Um novo olhar para a Trilha da Água

Laura Furlan Luvisotto

2008

Laura Furlan Luvisotto

Um novo olhar para a Trilha da Água:

Revelando a fauna da represa do Ribeirão Lavapés,
Escola do Meio Ambiente, Botucatu/SP.

Botucatu/SP
2008

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS
CAMPUS DE BOTUCATU

Um novo olhar para a Trilha da Água: Revelando a fauna da represa do Ribeirão Lavapés, Escola do Meio Ambiente, Botucatu-SP

Laura Furlan Luvisotto

Orientadora: Profª Drª Eliana Maria Nicolini Gabriel
Co-Orientador: Prof. Dr. Renato Eugênio da Silva Diniz

Relatório de Instrumentação apresentado ao Departamento de Educação do Instituto de Biociências – UNESP – Campus de Botucatu, como exigência parcial para a obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Botucatu – SP
2008

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CAMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: Selma Maria de Jesus

Luvisotto, Laura Furlan.
Um novo olhar para a trilha da água: revelando a fauna da represa do Ribeirão Lavapés / Laura Furlan Luvisotto. – Botucatu : [s.n.], 2008.

Trabalho de conclusão (licenciatura – Ciências Biológicas) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Botucatu, 2008
Orientadora: Eliana Maria Nicollini Gabriel
Co-orientador: Renato Eugênio da Silva Diniz

1. Ciências biológicas - Ensino 2. Ictiofauna - Botucatu (SP) 3. Educacão ambiental

Palavras-chave: Conhecimento prévio; Educação ambiental; Ictiofauna; Invertebrado; Trilha interpretativa.

Dedico este trabalho a Arnaldo, Rose e Estella, minha família, que tanto me incentiva e apóia em minhas escolhas.

Agradecimentos

A Deus, por estar sempre ao meu lado tornando os momentos de alegria ainda mais felizes, e também por consolar nos momentos de dificuldades.

A minha orientadora Eliana Gabriel pelos conselhos, sugestões, apoio, aprendizado e por ter aberto as portas de uma escola maravilhosa que reflete toda a sua dedicação e paixão pela Educação. Obrigada pela confiança, pelos momentos nos quais me tranqüilizou, por valorizar o trabalho de cada um de seus estagiários, e, principalmente, obrigada pelo adjetivo que atribui à minha personalidade: coragem.

A artista e minha professora de aquarela Mônica Stein Aguiar, por ter proporcionado a descoberta de uma habilidade até então adormecida em mim.

A Prof. Dra. Virgínia S. Uieda pela colaboração em inúmeras situações durante estes anos.

As minhas companheiras de república durante todos estes anos de faculdade, cada qual com as suas particularidades que me trouxeram muitas lições de vida e estarão para sempre no meu coração: Fininvest, Chiara, Tucumã, Pega-lá, Pocotó, Alk, Urtiga, TD, Lepãpita, Lú, Selminha e Marina.

As minhas amigas muito queridas e presentes em diversos momentos neste ano de 2008, sempre contribuindo para um dia a dia mais alegre: Pônei, Bigú, Xaranga, Tonhão, Facão e Buga.

A XXXIX bio noturno por todos estes anos juntos.

A XL bio noturno pelo acolhimento carinhoso e por partilhar momentos tão tensos!

Aos meus pais, por todo amor dedicado, por lutar e apoiar minha formação desde criança, mesmo quando as dificuldades estivam presentes.

A todos os estagiários da EMA que colaboraram muito para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos amigos: Zanatta, Dani Traffi, Paulinho e Brexa por toda ajuda e contribuição com suas experiências profissionais, pelo carinho e dedicação.

A Domingos Garrone Neto, pelos conselhos, direcionamentos, sempre proporcionando atividades maravilhosas!!! Obrigada por me adotar enquanto construía a minha formação durante estes anos!

A Família Nali que me acolheu como uma filha: Obrigada Emília, Sérgio, Neusa, Tio Marco, Vó Emilia, Rafa, Rê, Diogo, Lê, Fer e Letícia.

A toda Equipe do Núcleo Assistencial Joanna de Ângelis pelos momentos de conforto e instrução espiritual, por me dar a oportunidade de crescer, por confiarem em seus voluntários e cederem alunos tão maravilhosos que nos ensinam tanto. Vocês são especiais: Dani, D Narcisa, Dr Roberto, Tia Lourdinha, Alessandra, Ísis, Vânia, Lú e todas as cozinheiras.

Agradeço especialmente a irmã espiritual que encontrei em Botucatu, Fininvest, companheira de todas as horas, diversões, descobertas, “perrengues”... Obrigada pela paciência e por mostrar sempre o lado bom das coisas. “Quando o vento passou e a água baixou, eu tive a certeza do seu amor”.

“Seja você a mudança que quer ver no mundo”

Mahatma Gandhi

Resumo

O presente estudo foi realizado na Escola do Meio Ambiente (EMA) (22° 55’ 23’’ S e 48° 27’ 28’’ W), localizada a cinco km do centro do município de Botucatu.

Foi realizado o levantamento preliminar da ictiofauna e dos invertebrados habitantes de uma represa de pequeno porte, inserida no perímetro da escola.

Visando investigar os conhecimentos prévios dos alunos que realizam a Trilha da água, referentes às espécies habitantes do reservatório do Ribeirão Lavapés, 356 questionários foram aplicados aos alunos dos 6ºs anos e 150 questionários aos dos 2ºs anos de três escolas municipais de Botucatu.

Quatro espécies de peixes e uma do grupo dos invertebrados foram coletadas. A análise dos questionários demonstrou o desconhecimento dos alunos em relação à fauna local.

Este trabalho apresenta as etapas para a construção de um material didático, de apoio ao professor visitante da Trilha da Água, o qual aborda a fauna de peixes e invertebrados que habitam um açude pertencente à Escola do Meio Ambiente.

Lista de quadros, gráficos e figuras:

Figura 1: Desenho de um aluno.....8

Figura 2: Desenho de um aluno.....15

Figura 3: Esquema da Escola do Meio Ambiente.....17

Figura 4: Fotografia da instalação das redes na represa.....18

Figura 5: Desenho de um aluno.....20

Figura 6: Desenho de um aluno.....28

Figura 7: Desenho de um aluno.....33

Figura 8: Desenho de um aluno.....36

Gráfico 1: Proporção de alunos que conhecem a Escola do Meio Ambiente 22

Gráfico 2: Trilhas realizadas pelos alunos em anos anteriores.....22

Gráfico 3: Conhecimento em relação ao Ribeirão Lavapés.....23

Gráfico 4: Animais citados como fauna da represa do Ribeirão Lavapés.....23

Gráfico 5: Vida subterrânea no fundo do Ribeirão Lavapés..... 24

Gráfico 6: Animais habitantes da vegetação marginal da represa.....24

Gráfico 7: Respostas para animais invisíveis a olho nu.....25

Quadro 1: Relação das espécies coletadas.....21

Sumário

Lista de quadros, gráficos e figuras

Resumo

Introdução.....8

Metodologia.....15

Resultados.....20

Discussão.....28

Referências Bibliográficas.....33

Anexos.....37

Anexo A - Modelo de questionário (6º ano).....38

Anexo B - Modelo de questionário (2º ano).....39

Anexo C - Desenho de um aluno: “Colméia na árvore”.....40

Anexo D - Desenho de um aluno: “Peixes se camuflando”.....41

Anexo E - Desenho de um aluno: “Peixe pulando”.....42

Anexo F - Desenho de um aluno: jacaré em amarelo.....43

Anexo G - Desenho de um aluno: cobra em laranja.....44

Anexo H - Desenho de um aluno: “pato comendo”.....45

Anexo I - Desenho de um aluno: “baleia comendo”.....46

Anexo J - Desenho de uma criança: baleia e águas-vivas.....47

Anexo L - Desenho de um aluno: “Negrinho do rio e a namorada”.....48

Anexo M - Desenho de um aluno: “Saci pererê”..... 49

Anexo N - Guia da Fauna e Flora da EMA..... 50

INTRODUÇÃO

Figura 1 – Desenho de um aluno

Introdução

A imagem de um homem antropocentrista, na qual ele é o centro do mundo e nele manda, explorando sem limites a natureza e visando apenas o seu "progresso", abandona gerações atuais e futuras que dependem, e dependerão, do planeta Terra para sobreviver. Esta imagem é sustentada por crenças conservacionistas, as quais expõem uma relação inversa entre as ações humanas e a saúde do meio ambiente (MENGHINI, 2005).

Considerando todos os problemas mundiais da atualidade, a "*degradação ambiental é o mais intrinsecamente transnacional*" (SANTOS 1995, p. 296), e as conseqüências, diretas ou indiretas geradas por ela atingem a humanidade e os ecossistemas (TREVISOL, 2003).

Para MILANO (1985, apud MENGHINI, 2005), existe um objetivo global que visa assegurar uma elevada qualidade de vida ao ser humano, e este deve abordar questões políticas, econômicas e sociais, além das indispensáveis questões ecológicas.

A questão socioambiental, bem como suas dimensões (ecológica, política, econômica, cultural, ética e estética), e com ela a Educação Ambiental (EA) Formal, passam a fazer parte das discussões dos sistemas sociais e educacionais, buscando responder aos compromissos internacionais assumidos desde a Conferência RIO-92. As discussões destes aspectos estão presentes na legislação ambiental nacional e nas políticas públicas, com o ambiente sendo elevado à categoria de "tema transversal" no currículo escolar (BRASIL, 1998, 2001). Da preocupação com a melhora da qualidade da vida em nosso planeta e continuidade

da mesma, surge a necessidade de estimular a reflexão crítica e a conscientização das pessoas em relação à importância da natureza (REIGOTA, 1998).

Através da educação ambiental as pessoas aprendem o funcionamento do ambiente, a dependência que possuímos acerca dele, como o afetamos e promovemos a sua sustentabilidade (DIAS, 2000). Este autor, caracteriza a EA como propiciadora do conhecimento, do desenvolvimento da compreensão, habilidades e motivação para adquirir valores, mentalidades e atitudes necessárias para lidar com aspectos e problemas ambientais, procurando encontrar soluções adequadas e sustentáveis.

A educação ambiental, a partir de uma visão holística e sistêmica, estimula cada indivíduo a exercitar plenamente a sua cidadania, através de posturas de integração e participação. Portanto, a tarefa fundamental da EA é desenvolver a compreensão de como funcionam os sistemas naturais, difundir a informação sobre a real situação do planeta, desenvolver técnicas e instrumentos para um gerenciamento ambiental criterioso, eficiente e produtivo e ainda inspirar engajamento (SÃO PAULO, 1997).

Segundo MENGHINI (2005), "*o ensino nas escolas tradicionais costuma ser teórico, distante da prática. Há excesso de informação, pouca compreensão e envolvimento com problemas da realidade do aluno. Da mesma forma, a relação dos professores e da escola em geral com a Educação Ambiental não é diferente*". Neste contexto, SATO (2002), nos atenta ao fato de que o professor é o mediador do processo de aprendizagem e, portanto, a método escolhido por ele depende de seu interesse, formação e do que ele compreende como objetivo da educação ambiental.

Autores como Ferreira e Coutinho (2000, apud MENGHINI, 2005), denominam para educação ambiental fora da sala de aula, uma responsabilidade de que é praticamente impossível de concebê-la, sem que "*o aluno tenha a oportunidade de vivenciar suas próprias experiências, questionar-se sobre as coisas e buscar as respostas a estas mesmas questões"*, ou seja, o aprendizado é mais significativo nas situações em que as experiências são vivenciadas.

Nesta perspectiva, a educação ambiental surge como instrumento de extrema importância para a aquisição da consciência ambiental, propiciando reflexões sobre as relações entre o ser humano e o meio ambiente. Entretanto, a busca de opções para viabilizar tais práticas tornou-se necessária. Assim surge a interpretação ambiental através de trilhas temáticas (BEDIM, 2004).

Conforme VASCONCELLOS (1998, apud MENGHINI, 2005), trilha é uma palavra derivada do latim "*tribulum*", significando caminho, rumo, direção. A autora nos coloca que inicialmente a humanidade se utilizava destes caminhos para atender às suas necessidades, principalmente de deslocamento. Porém, atualmente, as trilhas são vistas como um meio de maior contato com a natureza, uma convivência e um bem-estar maior.

Em termos práticos as trilhas interpretativas têm seus recursos traduzidos para os visitantes através de guias (monitores) com o propósito de estimulá-los a um novo campo de percepções, levando-os a observar, questionar, experimentar, sentir e descobrir os vários sentidos e significados relacionados ao tema que está sendo trabalhado (VASCONCELLOS & OTA, op. cit.).

Durante o percurso de uma trilha, o ser humano interage com o meio natural utilizando-se de diversos sentidos: o ver, ouvir, sentir, cheirar, tocar, apreciar. Através destes facilitadores se dá o desenvolvimento de uma consciência crítica,

pois se experimenta todas as possíveis sensações que o meio oferece. Como resultado desta complexa interação, os visitantes levam algo consigo, seja uma nova mentalidade, novas sensações, experiências, lembranças ou aprendizados (BEDIM, 2004).

De acordo com JUNQUEIRA (2004) a trilha interpretativa:

> "*é utilizada como estratégia para promover maior integração entre homem e natureza, proporcionando melhor conhecimento do ambiente local na abordagem de aspectos históricos, geomorfológicos, culturais e ambientais".*

No trabalho com trilhas interpretativas, Freeman Tilden é considerado o fundador da interpretação (PROJETO DOCES MATAS, 2002, p.11). Para ele: "*interpretação é uma atividade educativa que aspira revelar os significados e as relações existentes no ambiente, por meio de objetos originais, através de experimentos de primeira mão e meios ilustrativos, ao invés de, simplesmente, comunicar informação literal*".

Segundo MENGHINI (2005), as trilhas são atrativos pedagógicos para a realização de práticas educativas com objetivos definidos que efetivam a construção de conceitos, valores e visões de mundo dos diferentes públicos que as vivenciam.

No âmbito educacional, o trabalho e o olhar pedagógico, realizados nas trilhas são de promoção ao "encantamento pela natureza" (PROJETO DOCES MATAS, 2002), ou seja, a construção de novos valores, atitudes e mudanças culturais e sociais, cooperarão para sua conservação e provém deste encantamento proporcionado.

Neste contexto, destaco a Escola do Meio Ambiente (EMA), uma organização governamental que foi criada em 2005, pela Prefeitura do município de Botucatu, através da Secretaria Municipal de Educação. A EMA foi implantada para

desenvolver e apoiar atividades de educação ambiental e pesquisas de extensão que visam à conscientização e responsabilidade socioambiental (“TRILHA DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO”, 2008).

A proposta de trabalho da EMA começou com a implantação do Programa de Educação Ambiental da rede municipal de ensino e recebe, diariamente nas atividades desenvolvidas, crianças e adolescentes da rede municipal, estadual e particular de ensino da região, além de pessoas da comunidade local (“TRILHANDO OS CAMINHOS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL”, 2007).

Dentre as atividades desenvolvidas pela Escola do Meio Ambiente, as trilhas interpretativas compõem um dos pilares que sustentam o trabalho. Estas, são guiadas por estagiários que atuam como intérpretes dos locais de parada de acordo com o tema da trilha visitada. São caminhos com diferentes formas, comprimentos e larguras, que têm por objetivo aproximar o visitante do meio ambiente natural ou histórico conduzindo-o a um atrativo específico que possibilite educá-lo (“TRILHANDO OS CAMINHOS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL”, 2007), buscando um mundo, mais justo, onde o desenvolvimento humano e a compreensão sobre todas as formas e dinâmicas de vida sejam respeitados (“TRILHA DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO”, 2008).

Quando falamos em trilha, logo imaginamos um caminho traçado em meio à natureza. Assim é uma das trilhas implantadas por entre a floresta da Escola do Meio Ambiente, interpretada através de oito pontos de parada, nos seus 550 metros no tema Água. (“PONTO A PONTO TRILHA INTERPRETATIVA DA ÁGUA”, 2008). Anexo 1 (esta cartilha)

Este trabalho apresenta as etapas para a construção de um material didático, de apoio ao professor visitante da Trilha da Água, o qual aborda a fauna de peixes e invertebrados que habitam um açude pertencente à Escola do Meio Ambiente.

Este levantamento preliminar da fauna aquática da represa do Ribeirão Lavapés, nunca antes realizado na referida área, dará subsídios para a elaboração de um material didático. Esta publicação proporcionará meios para que os professores visitantes da Trilha da Água na EMA possam dar continuidade ao trabalho em educação ambiental na sala de aula com seus alunos.

A construção da consciência e de conceitos ecológicos não serão produtos de um trabalho desenvolvido pontualmente, portanto a seqüência do mesmo pode e deve ser dada pelo professor, responsável por mediar o resgate dos assuntos trabalhados em contato com a natureza. Dessa forma, o educador estará promovendo formação crítica da responsabilidade socioambiental de seus alunos, bem como a sensibilização destes pelas causas ambientais.

METODOLOGIA

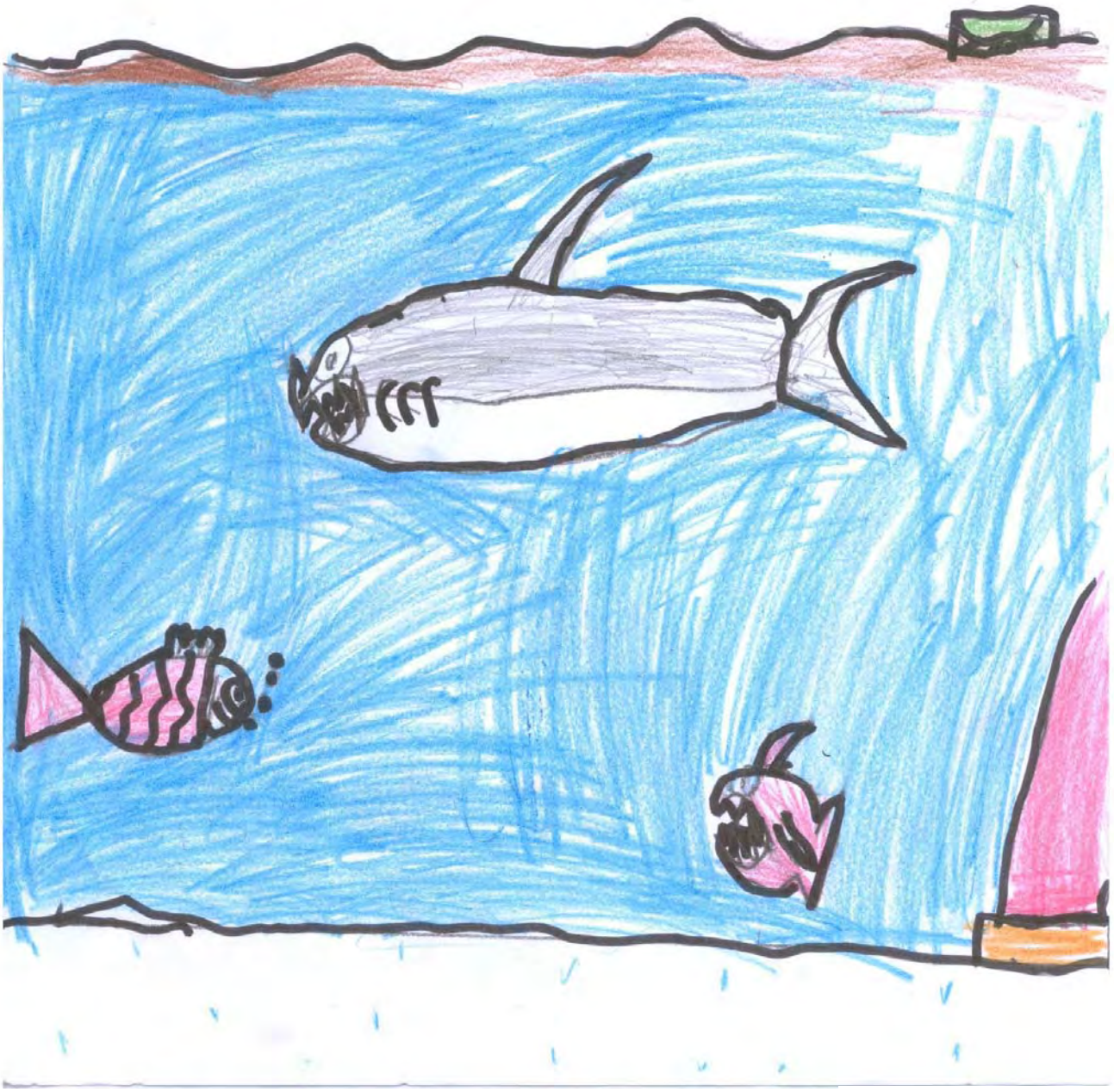


Figura 2 – Desenho de um aluno

Metodologia

O presente estudo foi realizado na Escola do Meio Ambiente (EMA) (22° 55’ 23’’ S e 48° 27’ 28’’ W), localizada a cinco quilômetros do centro do município de Botucatu. Possui área de 12 hectares, incluindo um amplo espaço verde, com diferentes formações vegetais. A EMA apresenta relevante interesse histórico e ambiental, pois nela está abrigada a nascente do Ribeirão Lavapés. Este rio, historicamente muito importante para a cidade de Botucatu, abastecia determinados setores do município até o início do século passado.

O objeto deste trabalho trata-se de uma represa de pequeno porte, inserida no perímetro da escola, situada à jusante de uma das nascentes do Ribeirão Lavapés.

A fitofisionomia heterogênea do entorno desta represa é composta por mata secundária de floresta estacional semidecídua, floresta paludosa e também pontos com cobertura de gramíneas. O substrato do fundo da represa é lodoso e as margens podem apresentar declividades bruscas ou graduais.

A represa possui importância ímpar para as atividades da escola, pois a partir dela é possível introduzir conceitos relevantes como o de mata ciliar, qualidade da água, lençol freático e a contaminação deste por uso de agrotóxicos, Aqüífero Guarani, formação das nascentes, aporte de esgotos em rios, dentre outros assuntos abordados durante a Trilha da Água, realizada com alunos do 2ºs e 6ºs anos do Ensino Fundamental.

Foi realizado o levantamento da ictiofauna e dos invertebrados desta área durante os meses de março, abril e maio de 2008, totalizando-se 6 coletas para invertebrados e 5 para peixes em cada um dos pontos que estão demonstrados na Figura 3:

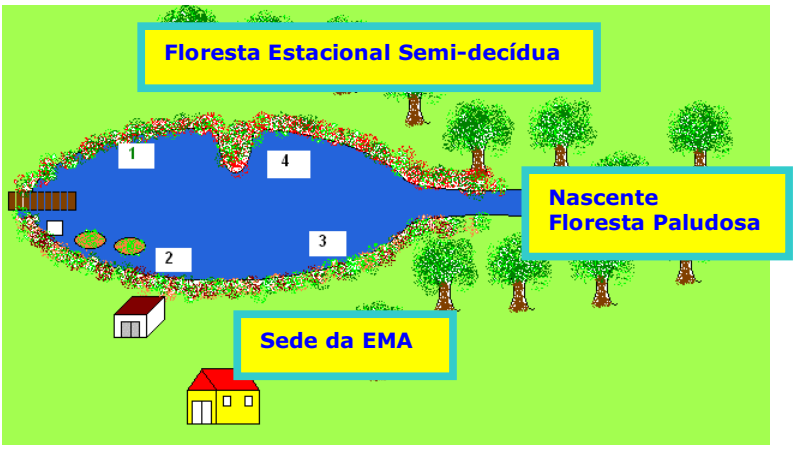


Figura 3 – Esquema da Escola do Ambiente demonstrando os pontos de coleta numerados.

Para o levantamento da fauna da represa foram utilizadas 20 armadilhas confeccionadas com garrafas *pet* denominadas “covos”. Estes foram distribuídos ao longo da margem, próximos à vegetação, respeitando a delimitação de cada um dos pontos e instaladas em duas profundidades, sendo uma próxima à superfície da água e outra cerca de um metro abaixo da primeira. Em seu interior utilizaram-se iscas diversas, como pedaços de carne, milho, pão e salsicha. Os covos foram colocados no final da tarde e retirados cerca de dezoito horas depois, independente das variações climáticas. Esta amostragem teve início no mês de março com periodicidade de quinze dias até o final do mês de maio totalizando-se seis coletas com duração de cinco dias cada.

Realizaram-se pescarias nos quatro pontos durante cinco dias, distribuídos aleatoriamente durante todos os meses de coletas, com esforço amostral de quatro horas no período matutino ou vespertino e utilizando-se

diferentes iscas (minhoca, lambari, salgadinhos do tipo "*Chips*"), vara de bambu e anzóis de dois tamanhos distintos.

Também foram instalados 120 m de redes de espera por toda a represa visando abranger os quatro pontos em questão. Estas redes apresentavam 4, 5 e 6 cm de malha e foram colocadas ao final da tarde do dia 25/06 e retiradas no dia seguinte pela manhã (Figura 4).

Os vertebrados coletados foram conservados em frascos com formol 10%, enquanto os invertebrados em recipientes contendo álcool 70% e estão depositados no Museu Natural da Escola do Meio Ambiente.

Figura 4 – Instalação das redes de espera na represa da EMA

Concomitantemente ao levantamento da fauna da represa do Ribeirão Lavapés e, almejando o desenvolvimento desta casuística, 356 questionários foram aplicados para alunos do 6º ano do Ensino Fundamental de 3 escolas da Rede Municipal de Ensino, escolhidas por possuírem maior número de alunos matriculados: "EMEF Prof. Jonas Alves de Araújo", "EMEFEI Dr. João Maria de

Araújo Jr.” e “EMEF Prof. Luiz Tácito Virgínio dos Santos”. Outros 150 questionários foram aplicados aos alunos do 2º ano do Ensino Fundamental das mesmas instituições. Neste caso, após uma conversa sobre a represa do Ribeirão Lavapés e, abordando os assuntos contidos nos questionários dos 6ºs anos, porém com complexidade e vocabulário adequados a esta idade escolar, os alunos foram, então, convidados a fazer um desenho que demonstrasse como seria, para eles, a vida dos animais que habitam o local referido.

Modelos dos questionários aplicados ver Anexos A e B.

RESULTADOS

Figura 5 – Desenho de um aluno

Resultados

Levantamento da Fauna da represa:

Na represa do Ribeirão Lavapés, no período de março a maio/08, foram coletadas 4 espécies de peixes e 1 espécie de invertebrados (quadro 1):

Quadro 1. Espécies coletadas na represa do Ribeirão Lavapés de março a maio/2008

Espécie	Nome Popular	Família
*Astyanax scabripinnis**	Lambari	Characidae
*Hoplias malabaricus**	Traíra	Erythrinidae
*Phalocerus caudimaculatus**	Guaru	Poeciliidae
*Tilapia rendalli***	Tilápia	Cichlidae
*Trichodactylus fluviatilis**	Caranguejo de água doce	Trichodactylidae

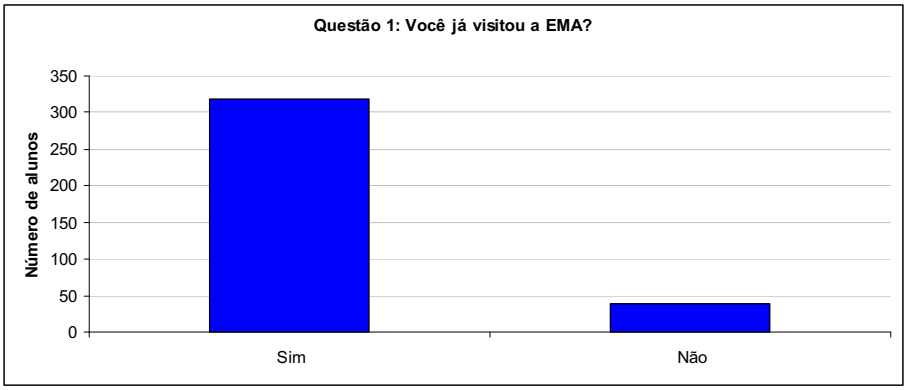
* espécies nativas ; ** espécie exótica

Aplicação dos questionários 6os anos:

Os 356 questionários foram aplicados em quatro salas da escola "EMEF Prof. Jonas Alves de Araújo", cinco salas da escola "EMEFEI Dr. João Maria de Araújo Jr." e quatro salas da escola "EMEF Prof. Luiz Tácito Virgínio dos Santos", totalizando 13 turmas, com média de 27 alunos em cada uma delas. Os alunos apresentaram idades entre 10 e 16 anos, sendo que 44% destes possuem 11 anos.

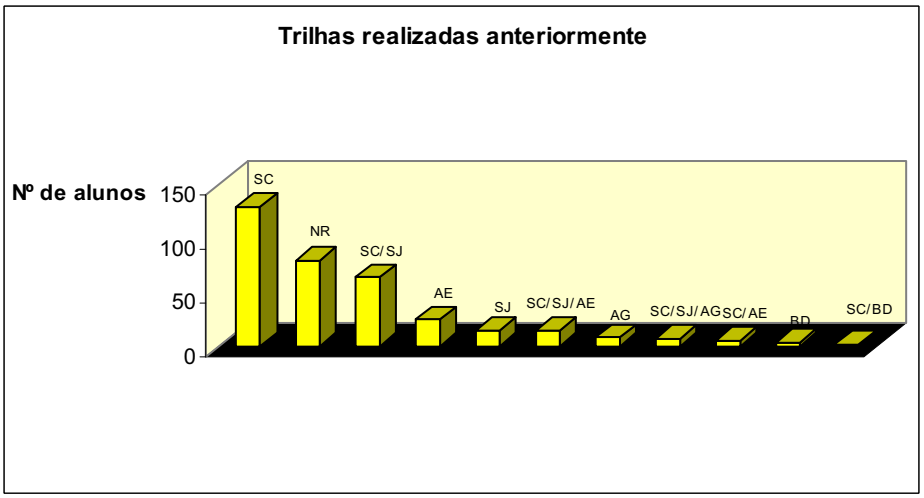
De todos os alunos que responderam o questionário, 89% deles estiveram na Escola do Meio Ambiente anteriormente. (Gráfico 1)

Gráfico 1: Proporção de alunos entrevistados que conhecem a Escola do Meio Ambiente



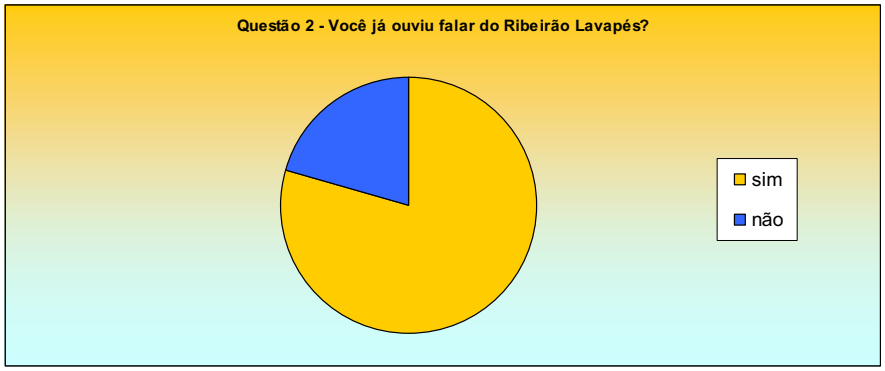
Das crianças que visitaram a EMA anteriormente, a maioria havia realizado a Trilha do Saci, enquanto a Trilha da água foi citada apenas em 2% dos casos, como mostra o gráfico 2.

Gráfico 2: Trilhas realizadas pelos alunos em anos anteriores (NR - não respondeu, SC – Saci, SJ – Sujão, AE – Agroecológica, AG – Água, BD – Biodiversidade)



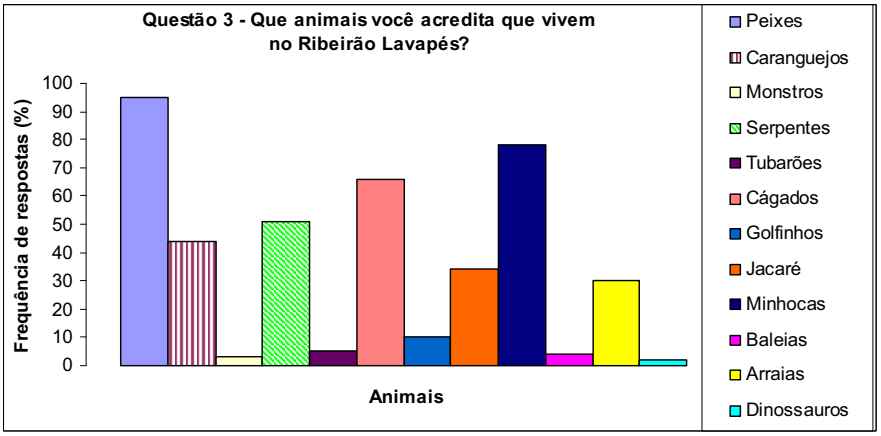
Dos alunos que conhecem a EMA, há uma porcentagem de crianças que nunca ouviu falar do Ribeirão Lavapés (ver gráfico 3)

Gráfico 3: Conhecimento dos alunos em relação ao Ribeirão Lavapés



Os alunos foram questionados em relação à fauna habitante da represa. As respostas assinaladas apresentaram-se muito diversificadas, envolvendo animais extintos, de fauna marinha, terrestre e até mitológicos, conforme mostra o gráfico 4:

Gráfico 4: Animais que os alunos citaram como fauna da represa do Ribeirão Lavapés

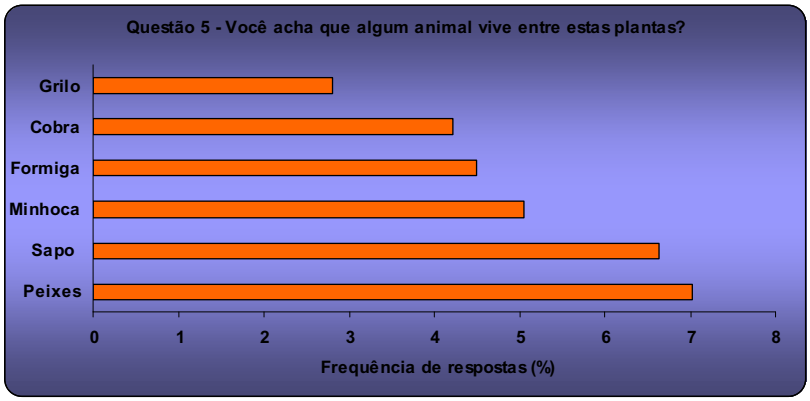


Em relação à questão 4 do questionário, 53,7% dos alunos acreditam que seja possível existir vida subterrânea no substrato da Represa. Os animais mais citados foram: minhoca, caranguejo, cobra e peixe. (Gráfico 5):

Gráfico 5: Conhecimento em relação à vida subterrânea no fundo do Ribeirão Lavapés

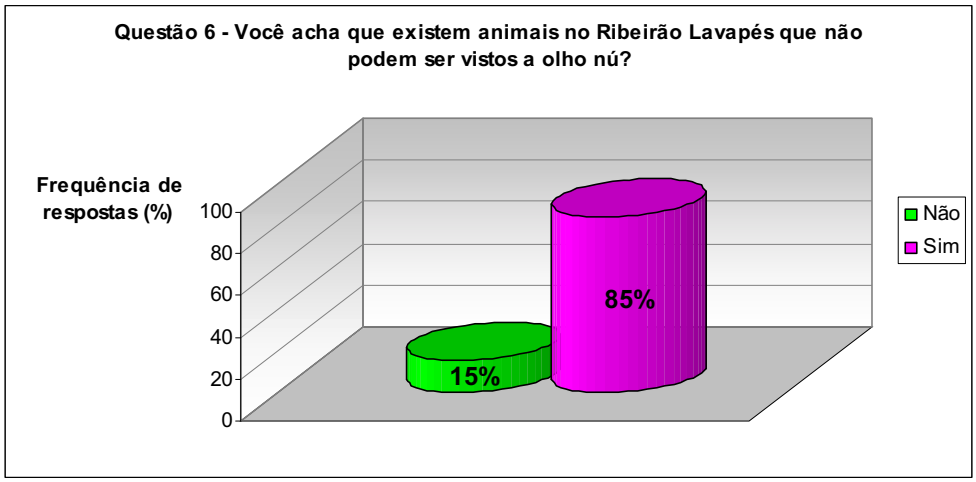
Na 5ª questão, 83,7% das crianças afirmaram que existe algum animal vivendo entre a vegetação marginal da represa. Os citados na maioria dos casos são apresentados no gráfico 6:

Gráfico 6: Animais apontados como habitantes da vegetação marginal da represa



Em 75,3% das respostas, os alunos afirmaram nunca ter observado animais em microscópio ou lupa e, mesmo assim, em 85% dos questionários respondidos, eles acreditam que existe vida invisível a olho nu nas águas da represa. (Gráfico 7)

Gráfico 7: Freqüência de respostas para animais invisíveis a olho nu



Aplicação dos questionários 2os anos:

Dos 150 questionários aplicados aos 2os anos, duas salas da escola "EMEF Prof. Jonas Alves de Araújo", duas salas da escola "EMEFEI Dr. João Maria de Araújo Jr." e três salas da escola "EMEF Prof. Luiz Tácito Virgínio dos Santos" participaram desta investigação, totalizando sete turmas, com média de dezenove alunos em cada uma delas. Os alunos apresentaram idades entre 6 e 12 anos, sendo que 44% destes possuem 7 anos.

Os desenhos realizados pelos 2os anos foram coloridos em 87%. A água na grande maioria dos casos é representada pela cor azul. Há presença de plantas em 43% dos desenhos, sendo estas, quando aquáticas, sempre presas ao substrato ou ainda marginais ao corpo d'água. Entretanto, em apenas um caso há animais associados aos vegetais (abelhas de uma colméia). (Anexo C)

Os vertebrados aparecem em abundância nas ilustrações, sendo que os peixes foram desenhados em 82% dos casos. A caracterização deles foi comum, através de frases nas ilustrações ou comentários no momento de entrega da atividade, como por exemplo, "peixe com espinho", "peixe filhote", "peixe que ilumina", "tubarão perigoso", "piranha assassina", "peixes se camuflando", "peixe pulando" e "peixe morto". Nomes populares também foram citados: cascudo, piranha, dourado, peixe-espada, peixe-elétrico e baiacu (Anexos D e Anexo E).

Cobras, jacarés, arraias e tartarugas também foram freqüentes, na maioria das vezes inseridas no ambiente aquático (Anexo F e Anexo G).

As aves, em apenas em um caso, está na superfície da água predando um peixe e em todos os outros aparecem voando. Esta foi a única interação ecológica representada e está presente em apenas mais um questionário, no qual uma baleia se alimenta de peixes (Anexo H e Anexo I)

Espécies exclusivamente marinhas, como tubarão, baleia, polvo, água-viva, peixe-espada e estrela-do-mar comumente aparecem nas ilustrações habitando as águas do Ribeirão Lavapés (Anexo J).

A figura humana foi representada em 10 desenhos, nos quais, figuras lendárias como o saci, negrinho do rio, namorada e amigo do negrinho do rio e sereia foram desenhadas na maioria destes casos (Anexo L e Anexo M).

Algumas crianças sugeriram a interferência humana sob a forma de varas de pescar ou tubulações de aporte de esgoto dentro da represa.

DISCUSSÃO

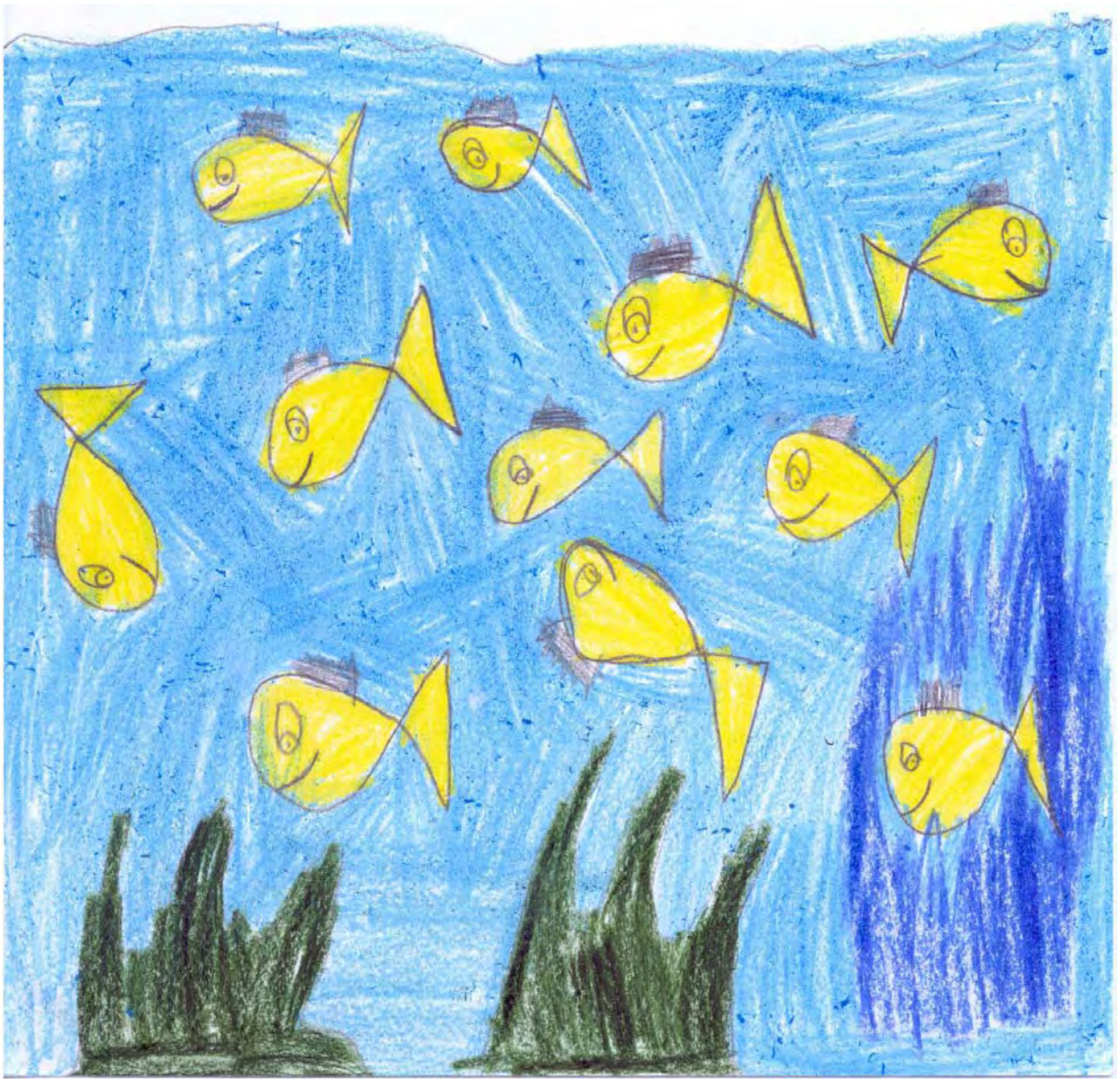


Figura 6 – Desenho de um aluno

Discussão

Considerando o grande desafio contemporâneo de repensar as relações entre sociedade e natureza, evidencia-se a urgência da conscientização dos diferentes estratos da população, sobre os problemas ambientais que ameaçam a vida no planeta. Neste momento, valoriza-se o papel do educador como disseminador dos conhecimentos sobre o meio ambiente e propiciador de mudanças dos hábitos e comportamentos predatórios, e portanto, considerados incompatíveis com a preservação dos recursos naturais.

Nesta perspectiva, apesar de todos estratos sociais necessitarem de educação para conservação ambiental, as crianças são ressaltadas como um grupo prioritário. Elas representam as gerações futuras, em fase de desenvolvimento cognitivo e, assim sendo, entende-se uma maior facilidade para a interiorização da consciência e responsabilidade ambiental, bem como para a expressão de comportamentos coerentes com estas. Nos adultos a reorientação torna-se mais difícil, pois hábitos e comportamentos já estão enraizados.

Como forma de garantir o sucesso na formação da consciência e da responsabilidade ambiental das crianças, o educador deve se preocupar em demonstrar aos seus alunos as relações entre eles e o meio ambiente. Segundo SAUVÉ (2005), isso se dá através da contextualização do mesmo como ”o lugar em que se vive, visando conhecê-lo para aprimorá-lo”. Ele está presente na vida cotidiana, na escola, em casa, no trabalho etc. Num primeiro momento, deve-se investir no redescobrimento do lugar em que se vive, ou seja, o "aqui e agora" das realidades cotidianas. O professor atenta-se criticamente, visando definir com o grupo, as relações que ele mantém com o meio ambiente, desenvolvendo, dessa forma, o sentimento de pertencer a este ambiente. De acordo com a referida autora,

o *lugar em que se vive é o primeiro cadinho do desenvolvimento de uma responsabilidade ambiental, onde aprendemos a nos tornar guardiães, utilizadores e construtores responsáveis do Oïkos, nossa "casa de vida" compartilhada*.

Uma das estratégias que pode ser utilizada pela escola ocorre através do envolvimento das crianças com os problemas ambientais da sua própria comunidade. Este tipo de trabalho estimula a execução de atividades grupais, nas quais há um objetivo comum e de articulação coletiva em busca de respostas e/ou soluções para os problemas apresentados.

Segundo Meyer (1991), para se iniciar um trabalho na área da Educação Ambiental, é preciso começar fazendo com que os alunos expressem a leitura que fazem do ambiente.

A partir da investigação dos conhecimentos prévios de uma amostra de crianças botucatuenses, em relação aos animais que habitam a Represa do Ribeirão Lavapés, na área da Escola do Meio Ambiente, foi possível verificar o desconhecimento em relação à fauna local e às interações ecológicas entre esta e o ambiente em que está inserida. Esta constatação, embasada pela constante presença de animais marinhos nas respostas e desenhos dos questionários, bem como pela ausência de interações ecológicas nos mesmos, evidencia a falta de exemplificações utilizando a fauna local, no momento em que o aluno constrói seu conhecimento em zoologia e ecologia.

Segundo o PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais) *"o objetivo fundamental do ensino de ciências é dar condições para o aluno identificar problemas a partir de observações, fatos, hipóteses"* (PCN, 2001, p.120). Neste contexto, o aluno somente identificará problemas em sua realidade se conhecê-la, e assim, posteriormente, estará apto para formular hipóteses visando solucioná-los.

O professor é, portanto, o maior responsável por apresentar aos seus alunos o ambiente em que vivem. Através dos conhecimentos locais, que estão materializados em lugares extremamente próximos e acessíveis ao educador, ele pode propiciar o despertar de interesses e reflexões, promover a valorização dos aspectos naturais da região e o desenvolvimento de uma consciência socioambiental através da vivência/experiência.

Para Rubem Alves:

> *"Educar é mostrar a vida a quem ainda não a viu. O educador diz:*
> *-"Veja!" - e, ao falar, aponta. O aluno olha na direção apontada e vê o que nunca viu. Seu mundo se expande. Ele fica mais rico interiormente... A primeira tarefa da educação é ensinar a ver... É através dos olhos que as crianças tomam contato com a beleza e o fascínio do mundo... Os olhos têm de ser educados para que nossa alegria aumente".*

O conhecimento universal pode ser trabalhado de forma íntegra e eficiente após este "apontar", proposto por Rubem Alves, o qual torna-se facilitador do aprendizado. Entretanto, nota-se a resistência do professor em abandonar a prática ainda acorrentada aos livros didáticos, onde são negligenciadas as particularidades da biodiversidade local.

O desconhecimento dos alunos em relação ao meio em que vivem, portanto, pode ser atribuído, em primeiro plano, ao desconhecimento do próprio professor, que por sua vez, acaba não contextualizando os temas que são trabalhados em sala de aula.

Dada a importância do conhecimento local e constatado o problema descrito anteriormente, surge a necessidade de dar subsídios ao professor, para que ele entre em contato com este conhecimento existente, visando utilizá-lo durante

suas aulas. Daí a importância desta produção, a qual é parte componente de trabalhos mais abrangentes.

Assim, os materiais didáticos elaborados a partir deste estudo, pertencem a duas publicações denominadas “Guia da Fauna e da Flora da Escola do Meio Ambiente” (Anexo N), e “Ponto a Ponto – Trilha Interpretativa da Água” (Apêndice A), e são referentes às espécies habitantes da represa do Ribeirão Lavapés, na Escola do Meio Ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Figura 7 - Desenho de um aluno

Referências Bibliográficas

BEDIM B. P. *Trilhas Interpretativas como instrumento pedagógico para a educação biológica e ambiental: reflexões*. Ouro Preto: UFOP, 2004.

BRASIL, Ministério da Educação. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Brasília, 1998 (MEC).

_____. Ministério da Educação. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Meio Ambiente e Saúde*. Brasília: Secretaria de Educação Fundamental, 1998.

_____. Ministério da Educação. *Parâmetros Curriculares em Ação,* 2001.

CORNELL, J. *A alegria de aprender com a natureza: atividade ao ar livre para todas as idades.* São Paulo: SENAC, 1997.

DIAS, G.F. *Educação Ambiental: princípios e práticas*. São Paulo: Gaia, 2000.

DIEGUES, A. C. (org.) *Etnoconservação: novos rumos para a proteção da natureza nos trópicos*. São Paulo: Hucitec, 2000.

FERREIRA, L. F. ; COUTINHO, M. C. B. *Educação ambiental em estudos do meio: a experiência da Bioma Educação Ambiental* In SERRANO, C. A educação pelas pedras: Ecoturismo e Educação Ambiental. São Paulo: Chronos, 2000.

PROJETO DOCES MATAS – Grupo Temático de Interpretação Ambiental. *Manual de Introdução à interpretação Ambiental*. Belo Horizonte: [s.n.], 2002.

PROJETO DOCES MATAS – Grupo Temático de Interpretação Ambiental. *Brincando e Aprendendo com a Mata* – Manual para excursões Guiadas. Belo Horizonte: [s.n.], 2002.

MENGUINI, F. B. *As trilhas interpretativas como recurso pedagógico: caminhos traçados para a Educação Ambiental*. Itajaí, 2005.

MILANO, M. S. *Parques e Reservas: uma análise da política brasileira de unidades de conservação*. Revista Floresta. v. 15, n. ½, p. 4-9, 1985.

REIGOTA, M. *Meio Ambiente e representação social*. São Paulo: Cortez, 1998.

SANTOS, B. de S. *Pela mão de Alice: O social e o político na pós-modernidade*. São Paulo: Cortez, 1995.

SÃO PAULO (Estado). *Conceitos para se fazer Educação Ambiental.* Secretaria do Meio Ambiente, Coordenadoria de Educação Ambiental São Paulo: A Secretaria, 1997.

SATO, M. *Educação Ambiental*. São Carlos: RiMa, 2002.

TREVISOL, J. *A Educação Ambiental em uma sociedade de risco global: tarefas e desafios na construção da sustentabilidade*. Joaçaba: UNOESC, 2003.

VASCONCELLOS, J. M. O. *Avaliação da visitação pública e eficiência de diferentes tipos de trilhas interpretativas no Parque Estadual Pico do Marumbi e Reserva Natural Salto Morato – PR*. Curitiba, 1998. 141 fls. Tese (Doutorado em Ciências Florestais). Pós-graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná.

VASCONCELLOS, J. M. O.; OTA, S. *Atividades ecológicas e planejamento de trilhas interpretativas.* UEM: Maringá, 2000.

ANEXOS

Figura 8 – desenho de um aluno

Anexos

Anexo A – Modelo de questionário (6º ano)

Escola do Meio Ambiente

Pesquisa: Levantamento de Fauna da Represa do Ribeirão Lavapés
Responsável: Laura Furlan Luvisotto
Temática abordada: TRILHA DA ÁGUA

EMEF Jonas Alves de Araújo
QUESTIONÁRIO – 6 º Ano

Nome:_____Idade:_____

1) Você já visitou a Escola do Meio Ambiente?
( ) sim ( ) não

Se **sim,** quais trilhas você fez? _____

2) Você já ouviu falar do Ribeirão Lavapés?
( ) sim ( ) não

3) Faça um "**X**" nos animais que você acredita que vivem no Ribeirão Lavapés:

( ) Peixes	( ) Tubarões	( ) Minhocas
( ) Caranguejos	( ) Cágados (Tartaruga)	( ) Baleias
( ) Monstros	( ) Golfinhos	( ) Arraias
( ) Serpentes	( ) Jacaré	( ) Dinossauros

4) Você acha que existe algum animal que viva enterrado no fundo do Ribeirão Lavapés?
( ) sim ( ) não Qual (is)?_____

5) Nas margens do Ribeirão Lavapés existem algumas plantas. Você acha que algum animal vive entre estas plantas?
( ) sim ( ) não Qual (is)?_____

6) Você acha que existem animais no Ribeirão Lavapés que não podem ser vistos a olho nu?
( ) sim ( ) não

7) Você já observou animais utilizando microscópio ou lupa?
( ) sim ( ) não Quais?_____

8) Faça, no verso da folha, um desenho mostrando como você imagina que seja a vida dos animais no Ribeirão Lavapés.

Anexo B – Modelo de questionário (2º ano)

Escola do Meio Ambiente

Pesquisa: Levantamento de Fauna da Represa do Ribeirão Lavapés
Responsável: Laura Furlan Luvisotto
Temática abordada: TRILHA DA ÁGUA

EMEF Jonas Alves de Araújo

QUESTIONÁRIO – 2 º Ano

Nome:_____Idade:_____

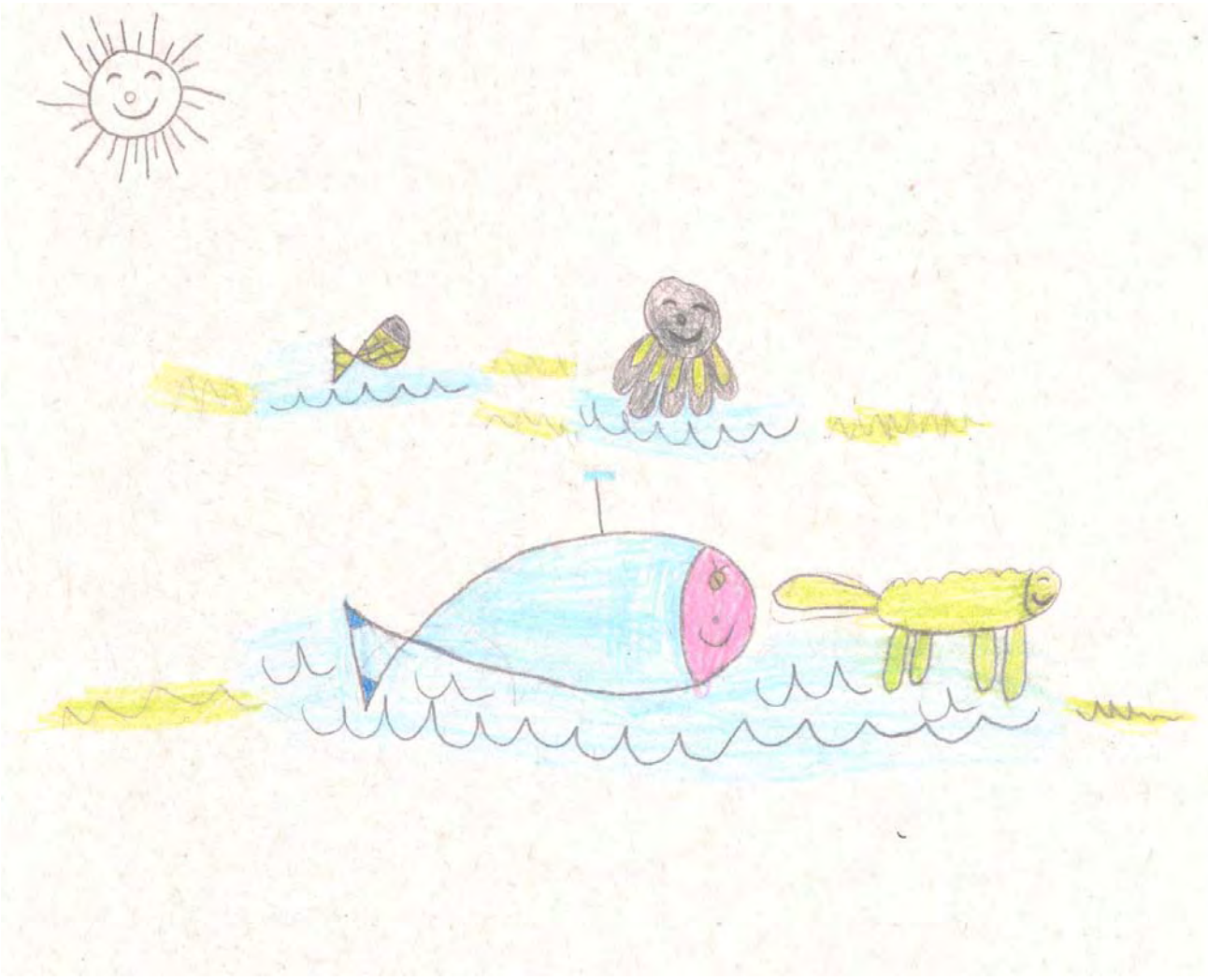
1) Depois da conversa sobre o Ribeirão Lavapés, faça um desenho mostrando como você imagina que seja a vida dos animais que vivem nele.

Anexo C – Desenho de um aluno: “Colméia na árvore”.

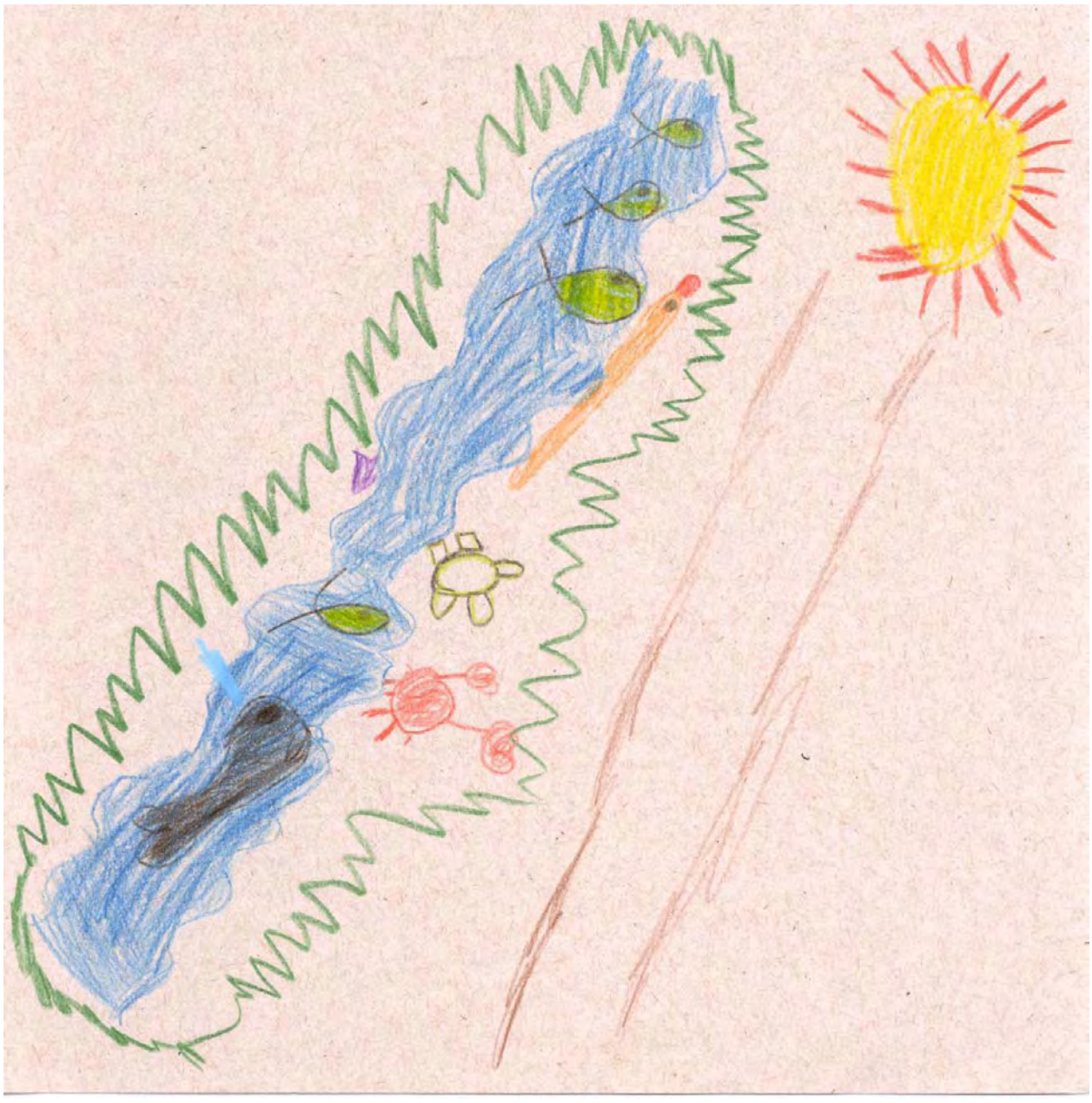
Anexo D – Desenho de um aluno: “Peixes se camuflando”.

Anexo E – Desenho de um aluno: “Peixe pulando”.

Anexo F – Desenho de um aluno: jacaré em amarelo.

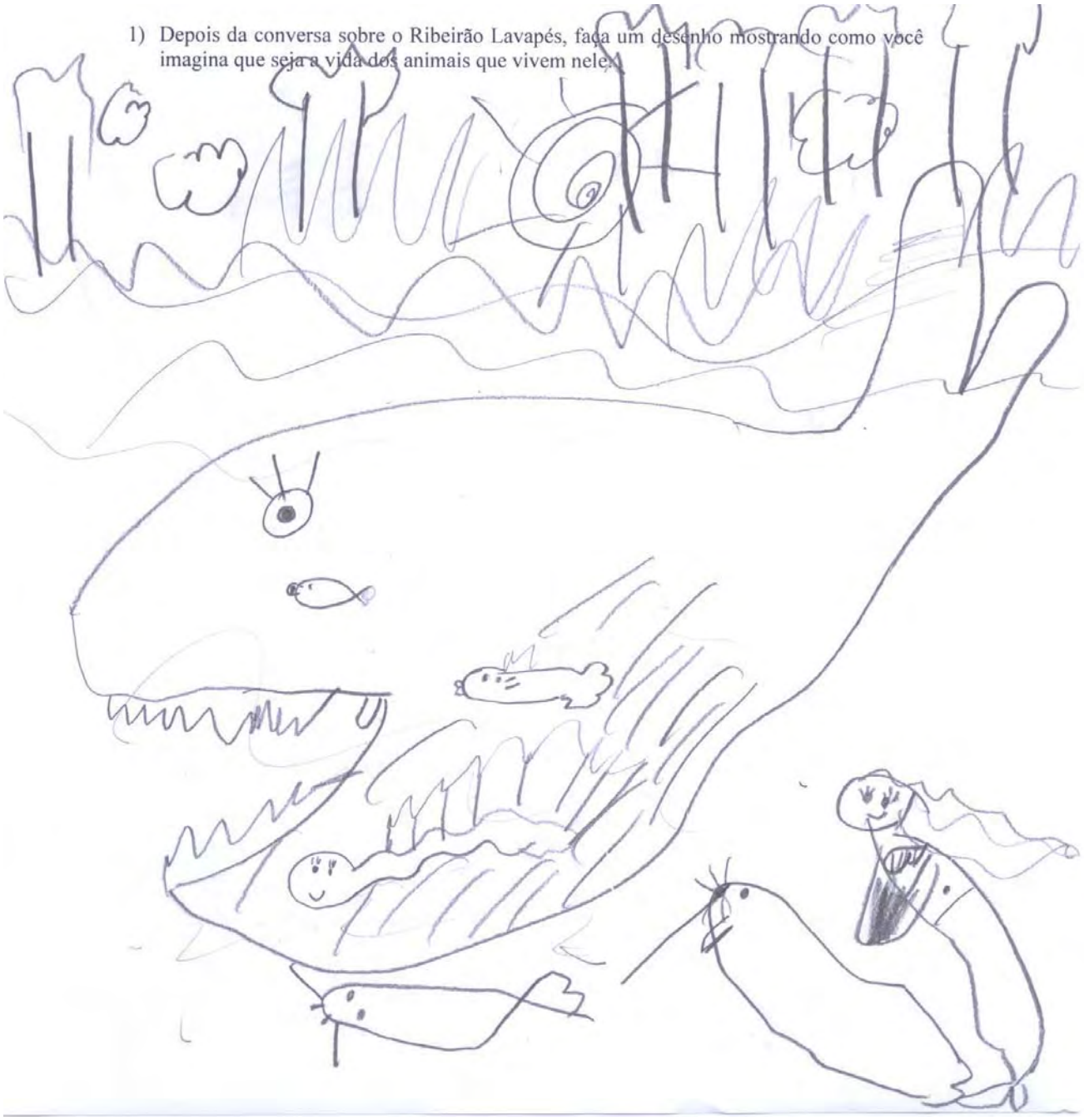


Anexo G – Desenho de um aluno: cobra em laranja

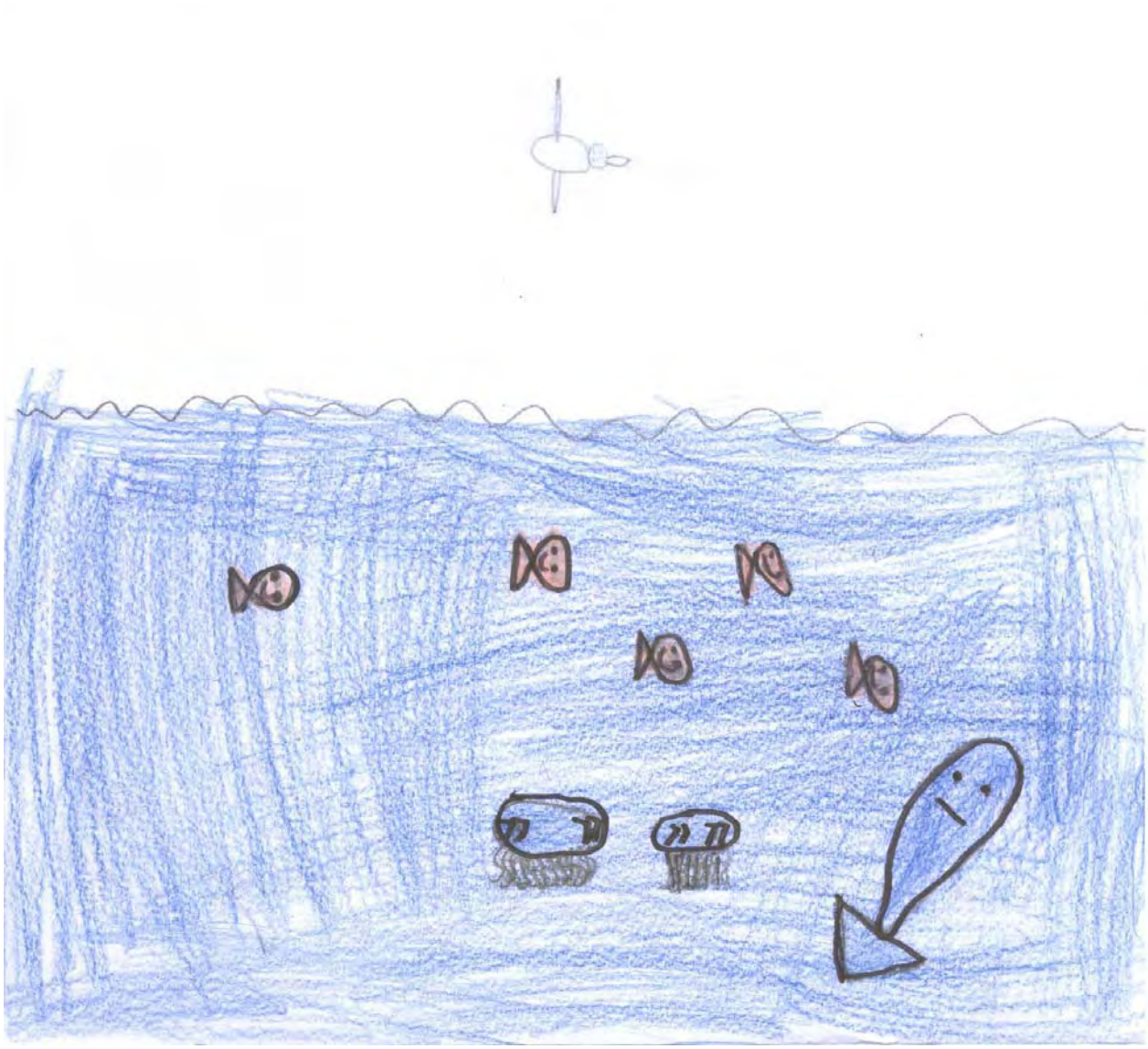


Anexo H – Desenho de um aluno: “pato comendo”

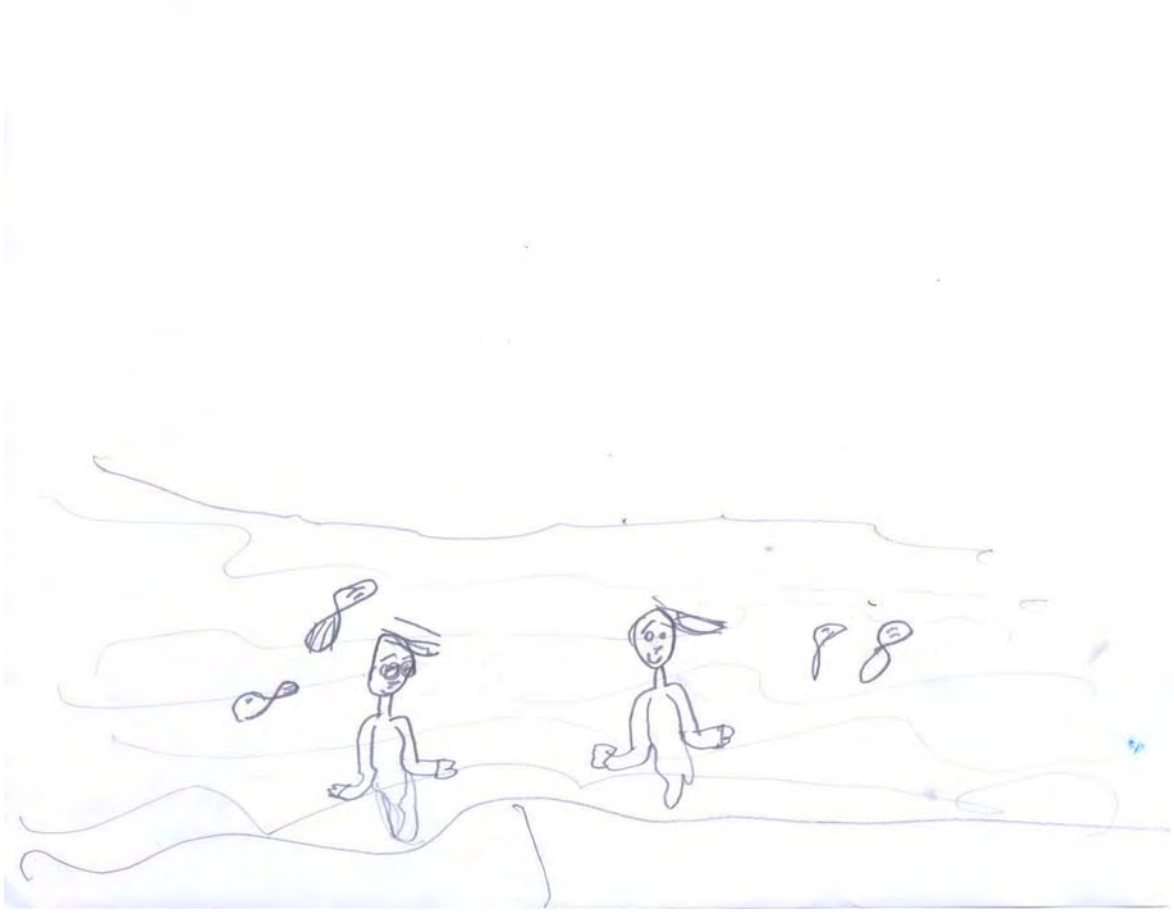
Anexo I – Desenho de um aluno: “baleia comendo”



Anexo J – Desenho de uma criança: baleia e águas-vivas



Anexo L – Desenho de um aluno: “Negrinho do rio e a namorada”



Anexo M – Desenho de um aluno: “Saci pererê”

Anexo N – Guia da Fauna e Flora da EMA

Peixes

por Virgínia Sanches Uieda
e Laura Furlan Luvisotto

Os peixes formam o grupo mais antigo e diversificado entre os vertebrados. Surgiram há cerca de 505 milhões de anos no Período Ordoviciano e mais de 29.000 espécies já foram descritas, ocupando ecossistemas continentais, oceânicos, costeiros, pelágicos e abissais. O Brasil possui cerca de 2.500 espécies de peixes, o que corresponde a 10% da fauna de peixes de água doce do mundo. Nos mares que pertencem ao Território Nacional existem mais de 1.000 espécies.

São divididos em dois grandes grupos: os peixes cartilaginosos (Chondrichthyes), incluindo os cações, tubarões e raias, e os peixes ósseos (Osteichthyes), representando o grupo mais diversificado de vertebrados viventes.

Estes animais não são capazes de regular a temperatura corpórea, sendo portanto ectotérmicos. Seu corpo pode ser recoberto por escamas, por placas ósseas ou ser nu (peixe de couro). As nadadeiras são utilizadas para propulsão e equilíbrio durante o deslocamento, apresentando uma grande variedade de formatos de corpo e hábitos de vida.

Possuem sistema digestivo completo com glândulas anexas, como pâncreas e fígado. A respiração é realizada através de brânquias e, em alguns casos, pode existir respiração acessória. A circulação é simples, com o sangue que sai do coração sendo levado às brânquias onde é oxigenado e depois distribuído para o resto do corpo. Os órgãos dos sentidos estão adaptados para o ambiente aquático, como olhos sem pálpebras, somente ouvido interno e linha lateral para percepção de sons de baixa freqüência.

As maxilas são providas de dentes, os quais têm formatos variados, adequando-se aos hábitos alimentares bastante diversificados, podendo existir espécies carnívoras (insetívoras, invertívoras, piscívoras), herbívoras, detritívoras, ilíófagas, ou mesmo hematófagas.

Traíra

Hoplias malabaricus

Família: Erythrinidae

A traíra é um peixe de ocorrência estritamente sul-americana, sendo, praticamente, encontrada em todas as bacias hidrográficas do Brasil. Apresenta grande porte, atingindo até 48,6 cm. Seu corpo é alongado, roliço e robusto, de cor castanha escura com manchas transversais irregulares. Uma faixa negra existe ao longo de seu comprimento, que se encerra em uma nadadeira caudal com forma arredondada. Este animal é dotado de cabeça forte e alongada, com boca terminal contendo dentes pontiagudos e mandíbula prognata.

O opérculo apresenta listas provenientes do olho e na língua as traíras possuem dentículos que a tornam áspera ao tato. Esta espécie não migratória, realiza fecundação externa com desova parcelada entre setembro e fevereiro. Apresentam comportamento parental complexo com formação de casais, construção de ninhos nas margens dos corpos d'água e cuidados com os ovos. Entretanto, traíras jovens fazem parte da dieta alimentar, além de lambaris, taguaras, tuviras e corimbas. São encontradas em ambientes lênticos de rios e lagoas, comumente associados à vegetação. Hábito vespertino e noturno.

* Ilustração: Laura Furlan Luvisotto

Lambari

Astyanax scabripinnis

Família: Characidae

Habitat e hábitos:

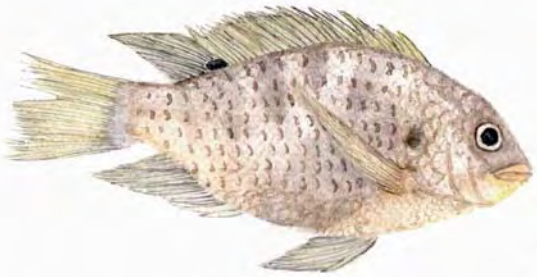
Esta é uma espécie típica de cabeceiras de córregos, riachos e ribeirões e possui ampla distribuição geográfica ocorrendo na América do sul em todo Brasil e Argentina.

Os lambaris do gênero Astyanax caracterizam-se por terem hábito alimentar onívoro e são pouco vulneráveis a variações do ambiente. Ocorrem em ecossistemas lênticos. Essa ordem é a maior dentre dos peixes tropicais de água doce.

Apresenta grande plasticidade em suas táticas reprodutivas nas diferentes populações já estudadas. Possuem pequeno valor comercial, entretanto sua relevância na cadeia trófica de vários ambientes é ressaltada. O Gênero Astyanax é muito importante para os ecossistemas aquáticos por serem dispersores de sementes da vegetação ciliar e base da cadeia alimentar de outros peixes, aves e mamíferos aquáticos.

Características:

São animais bentopelágicos e seu corpo atinge até 7,8 cm. O tempo mínimo de duplicação da população é menor que 15 meses.



Tilápia

Tilapia rendalli

Familia: Cichlidae

Habitat e hábitos:

As Tilápias preferem rios com águas tranqüilas e vegetação marginal. São diurnas e vivem em intervalo de profundidade de 3 a 8 m. Os animais juvenis alimentam-se de plâncton e os adultos, principalmente, de plantas superiores, além de algas, insetos e crustáceos.

Originárias do continente africano, no Brasil foram introduzidas para controle biológico de macrófitas aquáticas e pelo interesse de aquacultores por suportarem sobreviver em ambientes com baixo oxigênio dissolvido e altas densidades de criação, além de muito apreciadas para alimentação, aquarismo e pesca esportiva. Uma relevante característica está relacionada à sua alimentação, podendo ser natural e/ou artificial em cativeiro.

Animais exóticos introduzidos, ou seja, que não pertencem à nossa fauna, competem por recursos com organismos endêmicos, e não têm predadores naturais. Por isso, são consideradas uma das causas da perda da biodiversidade, destruição de habitats e exploração dos recursos naturais causando impactos ecológicos.

Características:

Atingem tamanho de até 45 cm e idade máxima de 7 anos. A população pode ser duplicada entre 1,4 e 4,4 anos. Corpo geralmente com manchas verticais.

* Ilustração: Laura Furlan Luvisotto

Caranguejo de água doce

Trichodactylus fluviatilis

Familia: Trichodactylidae

Habitat e hábitos:

Os membros da família Trichodactylidae são exclusivamente dulcícolas e dentre os representantes desta família, *Trichodactylus fluviatilis* Latreille, 1828 é descrito por habitar preferencialmente riachos serranos.

Durante o dia vive em matas alagadiças, saindo à noite para se alimentar. Esses animais em geral, são onívoros e bentônicos, habitando rios, riachos, lagos e, eventualmente, ambientes terrestres úmidos próximos a corpos d'água. São, em geral, animais de hábitos crípticos e noturnos, permanecendo escondidos em tocas, fendas e buracos de rochas e troncos submersos, na serrapilheira submersa ou entre as raízes e folhas da vegetação aquática. Em geral, preferem ambientes de águas limpas e ricas em oxigênio dissolvido.

Características:

Apresentam de pequeno a médio porte, possuem carapaça rígida, quase quadrada, envolvendo o cefalotórax. No terço médio da mesma, existe uma depressão em forma de "H". Apresentam cinco pares de pernas, terminando o primeiro, em uma quela. O desenvolvimento larval é direto.

* Ilustração: Laura Furlan Luvisotto