra-cabeças, favorecem significativamente o processo de aprendizagem, uma vez que permitem o reforço dos conteúdos de maneira interativa e contextualizada. Nesse sentido, a atividade possibilitou a retomada dos temas abordados nos momentos teóricos e práticos anteriores, exigindo dos alunos atenção, raciocínio lógico e participação coletiva. Foram trabalhados conceitos como a identificação de espécies de insetos aquáticos, seus apêndices morfológicos, habitats e funções ecológicas.

Além disso, ao relacionarem as imagens do quebra-cabeça às características

previamente discutidas, os estudantes puderam revisar os conteúdos de forma dinâmica, fortalecendo a compreensão e estimulando a construção ativa do conhecimento. Dessa forma, o quebra-cabeça mostrou-se um recurso pedagógico eficaz tanto para a revisão quanto para a consolidação dos aprendizados adquiridos ao longo das atividades, integrando o caráter educativo ao aspecto lúdico do cotidiano escolar.

Observou-se que os 23 alunos participantes apresentaram receptividade e interesse pelas atividades propostas, demonstrando engajamento significativo ao longo do desenvolvimento da pesquisa. A curiosidade despertada durante os momentos teóricos e práticos favoreceu a criação de um espaço de diálogo, no qual os estudantes puderam levantar questionamentos relacionados à atuação profissional e científica envolvendo os insetos aquáticos, incluindo sua relação com o mercado de trabalho, a pesquisa científica e a área ambiental.

Nesse contexto, os resultados obtidos reforçam o papel da extensão universitária como ferramenta fundamental para a popularização da ciência e para a formação de sujeitos mais críticos, conscientes e comprometidos com a conservação ambiental, ao promover a aproximação entre universidade, escola e sociedade.

A partir da análise das atividades desenvolvidas, observa-se que a abordagem adotada no trabalho dialoga diretamente com os pressupostos da alfabetização científica, conforme defendido por Chassot (2016). A ampliação do conhecimento dos alunos acerca dos insetos aquáticos, aliada à superação de concepções equivocadas previamente identificadas, demonstra que a aproximação entre o conhecimento científico e a realidade dos estudantes constitui uma estratégia eficaz para promover aprendizagens significativas e contextualizadas.

A dificuldade inicial dos alunos em reconhecer a diversidade de insetos aquáticos e em associá-los corretamente aos seus habitats naturais corrobora o que já havia sido apontado por Vasconcelos e Souto (2003), Nascimento, Salvatierra e Martins (2022) ao destacarem que os conteúdos relacionados aos insetos são frequentemente abordados de forma superficial no ensino fundamental. Nesse sentido, os resultados do presente estudo reforçam a necessidade de práticas pedagógicas que ultrapassem a exposição teórica tradicional, incorporando estratégias que favoreçam a observação, a experimentação e a problematização.

O uso de atividades práticas, como a observação direta de insetos com o auxílio de lupa, mostrou-se fundamental para o desenvolvimento do pensamento científico dos alunos, conforme discutido por Carvalho (2011). A identificação de estruturas morfológicas, como sífões respiratórios e patas raptoras, e a compreensão de

estratégias adaptativas e reprodutivas permitiram que os estudantes estabelecessem relações entre forma, função e ambiente, aproximando-se dos procedimentos básicos do método científico, como observação, comparação e elaboração de explicações.

Além disso, a compreensão dos ambientes lênticos e lóticos e da distribuição dos insetos aquáticos nesses ecossistemas possibilitou aos alunos relacionarem a presença desses organismos à qualidade da água, aspecto amplamente discutido na literatura ecológica. De acordo com Rosenberg e Resh (1993), os insetos aquáticos desempenham papel central como bioindicadores ambientais, enquanto Odum e Barrett (2014) destacam a interdependência entre os componentes dos ecossistemas e a importância desses organismos para o equilíbrio ecológico. Os resultados obtidos indicam que tais conceitos foram assimilados de forma significativa pelos estudantes.

As atividades lúdicas, especialmente aquelas desenvolvidas em formato de jogos, competições e quebra-cabeças, também se mostraram coerentes com as discussões propostas por Luckesi e Bacelar, ao evidenciarem que o caráter lúdico favorece o engajamento, a participação e a consolidação dos conhecimentos. Ao exigir raciocínio, cooperação e tomada de decisões, essas atividades contribuíram para a fixação dos conteúdos e para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais.

Sob a perspectiva metodológica, a abordagem qualitativa adotada permitiu compreender não apenas o que os alunos aprenderam, mas também como se deram suas percepções, atitudes e envolvimento ao longo das atividades, conforme proposto por Marconi e Lakatos (2017). Essa compreensão amplia a análise dos resultados, ao considerar os significados atribuídos pelos estudantes às experiências vivenciadas durante o estudo, discutidas no último encontro, durante uma roda de conversa entre os alunos, onde foi apresentado conceitos diferentes dos iniciais e, tendo aditivos, como percepções correlacionadas aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável.

Por fim, os resultados discutidos reforçam o papel da extensão universitária como estratégia fundamental para a democratização do conhecimento científico e para a formação de sujeitos críticos e conscientes. A aproximação entre universidade e escola básica contribui não apenas para a melhoria do processo educativo, mas também para o fortalecimento da educação ambiental, estimulando o interesse pela ciência e pela conservação dos ecossistemas.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo das ações desenvolvidas, observou-se que a maior parte dos estudantes possuía, inicialmente, uma visão limitada e estigmatizada acerca desses organismos, frequentemente associando-os apenas à “barata-d’água” e, de forma equivocada, a ambientes poluídos, como esgotos.

A proposta educativa, fundamentada na articulação entre momentos teóricos, observação prática de exemplares e atividades lúdicas, contribuiu de forma significativa para a desconstrução dessas percepções iniciais. A utilização de recursos diversificados, como vídeos educativos, slides, observação com auxílio de lupa, jogos e quebra-cabeças temáticos, mostrou-se eficaz para ampliar o entendimento dos alunos acerca da diversidade de insetos aquáticos, de suas adaptações morfológicas, funções ecológicas e relevância para o equilíbrio dos ecossistemas aquáticos. Esses resultados indicam que os objetivos propostos foram plenamente alcançados, especialmente no que se refere à ampliação do conhecimento científico e ao fortalecimento da percepção ambiental dos participantes.

O contato direto com os insetos aquáticos, aliado à contextualização de seus habitats naturais e à discussão de sua importância ecológica, possibilitou a superação de estigmas e favoreceu a aproximação dos estudantes com o método científico. Observou-se o desenvolvimento da curiosidade investigativa, do pensamento crítico e da capacidade de relacionar a presença desses organismos à qualidade da água e ao equilíbrio ambiental, evidenciando a contribuição das atividades para uma aprendizagem significativa e contextualizada.

As atividades lúdicas especialmente aquelas desenvolvidas em formato de jogos, competições em grupo e quebra-cabeças, destacaram-se como importantes ferramentas pedagógicas, ao promoverem maior engajamento, cooperação e participação ativa dos alunos. Além de favorecerem a fixação dos conteúdos, essas estratégias contribuíram para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais, tornando o processo educativo mais atrativo e inclusivo.

Nesse contexto, ressalta-se também a importância da presença da auxiliadora do aluno com transtorno do espectro autista, bem como da participação colaborativa dos colegas, o que contribuiu positivamente para a inclusão e adaptação das atividades. Essa atuação garantiu que todos os estudantes pudessem participar de forma efetiva, respeitando diferentes ritmos e necessidades individuais, reforçando o caráter inclusivo das ações desenvolvidas.

De modo geral, a receptividade por parte dos alunos, educadores e gestores escolares foi extremamente positiva, evidenciando a abertura da escola para propostas

pedagógicas diferenciadas e reforçando a relevância da parceria entre a universidade e a educação básica. O interesse demonstrado pelos estudantes ao longo das atividades indica que ações de popularização da ciência são fundamentais para desmistificar estigmas, valorizar a biodiversidade e promover a formação de sujeitos mais críticos e conscientes.

Por fim, este trabalho reafirma o papel da extensão universitária como instrumento essencial para a democratização do conhecimento científico e para o fortalecimento da educação ambiental. A aproximação entre universidade, escola e comunidade contribui não apenas para a melhoria do processo educativo, mas também para a formação de cidadãos capazes de compreender a complexidade dos ecossistemas, respeitar a biodiversidade e atuar de forma responsável na construção de um futuro mais sustentável.

REFERÊNCIAS

- ALBERTONI, E. F., & SILVA, C. P. (2010). Caracterização e importância dos invertebrados de águas continentais com ênfase nos ambientes de Rio Grande. *Cadernos de Ecologia Aquática*, 5(1), 9-27.
- ALLAN, J. D. *Stream ecology: structure and function of running waters*. London: Chapman & Hall, London, 1995. 388p.
- ALMEIDA, Vanessa Silva et al. Food preference of *Phylloicus* sp. (Insecta: Trichoptera): experimental study with plant species from the Cerrado. *Biota Neotropica*, v. 24, n. 2, e20241613, 2024.
- BRUSCA, R. C., Moore, W., & Shuster, S. M. (2018). **Invertebrados**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan
- BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 28 abr. 1999.
- BUSS, D. F.; BAPTISTA, D. F.; NESSIMIAN, J. L. Bases conceituais para a aplicação de biomonitoramento em programas de avaliação da qualidade da água de rios. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 19, n. 2, p. 465–473, 2003.
- CALLISTO, M.; MORETTI, M.; GOULART, M. Macroinvertebrados bentônicos como ferramenta para avaliar a saúde de riachos. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, Porto Alegre, v. 10, n. 4, p. 71–82, 2005.
- CARVALHO, A. M. P. Ensino e aprendizagem de Ciências: referências teóricas e dados empíricos das sequências de ensino investigativas (SEI). In: LONGHINI, M. D.

- (org.). *O uno e o diverso na educação*. Uberlândia: EDUFU, 2011. p. 253–266.
- CARVALHO, A. M. P. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. (org.). *Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 1–13.
- CHASSOT, A. *Alfabetização científica: questões e desafios para a educação*. Ijuí: Unijuí, 2016.
- COUCEIRO, S. R. M. et al. Domestic sewage and oil spills in streams: effects on edaphic invertebrates in flooded forest, Manaus, Amazonas, Brazil. *Water, Air, and Soil Pollution*, v. 180, p. 249–259, 2007.
- COVICH, A. P.; PALMER, M. A.; CROWL, T. A. The role of benthic invertebrate species in freshwater ecosystems. *BioScience*, v. 49, n. 2, p. 119–127, 1999.
- DIAS, G. F. *Educação ambiental: princípios e práticas*. 9. ed. São Paulo: Gaia, 2004.
- DUDGEON, D. et al. Freshwater biodiversity: importance, threats, status and conservation challenges. *Biological Reviews*, v. 81, n. 2, p. 163–182, 2006.
- ESTEVES, F. A. Fundamentos de limnologia. ESTEVES, A. E.; LEAL, J. J. F.; CALLISTO, M. In : *Comunidade Bentônica*. 3. ed. Rio de Janeiro: editora Interciência, 2011.
- D'ESCOFFIER, L. N. A percepção de alunos do 4.º ano do ensino fundamental do município do Rio de Janeiro sobre insetos como base para a formulação de um currículo de entomologia. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, v. 7, n. 2, p. 11–27, 2021.
- FARIA, Ana Paula Just. Insetos aquáticos: um modelo para estudo de educação ambiental. In: *Eixo Temático: Educação em Ciências*. Belém: Editora IME, 2023.
- FERREIRA, J. P. L. et al. Monitoramento da qualidade da água de mananciais de abastecimento público. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 21, n. 4, p. 250-256, 2017.
- GALDEAN, N.; CALLISTO, M.; BARBOSA, F. A. R. Biodiversity assessment of benthic macroinvertebrates. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 61, p. 239–248, 2001.
- GIEHL, Natalie de Souza Siqueira et al. Distribuição espacial e estrutura de comunidades de insetos aquáticos em riachos de cabeceira. *Iheringia. Série Zoologia*, v. 110, e2020015, 2020.
- GOHN, M. G. *Educação não formal e o educador social*. São Paulo: Cortez, 2010.
- HAMADA, N.; FERREIRA-KEPPLER, R. L. *Guia ilustrado de insetos aquáticos e semiaquáticos*. Manaus: Editora da UFAM, 2011.

- HAMADA, N.; FERREIRA-KEPPLER, R. L. Insetos aquáticos e indicadores ambientais. In: HAMADA, N.; NESSIMIAN, J. L.; QUERINO, R. B. (org.). *Insetos aquáticos na Amazônia brasileira*. Manaus: INPA, 2011. p. 25–44.
- HEINO, J. Functional indicators and structural indicators in the assessment of ecological integrity. *International Review of Hydrobiology*, v. 92, n. 4-5, p. 377–390, 2007.
- HURD, P. D. Scientific literacy: new minds for a changing world. *Science Education*, v. 82, p. 407–416, 1998.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Panorama: Bacabal (MA). Rio de Janeiro: IBGE, c2023. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/bacabal/panorama>. Acesso em: 16 jul. 2026.
- JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. *Cadernos de Pesquisa*, n. 118, p. 189–205, 2003.
- JUEN, L. et al. (Orgs.). Efeitos dos usos do solo sobre insetos de ambientes aquáticos brasileiros. Belém: Embrapa, 2025.
- JUNQUEIRA, J. A. S. A Influência Antrópica na Qualidade da Água e nas Comunidades de Macroinvertebrados Bentônicos: Um Panorama dos Últimos Anos. Unesp, 2024.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. *Técnicas de pesquisa*. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2017.
- LIMA, M. C. et al. Divulgação científica e ensino de ciências: a democratização dos saberes no espaço escolar. *Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 26, e49102, 2024.
- LOUREIRO, C. F. B. Educação ambiental e cidadania: uma abordagem crítica. In: LOUREIRO, C. F. B. (org.). *Educação ambiental no Brasil*. São Paulo: Cortez, 2012. p. 55–72.
- MERRITT, R. W.; CUMMINS, K. W. *An introduction to the aquatic insects of North America*. Dubuque: Kendall Hunt, 1996.
- MOREIRA, M. A. A divulgação científica e o papel da educação informal. *Ciência & Educação*, v. 12, n. 2, p. 237–248, 2006.
- NASCIMENTO, R. F. S. C.; SALVATIERRA, L.; MARTINS, V. L. Sequência didática sobre insetos para estudantes do Ensino Fundamental. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 6, e34611628959, 2022.
- NEW, T. R. *Invertebrate surveys for conservation*. New York: Oxford University Press,

1998.

NOGUEIRA, Denis Silva; CABETTE, Helena Soares Ramos; JÜEN, Leandro. Estrutura e composição da comunidade de Trichoptera (Insecta) de rios e áreas alagadas da bacia do rio Suiá-Miçú, Mato Grosso, Brasil. *Iheringia. Série Zoologia*, v. 101, n. 2, p. 173-180, 2011.

ODUM, E. P.; BARRETT, G. W. *Fundamentals of ecology*. 5. ed. Boston: Cengage Learning, 2014.

PIMENTA, Michelle Soares; COLLING, L. Biomonitoramento participativo, com insetos aquáticos como bioindicadores de qualidade de água, realizado com alunos da escola. *Ambiente & Educação*, v. 16, n. 2, p. 55-72, 2011.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. *Biologia da conservação*. Londrina: Efraim Rodrigues, 2001.

ROSENBERG, D. M.; RESH, V. H. *Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates*. New York: Chapman & Hall, 1993.

SAMWAYS, M. J. *Insect conservation biology*. London: Chapman & Hall, 1994.

SÁNCHEZ-BAYO, Francisco; WYCKHUYS, Kris A. G. Worldwide decline of the entomofauna: A review of its drivers. *Biological Conservation*, v. 232, p. 8-27, 2019.

SANTOS, J. H. P. et al. Educação Ambiental e Insetos Aquáticos: Uma Ação Extensionista com Metodologias Inovadoras em Escolas de Bacabal, Maranhão. *Revista Práticas em Extensão*, v. 9, n. 2, p. 134-149, 2025.

SASSERON, L. H.; SOUZA, V. F. M. *Alfabetização científica na prática*. São Paulo: Livraria da Física, 2017.

SONODA, K. C. (Ed.). Efeitos dos usos do solo sobre insetos de ambientes aquáticos brasileiros. Brasília, DF: Embrapa, 2025.

TRINDADE, O. J. et al. Percepções de estudantes sobre insetos. *Revista de Ensino de Biologia*, v. 5, n. 1, p. 1–12, 2012.

TUNDISI, J. G. Novas perspectivas para gestão de recursos hídricos. *Revista Universidade Federal de São Paulo*. v.70, n.1, 2006.

VANNOTE, R. L. et al. The river continuum concept. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, v. 37, n. 1, p. 130–137, 1980.

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. O livro didático de Ciências no Ensino Fundamental. *Ciência & Educação*, v. 9, n. 1, p. 93–104, 2003.

WALLACE, J. B.; WEBSTER, J. R. The role of macroinvertebrates in stream ecosystem function. *Annual Review of Entomology*, v. 41, p. 115–139, 1996.

WILSON, E. O. *The diversity of life*. New York: W. W. Norton, 1992.

APÊNDICE A - Questionário aplicado para competição entre alunos



Grupo de Pesquisa em Meio Ambiente – AquaInsetos

QUESTIONÁRIO

1. No slide, a barata-d'água aparece predando um peixe. O que essa imagem demonstra sobre o papel ecológico desse inseto aquático?

- A) É um animal filtrador
- B) Atua como um predador no ambiente aquático
- C) Se alimenta apenas de plantas
- D) É um inseto decompositor

2. A imagem do macho da barata-d'água carregando ovos nas costas indica qual tipo de comportamento?

- A) Cooperação com outras espécies
- B) Defesa contra predadores
- C) Cuidado parental do macho
- D) Preparação para metamorfose

3. No slide, a respiração dos escorpiões-d'água é feita por sífões. O que isso permite?

- A) Eles respirarem ar diretamente sem subir totalmente à superfície
- B) Eles respirarem pela pele
- C) Eles passarem longos períodos sem oxigênio
- D) Eles trocarem gases pela boca

4. A libélula e o percevejo-d'água aparecem no ciclo de metamorfose incompleta. O que as ninfas desses insetos têm em comum segundo o slide?

- A) Vivem no solo
- B) Já se parecem com o adulto
- C) Possuem asas totalmente desenvolvidas
- D) Não se movimentam na água

5. Qual ponto do slide explica por que insetos aquáticos podem ocupar tanto ambientes lóticos quanto lênticos?

- A) Seu tamanho grande
- B) A diversidade de formas do corpo e adaptações
- C) A alta velocidade de natação
- D) A presença de veneno

6. O slide mostra a “base alimentar” como contribuição dos insetos. O que isso significa no contexto dos insetos aquáticos?

- A) Que são predadores principais
- B) Que servem como alimento para muitos outros organismos
- C) Que se alimentam apenas de algas
- D) Que competem com peixes por comida

7. No slide dos ambientes aquáticos, rios e riachos são classificados como lóticos. Qual característica justifica essa classificação?

- A) Água parada
- B) Movimentação da água
- C) Presença de areia
- D) Presença de peixes

8. No ciclo com metamorfose completa mostrado (mosquito e besouro aquático), qual fase é exclusivamente aquática em muitos insetos?

- A) Pupa
- B) Adulto
- C) Larva
- D) Ovo

9. A presença de larvas de libélula, larvas de mosquito e notonectídeos no slide indica que insetos aquáticos podem ocupar:

- A) Somente a superfície da água
- B) Diferentes posições e funções dentro do ambiente aquático
- C) Apenas plantas aquáticas
- D) Somente água parada

10. As imagens de coletas, armadilhas e amostras no slide mostram que insetos aquáticos podem ser usados para:

- A) Medir a pureza do ar

- B) Ajudar a identificar características ambientais da água
- C) Remover sujeira da água
- D) Monitorar apenas a temperatura

11. A contribuição “decomposição da matéria orgânica”, citada no slide, relaciona-se principalmente a qual impacto no ambiente?

- A) Aumento de predadores
- B) Reciclagem de nutrientes no ecossistema
- C) Redução de oxigênio
- D) Diminuição da biodiversidade