UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO

INSTITUTO DE BIOLOGIA

CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

A UTILIZAÇÃO DE ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE EDUCAÇÃO: A BACIA HIDROGRÁFICA COMO SUBSÍDIO PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Elaborado por

GEYSA DA SILVA CAMILO

Orientador

Prof. Dr. BENJAMIN CARVALHO TEIXEIRA PINTO

Co-orientador

Prof. MSc. CLAUDIO NONA MORADO

Seropédica - 2014

GEYSA DA SILVA CAMILO

Prof. Dr. BENJAMIN CARVALHO TEIXEIRA PINTO

Prof. MSc. CLAUDIO NONA MORADO

A UTILIZAÇÃO DE ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE EDUCAÇÃO: A BACIA HIDROGRÁFICA COMO SUBSÍDIO PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de licenciado em Ciências Biológicas do Instituto de Biologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Dezembro - 2014

A UTILIZAÇÃO DE ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE EDUCAÇÃO: A BACIA HIDROGRÁFICA COMO SUBSÍDIO PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

GEYSA DA SILVA CAMILO

BANCA EXAMINADORA:

PRESIDENTE: _____
(Prof. Dr. Benjamin Carvalho Teixeira Pinto - UFRRJ)

MEMBRO TITULAR: _____
(Prof. MSc. Hélio Moulin Curti Júnior - UFRRJ)

MEMBRO TITULAR: _____
(Profª. Drª. Daniele Aparecida de Lima Tavares - UFRRJ)

MEMBRO SUPLENTE: _____
(Prof. MSc. Claudio Nona Morado - SEEDUC (RJ))

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Benjamin Carvalho Teixeira Pinto, pela dedicação e pela enorme contribuição à minha formação.

Ao meu co-orientador Claudio Nona Morado, por todo o tempo e esforço dedicado a este projeto.

Aos meus pais, por todo apoio durante esses anos. Obrigada por sempre me incentivarem na busca pelo conhecimento. Por estarem sempre ao meu lado, me levantando quando caía e pensava em desistir. Obrigada por serem meu alicerce! Amo vocês!

À minha família, em especial meus avós. Obrigada por todo o incentivo. Pela paciência por minhas ausências nos eventos familiares. Por sempre ficarem felizes com minhas conquistas, mesmo algumas vezes não entendendo direito a importância delas. Amo vocês de todo o meu coração!

Às minhas queridas amigas, Elayne, Jennifer, Jéssica, Nicole e Rafaela. Durante esses quatro anos e meio, vocês foram mais do que amigas, vocês se tornaram irmãs! Obrigada por estarem ao meu lado, mesmo nos piores momentos. Obrigada pelas risadas compartilhadas, risadas que muitas vezes me fizeram até chorar de tanto rir. Dizem que o que amor constrói, a Rural destrói. Eu modificaria esse ditado para: O que a Rural constrói, nada destrói! E nossa amizade com certeza se encaixa aí.

Agradeço também à Jennifer e à Rafaela pela ajuda na aplicação das atividades referentes a este trabalho. Obrigada por toda ajuda, meninas!

À amiga Bianca Terra, que me contagiou com seu amor pelos riachos de Mata Atlântica. Foi esse amor pelos riachos que inspirou esse projeto.

À todos os meus amigos. Por nunca desistirem de tentar me arrastar de casa para me distrair, mesmo sabendo que na maioria das vezes a resposta seria não. Obrigada por me aturarem!

Aos alunos e à direção do Colégio Estadual Presidente Dutra, por contribuírem de tão boa-vontade para a realização desse projeto.

A todos aqueles que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho!

À Deus. Porque quando tudo parece perdido, Ele realiza milagres.

RESUMO

Este estudo tem como objetivo avaliar a potencialidade de uma atividade pedagógica em um espaço não-formal de educação (o riacho), através do estudo da sua biota de macroinvertebrados aquáticos, para a construção de conceitos ecológicos e a problematização de questões socioambientais. O presente trabalho foi realizado com a participação de estudantes do 3º ano do Ensino Médio (turmas 3001 e 3002) do Colégio Estadual Presidente Dutra. As reflexões teórico-metodológicas do trabalho foram baseadas em uma pesquisa de cunho qualitativo e quantitativo. A metodologia do trabalho se deu através de duas atividades: (i) dois momentos em sala de aula e (ii) uma visita ao espaço não formal. No primeiro momento em sala de aula foram aplicados um questionário e uma dinâmica de grupo focal e foi ministrada uma aula expositiva dialogada. No segundo momento (depois da visita ao riacho), foi investigada através do grupo focal a opinião dos estudantes participantes da atividade didático-pedagógica. A saída de campo foi uma atividade no riacho São Pedro, localizado no município de Nova Iguaçu, RJ. A partir dos resultados obtidos dos questionários e da dinâmica de grupo focal, podemos concluir que os estudantes possuem certo interesse ambiental, porém uma visão um tanto antropocêntrica da natureza. Pode-se perceber, a partir da dinâmica de grupo focal aplicada na volta à sala de aula, a importância dos espaços não formais na educação ambiental, uma vez que possibilitam aos estudantes problematizarem e vivenciarem a prática da qual sentem muita falta.

Palavras-chaves: Espaços não formais de educação, Educação Ambiental, bacia hidrográfica.

ABSTRACT

This study aims to evaluate the potential of an educational activity in a non-formal education space (the stream), through the study of its biota of aquatic macroinvertebrates, for the construction of ecological concepts and the questioning of environmental issues. This work was carried out with the participation of students of the 3rd year of high school (classes 3001 and 3002) of the Colégio Estadual Presidente Dutra. The theoretical and methodological reflections of the study were based on a qualitative and quantitative nature of research. The methodology of work was through two activities: (i) two moments in the classroom and (ii) a visit to the non-formal space. At first in class were applied a questionnaire and a dynamic focus group and was given a negotiated lecture. In the second phase (after the visit to the stream), was investigated by the focus group participants perceptions of students didactic and pedagogical activity. The field trip was an activity stream in San Pedro, located in Nova Iguaçu, Brazil. From the results obtained from questionnaires and focus group dynamics, we can conclude that students have certain environmental interest, but a vision one anthropocentric both nature. One can see from the focus group dynamics applied to the back to the classroom, the importance of non-formal spaces in environmental education, as they enable students to problematize and to experience the practice of which they feel sorely missed.

Keywords: non-formal spaces of education, environmental education, watershed.

Lista de quadros e tabelas

Quadro 1 – Perguntas do Grupo Focal……...10

Tabela 1 – Problemas ambientais apontados pelos estudantes na cidade onde vivem...19

Lista de Figuras

Figura 1. A- Bacia do rio Guandu. Adaptado de ANA (2007). B- Riacho São Pedro, localizado no município de Nova Iguaçu, RJ. Observar a diversidade de estruturas de habitat e qualidade da água e do ambiente. 11
Figura 2. Preenchimento da ficha de habitat pelos estudantes do Colégio Estadual Presidente Dutra. 12
Figura 3. Coleta de macroinvertebrados aquáticos..... 13
Figura 4. Triagem e identificação dos macroinvertebrados aquáticos. 14
Figura 5. Porcentagem dos gêneros dos estudantes que responderam ao questionário. 15
Figura 6. Municípios onde os estudantes residem..... 16
Figura 7. Principal forma de busca dos estudantes pela informação..... 17
Figura 8. Frequência de acesso à internet pelos estudantes..... 17
Figura 9. Frequência da leitura de jornais e/ou revistas pelos estudantes. 18
Figura 10. Interesse dos estudantes em assuntos ligados à temática ambiental. 19
Figura 11. Riacho São Pedro: condição do tempo, tipo de substrato, tipo de mesohabitat e influência antrópica..... 20

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 1
1.1 - A proposta de trabalho 1
1.2 – Espaços não formais de educação 1
1.3 – A Educação Ambiental no Brasil 2
1.4 – O biomonitoramento de sistemas aquáticos e sua unidade ideal de manejo: a bacia hidrográfica 5
2. MATERIAL E MÉTODOS 8
2.1 – Início da atividade: o primeiro contato em sala de aula 8
2.2 – Visita ao espaço não formal de educação 10
2.3 – Retorno à sala de aula 13
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO 15
3.1 – Informações gerais 15
3.2 – Interesse e Percepção Ambiental 18
3.2.1 – Análise do questionário 18
3.2.2 – Análise do grupo focal 21
3.3 – Realização da atividade didático-pedagógica: visita ao riacho 23
3.4 – Conclusão da atividade em sala de aula 25
3.5 – Considerações finais 27
4. ANEXOS 28
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 34

1. INTRODUÇÃO

1.1 – A proposta de trabalho

A ideia deste trabalho surgiu a partir das observações realizadas nas atividades de campo relacionadas ao projeto "Fatores estruturadores das assembleias de peixes e desenvolvimento de índice multimétrico para a avaliação da condição biótica de riachos de Floresta Atlântica contribuintes da Baía de Guanabara", do Laboratório de Ecologia de Peixes da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. O projeto do laboratório consistia na elaboração de um índice multimétrico para a avaliação da condição biótica de riachos inseridos na Floresta Atlântica. Em nossas saídas de campo para a coleta de material biológico, foi possível observar a curiosidade dos moradores do entorno dos riachos. Estes, que muitas vezes se consistiam em crianças e adolescentes, se aproximavam interessados no que a equipe de pesquisadores do laboratório estava fazendo e algumas vezes desejosos para contribuir e ajudar.

Neste sentido surge minha questão de partida, as atividades envolvendo ambientes de riachos, sejam eles degradados ou conservados, não poderiam servir então para abordar e problematizar os aspectos socioambientais e potencializar os espaços não formais de ensino? O estudo de riachos em bacias hidrográficas e seus elementos têm emergido como alternativa em processos de ensino-aprendizagem, uma vez que estes têm se constituído em privilegiados espaços de educação não formal. Nestes espaços, os estudantes podem compreender não somente a água como elemento químico, mas sua relação com aspectos geomorfológicos do habitat e da biota aquática e a sua relação com a sociedade.

1.2 – Espaços não formais de educação

A educação, enquanto forma de ensino-aprendizagem, pode ocorrer em três diferentes formas: educação formal, que se dá no espaço escolar; educação informal, transmitida pelos pais, no convívio com amigos, em clubes, na igreja, no bairro, leituras e outros, ou seja, aquela que decorre de processos naturais e espontâneos; e educação não-formal, que ocorre quando existe a intenção de determinados sujeitos em criar ou buscar determinados objetivos fora da instituição escolar. Assim, a educação não-formal pode ser definida como a que proporciona a aprendizagem de conteúdos da

escolarização formal em espaços não formais de educação (GOHN, 1999; VIEIRA *et al*., 2005).

O espaço não formal de educação é todo aquele ambiente onde pode ocorrer uma prática educativa. Existem dois tipos de espaços não formais: os espaços institucionalizados e os não institucionalizados. Os espaços institucionalizados dispõem de planejamento, estrutura física e monitores qualificados para a prática educativa (JACOBUCCI, 2008; QUEIROZ *et al*., 2011). Podemos citar como exemplos deste tipo de espaço, os museus, jardins botânicos, jardins zoológicos, entre outros. Os espaços não institucionalizados são aqueles que não dispõem de uma estrutura preparada para este fim, contudo, bem planejados e utilizados, poderão se tornar um espaço educativo de construção científica (JACOBUCCI, 2008; QUEIROZ *et al*., 2011). Entre esses espaços podemos considerar: praças públicas, áreas verdes nas proximidades da escola, de lagos e igarapés, riachos, entre outros. Todo e qualquer espaço pode ser utilizado para uma prática educativa de grande significação para professores e estudantes (QUEIROZ *et al*., 2011).

Espaços não formais têm se constituído em lugares privilegiados de educação. O motivo é que muitos desses espaços levam o conhecimento científico ao público numa linguagem mais próxima ao cotidiano. Ademais, esses espaços despertam a curiosidade e colaboram para a divulgação científica devido à interação que muitos deles estabelecem com seus visitantes (PRAXEDES, 2009).

Além disso, o caráter de não formalidade desses espaços permite uma maior liberdade na seleção e organização de conteúdos e metodologias, o que amplia as possibilidades da interdisciplinaridade e contextualização (GUIMARÃES & VASCONCELLOS, 2006; MARANDINO *et al*., 2009), permitindo que se trabalhem temas transversais, como a Educação Ambiental (EA). Por esse motivo, eles possuem um grande potencial para promover a motivação intrínseca para o estudo de ciências em suas inter-relações com as questões ambientais (TAPIA, 2001; GUIMARÃES & VASCONCELLOS, 2006).

1.3 – A Educação Ambiental no Brasil

Ao longo de sua existência, o homem sempre utilizou os recursos naturais do planeta com pouca ou nenhuma preocupação, já que os recursos eram abundantes e a

natureza aceitava passivamente os despejos realizados (TOFFLER, 1980; CANARIM, 2013). Os problemas ambientais, porém, se agravaram principalmente a partir da Revolução Industrial, em virtude da produção em grande escala (LOUREIRO, 2004; GUIMARÃES, 2006). Com o aumento no ritmo da produção, a poluição aumentou na mesma intensidade. Apesar da poluição ser visível, os benefícios advindos do progresso a tornavam um mal necessário e o desenvolvimento econômico da Revolução Industrial impediu que os problemas ambientais fossem sequer considerados (MOREIRA, 2001).

Apenas a partir da segunda metade do século XIX que se inicia um intenso debate entre membros da comunidade cientifica e artística para delimitar áreas do ambiente natural a serem protegidas dos impactos antrópicos[1] e assim criar medidas para preservar a vida selvagem. Destaca-se, nesse aspecto, a criação do Parque Nacional de Yellowstone nos Estados Unidos em 1872, considerado o primeiro do mundo (SILVA & CRISPIM, 2011). Porém, foi só após a reunião do Clube de Roma em 1968, e da Conferência de Estocolmo em 1972, que a problemática ambiental passou a ser analisada pelos governantes em dimensão mundial (LOUREIRO, 2004; REIGOTA, 2010). Neste momento histórico a Educação Ambiental emerge como um campo de saberes capaz de agir sobre a crise civilizatória, com uma perspectiva não só ambiental, mas também social e educacional (INOCÊNCIO, 2012).

Durante a Conferência de Estocolmo, a delegação do governo brasileiro liderou a resistência dos países periféricos em defesa do crescimento industrial e contra o que entendiam como manobras dos países centrais para impedir seu crescimento (LOUREIRO, 2004). Do ponto de vista político e institucional, o Brasil vivia um período autoritário que se iniciara com o Golpe Militar de 1964 e só retornaria ao estado democrático de direito com a eleição indireta de um presidente civil em 1985 (LIMA, 2009). Com o regime autoritário, a crítica e o debate político não prosperavam, assim também como a abordagem da questão ambiental sofria com as influências conservadoras. A questão ambiental se desenvolvia e subordinava a uma orientação maior de governo de perfil desenvolvimentista militar, tecnocrático e autoritário, que delimitava o sentido e os limites do que era possível avançar nessa área (LIMA, 2009). Devido ao pensamento desenvolvimentista, por muito tempo a questão ambiental foi vista como antagônica à questão social, já que a pobreza era considerada prioridade e o problema da degradação ambiental era um luxo reservado somente aos países ricos que

[1] Impactos antrópicos – impactos ambientais provocados pelo homem.

desviava o foco dos verdadeiros problemas do país (LIMA, 2009). Foi só com o fim da ditadura e o início da redemocratização que se criou um ambiente propício para o diálogo entre os movimentos sociais e ambientais (LIMA, 2009).

Outra das consequências do clima autoritário vigente durante o regime militar sobre o campo das questões ambientais está na constatação de que a Educação Ambiental brasileira, em sua origem, foi orientada por uma visão conservacionista, tecnicista, conservadora e apolítica, embora essa não fosse sua expressão exclusiva (LIMA, 2009; LOUREIRO &LAYRARGUES, 2013). O processo de mudança desse perfil da Educação Ambiental brasileira só começa a se desenvolver a partir do final da década de 1980, simultaneamente com um conjunto de mudanças históricas e sociopolíticas (LIMA, 2009) que compreendeu a redemocratização do regime político na Constituição Federal de 1988, que foi contemplada com um capítulo dedicado ao Meio Ambiente, no qual ressalta a importância de sua preservação e proteção.

> Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. (BRASIL, 1988, p. 127).

Essa transformação iniciada na Educação Ambiental brasileira com o fim do regime militar teve um grande momento de renovação durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro em 1992. A Rio-92, como ficou conhecida esta Conferência estimulou o diálogo entre os grupos representantes dos movimentos sociais e ambientais, permitindo a descoberta de reivindicações e objetivos de luta convergentes que mereciam ser cultivados (LIMA, 2009). Este também foi um momento de reorganização do campo da Educação Ambiental, em que se demarcaram novas definições conceituais e se firmaram alianças e posições políticas importantes. Foi nessa ocasião, por exemplo, que foram elaborados o Tratado de Educação Ambiental para a Responsabilidade Social e as Sociedades Sustentáveis e a Carta da Terra (LIMA, 2009).

Em 1999, o Brasil institui a Política Nacional de Educação Ambiental (Lei 9.795/99), segundo esta, entendem-se por Educação Ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente,

bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. Dentre os objetivos da Educação Ambiental, destacam-se: o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos; o estímulo e o fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática e o incentivo à participação individual e coletiva na preservação e equilíbrio do meio ambiente (BERGMANN & PEDROZO, 2008). De acordo com o Art. 2º dessa lei, a Educação Ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal.

Mais recentemente, em 2012, foi aprovado o Parecer CNE/CP Nº 14/2012 (BRASIL, 2012), que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental e orienta os educadores ambientais para uma abordagem que supere a tradição naturalista e de uma educação básica mais integradora e preocupada em inserir na matriz curricular saberes que abordam questões sociais, culturais e ambiental.

Nesta perspectiva, temos na lei 9.795/99 e no Parecer CNE/CP Nº 14/2012 os principais elementos que dispõem sobre a organização da Educação Ambiental no Brasil.

1.4 – O biomonitoramento de sistemas aquáticos e sua unidade ideal de manejo: a bacia hidrográfica

A água é um recurso natural essencial para a vida. Porém, infelizmente, nas últimas décadas, os ecossistemas aquáticos têm sido alterados cada vez mais em diferentes escalas como consequência negativa de atividades antrópicas[2] (CALLISTO *et al*., 2001; BUSS *et al*., 2003). Nossos corpos d'água sofrem com lançamento de esgoto *in natura*[3], despejo de lixo, poluição industrial, construção de barragens, desmatamento da vegetação ripariana[4] e exploração de seus recursos naturais. Em vista deste cenário, tem-se observado a crescente necessidade de se avaliar e monitorar as alterações ambientais e seus efeitos sobre os recursos hídricos, principalmente no que se refere ao desenvolvimento de metodologias usadas como instrumentos que medem a "saúde" de

[2]Antrópico - provocado pelo homem;
[3] Esgoto *in natura* – esgoto em estado natural, sem nenhum tratamento;
[4] Vegetação ripariana ou margem ciliar refere-se a vegetação presente na margem dos rios e riachos.

um ecossistema aquático (RODRIGUES *et al*., 2008). Neste sentido, estudos acerca da avaliação rápida da diversidade de habitats têm sido desenvolvidos visando uma descrição geral e qualitativa dos vários atributos do habitat (CALLISTO *et al*., 2001; BERGMANN & PEDROZO, 2008; BORGES *et al*., 2014). E visando complementar ou até mesmo substituir o monitoramento convencional a partir de parâmetros físicos e químicos da "saúde" dos ecossistemas aquáticos, métodos biológicos têm sido a cada dia mais utilizados (KARR, 1991; WRIGHT, 1995; RESH *et al*., 1995; CALLISTO *et al*., 2001).

Bioindicadores são espécies, grupos de espécies ou comunidades biológicas cuja presença, quantidade e distribuição indicam a magnitude de impactos ambientais em um ecossistema aquático e sua bacia de drenagem (CALLISTO & GONÇALVES, 2002; CALLISTO *et al*., 2004;). Existem muitos indicadores biológicos de saúde de ecossistemas aquáticos (CHESSMAN *et al*., 1999; HARRIS & SILVEIRA, 1999; KINGSFORD, 1999) entre os quais, os mais comumente utilizados têm sido os macroinvertebrados bentônicos[5] (RESH & JACKSON, 1993; SMITH *et al*., 1999; KAY *et al*., 1999; CALLISTO *et al*., 2001). Os macroinvertebrados bentônicos diferem entre si, em relação à poluição orgânica, desde organismos típicos de ambientes limpos ou de boa qualidade de águas (p. ex. ninfas de Plecoptera e larvas de Trichoptera - Insecta), passando por organismos tolerantes e resistentes (p. ex. alguns Heteroptera e Odonata - Insecta e Amphipoda - Crustacea, Chironomidae – Diptera, Insecta e Oligochaeta – Annelida) (CALLISTO *et al*., 2001).

Muito se discuti qual seria a unidade ideal de manejo e gestão ambiental para esses locais que a cada dia mais sofrem com as atividades antrópicas. Atualmente a bacia hidrográfica tem sido tratada como essa unidade ideal de manejo e de gestão ambiental em diversas políticas públicas, inclusive para o desenvolvimento da Educação Ambiental (RODRIGUES, 2000; SANTOS, 2000; SANTOS, 2003; LUCATTO & TALAMONI, 2007; BORGES *et al*., 2014). O estudo da bacia hidrográfica possibilita uma visão sistêmica e integrada do ambiente, sobretudo devido a clara delimitação da mesma e à natural interdependência dos processos climatológicos, hidrológicos e geológicos que nela ocorrem, considerando, ainda, que sobre esses subsistemas atuam as forças antropogênicas e, neles, as atividades e os ecossistemas econômicos, sociais e biogeofísicos interagem (AB'SABER, 1987; LUCATTO & TALAMONI, 2007).

[5] Bentônico – se refere aos organismos associados ao substrato.

Visando o manejo dos ecossistemas aquáticos utilizando a bacia hidrográfica como unidade ideal, algumas ações como os Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs) foram criadas. Os CBHs integram o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e existem no Brasil desde 1988. Os Comitês de Bacias Hidrográficas podem ser conceituados como sendo um órgão colegiado com o objetivo de discutir questões relacionadas à gestão dos recursos hídricos (ALCÂNTARA *et al*., 2012). Diante das atividades que cabem aos comitês de bacias, pode-se perceber sua importância para a construção de novos paradigmas em benefício da gestão dos recursos hídricos, aliados a princípios da Educação Ambiental (ALCÂNTARA *et al*., 2012).

Com frequência a bacia hidrográfica também tem sido utilizada para a aplicação de projetos relacionados com propostas educacionais inter/transdisciplinares vinculadas com questões socioambientais (Educação Ambiental) (STAPP, 2000; SHEPARDSON *et al*., 2007; BERGMANN & PEDROZO, 2008; TREVISOL, FILIPINI & BARATIERI, 2010). Nesta perspectiva, as unidades de bacias hidrográficas podem ser relacionadas nas práticas de Educação Ambiental como um laboratório experimental, buscando a integração de conhecimentos de diferentes áreas de atuação (TUNDISI & SCHIEL, 2002 *apud* ALCÂNTARA *et al*., 2012). Com isso, a bacia hidrográfica pode atuar como unidade de ensino (espaço não formal), com planejamento e gerenciamento tornando-se indispensável para as boas práticas de sustentabilidade socioambiental, bem como, para a conscientização da sociedade e das comunidades na qual estão inseridas, pois abrange diferentes áreas de conhecimentos (ALCÂNTARA *et al*., 2012).

O objetivo geral desse trabalho é avaliar a potencialidade de uma atividade pedagógica em um espaço não-formal de educação (o riacho), através do estudo da sua biota de macroinvertebrados aquáticos, para a construção de conceitos ecológicos e a problematização de questões socioambientais relacionadas à bacia hidrográfica. A principal pergunta deste trabalho: As atividades de estudo da diversidade de macroinvertebrados aquáticos, seu habitat e sua ecologia em espaços não formais em bacias hidrográficas potencializam a capacidade de ensino-aprendizagem e a percepção dos estudantes para as questões socioambientais?

Para tanto, os seguintes objetivos específicos foram delineados: 1) Identificar a concepção que os estudantes possuem sobre o conceito de ecologia, meio ambiente e bacia hidrográfica; 2) Avaliar uma atividade de ensino em riachos de uma bacia hidrográfica de uma forma mais efetiva através da Educação Ambiental; 3) Avaliar a bacia hidrográfica como espaço não-formal no processo de ensino-aprendizagem.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 – Início da atividade: o primeiro contato em sala de aula

O presente trabalho foi realizado com estudantes do 3º ano (turmas 3001 e 3002 do Ensino Médio) do Colégio Estadual Presidente Dutra, no município de Seropédica, RJ. O Colégio Estadual Presidente Dutra está localizo na estrada Rio-São Paulo, bairro Ecologia, Seropédica. Seu prédio atual foi inaugurado em 1950, pelo próprio Presidente da República que o nomeia, o General Eurico Gaspar Dutra. O colégio possui 73 professores e atende 514 alunos nos turnos matutino e vespertino. Essa escola fica bem próxima da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ. No entanto, embora próxima fisicamente, não acontecem nesta escola atividades do PIBID (Programa de Iniciação à Docência), e ocorrem poucos projetos institucionais vinculados à Universidade. A escola atende, exclusivamente, estudantes do ensino médio nas modalidades Ensino Médio Regular e Ensino Médio Curso Normal (formação de professores).

Apesar de Chaer *et al*. (2011) defender que as metodologias qualitativa e quantitativa possuem natureza, objetivos e aplicações diferentes e que não há continuidade entre elas, esta é uma pesquisa de caráter qualitativo e quantitativo. A metodologia qualitativa investiga e interpreta aspectos mais profundos, descrevendo a complexidade do comportamento humano, analisando mais detalhadamente os hábitos, atitudes, percepções, etc. (MARCONI & LAKATOS, 2010). O método qualitativo possui uma visão subjetivista, característica que se aplica ao presente estudo, uma vez que um dos nossos objetivos consiste em levantar as percepções que os estudantes possuem de meio ambiente, bacia hidrográfica e ecologia, entre outros e como a atividade proposta pode alterar essas concepções. Concepções estas que são subjetivas, uma vez que cada estudante percebe, formula e assimila conceitos de forma própria.

O caráter quantitativo desta pesquisa se dá por conta do questionário aplicado. Segundo Richardson *et al*. (1999) *apud* Marconi e Lakatos (2010) o método quantitativo caracteriza-se pelo emprego da quantificação tanto nas modalidades da coleta de informações quanto no tratamento delas por meio de técnicas estatísticas, desde a mais simples como percentual, às mais complexas como coeficiente de correlação, etc. O que

também se aplica à esta pesquisa, uma vez que quantificamos às informações recolhidas através de um questionário (ANEXO1).

De acordo com Gil (1999), o questionário é definido como a técnica de investigação composta por questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, expectativas, situações vivenciadas, etc. A utilização de questionários possui vantagens e desvantagens. Como vantagens podemos citar a praticidade de sua aplicação, a obtenção de respostas mais rápidas e mais precisas (MARCONI & LAKATOS, 2003). Questionários, no entanto, possuem a desvantagem de muitas vezes serem apenas parcialmente preenchidos. Visando minimizar esse problema, o questionário aplicado em sala de aula foi adaptado de Freitas (2008) e contava com nove perguntas de múltipla escolha, com apenas duas das indagações solicitando justificativa em caso de resposta afirmativa (ANEXO 1). Através destas perguntas se pôde esboçar o perfil dos estudantes participantes: local de moradia, quais são suas ferramentas de busca pela informação e se possuem algum interesse na temática ambiental.

Complementou-se a aplicação do questionário utilizando a dinâmica de grupo focal para fazer o levantamento das concepções prévias da turma sobre conceitos relacionados à Ecologia e à bacia hidrográfica. Foram formuladas seis perguntas durante essa dinâmica (QUADRO 1). O grupo focal é uma técnica de pesquisa que coleta dados por meio das interações de pequenos grupos ao se discutir um tópico (MORGAN, 1997; GONDIM, 2003). Por ser uma forma de pesquisa que propicia "*captar, a partir das trocas realizadas no grupo, conceitos, sentimentos, atitudes, crenças, experiências e reações*", o grupo focal possibilita a obtenção de respostas que apresentem maior significação para o grupo pesquisado se comparada com os questionários (MORGAN & KRUEGER, 1993 *apud* GATTI, 2012; PEREIRA, 2014). As entrevistas de grupo focal possibilitam um participante desafiar abertamente a afirmação do outro, visto que os participantes conversam entre si (PEREIRA, 2014).

Conjuntamente com a dinâmica do grupo focal, foi ministrada uma breve aula expositiva dialogada que teve como enfoque a conceituação de bacia hidrográfica e conceitos inicias de ecologia aquática. Nesta breve aula também apresentamos o conceito de bioindicadores ecológicos e como os macroinvertebrados aquáticos podem ser utilizados neste sentido. A dinâmica de grupo focal e a aula em ambas as turmas foram gravadas, para serem assistidas posteriormente, fazendo assim que nenhum detalhe das respostas dos estudantes fosse perdido. A aplicação do questionário, a

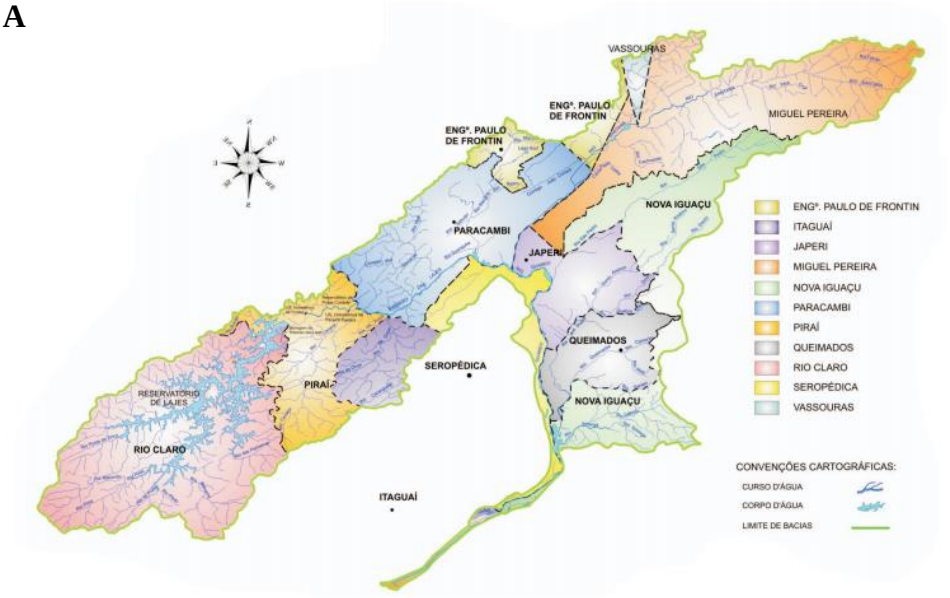
dinâmica do grupo focal e as aulas foram realizadas na escola no dia 13 de outubro de 2014.

Quadro 1 – Perguntas do Grupo Focal
A – O que você entende por ecologia?
B – Para você o que é meio ambiente?
C – Quem ou o que integra o meio ambiente?
D – Você acha que estudar ecologia tem alguma importância?
E – O que você entende por bacia hidrográfica?
F – Você sabe em qual bacia hidrográfica está localizada a região onde você mora e estuda?

2.2 – Visita ao espaço não formal de educação

Para realizar a atividade didático-pedagógica no espaço não formal de educação não institucionalizado, o riacho São Pedro (Figuras 1 e 2) foi escolhido pela sua proximidade geoeducacional, pelas suas condições ecológicas e ambientais, por apresentar as condições necessárias para coletar os macroinvertebrados aquáticos e também por estar localizado na bacia hidrográfica que abrange o município onde a escola está situada. O riacho São Pedro é um afluente da bacia do rio Guandu e se localiza no limite da Reserva Biológica do Tinguá, município de Nova Iguaçu, RJ.

A



B

Figura 1. A- Bacia do rio Guandu. Adaptado de ANA (2007). **B-** Riacho São Pedro, localizado no município de Nova Iguaçu, RJ. Observar a diversidade de estruturas de habitat e qualidade da água e do ambiente.

A atividade no riacho São Pedro ocorreu no dia 10 de novembro de 2014. Inicialmente foram observadas e mensuradas, com os estudantes, as características ecológicas e ambientais do local, tais como: tipo de substrato, tipo de vegetação da margem, tipo de mesohabitat[6] e tipo de influência antrópica[7]. Cada estudante possuía sua própria ficha de campo com as características do habitat (ANEXO 2) para preenchimento (Figura 2).

Figura 2. Preenchimento da ficha de habitat pelos estudantes do Colégio Estadual Presidente Dutra.

A coleta dos macroinvertebrados aquáticos foi realizada utilizando pinças e sacos plásticos (Figura 3). Os estudantes tiveram em mão uma ficha ilustrativa (ANEXO 3) para auxiliar no reconhecimento dos macroinvertebrados aquáticos. Os macroinvertebrados coletados foram colocados em bandejas com água, e com a ajuda das fichas ilustrativas foram separados por ordem (Figura 4). Depois de identificados em nível de ordem, os organismos coletados foram soltos novamente em seu habitat. Durante a visita ao riacho (espaço não-formal) também foram abordados conceitos ecológicos, como a importância da complexidade e integridade dos habitats, e sua relação com os macroinvertebrados aquáticos.

[6] Tipo de mesohabitat – remanso, água rápida ou corredeira.
[7] Tipo de influência antrópica – lixo, esgoto, estrada, construções, erosão, etc.

Figura 3. Coleta de macroinvertebrados aquáticos.

2.3 – Retorno à sala de aula

Novamente em sala de aula (17 de novembro de 2014), os dados tabulados foram apresentados para os estudantes que participaram da visita ao riacho São Pedro. Uma nova dinâmica de grupo focal foi realizada para investigar o que os estudantes acharam da atividade e se acreditavam que atividades como essa têm importância na sua formação.

Figura 4. Triagem e identificação dos macroinvertebrados aquáticos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 – Informações gerais

No total, foram aplicados 42 questionários, sendo 19 preenchidos pelos estudantes da turma 3001 do Colégio Estadual Presidente Dutra e 23 pelos estudantes da turma 3002. Dentre os estudantes que preencheram o questionário, 59% são do sexo feminino e 41% são do sexo masculino (Figura 5).

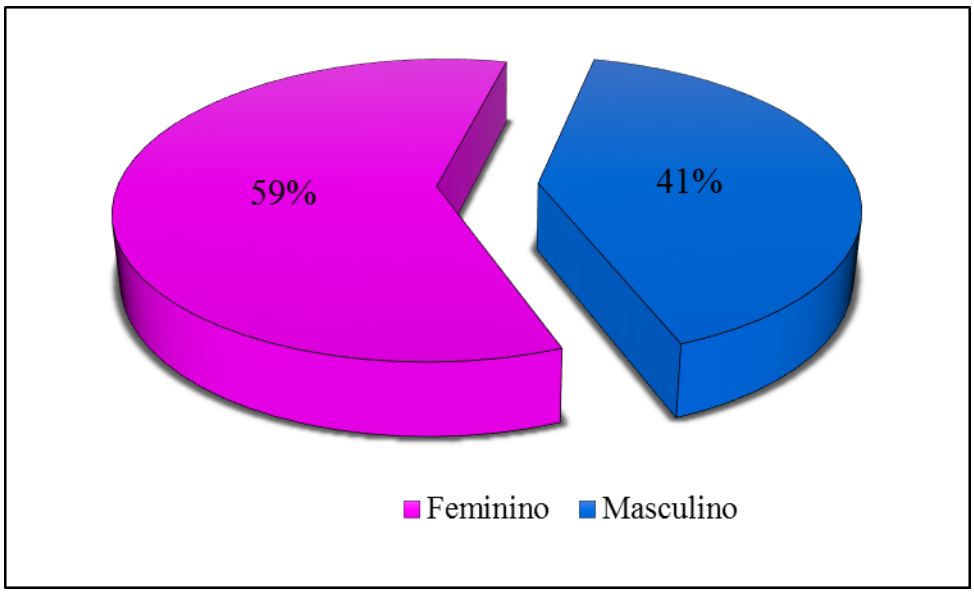


Figura 5. Porcentagem dos gêneros dos estudantes que responderam ao questionário.

Apesar do Colégio Estadual Presidente Dutra estar localizado em Seropédica, 81% dos estudantes que responderam ao questionário residem no município de Nova Iguaçu. Apenas 17% dos estudantes moram no município de Seropédica e 2% residem no município do Rio de Janeiro, no bairro de Campo Grande (Figura 6).

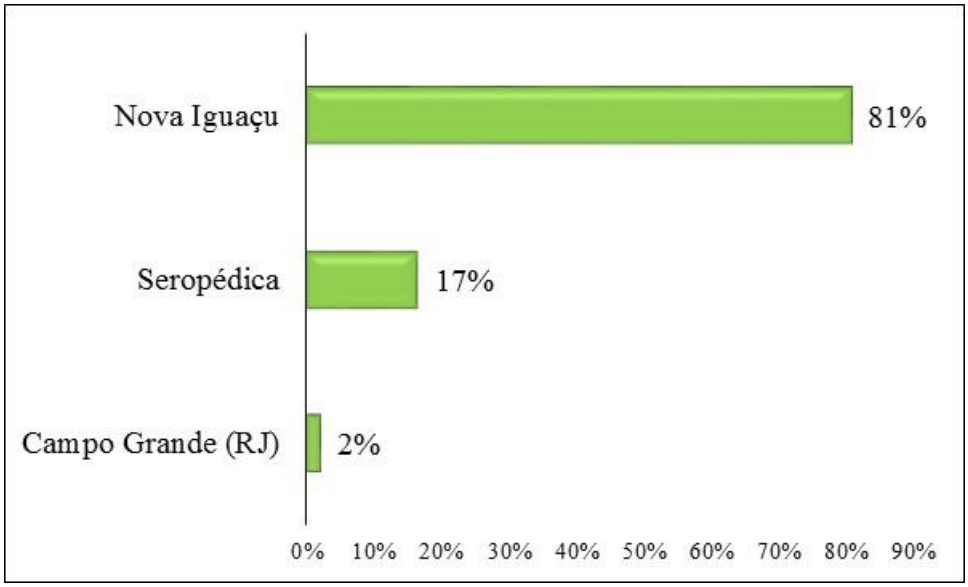


Figura 6. Municípios onde os estudantes residem.

Quando pedidos para numerarem a ordem de preferência de busca pela informação, 67% dos estudantes responderam que utilizam a internet como principal ferramenta de busca, 31% utilizam a televisão e apenas 2% utilizam livros como sua primeira ferramenta de busca pela informação (Figura 7).

Hoje vivemos, no mundo, uma sociedade da informação e do conhecimento, onde cada vez mais as pessoas estão buscando informações no ciberespaço (internet). O Brasil é o quinto país no mundo com o maior número de usuários conectados à internet (AGÊNCIA BRASIL, 2012) e esta ferramenta é utilizada a cada dia mais como uma ferramenta na busca e formação do conhecimento, contribuindo de inúmeras formas para a educação formal. Esses novos espaços de aprendizagem da Internet potencializam novas formas, de ensinar, e de aprender, não mais numa estrutura vertical, mas numa estrutura horizontal em rede, de acordo com a percepção de cada indivíduo inserido nesta teia de conhecimentos (LUCENA, 2003; PRIMO, 2011; KENSKI, 2012).

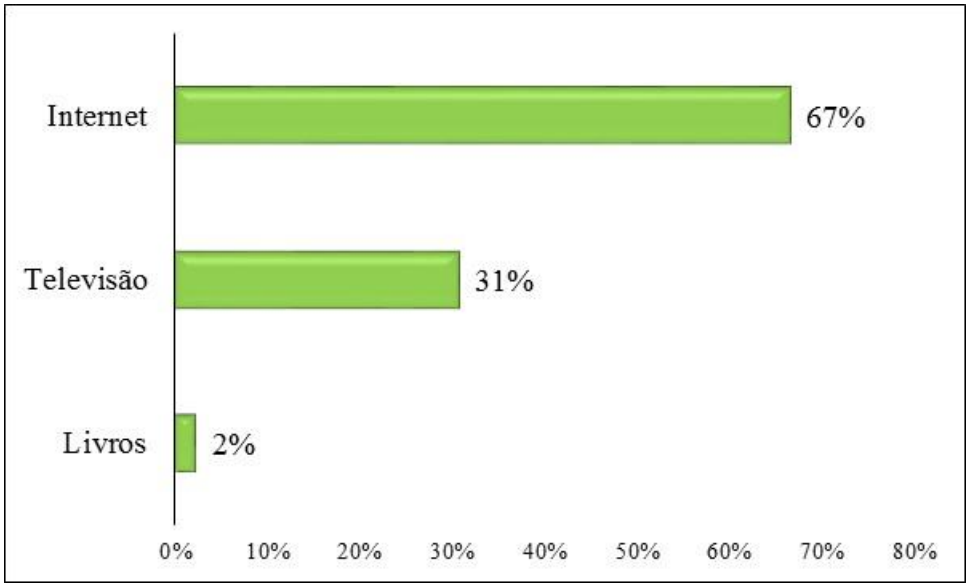


Figura 7. Principal forma de busca dos estudantes pela informação.

Com relação à frequência de acesso à internet, 90% dos estudantes responderam que acessam a internet pelo menos uma ou mais vezes por dia. Apenas 5% dos estudantes acessam raramente à internet (Figura 8). Estes responderam que sua principal ferramenta de busca pela informação é a televisão.

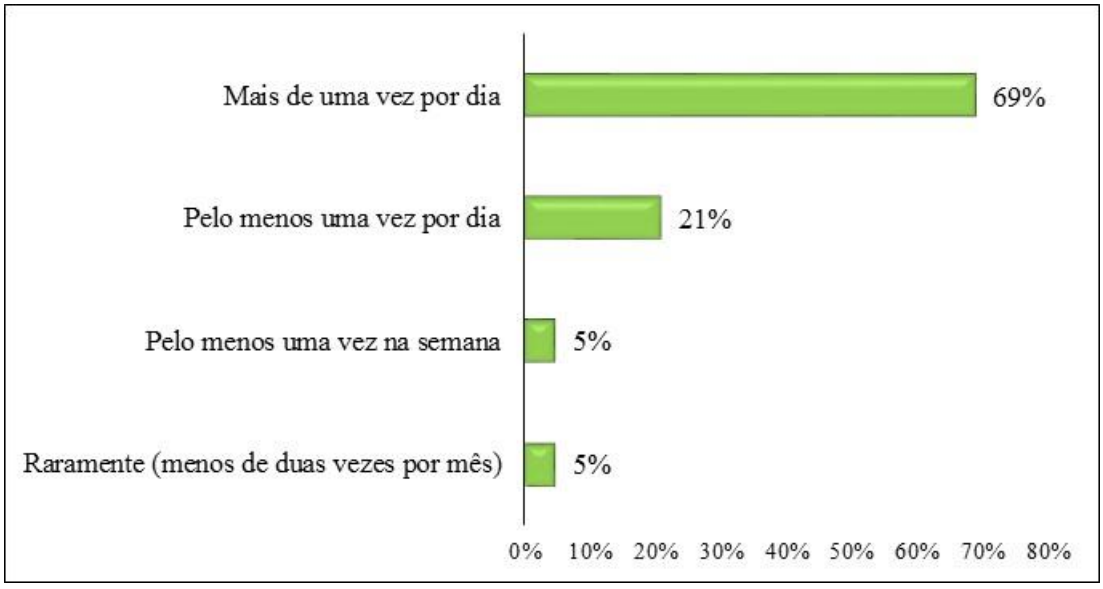


Figura 8. Frequência de acesso à internet pelos estudantes.

A maioria dos estudantes (50%) lê jornais e/ou revistas pelo menos uma vez por semana, 45% só leem jornais e/ou revistas quando necessitam se informar sobre algum assunto ou trabalho da escola e 5% nunca leem jornais ou revistas (Figura 9).

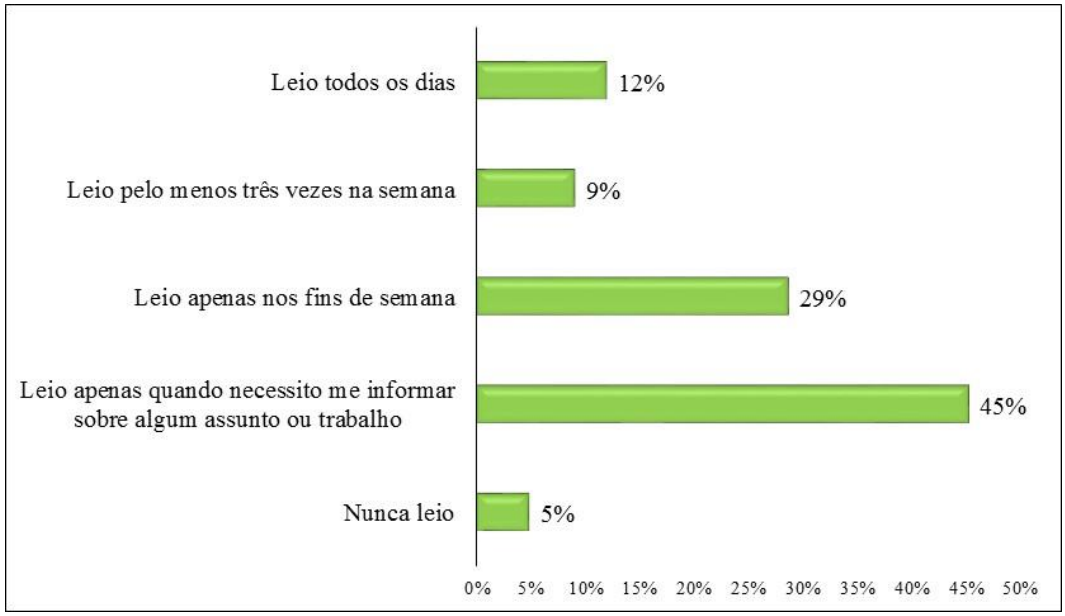


Figura 9. Frequência da leitura de jornais e/ou revistas pelos estudantes.

3.2 – Interesse e Percepção Ambiental

3.2.1 – Análise do questionário

As últimas cinco perguntas do questionário se dedicavam a avaliar o interesse e percepção ambiental dos estudantes. Quando perguntados se possuíam algum interesse por assuntos ligados à temática ambiental, 24% dos estudantes responderam que tinham bastante interesse e sempre buscavam informações sobre as questões ambientais, 59% responderam que às vezes tem interesse relacionado às questões ambientais e 17% responderam não ter nenhum interesse por temas ligados ao meio ambiente (Figura 10).

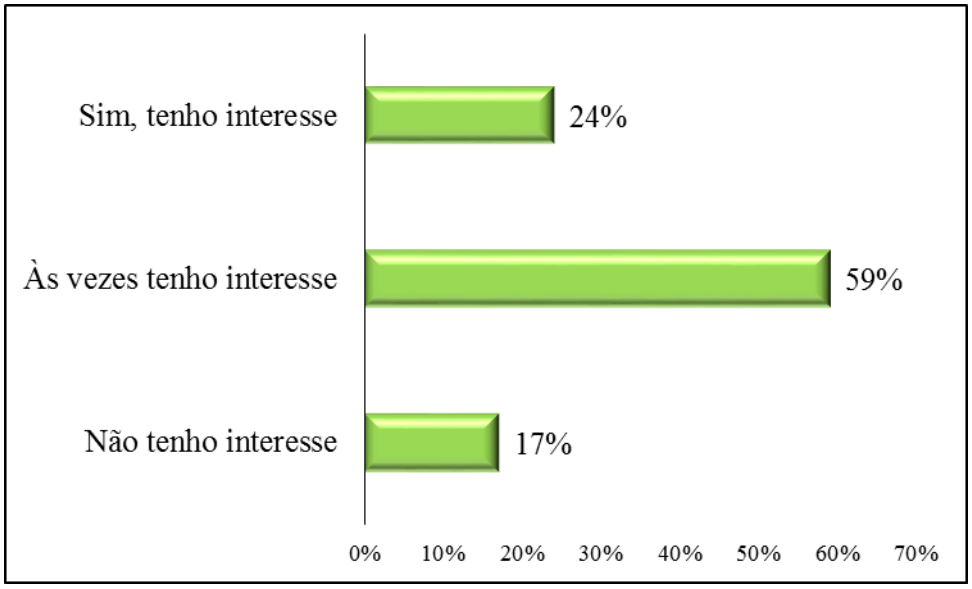


Figura 10. Interesse dos estudantes em assuntos ligados à temática ambiental.

Mesmo com alguns estudantes alegando não ter nenhum interesse aos temas ligados ao meio ambiente, 100% dos estudantes que responderam ao questionário acreditam que sua cidade possui algum problema ambiental. Os problemas ambientais apontados pelos estudantes são descritos na Tabela 1. O problema ambiental mais citado foi o desperdício da água (90,5%) e o menos citado foi a exploração predatória da fauna (4,8%) (Tabela 1).

Quando perguntados se tinham ideia da causa dos problemas ambientais apontados por eles, 31% dos estudantes alegaram não saber. Para os 69% que alegaram saber, foi pedido para que identificassem as causas.

Dentre estes, a maioria dos estudantes (52%) indicou que a principal causa para os problemas ambientais das cidades onde vivem é por conta da falta de conscientização da população. Três por cento dos estudantes apontaram como principal causa a má administração pelos serviços públicos e 7% responderam que esses problemas se dão tanto pela falta de conscientização da população como pela má administração pública. Sete por cento dos estudantes apontaram causas mais específicas para os problemas apontados.

Tabela 1. Problemas ambientais apontados pelos estudantes na cidade onde vivem.

Problemas Ambientais	Porcentagem nas respostas
Desmatamento	66,7%
Lixo em encostas	42,9%
Lixo em terrenos baldios	78,6%
Lixo jogado em rios	59,5%
Esgoto à céu aberto	59,5%
Esgoto lançado em rios	38,1%
Contrabando de animais silvestres	16,7%
Poluição sonora	42,9%
Poluição atmosférica	47,6%
Poluição do solo	42,9%
Poluição dos recursos hídricos	21,4%
Desperdício de energia	57,1%
Desperdício de água	90,5%
Exploração predatória da fauna	4,8%
Problemas de saúde pública	66,7%

Observação: A questão permitia respostas múltiplas e, portanto, não necessariamente deve totalizar 100%.

Os estudantes citaram ainda algumas causas dos problemas ambientais. Por exemplo, o estudante A, identificou como problemas ambientais de sua cidade a poluição atmosférica e problemas de saúde pública. O estudante indicou como causas para esses problemas: "*As indústrias emitindo gases poluentes e a má administração do setor da saúde*" (estudante A).

Três por cento dos estudantes apontaram que os problemas ambientais se dão pela falta de conscientização das pessoas e pela ganância de empresas que não tem preocupação pelo meio ambiente. Segundo o estudante B: "*Além da falta de conscientização das pessoas na utilização dos recursos disponíveis e em relação às áreas que precisam ser preservadas, esses problemas também são causados por empresas que se mostram totalmente despreocupadas com a saúde do meio ambiente e sua utilização.*" (estudante B).

Apesar de alegarem saber as causas dos problemas ambientais de sua cidade, 17% dos estudantes apenas repetiram como causas os próprios problemas apontados

anteriormente e 11% indicaram ao invés das causas, as consequências que esses problemas poderiam acarretar. De acordo com o estudante C, por exemplo: "*Esgoto à céu aberto pode transmitir doenças*" e segundo o estudante D: "*O lixo jogado em rios pode causar enchentes*."

Segundo os educadores ambientais que discutem a educação ambiental crítica (LOUREIRO, 2004; GUIMARÃES, 2006; LOUREIRO &LAYRARGUES, 2013) é fundamental discutir e refletir com os estudantes as causas que geram os problemas ambientais em nosso meio ambiente, que muitas das vezes essas causas têm relação com questões sociais, culturais e políticas. Os problemas ambientais são muitas vezes dissociados dos conflitos sociais e suas causas. Neste estudo, os estudantes A, B e D apontaram causas oriundas de um modelo de sociedade capitalista, onde se valoriza o processo de urbanização e industrialização.

Quando pedidos para responderem se achavam que poderiam contribuir com a solução desses problemas, 57% disseram que sim, 36% responderam não saber se poderiam contribuir com tais problemas e 7% dos estudantes responderam que não poderiam contribuir. Para os 57% dos estudantes que responderam sim, foi pedido para identificarem como poderiam contribuir com a solução dos problemas ambientais de sua cidade. Os estudantes responderam que poderiam contribuir com a solução desses problemas mudando em primeiro lugar suas próprias atitudes através de pequenos gestos como evitar jogar lixo na rua, evitar o desperdício de água e energia, etc. Os estudantes também acreditam poder contribuir para a solução desses problemas ajudando a conscientizar a população.

3.2.2 – Análise do grupo focal

Com relação às perguntas do grupo focal, descreveremos os resultados das turmas 3001 e 3002 conjuntamente, já que as respostas em ambas as turmas foram muito parecidas ou até mesmo idênticas para a maioria das perguntas.

Sendo assim, diferenciaremos as duas turmas apenas quando houver divergência nas respostas. Para a maioria dos estudantes desta turma "*Ecologia é o estudo dos ecossistemas*", com uma estudante inclusive fazendo uma analogia: "*Se sociologia é o estudo da sociedade, então ecologia é o estudo do ecossistema*". De acordo com Ricklefs (2011), ecologia é a ciência através da qual estudamos como os organismos

interagem entre si e com o meio ambiente. O mesmo autor define ecossistema como um conjunto de organismos com seus ambientes físicos e químicos. Pode-se aferir então a partir das respostas dadas pelos estudantes que eles compreendem o conceito do que é ecologia.

Para a maioria dos estudantes meio ambiente é "*Floresta*", "*Mato*", "*Um ambiente natural*". Somente um dos estudantes desvinculou o conceito de meio ambiente da ideia de natureza, respondendo que "*Meio ambiente é o meio em que a gente vive*". De acordo com a definição do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), "meio ambiente é o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química, biológica, social, cultural e urbanística, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas". Quando o mediador explicou essa definição de meio ambiente para os estudantes, um deles exclamou "*Então tudo é meio ambiente!*". Essa perspectiva equivocada de que meio ambiente se refere apenas à natureza é muito comum e corrobora os resultados encontrados por outros autores (BARBOSA, 2010; PEREIRA, 2014). Segundo os autores contemporâneos da educação ambiental crítica (LOUREIRO, 2004; GUIMARÃES, 2006; REIGOTA, 2010; LOUREIRO &LAYRARGUES, 2013) há hoje um processo histórico de separação do homem da natureza (antropocentrismo[8]). O homem não se considera como natureza.

Quando perguntados sobre quem ou o que integra o meio ambiente, boa parte dos estudantes respondeu "*A fauna e a flora*", "*Os animais*", "*Árvores*". Apenas um dos estudantes respondeu que "*Nós também fazemos parte do meio ambiente*". A partir destas respostas podemos concluir, que a maioria dos estudantes não vê o homem como um ser integrante do meio ambiente, mas apenas como um agente que desfruta e destrói. Esta visão antropocêntrica de meio ambiente também corrobora os resultados encontrados por Pereira (2014).

Sobre a importância de se estudar ecologia, foi unânime a resposta de que estudar ecologia é de extrema importância. Quando pedidos para justificarem porque a ecologia tem tamanha importância, as principais respostas foram "*Temos que aprender como cuidar do ambiente*" ou então "*Temos que aprender a usar o meio ambiente e os recursos naturais.*" Apenas um dos estudantes respondeu que podemos estudar ecologia para "*Conhecimentos gerais, para entender mais a natureza*". Estas respostas

[8] Antropocentrismo: corrente filosófica onde o homem se vê como centro do Universo. Apresenta uma postura egocêntrica e individualista.

reafirmam a visão antropocêntrica de meio ambiente, muito disseminada no senso comum.

Os estudantes da 3001 não souberam e também não quiseram arriscar tentar definir o que eles entendiam por bacia hidrográfica. Os estudantes da turma 3002 também não sabiam definir bacia hidrográfica, porém um dos estudantes encorajado pelo mediador arriscou e definiu bacia hidrográfica como "*Muita água num lugar só*". Borges (2014) analisou as concepções dos estudantes do Ensino Médio com relação à bacia hidrográfica. Em seu estudo 66,1 % dos estudantes afirmaram que não sabiam ou não elaborou o conceito e 22,2 % disseram que é uma área de armazenamento de água para consumo. Borges (2014) discute que devido uma visão antropocêntrica e utilitarista dos recursos naturais, os estudantes veem a água apenas como recurso para atender as necessidades do homem.

A bacia hidrográfica é definida pela maioria dos autores como área de drenagem delimitada por encostas formando as microbacias, que formam pequenas ou grandes bacias. As águas são drenadas por um rio principal, seus afluentes e subafluentes. Quando inquiridos se sabiam em qual bacia hidrográfica se localizava a região onde moravam ou estudavam, somente uma estudante da turma 3002 soube localizar a região onde estudava numa bacia hidrográfica: a bacia do rio Guandu. Todos os estudantes, porém, quando perguntados qual a importância do Rio Guandu responderam "*Abastecer a cidade do Rio de Janeiro*", o que de forma nenhuma está errado, mas que mais uma vez reforça a visão antropocêntrica que os estudantes possuem do meio ambiente, uma vez que nenhum deles pensou ou explicitou a importância do rio para outras espécies que não o ser humano.

3.3 – Realização da atividade didático-pedagógica: visita ao riacho

A atividade didático-pedagógica foi realizada no dia 10 novembro de 2014. Dos 42 estudantes que responderam o questionário, apenas 12 estudantes participaram da visita ao riacho São Pedro, um grupo pequeno, porém bastante participativo. Como já explicado anteriormente, cada estudante possuía suas próprias fichas para preenchimento, porém foram reunidos em duplas para discutirem as características ecológicas e ambientais do local.

A visita ao espaço não formal se deu em um dia ensolarado, porém havia chovido no dia anterior e alguns dias antes (Figura 11). Quanto às características de habitat, a vegetação das margens era composta principalmente por árvores e arbustos, porém apresentava gramíneas em pequenos trechos. O uso do solo predominante do local é de floresta. O substrato do fundo do riacho é composto por areia, rocha e folhiço (Figura 11). O mesohabitat estava constituído principalmente por remanso, com apenas alguns trechos de água rápida (isso se deveu a um período de estiagem severa do inverno do presente ano). Apesar de fazer limite com a Reserva Biológica do Tinguá, o riacho possuía indícios de influência antrópica, como lixo nas margens, cercas de arame farpado em alguns trechos da trilha, uma ponte passando por cima do riacho (Figura11), e pichações nas colunas da ponte e em algumas rochas. A água, no entanto é clara e transparente e não encontramos indícios de lixo ou esgoto no leito do riacho.

Figura 11. Riacho São Pedro: condição do tempo, tipo de substrato, tipo de mesohabitat e influência antrópica.

Foram coletadas cinco Ordens de insetos áquaticos - Diptera (família Chironomidae), Ephemeroptera, Hemiptera, Odonata e Trichoptera - os quais foram identificados com o auxílio de uma lupa de mão. As ninfas de Ephemeroptera e as larvas de Trichoptera são considerados organismos sensíveis, típicos de ambientes limpos ou de boa qualidade de água que quando ocorre os primeiros indícios de poluição orgânica começam a desaparecer (CALLISTO *et al*., 2001; MUGNAI *et al*., 2010).

A partir das informações obtidas, foram discutidos com os estudantes as relações entre as características do habitat e os bioindicadores coletados. Os estudantes chegaram na conclusão de que o riacho ainda pode ser considerado bem conservado, uma vez que foram encontradas ninfas de Ephemeroptera e larvas de Trichoptera. Mas, os estudantes apontaram que o local vem sofrendo com a influência antrópica e medidas mitigatórias devem ser tomadas o quanto antes para evitar uma maior degradação desse ecossistema áquatico.

3.4 – Conclusão da atividade em sala de aula

Voltamos à sala de aula para investigar o que os estudantes acharam da atividade didático-pedagógica. O retorno da atividade foi bastante positivo, os estudantes pareceram gostar bastante da atividade. Um dos estudantes avaliou a atividade como "*Muito interessante, com certeza mudou nossa percepção de meio ambiente e da importância da preservação*". Perguntados se acreditam que atividades como essa são importantes, forneceram as seguintes respostas:

"*Seria muito importante ter outros trabalhos assim dentro da escola, porque só a aula teórica não entra muito na cabeça. A prática estimula mais as pessoas. É tipo que na teórica você tem que gravar, você não aprende. Você fica lendo, lendo, lendo o que está escrito ali pra poder colocar na prova, mas depois o que é aquilo ali? Você não sabe, porque você não aprendeu, você gravou. Você não leva nada pra vida.*"

"*A prática te diz o que não está escrito na teoria*."

"*Com atividades assim, você tem aquela experiência, se o lugar tá desmatado, tá poluído. Você vê e acaba percebendo mais a importância do meio ambiente*."

Esses depoimentos, só vem para reafirmar a importância dos espaços não formais de educação, que além de ampliar as possibilidades de interdisciplinaridade e contextualização (GUIMARÃES & VASCONCELLOS, 2006; MARANDINO, *et al*., 2009), possibilitam a prática e a vivência de experiências que não poderiam ser vividas no âmbito escolar.

Um dos objetivos deste estudo é formar estudantes para possíveis efeitos multiplicadores. No Brasil, nos últimos anos, vem surgindo projetos de biomonitoramentos participativos como uma alternativa para ampliar a rede de monitoramentos já existente de responsabilidade do setor público (BUSS, 2002; PROJETO MANUELZÃO, 2012; BUSS, 2008; ITAIPU BINACIONAL, 2012). Esses biomonitoramentos participativos teriam o envolvimento de voluntários atuando em locais não cobertos pelos órgãos ambientais (CICHOSKI, 2013). Embora os monitoramentos participativos sejam projetos recentes no Brasil, nos Estados Unidos eles já se encontram consolidados e foram inúmeros os ganhos e aprimoramentos das redes de monitoramento norteamericanas com a inclusão do trabalho voluntário (CICHOSKI, 2013).

Um exemplo de biomonitotamento participativo aqui no Brasil é o trabalho realizado por Oliveira *et al*. (2011) realizado com estudantes da Escola Municipal José Pedro Gonçalves, Comunidade do Parauninha, Conceição do Mato Dentro, MG. Os autores trabalharam com alunos entre 7 e 13 anos e o objetivo do estudo era que esses estudantes monitorassem a qualidade da água de um rio localizado na comunidade onde vivem utilizando insetos aquáticos. Utilizar estudantes como voluntários no biomonitoramento participativo seria uma excelente saída, não só para a ampliação da malha de monitoramento aquático no Brasil, mas também uma forma de trabalhar a Educação Ambiental, utilizando esses ecossistemas aquáticos que são potenciais espaços de educação não formal, apenas esperando para serem aproveitados.

3.5 – Considerações finais

A pergunta principal desta pesquisa foi respondida e seus objetivos atingidos. A concepção que os estudantes possuem sobre os conceitos de ecologia, meio ambiente e bacia hidrográfica, refletem uma visão antropocêntrica do meio ambiente muito comum, que não vê o homem como um ser integrante do meio ambiente, mas apenas como um agente que desfruta e destrói. Atividades como a realizada neste estudo, utilizando a bacia hidrográfica e seus elementos como um espaço não-formal, potencializam não só a capacidade de ensino-aprendizagem, como também a percepção dos estudantes para as questões socioambientais, uma vez que o caráter de não formalidade desses espaços permite maior liberdade na seleção e organização de conteúdos e metodologia (GUIMARÃES & VASCONCELLOS, 2006; MARANDINO *et al*., 2009), permitindo que se trabalhem temas transversais, como a Educação Ambiental. Além disso, esta atividade, permitiu aos estudantes, vivenciarem a prática a qual parecem sentir tanta falta, colocando-os no papel de cientistas e construtores do conhecimento, concedendo aos estudantes a oportunidade de verem e discutirem por si mesmos, a problemática ambiental. Atividades que possibilitem essa vivência aos alunos, ao meu ver, são essenciais no processo ensino-aprendizagem.

4. ANEXOS

ANEXO 1: Questionário aplicado aos estudantes das turmas 3001 e 3002 do Colégio Estadual Presidente Dutra.

Título do projeto: PROJETO BIOMONITORES

Este questionário faz parte do projeto intitulado: A utilização de espaços não formais de educação: a bacia hidrográfica como subsídio para a Educação Ambiental.

As questões a serem respondidas são sigilosas.

Professor: Benjamin Carvalho Teixeira Pinto (UFRRJ)

Claudio Nona Morado (Dutra)

Aluna de monografia: Geysa da Silva Camilo (estudante de Licenciatura em Ciências Biológicas - UFRRJ)

Nome:

Turma:

1. Sexo

☐Masculino ☐Feminino

2. Onde você mora?

☐Seropédica ☐ Paracambi

☐Itaguaí ☐Campo Grande

☐Nova Iguaçu ☐ Outros lugares

3. Quais são os meios que você busca informação e conhecimento? (Numere de acordo com a ordem de preferência de busca, por ex. 1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª).

☐Televisão ☐Jornais

☐Rádio ☐Revistas

☐Internet ☐Livros

4. Com que frequência você acessa a Internet?

☐ Acesso mais de uma vez por dia

☐ Acesso pelo menos uma vez por dia

☐Acesso pelo menos uma vez na semana

☐ Acesso raramente (menos de duas vezes por mês)

☐ Nunca acesso

5. Você costuma ler jornais e/ou revistas?

☐ Leio jornais ou revistas todos os dias da semana

☐ Leio jornais ou revistas pelo menos três vezes na semana

☐ Leio jornais ou revistas apenas nos finais de semana (sábado e/ou domingo)
☐ Leio um jornal ou uma revista somente quando necessito me informar sobre algum assunto ou trabalho da escola
☐ Nunca leio jornal ou revista

6. Você tem interesse por assuntos ligados à temática ambiental?
☐Sim, tenho bastante interessante e sempre busco mais informações sobre questões ambientais
☐Às vezes tenho interesse por temas relacionados à questão ambiental
☐ Não tenho interessante por temas ligados ao meio ambiente

7. A) Você acha que sua cidade possui algum problema ambiental?
☐ Sim ☐ Não

7.B) Se você marcou SIM na resposta anterior, qual ou quais são os problemas? Marque quantas opções julgar necessário.

☐ Desmatamento
☐ Lixo em encostas
☐ Lixo em terrenos baldios
☐ Lixo jogado em rios
☐Esgoto a céu aberto
☐ Esgoto lançado em rios
☐Contrabando de animais silvestres
☐Exploração de recursos minerais indiscriminadamente
☐Poluição sonora
☐Poluição atmosférica
☐Poluição do solo
☐Poluição dos recursos hídricos
☐Desperdício de energia
☐Desperdício de água
☐Exploração predatória da fauna
☐Problemas de saúde pública
☐Outras. Quais? _____

8. Você tem ideia do que causa esse problema ambiental citado anteriormente?

☐ Sim. Qual? _____
☐ Não

9. Você acha que poderia contribuir com a solução desses problemas?
☐ Sim. Como? _____
☐ Não
☐Não sei

ANEXO 2: Ficha de campo com as características do habitat.

Nome:

Turma:

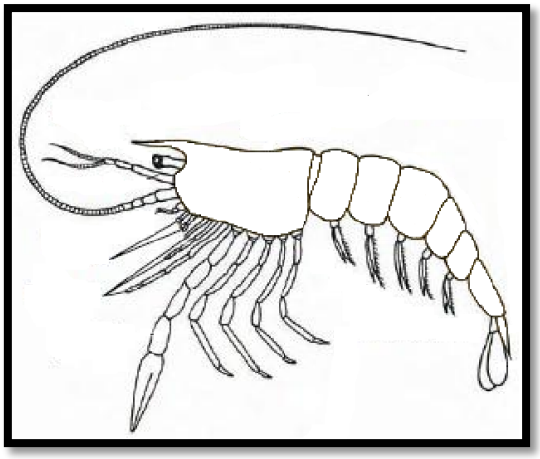
Nome do local:	**Data: ___/____/_____ Hora:**
Mês:	**Trecho:**

Condições do Tempo	( ) Tempestade ____% ( ) % nublado ( ) Chuva ( ) Claro/ensolarado ( ) Chuviscando			Choveu nos últimos 7 dias? ( ) Sim ( ) Não Obs:_____
Características Gerais	**Uso do solo predominante acima** ( ) Floresta ( ) Comercial ( ) Campo/Pasto ( ) Industrial ( )Agricultura ( ) Outros_____ ( ) Residencial			**Poluição difusa na bacia** ( ) Não há evidencias ( ) Algumas fontes potenciais ( ) Fontes óbvias **Erosão local na bacia** ( ) Não há ( ) Moderada ( ) Pesada
Margens	**Vegetação** () Árvores **___%** ( )Arbusto**___%** ( ) Gramíneas **__%** ( ) Herbáceas **__%**	**Substrato**	() Lama **___%** ( ) Areia**___%** ( ) Cascalho **___%** ( ) Pedra **___%** ( ) _____**___%**	**Fotos:** _____ _____ _____
Distúrbio	( ) lixo ____% ( ) esgoto _____% ( ) estrada ____% ( ) construção __% ( ) erosão_____ % ( )_____ %	**Abrigos**	( ) gramíneas ___% ( ) pedras _____% ( ) galhos ___% ( ) sobream. ____ ( ) Raízes ____%	**Fotos:** _____ _____ _____
Trecho	**Largura estimada do trecho** _____m ( ) rápido _____% ( ) corredeira _____% ( ) remanso_____%		**Obs:** _____ _____ _____ _____	

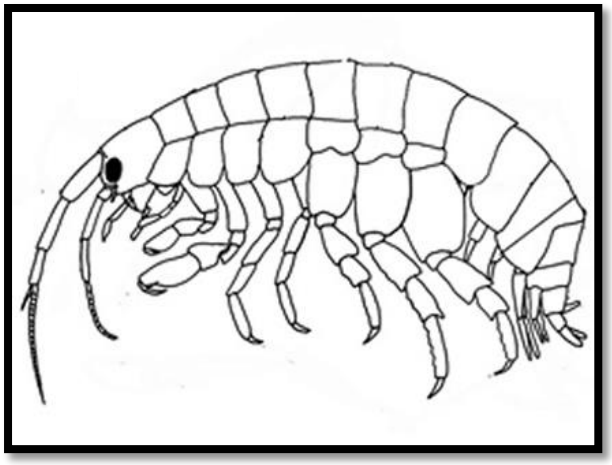
ANEXO 3: Ficha ilustrativa para o auxílio no reconhecimento dos macroinvertebrados aquáticos.

Bioindicadores são espécies, grupos de espécies ou comunidades biológicas cuja presença, quantidade e distribuição indicam a extensão de impactos ambientais em um ecossistema aquático e sua bacia de drenagem. Existem muitos indicadores biológicos de saúde de ecossistemas aquáticos entre os quais, os mais comumente utilizados têm sido osmacroinvertebrados bentônicos. Os macroinvertebrados bentônicos diferem entre si, em relação à poluição orgânica, desde organismos típicos de ambientes limpos ou de boa qualidade de águas (p. ex. ninfas de Plecoptera e larvas de Trichoptera - Insecta), passando por organismos tolerantes (p. ex. alguns Heteroptera e Odonata - Insecta e Amphipoda - Crustacea) até organismos resistentes (p. ex. alguns Chironomidae – Diptera, Insecta e Oligochaeta – Annelida).

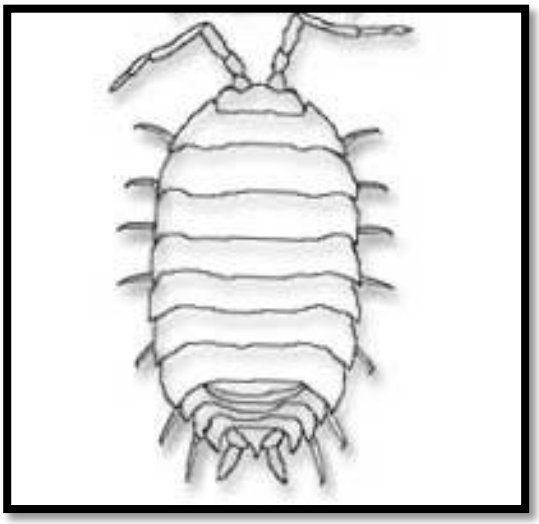
Ordem Decapoda



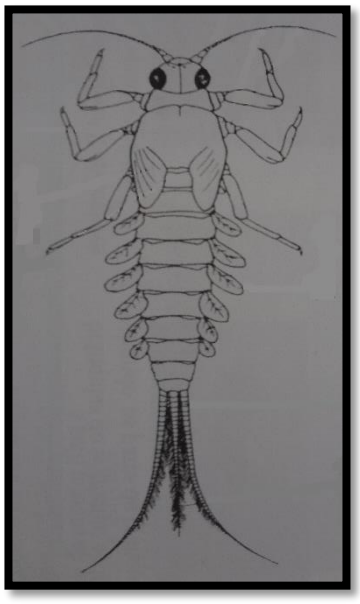
Ordem Amphipoda



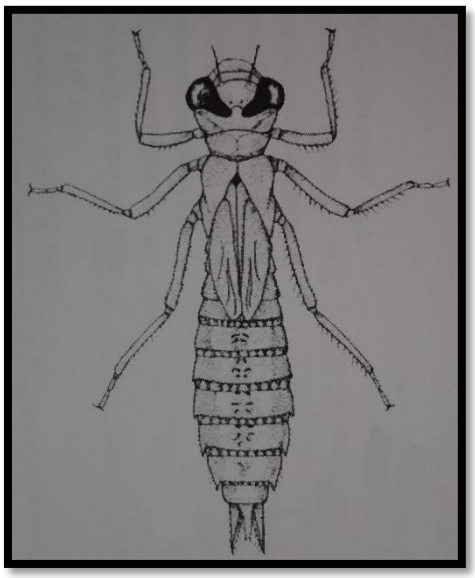
Ordem Isopoda



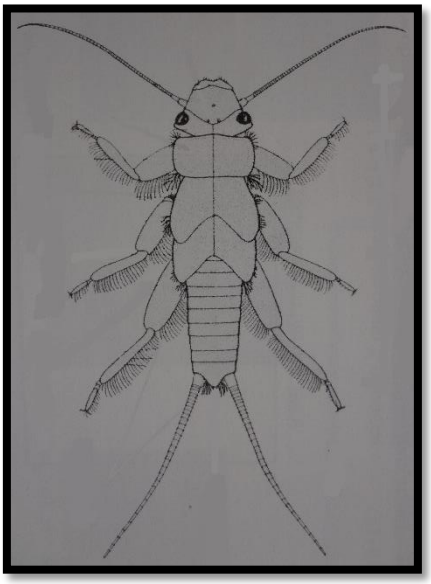
Ordem Ephemeroptera



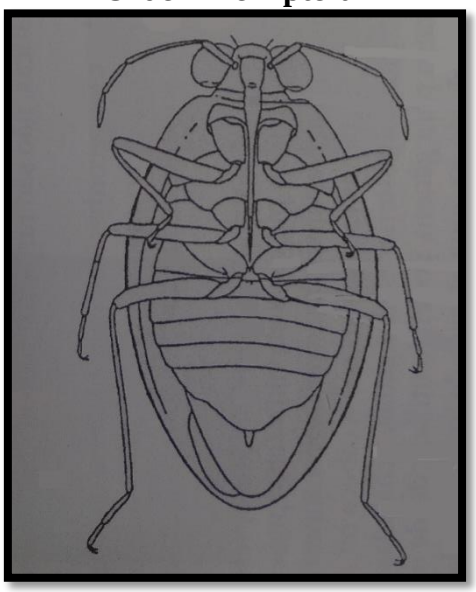
Ordem Odonata



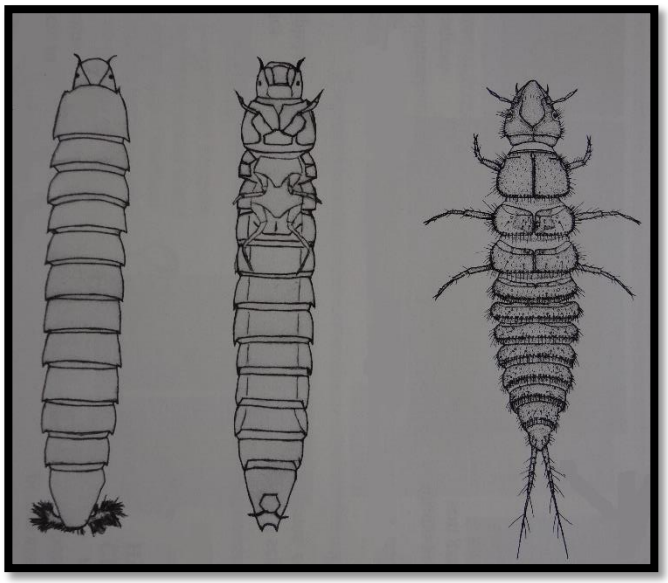
Ordem Plecoptera



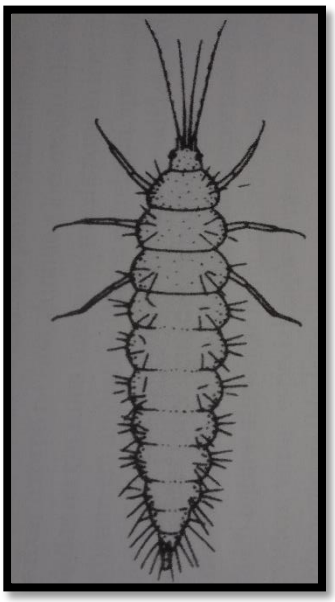
Ordem Hemiptera



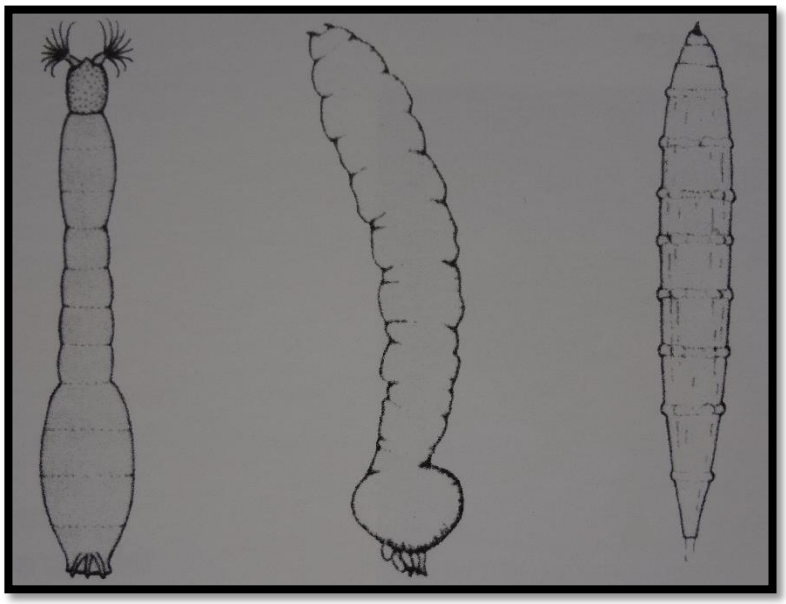
Ordem Coleoptera



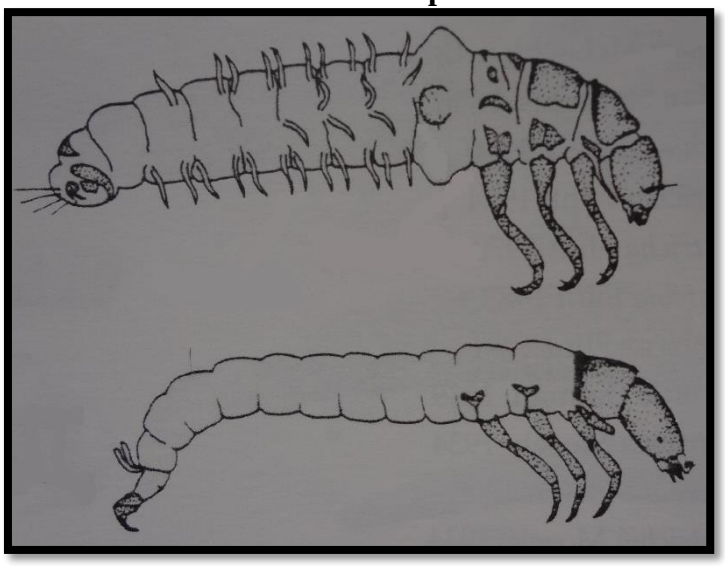
Ordem Neuroptera



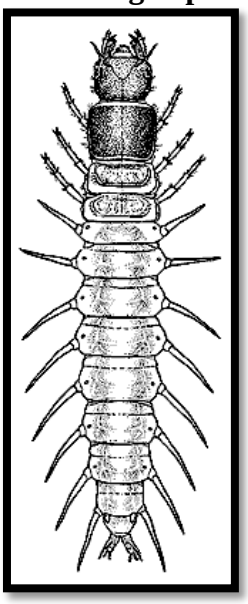
Ordem Diptera



Ordem Trichoptera



Ordem Megaloptera



Observações:

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, A. Zoneamento ecológico e econômico da Amazônia: questões de escala e métodos**. Seminar on Technology for Human Settlements in the Humid Tropics.** CEPAL/IPEA (Economic Commission for Latin América/Caribean Institute of Economic and Social Planning), 1987. 25 p.

AGÊNCIA BRASIL. **Brasil é o quinto país mais conectado no mundo.** Disponível em: <http://info.abril.com.br/noticias/internet/brasil-e-o-quinto-pais-mais-conectado-do-mundo-22042012-7.shl?utm_source=feedburner&utm_medium=feed&utm_campaign=Feed%3A+NoticiasINFO-Internet+(Not%C3%ADcias+INFO+-+Internet)> Acesso em: 12/11/2014. 2012.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Plano estratégico de recursos hídricos das bacias hidrográficas dos Rios Guandu e Guandu Mirim: relatório gerencial. Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos; elaboração, Sondotécnica Engenharia de Solos S.A. Brasília: 2007. 63 p.

ALCÂNTARA, L.A.; SILVA, M.C.A.; ARAÚJO, R.K.; NISHIJIMA, T. Práticas de Educação Ambiental na gestão de recursos hídricos. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v.5, n.5, p.741-748, 2012.

BARBOSA, L.C.A.**O TÉCNICO AGRÍCOLA E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL: diálogos e reflexões em busca da problematização e superação de situações limites**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande 2010. 224 p.

BERGMANN, M.; PEDROZO, C.S. Explorando a bacia hidrográfica na escolar: contribuições à Educação Ambiental. **Ciência & Educação**, v.14, n.3, p.537-553, 2008.

BORGES, J. L. C. **A bacia hidrográfica como espaço não formal e aplicação de protocolos de avaliação rápida da diversidade para discutir questões em educação**

ambiental. Seropédica: Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 2014. 46 p.

BORGES, J. L. C; RIBEIRO, U. E.; PINTO, B. C. T. Uma proposta de educação em espaço não formal: uma experiência em bacias hidrográficas. **Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)**. v.7, p.1 - 11, 2014.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF: Senado, 1988

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental.** Parecer CNE/CP nº 14/2012. D.O.U. 15.6.2012.

BUSS, D. F. Proteção à vida aquática, participação das comunidades e políticas de recursos hídricos. **Ciência & Ambiente,** v. 25, p. 71-84, 2002.

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,** v. 19, p. 465-473. 2003.

BUSS, D. F. Desenvolvimento de Protocolos de Biovaliação Rápida da qualidade da água de rios e seu uso por agentes comunitários na gestão de recursos hídrico. Tese de Doutorado em Ciências na área de Saúde Pública. ENSP/Ficruz, Rio de Janeiro. 2008.

CALLISTO, M.; MORETTI, M.; GOULART, M. Macroinvertebrados Bentônicos como Ferramenta para Avaliar a Saúde de Riachos. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v.6, n.1, p.71-82, 2001.

CALLISTO, M.; GONÇALVES, Jr., J.F. 2002. A vida nas águas das montanhas. **Ciência Hoje**, v.31, n.182, p.68-71, 2002.

CALLISTO, M.; GONÇALVES, Jr., J. F.; MORENO, P. **Invertebrados aquáticos como bioindicadores.** In: Navegando o Rio das Velhas das Minas aos Gerais. Belo Horizonte: UFMG, 2004. v. 1, p. 1-12.

CANARIM, R.R. **Gestão de resíduos sólidos de uma etapa do processo produtivo da empresa Librelato S.A. Implementos Rodoviários.** 2013. 76 p. Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2013.

CHAER, G.; DINIZ, R.R.P.; RIBEIRO, E.A. A técnica do questionário na pesquisa educacional. **Evidência**, v.7, n.7, p.251-266, 2011.

CHESSMAN, B.; GROWNS, I.; CURREY, J.; PLUNKETT-COLLE, N. Predicting diatomcommunities at the enus level for the rapid biological assessment of rivers. **Freshwater Biology**, v.41, n.2, p.317-332, 1999.

CICHOSKI, C. **Avaliação do monitoramento participativo como ferramenta de aprendizagem social na Área de Preservação Ambiental Embu Verde (Embu das Artes - SP).** Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

FREITAS, C.S.S. **Percepção Ambiental: um olhar dos estudantes do Ensino Médio do Colégio Técnico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.** Monografia (Graduação em Ciências Biológicas). Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campo dos Goytacazes, 2008.

GATTI, B.A. Grupo Focal na Pesquisa em Ciências Sociais e Humanas – **Série Pesquisa** v.10. Liber Livro Editora. Brasília – DF, 2012.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GOHN, M.G. **Educação não-formal e cultura política. Impactos sobre o associativismo do terceiro setor.** São Paulo, Cortez. 1999.

GONDIN, S.M.G. Grupos focais como técnica de investigação qualitativa: desafios metodológicos. **Padéia**, v.12, n.24, p.149-161, 2003.

GUIMARÃES, M.; VASCONCELLOS, M. M. N. Relações entre educação ambiental e educação em ciências na complementaridade dos espaços formais e não formais de educação. **Educar**, v. 27, p. 147-162, 2006.

GUIMARÃES, M. **Caminhos da educação ambiental da forma à ação.** 4º ed. São Paulo: Papirus. 2006. 112 p.

HARRIS, J. H.; SILVEIRA, R. Large - scale assessments of river health using a Index of Biotic Integrity with low-diversity fish communities. **Freshwater Biology**,v.41, n.2, p.235-252, 1999.

INOCÊNCIO, A.F. Educação Ambiental e educação não formal: um estudo de caso na perspectiva de um museu interdisciplinar. **IX ANPED SUL – Seminário de Pesquisa em Educação na Região Sul**, p. 1-13, 2012.

ITAIPU BINACIONAL. **Programa Cultivando Água Boa.** Disponível em: <http://www.hidroinformatica.org/mp/pages/index.jsf>. Acesso em: 10/11/2014. 2012.

JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não formais de educação para a formação da cultura científica. **Em extensão**, v.7, p. 55-66, 2008.

KARR, J. R. Biological integrity: a long - neglected aspect of water resource management. **Ecological Applications**, v.1, p.66-84, 1991.

KAY, W. R.; SMITH, M. J.; PINDER, A. M.; MCRAE, J. M.; DAVIS, J. A.; HALSE, S. A. Patterns of distribution of macroinvertebrate families in rivers of north-western Australia. **Freshwater Biology**, v.41, n.2, p.299-316, 1999.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância.** Campinas, São Paulo: Papirus, 157 p., 2012.

KINGSFORD, R. T. Aerial survey of waterbirds on wetlands as a measure of river and floodplain health. **FreshwaterBiology**, v.41, n.2, p.425-438, 1999.

LIMA, G.F.C. Educação ambiental crítica: do socioambientalismo às sociedades sustentáveis. **Educação e Pesquisa**, v.35, n.1, p. 145-163, 2009.

LOUREIRO, C. F. **Trajetória e fundamentos da Educação Ambiental**. São Paulo: Cortez. 2004. 150 p.

LOUREIRO, C. F.; LAYRARGUES, P. P. Ecologia Política, Justiça e Educação Ambiental Crítica: Perspectivas de Aliança Contra-hegemônica. Revista **Trabalho, Educação e Saúde**, Rio de Janeiro, v. 11, p. 53-71, 2013.

LUCATTO, L.G.; TALAMONI, J.L.B. A construção coletiva interdisciplinar em Educação Ambiental no Ensino Médio: a microbacia hidrográfica do Ribeirão dos Peixes como tema gerador. **Ciência & Educação**, v.13, n.3, p.389-398, 2007.

LUCENA, Simone de. A internet como espaço de construção do conhecimento. In: ALVES, L. R. G.; NOVA, C.C. **Educação e Tecnologias: Trilhando caminhos.** Salvador: Editora da UNEB, p. 236 - 250, 2003.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia histórias e práticas em diferentes espaços educativos.** São Paulo: Cortez, 2009.

MARCONI, M.A.; LAKATOS, E.M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. Ed. São Paulo: Atlas, 2003. 310 p.

MARCONI, M.A.; LAKATOS, E.M. **Metodologia Científica.** 5. Ed. São Paulo: Atlas, 2010. 312 p.

MOREIRA, M.S. **Estratégia e Implantação do Sistema de Gestão Ambiental. Modelo ISO 14000.** Belo Horizonte. Editora DG. 2001. 286 p.

MORGAN, D.L.; KRUEGER, R.A. When to use focus groups and why. In MORGAN, D. L. (Ed,), **Successful focus groups: advancing the state of theart, Newsbury Park**, CA: Sage Publications, 1993. p. 3-9.

MORGAN, D.(1997). Focus group as qualitative research. **Qualitative Research Methods Series.** 16. London: Sage Publications.

MUGNAI, R.; NESSIMIAN, J.L.; BAPTISTA, D.F. **Manual de Identificação de Macroinvertebrados Aquáticos do Estado do Rio de Janeiro. 1.** Ed. Rio de Janeiro: Technical Books Editora, 2010.

OLIVEIRA, L. H. M.; ANDRADE, M. A.; PAPROCKI, H. 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. **Ambiente & Educação**, v. 16, n.2, p. 57-74, 2011.

PEREIRA, M.A.O.C. **Percepção de ambiente e Educação Ambiental: diagnosticando as concepções dos estudantes do campus colorado do Oeste – IFRO.** Dissertação (Mestrado em Educação Agrícola) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2014. 118 p.

PRAXEDES, G.C. **A utilização de espaços de educação não formal por professores de biologia de Natal – RN.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2009. 168 p.

PRIMO, A. **Interação mediada por computador: comunicação, cibercultura, cognição.** 3º ed. Porto Alegre: Sulina. 2011. 239 p.

PROJETO MANUELZÃO. **História do Projeto Manuelzão.** Disponível em: <http://www.manuelzao.ufmg.br/sobre_o_projeto/historia>. Acesso em: 10/11/2014.

QUEIROZ, R.M.; TEIXEIRA, H.B.; VELOSO, A.S.; TERÁN, A.F.; QUEIROZ, A.G. A caracterização dos espaços não formais de educação científica para o ensino de ciências. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 4, n. 7, p. 12-23, 2011.

REIGOTA, M. **Meio Ambiente e representação social.**8. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

RESH, V. H.; NORRIS, R. H.; BARBOUR, M. T. Design and inplementation of rapid assessment approaches for water resource monitoring using benthic macroinvertebrates. **Australian Journal of Ecology**, v.20, p.108-121, 1995.

RESH, V. H.; JACKSON, J. K. (1993). **Rapid assessment approaches to biomonitoring using benthic macroinvertebrates. Freshwater Biomonitoring and Benthic Macroinvertebrates.** In: Rosenberg, D. M., Resh, V. H. (Eds), p. 195-233. Chapman and Hall, New York.

RICHARDSON, R. J *et al*. **Pesquisa social: métodos e técnicas.** São Paulo: Atlas, 3ª edição, 1999.

RICKLEFS, R.E. **A economia da natureza.** 6. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

RODRIGUES, V. A. A sustentabilidade ambiental das microbacias hidrográficas. In: _____. (Org.). **A educação ambiental na trilha**. 1. ed. Botucatu: FCA Unesp, 2000.

RODRIGUES, A.S.L.; MALAFAIA, G.; CASTRO, P.T.A. Avaliação ambiental de trechos de rios na região de Ouro Preto-MG através de um Protocolo de Avaliação Rápida. **Revista de Estudos Ambientais**, v.10, n.1, p.74-83, 2008.

SANTOS, J. E. Experiências em educação ambiental. In: ESPÍNDOLA, E. L. G. *et al*. (Orgs.). **A bacia hidrográfica do Rio Monjolinho.** São Carlos: RiMa, 2000.

SANTOS, S. A. M. Proposta do programa de educação ambiental. In: SCHIEL, D. *et al*. (Orgs.). **O estudo de bacias hidrográficas: uma estratégia para educação ambiental**. 2. ed. São Carlos: RiMa, 2003.

SHEPARDSON, D. P.; WEE, B.; PRIDDY, M.; SCHELLENBERGER, L.; HARBOR, J. **What Is a Watershed? Implications of Student Conceptions for Environmental Science Education and the National Science Education Standards.**Science Education, 2007.

SILVA, V.B.; CRISPIM, J.Q. Um breve relato sobre a questão ambiental. **Revista GEOMAE - Geografia, Meio Ambiente e Ensino**, v. 2, n. 1, p.163-175,2011.

SMITH, M. J.; KAY, W. R.; EDWARD, D. H. D.; PAPAS, P. J., RICHARDSON, K. St J.; SIMPSON, J. C.; PINDER, A. M.; CALE, D. J.; HORWITZ, P. H. J.; DAVIS, J. A.; YUNG, F. H.; NORRIS, R. H.; HALSE, S. A. AusRivAS: using macroinvertebrates to assess ecological condition of rivers in Western Australia. **Freshwater Biology**, v.41, n.2, p.269-283, 1999.

STAPP, W. B. Watershed Education for Sustainable Development. **Journal of Science Education and Technology,** v. 9, n. 3, p. 183–197, 2000.

TAPIA, J. A. **A motivação na sala de aula.** São Paulo: Loyola, 2001.

TOFFLER, A. **A terceira onda.** 13 ed. Rio de Janeiro: Ed. Record, c1980. 491 p.

TREVISOL, J. V.; FILIPINI, G. T. R.; BARATIERI, R. de C. A educação ambiental em bacias hidrográficas: uma experência nas escolas públicas do rio do Peixe (SC). **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. especial, p. 139-155, 2010.

TUNDISI, J. G.; SCHIEL, D. **A bacia hidrográfica como laboratório experimental para o ensino de Ciências, Geografia e Educação Ambiental**, 2002.

VIEIRA, V.; BIANCONI, M.L.; DIAS, M. Espaços não-formais de ensino e o currículo de ciências. **Ciência e Cultura**, v.57, n.4, p.21-23, 2005.

WRIGHT, J. F. Development and use of a system for predicting macroinvertebrates in flowing waters. **Australian Journal of Ecology**, v.20, p.181-197, 1995.

UFRRJ
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO

INSTITUTO DE BIOLOGIA

CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

PEDIDO DE AUTORIZAÇÃO PARA PESQUISA VISANDO ELABORAÇÃO DE MONOGRAFIA DE LICENCIATURA

Diretor (a) do Colégio Estadual Presidente Dutra

Endereço: Estrada Rio - São Paulo SNº - Ecologia, Seropédica - RJ.

Venho por meio desta, solicitar autorização para realização de pesquisa a ser realizada na Unidade Escolar sob sua direção, sob a orientação do Prof. Dr. Benjamin Carvalho Teixeira Pinto, UFRRJ, visando a elaboração de Monografia de Licenciatura, um dos requisitos para a obtenção do grau de Licenciada em Ciências Biológicas, pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

O objetivo da monografia é avaliar a potencialidade de uma atividade pedagógica em um espaço não-formal de educação (o riacho), através do estudo da sua biota de macroinvertebrados aquáticos, para a construção de conceitos ecológicos e a problematização de questões socioambientais relacionadas à bacia hidrográfica. Declaramos que a participação na pesquisa é livre, e os participantes da pesquisa serão devidamente informados da natureza do trabalho, assim como garantimos o anonimato dos participantes.

Atenciosamente,

Geysa da Silva Camilo.

Geysa da Silva Camilo.

Benjamin Carvalho Teixeira Pinto

Benjamin Carvalho T. Pinto
Matr. SIAPE 1827605
Prof. Adj. UFRRJ

Seropédica, 10 de novembro de 2014.

Diretor (a)

Mª. Sara Vilela Bastos
DIRETORA ADJUNTA
MATR. 5018554-3 - CEPDUTRA

859.668/0001-51
CENSO: 33045496
COLÉGIO ESTADUAL PRESIDENTE DUTRA
EST. RIO SÃO PAULO, KM 47
SEROPÉDICA - RJ