BIOMONITORAMENTO PARTICIPATIVO, COM INSETOS AQUÁTICOS COMO BIOINDICADORES DE QUALIDADE DA ÁGUA, REALIZADO COM ALUNOS DA ESCOLA MUNICIPAL JOSÉ PEDRO GONÇALVES, COMUNIDADE DO PARAUNINHA, CONCEIÇÃO DO MATO DENTRO, MG.

Luiza Hoehne Mattos de Oliveira[*]
Miguel Ângelo Andrade[**]
Henrique Paprocki[***]

RESUMO

A região da sub-bacia do Parauninha e suas comunidades estão inseridas na Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço, ambiente caracterizado por destacada biodiversidade e por aspectos sócio-culturais de valor inestimado. Tal cenário sofre impactos de diversas atividades antrópicas. Para que o atual quadro sofra alterações benéficas, é essencial que as comunidades locais participem ativamente do processo de implantação de atividades sustentáveis. Com programas de Educação ambiental nas escolas de ensino básico, é possível atingir jovens e crianças, público potencial para compreender novas críticas e conceitos em torno de problemas e questões ambientais vigentes na sociedade. Nesse contexto, o usufruto da técnica de identificação de organismos macroinvertebrados para a detecção de ações antrópicas é de importância relevante, pois a presença ou a ausência de certas espécies serve como indicador, em longo prazo, da qualidade da água.

Palavras-Chave: Atividades sustentáveis. Educação Ambiental. Organismos macroinvertebrados.

[*] Especialista em Engenharia Ambiental. Mestranda em Evolução Crustal Geologia Ambiental, pela Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP. E-mail: luh.iza@gmail.com.
[**] Mestre em Tratamento da Informação Espacial - Geografia, pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Docente na Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - PUC Minas. E-mail: miguelandrade@pucminas.br.
[***] Doutor em Entomologia pela University of Minnesota. Docente da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - PUC Minas. E-mail: paprocki@pucminas.br.

ABSTRACT

Participatory Biomonitoring With Aquatic Insects As Bioindicators Of Water Quality Carried Out With Students At The City School José Pedro Gonçalves, In The Community Of Parauninha, In Conceição Do Mato Dentro, Minas Gerais

The region of the Parauninha sub-basin, along with its communities, is part of the Serra do Espinhaço Biosphere Reserve whose characteristics are its high biodiversity and its priceless socio-cultural aspects. This scenario has undergone the impact of several anthropic activities. Local communities must actively participate in the process of implementation of sustainable activities so that beneficial changes can be incorporated. Environmental Education programs in Elementary Schools may involve children and adolescents, the audience who can understand new criticism and concepts regarding environmental problems and issues in our society. In this context, the use of the identification technique of macroinvertebrate organisms in order to detect anthropic actions is fundamental since their presence or absence may be an indicator of water quality in the long term.

Keywords: Sustainable activities. Environmental Education. Macroinvertebrate organisms.

INTRODUÇÃO

A região da sub-bacia do Parauninha e suas comunidades encontram-se localizadas no município de Conceição do Mato Dentro, estado de Minas Gerais, distante 167km de Belo Horizonte. Estima-se que sua população seja de 18.558 habitantes. A sub-bacia está inserida nos limites do Parque Estadual da Serra do Intendente (PESI) e possui uma área de aproximadamente 34,671ha. A área total de APP (Área de Preservação Permanente) dessa região aproxima-se dos 13,447ha, destacando-se as suas 467 nascentes – cerca de 50% localizadas, dentro dos limites do PESI. O recorte territorial situa-se na porção norte da Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço (RBSE), uma das regiões mais ricas e diversas do Brasil. A RBSE, considerada também uma das regiões mais ricas e diversas do mundo, abriga em seu recorte geográfico as principais bacias hidrográficas do estado de Minas Gerais – Jequitinhonha, Mucuri, Doce e São Francisco – e três biomas brasileiros relevantes e prioritários para a conservação: Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica.

Os recursos hídricos são de fundamental importância para as comunidades inseridas nessa região, o que torna preocupante o seu uso inadequado, por notar-se que parte da população desse cenário é composta por comunidades rurais; sendo assim, o uso dos recursos naturais

correlaciona-se diretamente às práticas agrícolas e de pecuária tradicionais. Como o uso da água é deliberado e feito informalmente pelos moradores, sem recursos técnicos adequados para o manejo e a destinação, é preciso realizar acompanhamentos regulares com a população, a fim de que ela possa detectar quaisquer interferências na qualidade da água.

O enfoque da proposta apresentada baseia-se no estudo sócio-ambiental da comunidade do Parauninha, localizada na região da sub-bacia de mesmo nome, constituindo um espaço impactado por atividades antrópicas, o qual deve ser mantido e tratado pelos moradores como fonte mantenedora da qualidade de vida. Por outro lado, a existência do PESI e de projetos sócio-ambientais na região tem potencializado esforços de conservação, do sentimento de pertença ao lugar ambiental e de organização social. Colaborando com tais ações, surge a possibilidade de implantação de programas efetivos de educação ambiental nas escolas de ensino básico, tornando possível, com isso, atingir uma parte representativa da sociedade. Jovens e crianças apresentam grande potencial, ideal para que absorvam novas críticas e conceitos em torno de problemas e questões ambientais (SECCO, 1998).

Um grande problema enfrentado na inclusão da educação ambiental nos planos pedagógicos escolares é a resistência para funcionar enquanto assunto transversal (BRASIL/MEC/PCN, 1997). Constata-se, portanto, um desconhecimento do potencial que as escolas possuem, sobretudo as rurais, para identificar problemas e buscar mecanismos de solução.

O Parâmetro Curricular Nacional (PCN) estabelece em um referencial de atributos para a educação no ensino fundamental em todo o país. Sua função é nortear e garantir a coerência dos investimentos no sistema educacional, subsidiando a participação de técnicos e professores brasileiros (PRADO, 1997). O PCN enfatiza que um dos pontos a serem seguidos nos atuais modelos educacionais é o tratamento como conteúdo do aprendizado de elementos corriqueiros do dia a dia dos estudantes, da escola e de sua comunidade. Assim, a questão ambiental deve ser considerada como um modo de ver o mundo, onde sejam evidenciadas as inter-relações e a interdependência dos diversos elementos na constituição e na preservação da vida (MACHADO, 1996). Entretanto, os professores lidam com muitas dificuldades, como a falta de recursos didáticos que permitam a transmissão do conteúdo técnico-científico e a construção de cenários a partir da percepção dos educadores (MACHADO, 1996).

A introdução de atividades lúdicas na vida escolar é uma maneira eficaz para ensinar durante a infância o conhecimento do universo adulto, além de ser uma alternativa viável para suprir as lacunas deixadas pela ausência de metodologias sintonizadas com realidades sociais afastadas dos centros urbanos, como é o caso da comunidade do Parauninha. Vários são os benefícios e os estágios do lúdico no que se refere ao desenvolvimento infantil: para as crianças, as brincadeiras são atividades primárias que trazem significativos benefícios dos pontos de vista físico, intelectual e social (KISHIMOTO, 2002).

O uso de organismos macroinvertebrados para a detecção de ações antrópicas é considerado para a percepção de impactos causados pela interferência do homem em seu meio, apresentando desde espécies muito sensíveis até aquelas fortemente tolerantes à poluição (BISPO E OLIVEIRA, 2006). O conhecimento dos organismos aquáticos é essencial em trabalhos de biomonitoramento, pois a presença ou a ausência de determinadas espécies servem como indicador do "status" da qualidade de água em longo prazo.

Para a avaliação da qualidade da água, há diversos cálculos de índices que podem ser utilizados (STRASKRABA E TUNDISI, 2000). O cálculo da percentagem de EPT, por exemplo, é muito utilizado: ele compreende a contabilização de organismos pertencentes às ordens Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera, calculando-se a sua percentagem em relação ao tamanho da amostra. O aumento da percentagem das três ordens em questão é indicador da melhoria da qualidade da água (EPA, 1999).

Os EPTs, Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera, servem para indicar a qualidade da água, uma vez que tais insetos aquáticos são muitos sensíveis à poluição (BISPO E OLIVEIRA 2006). É possível afirmar que os insetos aquáticos estão divididos em três camadas de identificação: sensíveis, tolerantes e resistentes.

Nas últimas décadas, os ecossistemas aquáticos têm sido altamente alterados em função de múltiplos impactos ambientais decorrentes de atividades antrópicas. Muitos rios, córregos, lagos e até mesmo reservatórios têm sido bastante impactados devido ao aumento desordenado de atividades humanas (MORENO & CALLISTO, 2004). A avaliação ecológica (ou biológica), globalmente denominada biomonitoramento, hoje em dia, é considerada fundamental para o gerenciamento sustentável dos recursos hídricos no mundo. O

monitoramento biológico ou biomonitoramento baseia-se em mudanças na estrutura e na composição de comunidades de organismos aquáticos.

De acordo com SECCO (1998), jovens e crianças apresentam grande potencial para tal estudo, por estarem em condições ideais para a absorção de novas críticas e conceitos em torno de problemas e questões ambientais. Por isso, tornam-se público ideal para se trabalhar com o biomonitoramento e enfatizar preocupações ambientais acerca da qualidade da água.

Para isso, o trabalho tornou-se essencial como ferramenta de biomonitoramento participativo com alunos da Escola Municipal José Pedro Gonçalves, inserida na comunidade do Parauninha, Conceição do Mato Dentro, MG.

OBJETIVOS

Objetivo Geral

Promover educação ambiental para a sensibilização, a conscientização e a mobilização dos alunos da Escola Municipal José Pedro Gonçalves, inserida na comunidade do Parauninha, Conceição do Mato Dentro, no sentido do uso adequado da água através do reconhecimento de macroinvertebrados bioindicadores da qualidade da mesma.

Objetivos Específicos

- Desenvolver atividades lúdicas com o tema "Descobrindo organismos macroinvertebrados com jovens e crianças da Escola Municipal José Pedro Gonçalves;
- Verificar a qualidade da água a partir da contagem de EPT com os alunos;
- Transformar jovens e crianças, alunos da Escola Municipal José Pedro Gonçalves e moradores da comunidade do Parauninha em reeditores do saber, a fim de que possam ensinar como detectar organismos macroinvertebrados bioindicadores da qualidade da água para outros moradores, através de práticas sustentáveis.

METODOLOGIA

A educação ambiental (EA) constitui-se em uma forma abrangente de educação, cuja proposta é atingir todos os cidadãos, por meio de um

processo pedagógico participativo e permanente, procurando incentivar o indivíduo a ter uma consciência crítica em relação às problemáticas ambientais, compreendendo-se como crítica a capacidade de captar a gênese e a evolução do mesmo (LIMA, 2009). Um dos pontos-chave para atingir a eficiência em projetos de educação ambiental é estabelecer princípio, meio e fim e implantá-los passo a passo. A metodologia do PPP pode ser útil, pois inclui, em seu escopo, planejamento, processo e produto. Assim, pensa-se no todo, mas as ações são organizadas por partes, baseadas em três momentos subsequentes e complementares: a sensibilização, a conscientização e a mobilização, conforme Silveira (2002). A lista de itens de cada etapa pode variar de acordo com o contexto, devendo ser adaptada às situações específicas de cada programa (PÁDUA, 1997).

O planejamento é a fase preparatória, na qual se visualiza o programa como um todo. Na fase do processo, são implementadas e criadas estratégias e atividades, como a elaboração de um cronograma de atividades e de capacitação de equipe. Durante a fase do produto, é averiguado se os objetivos foram alcançados ou não. Portanto, todos os fatores devem ser considerados, a fim de que haja maior compreensão dos resultados alcançados.

O Projeto Descobrindo organismos macroinvertebrados através de jogos lúdicos com jovens e crianças da comunidade do Parauninha – teve início no mês de setembro de 2010 e final em novembro do mesmo ano. O projeto foi executado na Escola Municipal José Pedro Gonçalves, com dez alunos de idade entre 7 e 13 anos, com o apoio e o acompanhamento da professora da escola, que leciona para os alunos durante todo o ano letivo escolar.

PPP – Planejamento

No primeiro momento do projeto, os responsáveis técnicos fizeram a elaboração de todos os passos a serem cumpridos e executados. Foram feitas reuniões em torno da problemática dos recursos hídricos locais.

Durante a primeira ida à escola, foi feita a discussão do trabalho e a apresentação dos responsáveis técnicos que executaram o projeto. Através de conversas informais para o estreitamento das relações e uma maior aproximação com os alunos, foi feita a apresentação do nome de cada um. Esses diálogos serviram de apoio para todo o processo do

projeto, uma vez que foi relatado o dia a dia dos alunos, considerando a realidade local. Cada aluno recebeu um crachá com a inscrição "Agentes Grumichas do Parauninha". Em Tupi-Guarani, Grumicha é o nome dado aos organismos da ordem Trichoptera e significa o menino da casa (VON Ihering 2002) (Figura 1). Cada aluno ficou responsável por confeccionar seu próprio crachá.



FIGURA 1 – Imagem dos insetos aquáticos da ordem Trichoptera.
Fonte:http://www.entomology.umn.edu/museum/projects/interactive_keys/intro_tutorial/glossary/caseorretreat.html

PPP – Processo, execução de estratégias e atividades, percepção ambiental – confecção de cartazes – O olhar do rio

Na primeira atividade, os alunos foram divididos em dois grupos para a confecção dos cartazes a respeito do rio, proporcionando uma visão relacionada à poluição do mesmo e ao rio limpo (Figura 2). Essa metodologia foi utilizada com o intuito de, posteriormente, os alunos confeccionarem novos cartazes durante a última atividade do projeto, em que avaliarão o quanto sua percepção ambiental foi aguçada.




FIGURA 2 – Foto dos cartazes confeccionados pelos alunos na primeira atividade 10/09/2010. Fonte: Hoehne, Luiza (2010).

Aprendendo e colorindo as sete ordens

Durante a etapa em foco, foram transmitidos aos alunos os conceitos e as curiosidades da temática envolvida, de forma a priorizar aquilo que era mais importante em cada ordem dos insetos aquáticos – Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera, Odonata, Coleoptera, Megaloptera e Diptera. Toda a bibliografia utilizada como subsídio nas aulas teóricas, aplicadas em sala de aula, foi retirada do livro *Merritt and Cummins*, do ano de 1996.

Em cada ordem foi enfatizada sua representatividade no cálculo de EPT e sua importância na qualidade da água. Após os conceitos transmitidos em sala de aula, cada aluno recebeu a figura de um inseto, relativo a cada uma das ordens, para serem coloridas.

Obtenção das amostras de organismos macroinvertebrados e insetos na fase adulta

As coletas foram realizadas em trechos de corredeira, no substrato formado por cascalho, situados no ribeirão Peixe Tolo. Na coleta, foram utilizadas peneiras para revolver o substrato e capturar os animais. Os animais capturados, por seu turno, foram depositados em bacias brancas para serem identificados. Após o processo, os insetos aquáticos foram colocados em vidros com álcool etílico 70%. Os macroinvertebrados bentônicos encontrados foram identificados em nível de ordem.

Os insetos adultos foram capturados em pontos de iluminação domiciliar na região, sendo que todos já estavam mortos. Foram capturados ephemeropteras, coleópteras e megalopteras.

Aprender brincando – Identificação dos insetos aquáticos macroinvertebrados

Após a coleta dos insetos aquáticos, foram demonstrados, para os alunos da Escola Municipal José Pedro Gonçalves, os organismos macroinvertebrados. Em seguida, iniciou-se o jogo da memória[1], composto por oito pares de fotos dos organismos macroinvertebrados bentônicos (Figura 3). As crianças observaram as características e discutiram sobre o hábitat em que cada organismo macroinvertebrado é encontrado.



FIGURA 3 – Foto dos alunos brincando com o jogo da memória, insetos na fase larval 24/09/2010. Fonte: Pimenta, Michelle Soares, 2010.

Aprender brincando – atividades lúdicas – Ida ao rio

A ida ao rio aconteceu no dia seguinte à identificação dos organismos macroinvertebrados. Cada aluno recebeu uma carta a ser apresentada aos pais, para que ficassem cientes do projeto realizado, uma vez que a saída de campo aconteceu em um sábado e não em dia letivo. Os alunos receberam um kit, composto pelo miniguia de bolso e uma lupa, para que identificassem os insetos no rio, sozinhos ou com ajuda do

[1] O **jogo da memória** é um jogo clássico, formado por peças que apresentam uma figura em um dos lados. Cada figura se repete em duas peças diferentes. Para iniciá-lo as peças são postas com as figuras voltadas para baixo, para que não possam ser vistas. Cada participante deve, na sua vez, virar duas peças e deixar que todos as vejam. Caso as figuras sejam iguais, o participante deve recolher consigo esse par. Se forem peças diferentes, devem ser viradas novamente e passada a vez ao participante seguinte. Ganha o jogo quem tiver descoberto mais pares, quando todos eles tiverem sido recolhidos.

responsável técnico-científico do projeto (Figura 4). A coleta foi realizada através de uma peneira e os insetos coletados foram depositados em uma bacia branca para melhor visualização.

Após a identificação dos insetos em nível de ordem, eles foram devolvidos ao rio (Figura 5). Os alunos fizeram a contagem de todos os insetos aquáticos e da quantidade de EPT (Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera) com o auxílio de pranchetas, em folhas de papel ofício tamanho A4 e canetas. Em seguida, todo o processo de aprendizado no leito do rio foi avaliado com os alunos a partir do "jogo da batata quente". Para jogá-lo, formou-se uma roda e, com uma bola, a brincadeira foi iniciada. O aluno que ficou com a bola no final respondeu a uma pergunta referente aos organismos macroinvertebrados (Figura 6).



FIGURA 4 – Foto aluno com minilupa e o miniguia 23/10/2010. Fonte: Pimenta, Michelle Soares (2010).



FIGURA 5 – Foto dos alunos coletando macroinvertebrados 24/09/2010. Fonte: Hoehne, Luiza (2010)



FIGURA 6 – Foto do jogo batata quente 24/09/2010. Fonte: Michelle Soares (2010)

Visualização dos organismos macroinvertebrados – Identificação com auxílio de lupa (laboratorial) – Ida ao rio

Depois da primeira visita ao rio, quando os alunos puderam conhecer os comportamentos e hábitat das sete ordens dos organismos macroinvertebrados, foi transportada para a escola uma lupa de uso laboratorial, para que os estudantes pudessem visualizar em lente de aumento os organismos macroinvertebrados já coletados (Figura 7). Foi concedida para cada aluno, outra carta destinada aos pais, avisando sobre a segunda ida ao rio.

A segunda visita ao rio (Figura 8) serviu como subsídio para mostrar aos alunos o ambiente em que os organismos macroinvertebrados não são encontrados com tanta frequência – ambientes lênticos –, momento que serviu como referência para a contagem de EPT.



FIGURA 7 – Foto dos alunos visualizando os organismos macroinvertebrados na lupa. Fonte: Pimenta, Michelle Soares (2010)



FIGURA 8 – Foto segunda ida ao rio, alunos visualizando os organismos macroinvertebrados – ambiente lêntico. Fonte: Pimenta, Michelle Soares (2010)

Contagem de EPT

A contagem de EPT foi realizada mediante a quantidade de organismos macroinvertebrados coletados no rio. Todo o processo foi realizado com os alunos. Nas duas visitas ao rio, uma delas em um trecho com características lênticas e a outra em parte lótica, foram encontrados, ao todo, 77 EPTs (Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera) e 22 organismos representados pelas demais ordens.

Através dessa contagem, os alunos relataram que a proporção de

EPTs é significativamente maior do que a dos demais insetos aquáticos. Com isso, concluíram que o ribeirão Peixe Tolo encontra-se em condições de uso para sua subsistência, o que gerou grande preocupação e interesse dos alunos no sentido da preservação e do cuidado do ribeirão Peixe Tolo (Figura 9).

Logo após a contagem de EPTs, os alunos tiveram seu primeiro contato com os organismos macroinvertebrados na fase adulta. Foi exposto para eles a importância e o papel que cada inseto representa dentro de um ecossistema, a relação inseto x homem e inseto x demais animais, entre outros. Cada aluno recebeu figura de um inseto, representando as sete ordens dos organismos macroinvertebrados para colorir; giz de cera, lápis e canetinha foram utilizados na atividade (Figura 10).



FIGURA 9 – Foto da contagem de EPT com alunos 05/11/2010. Fonte: Lima, Elisanie Oliveira (2010)



FIGURA 10 – Foto dos alunos colorindo insetos na fase adulta. Fonte: Lima, Elisanie, Oliveira

Insetos fase adulta – lupa

Neste momento, foi feito com os alunos o jogo da memória, composto por oito pares de figuras dos insetos aquáticos na fase adulta (Figura 11). Foi levada também para a escola uma lupa para que os alunos pudessem ver todos os segmentos dos insetos aquáticos na presente fase (Figura 12). Os insetos adultos coletados já se encontravam mortos dentro de casas da região.

Desenhando o rio com um olhar diferente

Durante a última visita à escola, os alunos se dividiram em dois

grupos: o primeiro composto pelos meninos e o segundo, pelas meninas. Cada grupo recebeu uma cartolina, lápis de cor, canetinha e giz de cera. Distribuiu-se para cada aluno um questionário, para que pudesse ser avaliado seu grau de conhecimento acerca dos insetos aquáticos, após a execução do projeto. Na sequência do preenchimento do questionário, foi pedido que cada grupo desenhasse o ribeirão Peixe-Tolo na cartolina, como foi feito na primeira visita à escola, com vistas à análise da percepção ambiental dos alunos (Figura 13).



FIGURA 11 – Foto dos alunos brincando com o jogo da memória dos insetos aquáticos na fase adulta 12/11/2010. Fonte: Lima, Elisanie Oliveira (2010)



FIGURA 12 – Foto dos alunos visualizando os insetos na fase adulta na lupa 12/11/2010. Fonte: Lima, Elisanie Oliveira, (2010)



FIGURA 13 – Foto dos alunos desenhando o rio com olhar diferente 12/11/2010. Fonte: Lima, Elisanie Oliveira (2010)

PPP – Produto

Durante o presente momento, houve uma participação e um envolvimento direto do público-alvo na elaboração de todo o contexto

envolvido no processo de educação ambiental. Com isso, foram atingidos todos os alunos da Escola Municipal José Pedro Gonçalves, região do Parauninha, Conceição do Mato Dentro, MG.

PPP – Produtos Gerados

Os produtos gerados neste projeto foram bastante satisfatórios e motivadores para toda a equipe envolvida. São eles:

– uma revista elaborada pelos alunos, abordando cada inseto aquático estudado em sala de aula;

– história em quadrinhos escrita e elaborada com o público-alvo;

– caça ao tesouro, atividade recreativa de encerramento com os alunos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das dez crianças matriculadas na Escola Municipal José Pedro Gonçalves, participantes do projeto de Biomonitoramento Participativo Descobrindo organismos macroinvertebrados na região do Parauninha, todas alcançaram o resultado esperado do referido projeto: reconhecer e identificar, em nível de ordem, organismos macroinvertebrados.

Entretanto, três crianças participantes, ao longo da execução do projeto, mostraram-se mais dispersas e, por faltarem às aulas com bastante frequência, não tiveram o mesmo rendimento e desempenho dos demais alunos.

Dois alunos, em especial, apesar da frequência regular em sala de aula, não compareceram a nenhuma das visitas ao rio, o que lhes impediu o aprendizado prático. Porém, pelo questionário aplicado, pôde-se inferir que, mesmo sem essa vivência em campo, tais alunos aprenderam a identificar os insetos aquáticos.

Na primeira visita ao rio, apesar de comparecerem apenas quatro dos dez alunos matriculados na escola, foi tirado um grande proveito das atividades de reconhecimento das ordens e no jogo da batata quente. Já na segunda visita ao rio, compareceu um maior número de pessoas, totalizando sete alunos e um parente de uma das alunas matriculadas na escola. Por se tratar de um tema que desperta grande interesse e curiosidade nas crianças, é possível afirmar que a presença de um

número maior de alunos neste momento ocorreu devido ao fato de que outros transmitiram os momentos vivenciados na primeira ida ao rio, gerando, assim, curiosidade nos demais alunos a respeito do projeto. O que confirma o proposto em um dos objetivos principais do projeto: transformar os participantes em reeditores do saber.

Todas as sete visitas à escola tiveram 100% de aproveitamento dos alunos presentes. Todos participaram das atividades de forma a contribuir com o seu rendimento e o dos demais colegas.

Quanto ao espaço físico da escola, ficou constatado que há uma precariedade em relação a coisas simples que deveriam existir em uma escola, como salas de aula padronizadas pela faixa etária de cada aluno e uma professora para cada série. A escola em questão possui apenas duas salas, sendo uma delas utilizada para almoxarifado e a outra, para a execução das aulas. A sala de aula possui alunos do primeiro ciclo ao 5º ano do segundo ciclo. Segundo relato da professora, as aulas e o aprendizado dos alunos ficam bastante defasados devido a essa mistura de turmas e de idades entre as crianças.

Em relação à professora da escola, ficou claro que houve um envolvimento da mesma, visto ela ter cedido todas as aulas de sexta-feira, a partir das 10h da manhã até o encerramento das atividades escolares. No entanto, a professora restringiu sua participação na classe para apenas o período de realização das atividades, limitando-se à condição de expectadora das mesmas, sem participar ativamente de nenhuma delas. Com isso, as discussões e atividades do trabalho só envolveram os alunos e os responsáveis técnicos do projeto.

Apesar de essa participação ter ficado aquém do esperado, a execução do trabalho despertou interesse na professora, fazendo com ela tomasse a iniciativa de levar o projeto para a Secretaria de Educação de Conceição do Mato Dentro, município responsável pela escola sediada na comunidade rural do Parauninha.

A Figura 14 sumariza os resultados obtidos nas saídas ao rio com os alunos. Constatou-se que em ambientes lóticos obteve-se 42% de Ephemeroptera, 7% de Plecoptera, 31% de Trichoptera, 6% de Coleoptera, 7% de Odonata, 5% de Megaloptera e 2% de Dipeteras. Quanto ao ambiente lêntico, obteve-se 40% de Ephemeroptera, 6% de Plecoptera, 20% de Trichoptera, 27% de Coleoptera, 0% de Odonata, 7% de Megaloptera e 0% de Dipteras.



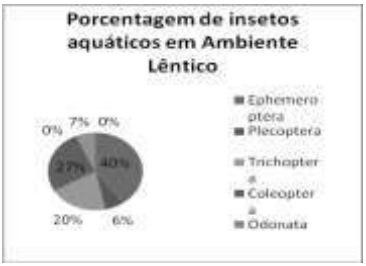


FIGURA 14 – Porcentagem de insetos aquáticos em ambientes lóticos e lênticos identificados nas duas visitas ao rio.
Fonte: Autor

Comparando os EPTs e as demais ordens nos dois ambientes, tanto lêntico quanto lótico, pode-se observar, de acordo com as tabelas e o gráfico (Figura 15), que a proporção de EPTs é maior que as demais ordens, devido à qualidade da água em que se encontra o ribeirão Peixe-Tolo. Ainda não se pode afirmar coisa alguma a respeito da água com tanta clareza, uma vez que o trabalho feito não foi suficiente para determinar o nível da qualidade da água. Com as poucas visitas ao rio e com o levantamento das coletas realizado pelos os alunos, a quantidade de EPTs foi consideravelmente mais elevada, comparada às demais ordens.

TABELA 1 – Número de indivíduos amostrados por ordem para cada coleta realizada em rio lótico

Contagem de EPT – Rio Lótico							
Ordem	**Ephemeroptera**	**Plecoptera**	**Trichoptera**	**Coleopter**	**Odonata**	**Megaloptera**	**Diptera**
1ª coleta	35	06	26	05	06	04	02
Total	**35**	**06**	**26**	**05**	**06**	**04**	**02**

TABELA 2 – Número de indivíduos amostrados por ordem para cada coleta realizada em rio lêntico

Contagem de EPT – Rio Lêntico							
Ordem	**Ephemeroptera**	**Plecoptera**	**Trichoptera**	**Coleoptera**	**Odonata**	**Megaloptera**	**Diptera**
1ª coleta	**6**	**1**	**3**	**4**	**0**	**1**	**0**
Total	**6**	**01**	**03**	**04**	**0**	**1**	**0**



FIGURA 15 – Relação entre EPTs e as demais ordens.
Fonte: Autor

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao finalizar o projeto de biomonitoramento participativo executado na Escola José Pedro Gonçalves, inserida na comunidade do Parauninha, constatou-se grandes expectativas de continuidade.

Foi conquistado com êxito o que se esperava no início: alcançar grandes forças com crianças e jovens da comunidade. Ao final do desenvolvimento e aplicação de todo o processo, todas as crianças que participaram são capazes de reconhecer os insetos aquáticos em nível de ordem.

O projeto, por ser motivador e interessante no universo infantil, busca parceiros para dar continuidade ao programa de biomonitoramento participativo com todas as escolas da comunidade, para que todas as crianças da região saibam identificar os insetos aquáticos. E com isso, preservar e apreciar a importância da qualidade da água.

REFERÊNCIAS

BIOLOGICAL INDICATORS OF WATERSHED HEALTH. *Tolerance/Intolerance measures.* Disponível em: <http://www.epa.gov/bioiweb1/html/invertclass.html>. Acesso em: 15 set. 2010.

BISPO, P. C.; OLIVEIRA, L. G. Diversity and structure of Ephemeroptera, Plecoptera and Trichoptera (Insecta) assemblages from riffles in mountain streams of Central Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia,* Curitiba, v.24, n. 2, jun. 2006.

EPA. *Rapid bioassessment protocols use in streams and wadeable rivers:* periphyton, benthic macroinvertebrates and fish. 2. ed. United States, 1999.

JOHNSON, R. K.; WIEDERHOLM, T. ROSENBERG, D. M. (1993). Freshwater biomonitoring using individual organisms, populations, and species assemblages of benthic macroinvertebrates. In: ROSENBERG, D. M.; RESH, V. H. *Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates*. New York: Chapman & Hall, 1993. p. 40-125.

KISHIMOTO, Tiziko Morchida et al. *O brincar e suas teorias*. São Paulo: Pioneira Thomson Learnirng, 2002.

LIMA, E. *Educação ambiental e espaço urbano:* uma reflexão sobre natureza – sociedade. Disponível em:<http://www.webartigos.com>. Acesso em: 12 set. 2010.

MACHADO, J. F. Fazendo a educação ambiental na escola. Programa de Educação Ambiental na Bacia do Rio Piracicaba. *Curso de formação de professores na área ambiental*; Guerra e Barbosa. Belo Horizonte: UFMG/ICB, 1996.

MERRIT, R. W; CUMMINS, K. W. An Introduction to the Aquatic Insects of North America. In: MERRIT, R. W; CUMMINS, K. W. *General Morphology of Aquatic Insects.* 3. ed. Michigan State University: Departament of Entomology, 1996. Cap. 2, p.5-11.

MORENO, P.; CALLISTO, M.; FRANÇA, J.; FERREIRA, W. Macroinvertebrados bentônicos como ferramenta na avaliação das condições ecológicas na bacia do rio das Velhas (MG) In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS BRASILEIROS, 6., 2004, São Paulo. *Anais...* São Paulo: Academia de Ciências do Estado de São Paulo, 2004.

PADUA, S. M; PADUA, C. V. Um programa integrado para a conservação do mico-leão- preto (Leontopithecus chrysopygus) - pesquisa, educação e envolvimento comunitário. *In:* PADUA, S. M.; TABANEZ, M. F. *Educação ambiental:* caminhos trilhados no Brasil. Brasília: Instituto de Pesquisa Ecológicas, 1997.

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS. *Laboratório de Tratamento da Informação em Biologia.* Departamento de Ciências Biológicas e Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde. 2008.

PRADO, I. G. A. et al. Ministério da Educação e do Desporto. Parâmetros curriculares nacionais. *Introdução aos parâmetros curriculares nacionais*. Brasília, 1997.

SECCO, M. F. F. V. O Conceito de Bacia Hidrográfica como Instrumento de Educação Ambiental: uma experiência na Escola Bosque de Belém/PA. *Departamento de Museologia (DMU)/Serviço de Educação e Extensão Cultural (SEC)/Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG). 1998.*

SILVEIRA, G. T. R . Água: Estratégias de Educação Ambiental na Escola. In: SANTOS, Cleusa Pereira dos (Org.). *Educação ambiental:* ação e conscientização para um mundo melhor. Belo Horizonte: Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais - Gráfica Lê, 2002, v. XVII, p. 93-110. (Coleção Lições de Minas).

STRASKRABA, M.; TUNDISI, J. G. Gerenciamento da qualidade de águas de represas. In. _____. *Diretrizes para o gerenciamento de lagos*. São Carlos: ILEC, 2000. 280p.

UNIVERSITY OF MINNESOTA. *Departament of entomology – museum- interactive key images.* Disponível em: <http://www.entomology.umn.edu/museum/projects/ interactive_keys/intro_tutorial/glossary/case%20or%20retreat.html>. Acesso em 11 out.2010.

VON IHERING, R. *Dicionário dos animais do Brasil*. Revisão Técnica de Denise Wilches Monsores. Rio de Janeiro: Difel, 2002. 558 p.