Naomi Towata

Análise da atividade de extensão “Mergulho Fora d’Água”: implicações nas concepções de estudantes do Ensino Fundamental sobre o ambiente marinho.

São Paulo

2013

Naomi Towata

Análise da atividade de extensão “Mergulho Fora d’Água”:
implicações nas concepções de estudantes do Ensino
Fundamental sobre o ambiente marinho.

Analysis of extension’s activity "Out of Water Diving":
implications on concepts of elementary school students about
the marine environment.

Dissertação apresentada ao Instituto de
Biociências da Universidade de São
Paulo, para a obtenção de Título de
Mestre em Ciências Biológicas, na Área
de Botânica.

Orientadora: **Profa. Dra. Suzana Ursi**

São Paulo

2013

Ficha Catalográfica

Towata, Naomi

Análise da atividade de extensão
“Mergulho Fora d’Água”: implicações nas
concepções de estudantes do Ensino
Fundamental sobre o ambiente marinho.
89p.

Dissertação (Mestrado) - Instituto de
Biociências da Universidade de São Paulo.
Departamento de Botânica, 2013.

1. Meio Ambiente 2. Ambiente
Marinho 3. Educação Ambiental
I. Universidade de São Paulo. Instituto de
Biociências. Departamento de Botânica.

Comissão Julgadora:

Prof(a). Dr(a).

Prof(a). Dr(a).

Profª. Dra. Suzana Ursi
Orientadora

Em memoria de minha mãe.

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora Profa. Suzana Ursi, pela oportunidade que me deu ao me aceitar primeiramente como estagiária. Por esse motivo, me encantei pela área da educação. Obrigada por aceitar me orientar, pelos conselhos (tanto acadêmicos, como pessoais), pelo carinho, paciência, motivação, pelas caronas e, principalmente, pela sua paixão pela área de Ensino, que me cativou, incentivou e continua a me estimular para seguir na área.

Ao Prof. Flávio A.S. Berchez, pelo incentivo e anuência para trabalhar com uma atividade do Projeto Trilha Subaquática e por poder participar do mesmo, pelos conselhos, apoio, incentivo e por me re-encantar com o ambiente marinho.

À FAPESP, pelo financiamento ao projeto “Biodiversidade Marinha: desenvolvimento e avaliação de propostas didáticas”, da qual este projeto fez parte.

À CAPES, pela bolsa de mestrado concedida.

Ao Programa de Pós-Graduação em Botânica do Instituto de Biociências da USP, pela oportunidade de desenvolver o presente trabalho.

À escola na qual esta pesquisa foi desenvolvida, por participar do projeto Trilha Subaquática e por aceitar participar da pesquisa. Agradeço especialmente ao apoio da diretoria e coordenação, professoras de Ciências e todos os alunos.

Aos professores Maria Elice B. Prestes, Alessandra F. Bizerra, Paulo T. Sano e Hamilton Haddad, pela oportunidade de aprender um pouco mais durante as monitorias PAE e pelo incentivo e carinho.

Às professoras Déborah Y.C dos Santos, Maria Aparecida Visconti, Ana Lúcia Bradimarte, Estela M. Plastino e Mariana C. Oliveira, pela oportunidade concedida de participar de suas disciplinas como aluna ouvinte.

Às professoras Natália Pirani Guilardi-Lopes, Alessandra F. Bizerra e Rosana Silva por tão prontamente me ajudarem em diferentes momentos da realização de meu trabalho (ex. ajuda com análises e referências).

Ao João Rodrigo Silva, meu querido “primo científico”, pelos momentos de aprendizagem, conversas, carinho, risadas e que mesmo longe não escapa de me ajudar.

Aos amigos e colegas do BOTED, que ao longo desses anos, pudemos aprender e nos divertir. Agradeço especialmente a Geisly F. Katon, Pércia P. Barbosa, Tamara Aluani, Marina Macedo, Juliana S Leme, Luis C. Saito e Thierry F. Lima pela ajuda, muito obrigada!

À minha família, meus tios, minha irmã, minhas primas e ao meu pai. Cada um, ao seu jeito, me apoiou e incentivou, seja por meio de ações, financiamentos, mensagens e até mesmo em pensamento.

As duas outras famílias que me acolheram tão aberta e carinhosamente. Agradeço à Família França Katon, pelo carinho, pelas noites de festa e de acolhida, que ao longo desses tantos anos ainda me aguentam. Obrigada, Onê, tia e tio! E à Família Ursi, pela acolhida, por me deixarem fazer parte da família de vocês, simplesmente não tenho palavras para agradecer!

Aos amigos do CEPE, especialmente para Carol (D.N. Pilgrim), Janaina (Jaque), Lany e Ronaldo pelo apoio, incentivo, pelas conversas e risadas. Agradeço de coração!

Aos queridos amigos que conheci durante esta etapa de minha vida, que são tantos que tenho medo de esquecer algum, por isso não os cito de forma particular. Obrigada por me apoiarem!

E por último (e nem por isso a menos importante) para a causadora disso tudo, a pessoa que me apresentou a Suzana, para minha querida irmã adotada: Geisly. Obrigada por me aturar nesses últimos oito anos, pelos conselhos, puxões de orelha, pelo carinho, companheirismo, conselhos, apoio, incentivo, pela amizade, ajuda, pelas risadas e desabafos. Agora, além de adotada você também é minha “irmã científica”!

RESUMO

O ambiente marinho muitas vezes é negligenciado nas discussões ambientais devido ao aparente distanciamento entre esse e nosso cotidiano, tendo sofrido um acentuado processo de transformação e degradação. Assim, fica evidente a necessidade de atividades de Educação Ambiental que abordem tal ambiente. A Exposição interativa Mergulho Fora d'Água (MFA) insere-se nesse contexto. O presente trabalho visa contribuir para a ampliação do conhecimento sobre concepções de estudantes do Ensino Fundamental acerca do ambiente marinho, bem como para a avaliação e aprimoramento da exposição interativa MFA. A pesquisa apresenta como objetivos específicos investigar concepções iniciais e verificar se e como a atividade MFA influencia tais concepções dos alunos do Ensino Fundamental de uma escola da cidade de São Paulo sobre: (1) meio ambiente; (2) ambiente marinho, sua conservação e relação com o cotidiano desses alunos. Para isso, foram aplicados questionários estruturados compostos por questões fechadas e abertas, antes e após os estudantes participarem da exposição MFA. Para a análise dos dados, as respostas de questões abertas foram submetidas a um processo de categorização aberta e as categorias foram comparadas por meio de quantificações simples (cálculo de médias de ocorrência). Respostas provenientes de questões fechadas foram diretamente quantificadas e comparadas. Os dados foram coletados em turmas de sétimo, oitavo e nono ano do Ensino Fundamental de uma Escola Estadual da Cidade de São Paulo, localizada nas proximidades da USP. Um total de 476 estudantes participou da pesquisa. Nossos resultados evidenciaram que os estudantes sujeitos da pesquisa podem apresentar diversas concepções de meio ambiente, aplicando-as dependendo das várias situações as quais são expostos. Por exemplo, como concepções iniciais, ao pensarem no meio ambiente em geral, foram predominantemente Naturalistas e excluíram o homem do meio ambiente. Já quando pensam no ambiente marinho propriamente dito, justificam a necessidade de sua conservação também com base em concepções Naturalistas, mas estabelecem relação entre tal ambiente e seu cotidiano com base em uma concepção Antropocêntrica, justificada principalmente por uso de substâncias e alimentos derivados do mar. Vale ainda ressaltar que uma porcentagem bastante reduzida dos estudantes (20%) conseguiu estabelecer tal relação ambiente marinho-cotidiano. A principal palavra associada a esse ambiente foi “curiosidade” e, ao serem questionados sobre organismos marinhos, os cordados foram os mais citados (baleias, peixes e tubarões). Apesar da persistência de muitas dessas concepções iniciais, pudemos verificar algumas mudanças após

a realização da exposição MFA, como uma maior inclusão do homem como elemento do meio ambiente. Além disso, concepções Antropocêntricas e Problema de meio ambiente sofreram redução. Quanto às concepções sobre ambiente marinho, a porcentagem absoluta de estudantes que conseguiu estabelecer a relação desse ambiente com seu cotidiano aumentando discretamente (para 30%). Quanto às palavras associadas ao ambiente marinho, “curiosidade” aumentou para estudantes de todos os anos. Já para os mais jovens alguns aspectos negativos também sofreram aumento (como poluição, doença e medo). No caso do nono ano, a situação foi diferente, ocorrendo maior citação de aspectos positivos, como beleza e diversão. Para todos os anos escolares, as citações de animais não cordados (ex. estrelas e ouriços), vegetais (algas) e plâncton foram maiores e organismos não marinhos (ex. girinos) foram menos citados. Nossa percepção geral é que a exposição MFA alcançou objetivos mais efetivos para os alunos de nono ano. Pautamos essa percepção em dados como o aumento de interesse após a exposição por parte dos alunos e do aumento da associação do ambiente marinho à beleza e diversão, além de curiosidade. Assim, o presente trabalho representou um esforço inicial para a melhor compreensão sobre as concepções de meio ambiente e, especialmente sobre o ambiente marinho. Esperamos que os dados obtidos possam ser subsídios para a avaliação à atividade MFA por parte de seus idealizadores em um processo continua de aprimoramento.

Palavras-chave: Meio Ambiente, Ambiente Marinho, Educação Ambiental, Extensão Universitária, Exposição, Ensino-aprendizagem de Biologia.

ABSTRACT

The marine environment is often neglected in environmental discussions due to the apparent detachment between this and our daily lives, having undergone a marked transformation and degradation processes. Based on this, it is evident the need for environmental education activities about this environment. The interactive exhibition Out of Water Diving (OWD) is inserted in this context. The present work aims to contribute to the expansion of knowledge about the concepts of elementary school students about the marine environment, as well as for the evaluation and improvement of the interactive exhibition OWD. The specific objectives are to investigate the initial conceptions and check whether and how the OWD activity influence conceptions of students from a São Paulo school about: (1) the environment, (2) marine environment, its conservation and relation with the daily lives of students. We used structured questionnaires consisting of open and closed questions, before and after OWD exhibition. For data analysis, responses to open questions were subjected to a process of open categorization and categories were compared. Answers from closed questions were directly quantified and compared. Data were collected in classes of seventh, eighth and ninth year of elementary school in a public School of São Paulo city, located near at USP. A total of 476 students participated in the survey. Our results showed that students may have different environment conceptions, applying them depending on various situations which are exposed. For example, as initial conceptions about the environment, the students showed predominantly Naturalist concepts and excluded the man of environment. However, when they think about marine environment, they justify the need for its conservation also based on conceptions Naturalists, but establish relationship between such an environment and their daily based on an anthropocentric concepts, mainly explained by substance use and food derived from the sea. In addition, a small percentage of students (20 %) was able to establish a relation between marine environment and everyday life. The key word associated with this environment was "curiosity", and when questioned about marine organisms, the chordates were the most frequent cited (whales, fishes and sharks). Despite the persistence of many of these initial conceptions, we could detect some changes after the exposure OWD, as an increase on inclusion of man as an element of the environment. In addition, Anthropocentric and Problem concepts of environmental were reduced. Regarding conceptions of the marine environment, the absolute percentage of students who were able to establish the relationship of this environment with their everyday life slightly increasing (to 30 %). About the words associated with the marine environment, "curiosity" increased for students of all years.

However, for the youngest students, some negative aspects also increase (pollution, disease and fear) . For the ninth year, the situation was different, occurring most citations of positive aspects, such as beauty and fun. For all school years, the citations of animals not chordates (eg. stars and sea urchins), vegetables (seaweed) and plankton were higher and non-marine organisms (eg, tadpoles) were lower cited. Our general perception is that OWD exposure achieved goals more effective for students of ninth year. We base this perception on data such as the increase after exposure of interest by students and increased of the association among marine environment and beauty and fun, as well as curiosity. Thus, this study represented an initial effort to better understanding of environment concepts as well as marine environment concepts. We hope that the data can be subsidy for the evaluation OWD exposition by its creators in a continuous improvement process.

Key words: Environment, Marine Environment, Environmental Education, University Extension, Exhibition, Biology Teaching and Learning.

SUMÁRIO

Resumo	XII
Abstract.....	IX
1. JUSTIFICATIVA	1
2. OBJETIVOS	3
3. MARCOS TEÓRICOS	4
3.1. Concepções sobre meio ambiente.....	4
3.2. Ambiente marinho e a Educação Ambiental.....	8
3.4. Atividades de extensão universitária: possibilidade de aproximação entre Universidade e Escola.....	10
3.5. Projeto Trilha Subaquática.....	11
4. METODOLOGIA.....	15
4.1. A abordagem mista na pesquisa em educação	15
4.2. Descrição do semi-experimento	16
4.2.1. Descrição da intervenção educacional: exposição interativa Mergulho Fora d'Água....	16
4.2.2. Contexto da realização da atividade MFA na escola.....	17
4.2.3. Sujeitos da pesquisa	20
4.2.4. Instrumentos de coleta e análise de dados.....	20
5. RESULTADOS e DISCUSSÃO	24
5.1. Perfil dos estudantes	24
5.2. Concepção de meio ambiente.....	35
5.3. Ambiente marinho	35
5.4. Avaliação dos estudantes sobre a Exposição Mergulho Fora d'Água.....	57
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	60
7. REFERÊNCIAS	63
ANEXOS	70
Anexo I - Fichas de acompanhamento	75
Anexo II - Fichas de acompanhamento	75
Anexo III - Descrição das atividades lúdicas que acompanharam os painéis da exposição Mergulho Fora d'Água	77
Anexo VI.....	88

Lista de Tabelas

Tabela 1 Categorização baseada em categorias utilizadas por diferentes autores para a concepção de meio ambiente.....	7
Tabela 2 Descrição sintética de alguns indicadores conceituais de EA.....	12
Tabela 3 Atividades lúdicas que acompanham os painéis da exposição Mergulho Fora d'Água.....	16
Tabela 4 Questões analisadas no presente trabalho.....	21
Tabela 5 Quantidade total de estudantes que respondeu aos questionários do semi-experimento, bem como a distribuição entre gêneros.....	24
Tabela 6 Porcentagem de respostas para os organismos menos citados para a pergunta “Cite oito organismos (seres vivos) marinhos”.....	43
Tabela 7 Porcentagem de respostas à pergunta “conservar os ambientes marinhos” é importante?”.....	44

Lista de Figuras

Figura 1. Porcentagem de ocorrências das respostas referentes à idade dos estudantes.....	25
Figura 2. Porcentagem de respostas à pergunta “Qual é a sua frequência de idas a praia?”.....	26
Figura 3. Porcentagem de ocorrências das categorias de concepção de meio ambiente.....	31
Figura 4. Porcentagem de respostas à pergunta “Assinale as alternativas que apresentam elementos que fazem parte do meio ambiente”.....	34
Figura 5. Porcentagem de respostas à pergunta “Ao pensar no ambiente marinho, as três primeiras palavras ou expressões que vem a sua mente são.”.....	38
Figura 6. Porcentagem de respostas quanto ao grau de interesse sobre o ambiente marinho.....	39
Figura 7. Porcentagem de respostas quanto ao grau de conhecimento sobre o ambiente marinho.....	40
Figura 8. Porcentagem de respostas à pergunta “Cite oito organismos (seres vivos) marinhos.....	42
Figura 9. Porcentagem de ocorrências das categorias da importância de conservar o ambiente marinho.....	45
Figura 10. Porcentagem de ocorrências das categorias de relação do cotidiano do estudante com o ambiente marinho.....	52
Figura 11. Ocorrência de respostas das notas para as atividades lúdicas realizadas durante a exposição Mergulho Fora d'Água.....	58
Figura 12. Ocorrência de notas atribuídas para a observação de painéis e resposta das fichas de avaliação.....	59

1. JUSTIFICATIVA

Os ambientes marinhos, apesar de sua geobiodiversidade riquíssima e de toda sua importância (ex. fornecedor de oxigênio, mediador do clima e fonte de alimento e fármacos) não vem recebendo o cuidado devido por grande parte da humanidade (PEDRINI, 2010). Segundo Estrela (2007), as zonas costeiras são as áreas que mais se encontram em perigo em nosso planeta, tendo sofrido de forma acentuada um processo de transformação e degradação que se mostra, em muitos casos, irreversível. A maioria das ameaças à biodiversidade da zona costeira é um resultado direto da ocupação humana e expansão demográfica. Essa ideia é suportada por inúmeras revisões com foco nas seguintes ameaças: degradação e/ou descaracterização de habitats, mudanças climáticas globais, super-exploração dos recursos naturais para consumo e/ou ornamentos e a introdução de espécies exóticas (LUNDIN e LINDÉN, 1993; AMARAL e JABLONSKI, 2005).

A população mundial mais que duplicou depois da Segunda Guerra Mundial e é esperado que crença ainda mais. A tendência de crescimento da população em áreas costeiras é especialmente preocupante. Estima-se que 67% da população global moram nessas áreas e tal porcentagem tende a aumentar. Além disso, muitas das grandes cidades do mundo, onde as taxas de crescimento populacional são altas, estão localizadas perto da costa (ex. São Paulo, Shanghai, Hong Kong, Manila e Jakarta). Essas grandes populações aumentam a pressão da utilização de recursos marinhos, bem como elevam a degradação de habitat, fragmentação e destruição (GRAY, 1997).

Apesar de sua situação delicada, os ambientes marinhos são, muitas vezes, negligenciados nas discussões ambientais devido ao aparente distanciamento entre esses e nosso cotidiano. No entanto, conhecer e valorizar tal ambiente representa a primeira etapa do processo de conservação, ficando clara a necessidade da ampla realização de programas de Educação Ambiental (EA) relacionada a esses ecossistemas (PEDRINI, 2006; URSI *et al.*, 2010a). Tais programas devem abranger não apenas as populações de cidades litorâneas propriamente ditas, mas sim da população em geral, uma vez que, em muitas circunstâncias, um conjunto de atitudes tomadas em escala local pode ter uma influência em escala global. É necessário que o indivíduo deseje e conheça as possibilidades de contribuir na construção de sociedades sustentáveis, para que ele e os coletivos dos quais participa possam atuar nessa direção (SORRENTINO e TASSARA, 1999). Acreditamos que, dentre outras possibilidades, o ambiente escolar é propício para o desenvolvimento de tais atividades de EA, uma vez que é

reconhecido o poder multiplicador dos alunos em relação à mudança de atitude referente ao meio ambiente junto às suas famílias, vizinhos e outras pessoas mais próximas de seu convívio (SARAIVA *et al.*, 2008).

Concordamos com Freitas e Ribeiro (2007) ao afirmarem que:

“Só defendemos e zelamos por aquilo que amamos. Somente o conhecimento é capaz de formar consciências. E sobremaneira, só será possível a realização de um trabalho para a melhoria de vida da população, se a população se sentir parte do processo e entender que, em última instância, o respeito ao frágil equilíbrio dos ambientes em que está inserida resultará em benefício próprio.”

Diante desse cenário, surgem alguns questionamentos iniciais, que podem auxiliar no desenvolvimento e aprimoramento de estratégias de EA voltada ao ambiente marinho: “Que concepções alunos do Ensino Básico possuem sobre o ambiente marinho?”; “Tais concepções estão relacionadas ao conceito geral de meio ambiente que tais alunos possuem?”; “O que eles conhecem sobre a biodiversidade desse ambiente?”; “Se e como atividades educativas enfocando os ambientes marinhos podem influenciar as concepções desses alunos?”.

Tais questões são complexas e muito abrangentes, necessitando de amplas pesquisas para abordá-las de forma mais completa. No entanto, o presente trabalho tem o intuito de ser uma contribuição inicial para a resposta de algumas dessas questões por meio de um estudo enfocando alunos do Ensino Fundamental de uma escola da cidade de São Paulo que participaram da atividade de extensão universitária “Mergulho Fora d’Água”, uma exposição interativa vinculada a um projeto maior de EA enfocando os ambientes costeiros (Projeto Trilha Subaquática do Departamento de Botânica do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo).

2. OBJETIVOS

O presente trabalho visa contribuir para a ampliação do conhecimento sobre concepções de estudantes do Ensino Fundamental acerca do ambiente marinho, bem como para a avaliação e aprimoramento da exposição interativa “Mergulho Fora d’Água” (MFA). A pesquisa apresenta como objetivos específicos investigar concepções iniciais e verificar se e como a atividade MFA influencia tais concepções dos alunos do Ensino Fundamental de uma escola da cidade de São Paulo sobre:

- (1) meio ambiente;
- (2) ambiente marinho, sua conservação e relação com o cotidiano desses alunos.

3. MARCOS TEÓRICOS

Neste item, apresentamos as ideias norteadoras que nos auxiliaram a construir o presente trabalho. Iniciamos enfocando a complexa conceituação de meio ambiente, passando então para a abordagem de atividades de EA voltadas especificamente aos ambientes marinhos e costeiros. Finalmente, tratamos da extensão universitária e do projeto de EA Trilha Subaquática, no qual se insere a atividade que é foco da presente investigação, a exposição interativa Mergulho Fora d'Água.

3.1. Concepções sobre meio ambiente

As concepções acerca do mundo são construídas pelos alunos a partir do seu nascimento e os acompanham também em sala de aula, onde os conceitos científicos são inseridos sistematicamente no processo de ensino e aprendizagem. Essas concepções são caracterizadas por carregarem uma grande conotação simplista como forma de explicar os fenômenos ou preceitos científicos (OLIVEIRA, 2008). Uma das características centrais das concepções espontâneas é a sua resistência às mudanças, que é interpretada como uma das principais causas das dificuldades na aquisição do conhecimento científico (VIENNOT, 1979 *apud*. ARRUDA e VILLANI, 1994). Devido a essa grande relevância no processo de aprendizagem, as concepções espontâneas sobre uma grande variedade de conceitos científicos importantes têm sido investigada. Dentre tais conceitos, encontra-se o meio ambiente, cuja definição é complexa e está sujeita a diferentes interpretações, como abordaremos a seguir.

O meio ambiente é uma daquelas expressões que, embora muito conhecidas, não costumam ser estabelecidas com clareza (TRIGUEIRO, 2003). A palavra “ambiente” tem sua origem no latim “ambiens”, que tem como significado “que rodeia”. No entanto, a expressão “meio ambiente” é definida de várias maneiras (ANDRADE, 2001):

- o meio físico, químico e biológico de qualquer organismo vivo (POPE, 1991 *apud*. ANDRADE, 1996);
- o que circunda um organismo, incluindo as plantas, os animais e os microrganismos com os quais ele interage (RICKLEFS, 1973 *apud*. REIGOTA, 1995);
- o lugar determinado ou percebido, onde os elementos naturais e sociais estão em relações dinâmicas e em interação. Essas relações implicam processos de

criação cultural e tecnológica e processos históricos e sociais de transformação do meio natural e construído (REIGOTA, 1995).

O meio ambiente é uma realidade tão complexa que escapa a qualquer definição precisa, global e consensual. Acredita-se que mais que entregar uma definição de meio ambiente, é interessante explorar suas diversas representações (ALMEIDA e NUNES, 2010). Estudos têm apontado diferentes concepções de meio ambiente entre discentes e docentes. É comum as pessoas conceberem que a natureza é o ambiente, necessitando de apreço, respeito e preservação. Também tendem a acreditar que o ambiente é um lugar onde se quer viver (MALAFAIA e RODRIGUES, 2009).

Já segundo Lauxen (2002), outra visão de meio ambiente, a antropocêntrica, cada vez mais forte, levou o homem a praticar ações de dominação da natureza. O Homem não se vê como parte da natureza, mas como alguém que está ali para usufruí-la. O homem, enquanto sujeito, percebe a natureza, enquanto objeto, capaz de lhe fornecer riquezas e poder para a sua dominação. O homem está constantemente agindo sobre o meio a fim de satisfazer suas necessidades e desejos. Cada indivíduo percebe, reage e responde diferentemente frente às ações sobre o meio (BEZERRA e GONÇALVES, 2007). A concepção de homem como ser “superior” pode ser percebida a partir da ênfase dada às utilidades dos animais e dos vegetais (MARTINS e GUIMARÃES, 2002).

Uma concepção muito comum é confundir meio ambiente com fauna e flora, como se fossem sinônimos. A maioria dos brasileiros não tem a percepção de que fazem parte do meio ambiente que, normalmente, é entendido como algo “de fora”, que não nos inclui (TRIGUEIRO, 2003).

Apresentaremos a seguir algumas das diversas categorias desenvolvidas por diferentes autores que estudam as concepções sobre meio ambiente.

Segundo Sauv (1996), existem seis tipologias de concepções sobre o meio ambiente:

- Natureza – para ser apreciada, respeitada e preservada;
- Recurso – para ser gerenciado;
- Problema – para ser resolvido;
- Lugar para viver – para saber e aprender sobre, para planejar e cuidar;
- Biosfera – na qual todos vivemos juntos e para o futuro;
- Projeto comunitário – na qual estamos envolvidos.

Em trabalho publicado em 2010, a autora amplia sua categorização, destacando a concepção “Sistema”, que se refere ao meio ambiente como objeto da ciência ecológica e da perspectiva sistêmica. Nesse trabalho, a autora demonstra como a concepção sobre meio

ambiente, dentre outros aspectos, é importante na determinação do tipo de atividade de EA que se pretende desenvolver.

Flores e González-Gaudiano (2008) apresentam cinco tipos de categorias:

- Naturalista – conjunto de ecossistemas;
- Globalizante – o espaço que rodeia a sociedade;
- Antropocêntrica utilitarista – elementos naturais à disposição do homem;
- Antropocêntrica – tudo que nos rodeia incluindo o lixo, a poluição e os contaminantes;
- Antropocêntrica cultural – espaço que nos rodeia e a qual fazemos parte.

São seis as categorias utilizadas por Malafaia e Rodrigues (2009), sendo que tais categorias foram construídas baseando-se em proposições de estudos prévios realizados por Reigota (1995), Brügger (1999), Tamaio (2000) e Fontana *et al.*(2002):

- Romântica – beleza da natureza, não inclui o homem;
- Utilitarista – fonte de recursos;
- Científica – máquina inteligente e infalível, possui conjunto de instrumentos essenciais e eficientes;
- Abrangente – resultado da interação de fatores biológicos, físicos, econômicos e culturais;
- Reducionista – aspectos físicos naturais, exclui o homem;
- Sócio-ambiental – aspectos histórico-culturais.

Já Bezerra e Gonçalves (2007) utilizam em sua investigação três tipos de concepções sobre meio ambiente baseadas em Reigota:

- Naturalista – natureza intocada;
- Antropocêntrica – recursos naturais para a sobrevivência do ser humano;
- Globalizante – relações recíprocas entre a natureza e a sociedade.

Na Tabela 1, organizamos uma categorização baseando-se em todas as anteriormente apresentadas, buscando sobreposição entre aquelas utilizadas pelos diversos autores, uma vez que pudemos perceber a existência de algumas categorias com essência bastante semelhante, embora apresentadas com nomes distintos. Além disso, incluímos uma categoria que percebemos ocorrer em testes realizados por nosso próprio grupo de pesquisa, que chamamos

de “Conservacionista”. Nesse processo, estabelecemos seis categorias principais, que serão adotadas ao longo do presente trabalho.

Tabela 1. Categorização baseada em categorias utilizadas por diferentes autores para a concepção de meio ambiente. Sauv (1996, 2010), Flores e Gonzlez-Gaudiano (2008), Malafaia e Rodrigues (2009) e Bezerra e Gonalves (2007), dados de nosso prprio grupo de pesquisa.

Grupos de categorias	Autores	Definição
Naturalista Romântica	Sauv�, Malafaia e Rodrigues, Bezerra e Gonçalves.	Natureza intocada, ressaltando sua beleza.
Naturalista Reduccionista	Flores e Gonzalez-Gaudiano, Malafaia e Rodrigues	Conjunto de elementos naturais dos ecossistemas, excluindo o homem.
Antropocêntrica	Sauv�, Flores e Gonzalez-Gaudiano, Malafaia e Rodrigues, Bezerra e Gonçalves.	Como recursos naturais para satisfazer necessidades do homem.
Problema	Sauv�, Flores e Gonzalez-Gaudiano	Para ser resolvido, inclui diversas formas de poluição.
Globalizante	Sauv�, Flores e Gonzalez-Gaudiano, Malafaia e Rodrigues e Bezerra e Gonçalves.	Relação entre elementos naturais e sociais dos ecossistemas, incluindo o homem e suas interações.
Conservacionista	Nosso grupo de pesquisa	Não se define propriamente o que seja meio ambiente, mas se apresenta diferentes formas de conservá-lo.

Segundo Amrigo *et al.* (2007), categorias como as listadas na Tabela 1 fazem parte de um gradiente existente entre duas grandes dimenses: Antropocntrica (cuja categoria mais representativa seria a Antropocntrica) e Ecocntrica (cuja categoria mais representativa seria a Globalizante). Para esses autores, a dimenso Antropocntrica se distingue das demais pelo fato do homem no se ver como parte do meio ambiente, sendo ela uma viso mais egosta da relao homem-ambiente. O homem seria o centro dessa relao e o meio ambiente tratado apenas como um recurso a ser explorado. A dimenso Ecocntrica refere-se a situao na qual o indivduo e o meio ambiente teriam uma igualdade de condies, ou seja, o homem deixa de ser o centro da relao e se inclui como parte integrante do meio.

Pensando-se especificamente nas concepes sobre o ambiente marinho e sua conservao, notamos, a partir dos levantamentos bibliogrficos que realizamos, que os dados sobre to temtica so excassos, apesar da ocorrncia de alguns trabalhos (ex. BALLANTYNE, 2004). Percebemos ainda que alguns dos trabalhos que se propoem a

investigar a percepção ambiental sobre ambientes marinhos e costeiros acabam por realizar, na verdade, um levantamento de concepções (ex. OLIVEIRA *et al.*, 2009).

3.2. Ambiente marinho e a Educação Ambiental

Diversas iniciativas de EA têm focado os ambientes marinhos e costeiros, embora a frequência de ocorrência seja menor do que aquelas que enfocam ambientes terrestres. Dentre os projetos internacionais, podemos citar, dentre outros, o Marine Activities – Resource & Education (MARE), que disponibiliza informações sobre o ambiente marinho em forma de atividades formais e não-formais de educação. Outro exemplo refere-se aos diversos projetos apoiados pela agência governamental National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). Tal agência, além de realizar pesquisas científicas na área das ciências naturais, também desenvolve projetos de EA com professores e disponibiliza materiais para serem utilizados em sala de aula.

Em nosso país, segundo Pedrini (2010), há alguns modelos de EA para o ambiente marinho com referencial teórico-metodológico variado. Ainda segundo tal autor, pode-se propor cinco modos de abordagem (não exaustivo) da EA no litoral brasileiro, baseados na ação através de: a) atores sociais (pescadores, marisqueiros, etc.); b) espécies ícones ou bandeiras (baleias, boto, etc.); c) ecossistemas (pradarias marinhas, manguezais, etc.); d) espaços simulados (aquários, oceanários, etc.); e) de espaços formais para oferta de cursos de extensão ou livres em biologia marinha básica (bases costeiras ou marinhas de colégios de nível médio ou universidade, etc.). Em cada opção dessa tipologia, as estratégias de atuação são muito variadas.

Algumas unidades de conservação marinhas possuem núcleos de EA ativos, como é o caso do Parque Nacional Marinho de Abrolhos (Bahia), que estabelece parceria com cerca de trinta entidades privadas e governos locais, desenvolvendo atividades como cursos de capacitação à comunidade, teatro de fantoches, produção de DVDs, entre outras (RANIERI e ROSAMIGLIA, 2007).

Muitos dos projetos voltados para a proteção de espécies com risco de extinção, como o Projeto Tamar e o Projeto Baleia Jubarte, são desenvolvidos por organizações não governamentais, possuem abrangência nacional e contam com grandes patrocinadores, como a Petrobras. Uma vez que tais projetos têm como alvo a conservação de uma espécie determinada, acabam trabalhando a conservação de habitats como um objetivo secundário. O Instituto Caranguejo de Educação Ambiental tem como objetivo principal promover a EA utilizando de produção artística, literária e audiovisual, em suas diversas formas de expressão

e veiculação, contribuindo assim para a construção de uma sociedade mais sustentável. Tal Instituto promove a EA com a produção de tirinhas, almanaques e DVDs, além de palestrar e oficinas.

Já os projetos voltados à conservação de ecossistemas marinhos específicos possuem, normalmente, um perfil diferente, sendo desenvolvidos principalmente como atividades de extensão universitária. São exemplos as atividades desenvolvidas em um projeto da Universidade Federal do Maranhão, que enfocam os mangues e envolvem o uso da linguagem corporal (coreografia, dança e teatro) e jogos educativos originais, formulados pelo grupo (MOCHEL, 2012). Em 2007, foi criado o grupo EDUMANGUE, que possui uma lista de discussão na *web* e aborda ações de EA em todo o Brasil. Seus participantes compartilham informações acerca dos manguezais brasileiros, comunidades tradicionais relacionadas e metodologias de EA. Dentre tais metodologias, as mais comumente empregadas são as publicações de cartilhas, folhetos e livros, além do uso de materiais pedagógicos e lúdicos que são geralmente utilizados em oficinas junto às comunidades pesqueiras, indígenas, quilombolas, urbanas, bem como na educação formal em escolas (MOCHEL, 2012; 2011). O Grupo de Pesquisa em Comunidades Bentônicas do Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal de Alagoas foca seu trabalho principalmente em ambientes recifais, desenvolvendo aulas de campo e produzindo material didático diversificado (OLIVEIRA *et al.*, 2011; OLIVEIRA e CORREIRA, 2013).

Podemos citar ainda, como extensão universitária, o Projeto Caminho Marinho, que é uma iniciativa que visa à conexão entre Pesquisa, Extensão e Ensino como o caminho para a conservação das tartarugas marinhas sob uma abordagem ecossistêmica, trabalhando as relações entre as múltiplas diversidades: biológica, ecológica, social, cultural, econômica e política. O Projeto Caminho Marinho pretende construir essa leitura de valoração dos múltiplos serviços fornecidos pelas tartarugas marinhas e o seu ambiente limitado à costa Sul de Santa Catarina, entre os municípios de Laguna, Imbituba e Garopaba. Na parte de pesquisa, conta com a colaboração de docentes da Universidade Federal do Rio Grande (FURG).

O costão rochoso também é um ecossistema que tem recebido atenção em atividades de extensão universitária com abordagem de EA. As atividades desenvolvidas utilizam como base de conhecimento científico diferentes aspectos da biodiversidade marinha e costeira estudados por grupos de pesquisa das próprias universidades (BERCHEZ *et al.*, 2005; BERCHEZ *et al.*, 2007). Um exemplo é o Projeto ECOTURISMAR, que realiza atividade de EA com base em modelos de mergulho livre associado à trilhas interpretativas (PEDRINI *et*

al., 2009). Vários projetos também são desenvolvidos no Centro de Biologia Marinha da Universidade de São Paulo (CEBIMar), como o Programa de visitas monitoradas, onde o visitante é conduzido por um monitor do projeto primeiramente pela praia do Segredo, depois é conduzido ao laboratório dos aquários e tanques de toque e, no final da visita, pode votar no organismo que mais gostou (HADEL, 2005; 2010). O projeto Trilha Subaquática também se insere no contexto das atividades de extensão da Universidade de São Paulo. Como uma de suas atividades desenvolvida em escola (Mergulho Fora d'Água) é foco da presente pesquisa, ele receberá mais destaque no presente texto, sendo detalhado após uma breve introdução sobre a possível aproximação entre Universidade e Escola promovida pela Extensão.

3.4. Atividades de extensão universitária: possibilidade de aproximação entre Universidade e Escola

O distanciamento entre os atores sociais que atuam no Ensino Superior e no Ensino Básico é notório. Estudos reportam, por exemplo, que muitos professores do Ensino Básico apontam as pesquisas educacionais conduzidas na universidade como irrelevante para sua realidade. A maioria dos professores não procura aplicar tais pesquisas em seu cotidiano escolar. Por outro lado, existe certa resistência por parte do meio acadêmico em considerar o professor do Ensino Básico como produtor de conhecimento relevante (ZEICHNER, 1998; NUNES, 2003).

Esse distanciamento pode ser considerado um dos fatores que contribuem para que as pesquisas acadêmicas não se convertam em melhora efetiva do ensino brasileiro, embora muitos outros fatores estejam relacionados à tão complexa questão (TOZONI-REIS, 2003). A interação entre professores do Ensino Básico e acadêmicos, entendidos no presente trabalho com os profissionais professores-pesquisadores que atuam no Ensino Superior, poderia trazer benefícios mútuos, que, provavelmente, resultariam em melhora na aprendizagem dos estudantes. Dentre os benefícios para os acadêmicos, podemos citar: aproximação com as aspirações da sociedade, obtenção de rica fonte de questões problema e hipóteses para pesquisas na área educacional, incorporação dos saberes escolares ao seu cotidiano e troca de experiências sobre estratégias de ensino.

Podemos vislumbrar como benefícios de tal interação para os professores do Ensino Básico a atualização nos conteúdos específicos mais modernos gerados nos centros de pesquisa e o contato com apontamentos teóricos importantes sobre fatores que podem influenciar diretamente a aprendizagem dos alunos (ex. estratégias metodológicas, análises sobre currículo, interdisciplinaridade e contextualização). Podemos também vislumbrar o

estreitamento na relação entre o “fazer ciência” e o “ensinar ciência”, como destacado por Vianna e Carvalho (2001). Esses autores detectaram a forte influência positiva sobre professores do Ensino Básico em um curso de extensão universitária na área de biologia parasitária, no qual os professores entraram em contato com o dia-a-dia do pesquisador.

A extensão universitária pode contribuir para uma nova perspectiva de colocação da universidade a serviço dos interesses da grande maioria da população (RODRIGUES, 1999). No entanto, deve-se ressaltar que existem diferentes concepções de extensão e que essas são influenciadas por contextos políticos, econômicos e sociais. As três concepções abordadas por Jezine (2004) são: assistencialista, mercantilista e acadêmica. A primeira concepção incorpora a prática universitária como prestação de serviços sob a forma de cursos práticos, conferências e serviços técnicos e assistenciais. Na concepção mercantilista, o produto da universidade transforma-se em mercadoria a ser comercializada e a extensão passa a ser um dos principais canais de divulgação e articulação comercial. Já a concepção acadêmica busca a superação da dimensão de prestação de serviços assistencialistas. A extensão universitária é redimensionada com ênfase na relação teoria-prática na perspectiva de uma relação dialógica entre universidade e sociedade, como oportunidade de trocas de saberes. Essa concepção se opõe a ideia de que constitua uma atividade menor na estrutura universitária. Entretanto, ela não conduz a relegar a prestação de serviços, nem ao compromisso social da universidade com as classes populares, pois busca uma relação de reciprocidade, mutuamente transformadora, em que o saber científico possa se associar ao saber popular, a teoria à prática em um constante movimento dialético permeado pela realidade social e a experiência do pensar.

3.5. Projeto Trilha Subaquática

O Projeto Trilha Subaquática enquadra-se no conjunto de atividades de extensão desenvolvidas pelo Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Tal projeto será detalhado no presente tópico, uma vez que parte dele é foco desta pesquisa. Ele foi implantado a partir de janeiro de 2002 no Parque Estadual de Ilha Anchieta (PEIA, município de Ubatuba, Estado de São Paulo) como atividade de Educação Ambiental. Utiliza como base de conhecimentos os dados provenientes do Projeto de Pesquisa “Levantamento Fisionômico de Comunidades Bentônicas de Substrato Consolidado” (Biota/FAPESP). O estudo das comunidades bentônicas, bem como atividades de extensão universitária e EA foram realizados nos mesmos locais. A partir desse início, o projeto foi ampliado, tendo como

objetivos desenvolver, aplicar e testar, através de projetos de pesquisa, modelos de atividades de EA para os ecossistemas marinhos (BERCHEZ *et al.*, 2005; BERCHEZ *et al.*, 2007).

O projeto Trilha Subaquática utiliza como referencial teórico o conceito de EA em voga no atual contexto brasileiro, que é o estabelecido pelo Programa Nacional de Educação Ambiental (BRASIL, 2005). Ele adota em seu cerne o Tratado Internacional para a Construção de Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global e os pressupostos pedagógicos da Declaração Internacional de Educação Ambiental da Conferência Internacional de Tbilisi (PEDRINI e BRITO, 2006). A descrição dos principais indicadores conceituais a ele relacionados pode ser vista na Tabela 2. Segundo tais documentos, a EA é uma forma abrangente de educação que se propõe a atingir todos os cidadãos, por meio de um processo pedagógico participativo e permanente que visa desenvolver uma consciência crítica sobre a problemática ambiental. O conceito de EA holístico visa à transformação e aperfeiçoamento do indivíduo de forma integral e, portanto, a busca de alterações comportamentais, éticas e de valores devidas a ganhos cognitivos, de habilidades e do envolvimento emocional com os diferentes tipos de ecossistemas (TROBE e ACOTT, 2000; BERCHEZ *et al.*, 2007).

Tabela 2 – Descrição sintética de alguns indicadores conceituais de EA (BERCHEZ *et al.*, 2007).

Indicador (EA)	Descrição do indicador
Transformadora	Possibilita a mudança de atitudes para o desenvolvimento de sociedades sustentáveis.
Participativa	Estimula a participação em mobilizações coletivas
Abrangente	Envolve a totalidade dos grupos sociais
Permanente	Feita como atividade continuada (ou EA continuada)
Contextualizadora	Age diretamente na realidade da atividade e por ela alcança dimensão planetária
Ética	Respeita o ser humano e a totalidade das formas de vida
Interdisciplinar	Integra diferentes saberes
Holística	Visa à transformação integral do indivíduo, incluindo valores e conceitos éticos
Multiplicadora	Visa à expansão da atividade através da formação de agentes multiplicadores

As atividades de EA normalmente realizadas no PEIA são apresentadas a seguir (modificado de BERCHEZ *et al.*, 2007).

- Trilha subaquática em mergulho livre: nado equipado ao longo de 350 m de costão, com 8 paradas em pontos de treinamento e de interpretação ambiental. É realizada em grupos máximos de 4 visitantes e dois monitores. Acompanha o grupo uma balsa de apoio que se destina tanto à segurança como a servir como uma plataforma de apoio para discussões e anotações.
- Trilha Subaquática em mergulho autônomo: nado equipado com cilindro de mergulho ao longo de 250 m de costão, com 8 paradas em pontos de treinamento e de interpretação ambiental. A atividade é realizada com um visitante de cada vez, acompanhada por um instrutor, com apoio fora da água de três monitores, todos mergulhadores credenciados, que trabalham de forma sequencial na instrução, demonstrando as técnicas básicas do uso do equipamento e seus princípios, bem como a comunicação subaquática através de um código de sinais. Conceitos relacionados às características ecológicas do costão e ao reconhecimento de animais e vegetais também são trabalhados antes do mergulho.
- Aquário natural: atividade realizada em uma piscina natural protegida das ondas e com profundidade inferior a 1 m, onde praticantes podem observar os organismos e características do costão rochoso. Ao invés de máscara, é utilizado o “observador subaquático”, constituído por um cone com fundo de vidro temperado, que permite a visualização dentro da água sem distorções e sem que seja necessário mergulhar a cabeça. Realizada em grupos de no máximo quatro visitantes acompanhados por um monitor.
- Trilha dos ecossistemas: realizada em grupos de seis visitantes e um monitor. Os participantes percorrem uma trilha de cerca de 1 km na mata e podem observar um costão rochoso, uma área de restinga e uma área de mangue. Durante o percurso, há vários pontos de interpretação ambiental.
- Trilha Subaquática Virtual: visa atingir visitantes que não queiram ou não possam entrar na água do mar. Seu objetivo é disponibilizar informações sobre o mergulho e o ambiente marinho, visando ampliar o conhecimento e sensibilizar os participantes para questões referentes a tal ambiente. O visitante percorre uma sequência 13 painéis com conteúdos sobre o mergulho e o ambiente marinho. Especificamente para a atividade, foi criado um personagem (um peixe) que, em cada painel, apresenta as explicações sobre os assuntos abordados.

A atividade Trilha Subaquática Virtual foi realizada por 4 anos com turistas do PEIA, bem como em uma feira de ciências de uma escola da rede particular do Município de São

Paulo em 2007. Ao longo do tempo, os conteúdos dos painéis foram simplificados e apresentados com mais figuras e esquemas. Além disso, foram criadas diferentes estratégias para estimular uma maior interatividade, como resposta de um questionário de múltipla escolha durante observação dos painéis e jogo sobre tempo de decomposição de lixo no ambiente marinho.

Em agosto de 2009, iniciou-se um novo projeto visando adaptar a atividade Trilha Subaquática Virtual ao universo escolar: “Trilha Subaquática Virtual nas Escolas: aplicação de um modelo de Educação Ambiental marinha feito em terra” (URSI *et al.*, 2010a). Tal nome foi alterado posteriormente para “Mergulho Fora d’Água” (MFA), uma vez que a palavra “virtual” tem sido associada aos computadores. Dessa forma, esperava-se evitar falsas expectativas nos estudantes. Tal exposição interativa, como já citado, foi a intervenção educacional focada na presente pesquisa e será abordado detalhadamente mais adiante no presente texto, na parte de descrição da metodologia.

4. METODOLOGIA

4.1. A abordagem mista na pesquisa em educação

O presente trabalho é caracterizado como uma pesquisa de metodologia mista, conforme definido por Lankshear e Knobel (2008), ou seja, um estudo que inclui elementos do método quantitativo e do método qualitativo. As diferentes perspectivas metodológicas complementam-se para a análise de um tema, sendo esse processo compreendido como a compensação das deficiências e dos pontos obscuros de cada método. Nessa abordagem mista, compreende-se que os métodos qualitativos e quantitativos devem ser vistos como campos complementares e não rivais. No entanto, os diversos métodos permanecem autônomos, seguem operando lado a lado, tendo como ponto de encontro o tema em estudo (FLICK, 2008).

Descrevendo a pesquisa quantitativa em relação à educação, temos que “os ideais de pesquisa quantitativa requerem procedimentos que (...) usem definições precisas, que usem métodos objetivos para a coleta e análise dos dados, que sejam refutáveis, para que os resultados possam ser confirmados ou desmentidos, e que sejam sistemáticos e cumulativos – tudo isso resultando em um conhecimento útil para explicar, prognosticar e controlar os efeitos do ensino nos resultados do aluno” (LANKSHEAR e KNOBEL, 2008). Acrescenta-se ainda que tal método de pesquisa geralmente depende de três condições existentes em uma situação de pesquisa: (1) é possível medir variáveis, de maneira que essas possam ser representadas por números (isto é, quantificadas); (2) é possível ter teorias ou hipóteses anteriores à implementação do estudo e, subsequentemente, testá-las; (3) amostra suficientemente grandes podem ser obtidas para possibilitar sua medição e para chegar a inferências que possam ser generalizadas para populações maiores (LANKSHEAR e KNOBEL, 2008).

Com a evolução nos estudos na área de educação, foi-se percebendo que poucos fenômenos podem ser compreendidos puramente por abordagens quantitativas, uma vez que é difícil isolar variáveis em fenômenos sociais, bem como apontar claramente quais são as responsáveis por determinados efeitos. Dessa forma, o método qualitativo permite investigar mais profundamente um determinado fenômeno. Lüdke e André (1986), citando Bogdan e Biklen (1982), apresentam cinco características básicas da pesquisa qualitativa: (1) tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento: pesquisador, ambiente e a situação investigada mantêm contato direto e prolongado; (2) os dados coletados são predominantemente descritivos: transcrições e vários

tipos de documentos são usados para descrever pessoas, situações e acontecimentos; (3) a preocupação com o processo é muito maior do que com o produto: ao estudar um problema, busca-se determinar como ele se manifestam nas atividades, procedimentos e interações; (4) o significado que as pessoas dão às coisas e à sua vida são o foco de atenção especial do pesquisador: busca-se a perspectiva dos participantes como uma forma de entender os mecanismos internos das situações problema; (5) a análise dos dados tende a seguir um processo indutivo: a definição das hipóteses não tem que ocorrer antes do início do estudo, mas, ao contrário, vão se formando ao longo do tempo.

4.2. Descrição do semi-experimento

Os semi-experimentos são comumente usados para avaliar algum tipo de intervenção educacional. Os participantes, em grupos já existentes, são comparados em relação a duas ou mais condições de tratamento. Diferentemente dos experimentos reais, não há designação aleatória para as condições de tratamento e as variáveis independentes estão sendo manipuladas. Os dados frequentemente compreendem pontuações de testes, calculadas antes da intervenção e novamente após a intervenção (LANKSHEAR e KNOBEL, 2008).

No presente estudo, utilizamos o modelo de semi-experimento visando comparar concepções de alunos sobre meio ambiente e ambiente marinho. A intervenção investigada foi a exposição interativa Mergulho Fora d'Água (MFA) e as condições de tratamento utilizadas foram “antes da exposição” e “após a exposição”. Os instrumentos de coleta de dados foram dois questionários estruturados compostos por questões fechadas e abertas.

A seguir, detalhamos os diversos aspectos do semi-experimento realizado. Iniciamos com a descrição da intervenção educacional (MFA), bem como o contexto de sua aplicação na escola. Passamos então à descrição dos sujeitos de pesquisa e, finalmente, abordamos os instrumentos de coleta de dados e a metodologia de análise de tais dados.

4.2.1. Descrição da intervenção educacional: exposição interativa Mergulho Fora d'Água

A exposição é formada por 13 painéis sobre mergulho, ambiente marinho e sua biodiversidade (Anexo I). Os estudantes, já no início da exposição, recebem fichas de acompanhamento, com questões-guias que auxiliam os participantes a explorarem o conteúdo dos painéis (Anexo II). Ao final da exposição, os participantes podem realizar a autocorreção de suas respostas, que estão disponíveis no último dos painéis.

Além dos painéis, a exposição contou com outras 7 atividades didáticas que identificaremos no presente trabalho como “atividades lúdicas”, visando apenas facilitar sua identificação no presente texto (Tabela 3, Anexo III).

Tabela 3. Atividades lúdicas que acompanham os painéis da exposição Mergulho Fora d'Água.

Atividade	Título
1	Jogo de correlação: técnicas de mergulho x eventos da história mundial e brasileira.
2	Jogo: tempo de decomposição de materiais no ambiente.
3	Herbário e produtos derivados de macroalgas marinhas.
4	Toca-toca e observação de água-viva fixada.
5	Microscópios com amostras de plâncton marinho.
6	Manequim vestido de mergulhador.
7	Projeção de slogan.

Quanto à organização da exposição na escola, ela ficou montada durante duas semanas, uma no mês de Outubro (dias 25 a 27) e outra no mês de Novembro (dias 16 a 18) de 2011, sendo visitada por cerca de 700 alunos. Desses, 476 participaram da presente pesquisa (conforme será detalhado no item sujeitos de pesquisa). Classes inteiras (com cerca de 30-40 alunos cada uma) foram à exposição, permanecendo lá por um período de duas aulas (aproximadamente 90 minutos), sempre acompanhadas do professor responsável pela turma naquele período de aula.

A exposição foi montada no auditório da escola em duas etapas. Na primeira, os alunos, em duplas, leram os painéis (Anexo I) e responderam às questões com o auxílio das fichas de acompanhamento (Anexo II). Nessa etapa, os monitores da exposição ficaram à disposição para tirar eventuais dúvidas. Na segunda etapa, os alunos se reuniam em torno das atividades lúdicas (apresentadas no Anexo III) e interagiam com os monitores da exposição. A exposição contou com 2 monitores na parte de painéis e cinco monitores na parte de atividades lúdicas. Todos os monitores eram alunos da USP relacionados ao Projeto Trilha Subaquática ou ao grupo de pesquisa Boted (Botânica na Educação).

4.2.2. Contexto da realização da atividade MFA na escola

Inicialmente, julgamos pertinente esclarecer que o desenvolvimento e aplicação da exposição MFA na escola não foram objetivos da presente pesquisa de mestrado e, portanto,

tais ações não foram realizadas pela mestranda, embora essa tenha participado de todo o processo visando colaborar e conhecer a dinâmica da atividade. O desenvolvimento e aplicação da atividade MFA foram de responsabilidade de uma equipe mais abrangente do Projeto de extensão universitária Trilha Subaquática, coordenado pelo Prof. Dr. Flávio Augusto de Souza Berchez (Depto. de Botânica do IB-USP).

Tal equipe do projeto Trilha Subaquática inicialmente estabeleceu contato com quatro escolas públicas localizadas próximas à USP, utilizando uma lista de referências fornecida pelo monitor do Laboratório de Licenciatura (LabLic) do IB-USP. Somente três escolas responderam ao contato inicial. Dentre essas três escolas, ocorreu a escolha de uma delas para realização da atividade devido à colaboração da direção e coordenação, que ofereceram apoio à realização da mesma. A instituição está localizada no bairro do Butantã, muito próxima à USP e atende cerca de 2000 alunos do Ensino Fundamental II e Ensino Médio.

O primeiro contato com a escola foi com a coordenadora do Ensino Fundamental II no início do ano letivo de 2011, no qual se realizou uma apresentação dos objetivos e descrição da exposição MFA. Após essa reunião, a coordenadora organizou uma nova reunião para que a mesma apresentação fosse realizada para todos os professores do Ensino Fundamental II no horário de HTPC (Hora de Trabalho Pedagógico Coletivo). Nesse segundo momento, poucos professores se mostraram interessados em trabalhar a atividade de forma interdisciplinar. Assim, em conjunto com a coordenação, optou-se por envolver apenas as quatro professoras da disciplina Ciências da Natureza no projeto da exposição. Todos os demais contatos foram realizados com tais profissionais.

As professoras destacaram a necessidade de realizar algumas intervenções anteriores à exposição para que os estudantes se familiarizassem com a temática da mesma. Além disso, elas demonstraram grande interesse por intervenções que relacionassem os temas abordados na exposição MFA ao caderno de atividades distribuído pelo governo estadual (vinculado à Proposta Curricular do Estado de São Paulo - PCESP- SÃO PAULO, 2008). Durante algumas reuniões com as professoras, foram discutidos a relevância da atividade MFA para a escola, os conteúdos abordados em tal atividade e sua relação com a PCESP, formas de realizar intervenções preparatórias para a exposição e cronograma geral de ações na escola.

Também foi acordado com a comunidade escolar que as atividades seriam objeto de pesquisa do presente trabalho de mestrado. Para tanto, foram elaborados termos de consentimento livre e esclarecido para diretoria, coordenação, professoras de Ciências e pais ou responsáveis pelos alunos. Todos esses termos tiveram conteúdo semelhante, porém

voltado especificamente para cada um desses atores sociais envolvidos no processo. Apresentamos, no Anexo IV, o termo destinado à diretoria como exemplo.

As professoras ficaram responsáveis por, logo no início do ano letivo (final do mês de Abril), abordarem com seus alunos que a escola tinha estabelecido uma parceria com uma equipe da USP que realizaria algumas atividades sobre o ambiente marinho na mesma. Também esclareceram que uma estudante de pós-graduação iria fazer uma pesquisa sobre suas ideias acerca do ambiente marinho e as atividades desenvolvidas na escola em parceria com tal equipe da USP. Após essa conversa inicial e obtenção dos termos de consentimento, a mestranda se apresentou para todos os estudantes envolvidos explicando brevemente sua pesquisa e aplicando o questionário inicial (Maio/Junho).

Visando atender, pelo menos em parte, a necessidade das professoras de Ciências da Natureza de realizar intervenções prévias à exposição MFA que tivessem a dupla função de familiarizar os estudantes com a temática, bem como de vinculá-la à PCESP, a equipe do projeto Trilha Subaquática estabeleceu parceria com a equipe docente da disciplina de Instrumentação para o Ensino de Ciências e Biologia do IB-USP (041.0111). Os estudantes dessa disciplina ficaram encarregados de elaborar e aplicar algumas oficinas ligadas aos temas dos painéis do MFA ao longo do primeiro semestre letivo de 2011. Os roteiros das oficinas aplicadas na escola foram compilados em um e-book (URSI *et al.* 2012). No sétimo ano, os alunos participaram de três oficinas sobre: marés e astros; biodiversidade e classificação de seres vivos; e extinção de espécies. Já no oitavo ano, foram realizadas duas oficinas sobre: alimentação e problemas de saúde relacionados ao mergulho (embolia e narcose). Alunos do nono ano não realizaram oficinas, uma vez que não foi possível estabelecer relação direta entre os conteúdos abordados no primeiro semestre e aqueles apresentados na atividade MFA. Isso só seria possível no segundo semestre, já após a aplicação da atividade e término da disciplina de graduação.

Um ponto importante a ser destacado é que o presente trabalho de mestrado consiste em um recorte de uma pesquisa mais ampla intitulada “Biodiversidade Marinha: desenvolvimento e avaliação de propostas didáticas” (projeto de auxílio financiado pela FAPESP, processo 2010/50172-4), desenvolvida por vários integrantes do grupo de pesquisa BOTED (Botânica na Educação, Depto. de Botânica do IB-USP). Além do semi-experimento, também foi coletado material para um estudo de caso com duas classes de sétimo ano visando acompanhar todo o processo de intervenções ao longo do ano letivo. Focou-se ainda na gravação, transcrição e análise das falas de alguns alunos durante a realização da exposição propriamente dita. Espera-se que todas essas abordagens complementem-se no futuro,

enriquecendo a presente pesquisa. No entanto, em decorrência dos prazos do mestrado, não seria possível incluir todas essas vertentes na presente dissertação, optando-se por focar o semi-experimento, utilizando as perguntas dos questionários iniciais e finais diretamente relacionadas aos objetivos nela propostos. Ressaltamos ainda que a presente pesquisa pretende contribuir com a avaliação da exposição interativa MFA exclusivamente por meio da análise de concepções de alunos que dela participaram, ou seja, não objetivamos fazer qualquer tipo de avaliação direta ou juízo de valor sobre conteúdos e metodologias da exposição propriamente dita.

4.2.3. Sujeitos da pesquisa

Os sujeitos de pesquisa foram estudantes do sétimo, oitavo e nono ano do Ensino Fundamental II todos da mesma escola. As turmas de sétimos e oitavos anos eram do período vespertino e as turmas do nono ano eram do período matutino. Em todos os anos, as turmas eram divididas entre duas professoras, os sétimos anos tinham sete turmas, sendo uma com uma professora e seis turmas com outra professora, os oitavos anos com seis turmas, sendo duas turmas com uma professora e quatro com outra professora e o nono ano com seis turmas, sendo duas turmas com uma professora e quatro com outra professora.

Em uma das classes de sétimo ano não houve coleta de dados para a presente pesquisa, pois ela estava envolvida em outro projeto de pesquisa (o que poderia influenciar os dados), e duas classes do oitavo ano não participaram da coleta de dados, pois uma turma foi alvo do teste-piloto do questionário do presente projeto e a outra não participou da exposição da atividade MFA devido a problemas de incompatibilidade de horários entre a exposição e outra atividade escolar.

No sétimo ano, foram analisados 206 questionários iniciais e 158 questionários finais; no oitavo ano, foram analisados 135 questionários iniciais e 100 questionários finais; e no nono ano, foram analisados 185 questionários iniciais e 155 questionários finais.

4.2.4. Instrumentos de coleta e análise de dados

Os instrumentos de coleta de dados foram dois questionários estruturados compostos por questões fechadas e abertas, elaborado segundo recomendações de Bell (2008). Uma dessas recomendações é a aplicação de um teste piloto do instrumento de coleta de dados, o que foi realizado no presente trabalho com uma turma de alunos que não fez parte do semi-experimento propriamente dito (classe com 33 alunos do oitavo ano do Ensino Fundamental).

Após esse teste piloto, descartamos ou reformulamos algumas questões que geraram dúvidas nos alunos.

Questionários bastante semelhantes entre si foram utilizados para investigar as concepções de alunos antes e a após a atividade MFA. Destacamos que nem todas as questões desses questionários são objeto de estudo do presente trabalho de mestrado, uma vez que escolhemos apenas aquelas diretamente relacionadas aos objetivos nele propostos (Tabela 4). As questões 1 e 2 estão relacionadas ao primeiro objetivo específico do presente trabalho (investigar concepções sobre meio ambiente), já as questões 3 a 8 estão voltadas ao segundo objetivo específico (investigar concepções sobre ambiente marinho, sua conservação e relação com o cotidiano dos estudantes). As questões 9 e 10 fizeram parte apenas do questionário final e tiveram o objetivo de ajudar no aprimoramento da atividade MFA. Além dessas questões, tanto no questionário inicial, como no final, perguntou-se sexo, idade, ano escolar e frequência de idas à praia dos estudantes (com alternativas: nunca fui; às vezes vou; sempre vou), visando traçar um perfil geral dos mesmos.

Tabela 4. Questões analisadas no presente trabalho. As questões 9 e 10 fizeram parte apenas do instrumento final de coleta de dados.

1. O que é meio ambiente?
2. Assinale as alternativas que apresentam elementos que fazem parte do meio ambiente. Você pode assinalar quantas quiser. ☐ animais ☐ plantas ☐ casa ☐ homem ☐ plantações ☐ rios e lagos ☐ cidade ☐ mar ☐ lixo ☐ represas ☐ montanhas ☐ outro: _____
3. Ao pensar no ambiente marinho, as três primeiras palavras ou expressões que veem a sua mente são: ☐ diversão ☐ desinteresse ☐ poluição ☐ alimento ☐ religião ☐ curiosidade ☐ medo ☐ limpeza ☐ beleza ☐ trabalho ☐ saúde ☐ doença ☐ outro: _____ ☐ outro: _____
4. Seu interesse pelo ambiente marinho é: ☐ muito baixo. ☐ baixo. ☐ médio. ☐ alto. ☐ muito alto.
5. Seu conhecimento sobre o ambiente marinho é: ☐ muito baixo. ☐ baixo. ☐ médio. ☐ alto. ☐ muito alto.
6. Cite 8 organismos (seres vivos) marinhos.
7. Conservar os ambientes marinhos é importante? () Sim. () Não. Explique por quê.
8. Existe alguma relação entre seu dia a dia e o ambiente marinho? () Sim() Não Se você respondeu sim, explique essa relação?
9. Você tem alguma sugestão para melhor a atividade Mergulho Fora d'Água?

Tabela 4. Continuação

10. Dê nota para cada parte da atividade valendo de 1 (menor nota) à 5 (maior nota).
Marque um X na nota que você quer dar.

	1	2	3	4	5
Boneco mergulhador
Curiosidades sobre algas
Toca-toca
Jogo sobre o lixo
Microscópios
Jogo sobre o mergulho
Observação de painéis e respostas das fichas					

Quanto à análise dos dados, as respostas de questões abertas foram submetidas a um processo de categorização aberta segundo metodologia proposta por Strauss e Corbin (2008) e as categorias foram comparadas por meio de quantificações simples (cálculo de médias de ocorrência). Respostas provenientes de questões fechadas foram diretamente quantificadas e comparadas. Esse procedimento de coleta de dados foi realizado com os estudantes de sétimos

(seis classes), oitavos (quatro classes) e nonos anos (seis classes) do Ensino Fundamental (EF) da escola que participou da pesquisa.

A aplicação do instrumento inicial foi realizada ao longo de duas semanas para todas as turmas (sétimos, oitavos e nonos anos) que participaram da pesquisa (11-19 de Maio de 2011 e 13-17 de Junho), em uma situação na qual os alunos não tiveram nenhuma preparação prévia referente a exposição MFA. Solicitou-se que as professoras não respondessem às dúvidas dos estudantes sobre o questionário. Foi explicado aos estudantes que o questionário não valeria nota, que as professoras não iriam ver as respostas, que o instrumento poderia ser respondido tanto a lápis quanto a caneta e que deveria ser respondido de forma individual e em silêncio. Além disso, os estudantes não teriam que se identificar.

A aplicação do instrumento final ocorreu durante duas semanas, 07-11 de Novembro de 2011 para os sétimos e nonos anos e 21-25 de Novembro de 2011 para os oitavos anos. Ou seja, sempre cerca de uma semana após os estudantes terem participado da exposição (que ocorreu nos dias 25-27 de Outubro para os sétimos e nonos anos e 16-18 de novembro de 2011 para os oitavos anos).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Perfil dos estudantes

A quantidade total de estudantes que respondeu aos questionários do semi-experimento, bem como a distribuição entre gêneros é apresentada na Tabela 5. A maioria dos estudantes dos sétimo, oitavo e nono anos possuem, respectivamente, 12, 13 e 14 anos (Figura 1). Quando perguntados sobre qual a frequência de idas à praia, a maioria dos estudantes respondeu já ter ido algumas vezes ou mais de uma vez por ano. Entretanto, outros estudantes nunca tiveram tal experiência (Figura 2).

Tabela 5. Quantidade total de estudantes que respondeu aos questionários do semi-experimento, bem como a distribuição entre gêneros.

Ano	Questionário Inicial (número absoluto/porcentagem)	Questionário final (número absoluto/porcentagem)
Sétimo	Feminino – 96 (47%) Masculino – 106 (51%) Não respondeu – 4 (2%)	Feminino – 74 (47%) Masculino – 82 (52%) Não respondeu – 2 (1%)
Oitavo	Feminino – 68 (50%) Masculino – 65 (48%) Não respondeu – 2 (2%)	Feminino – 45 (45%) Masculino – 52 (52%) Não respondeu – 3 (3%)
Nono	Feminino – 96 (52%) Masculino – 85 (46%) Não respondeu – 4 (2%)	Feminino – 78 (50%) Masculino – 76 (49%) Não respondeu – 1 (1%)

Sétimo ano

Oitavo ano

Nono ano

Figura 1. Porcentagem de ocorrências das respostas referentes à idade dos estudantes dos instrumentos de coleta de dados do semi-experimento (questionários inicial e final). São apresentados dados para 3 anos do Ensino Fundamental.

Sétimo ano

Oitavo ano

Nono ano

Figura 2. Porcentagem de respostas à pergunta “Qual é a sua frequência de idas à praia?” dos instrumentos de coleta de dados do semi-experimento (questionários inicial e final). São apresentados dados para 3 anos do Ensino Fundamental.

Podemos perceber que muitos estudantes estão em seu ano correto, porém alguns estudantes apresentam atraso escolar. Segundo Souza *et al.* (2011) um aumento de um ano no atraso escolar dos estudantes está associado a uma diminuição próxima de 0,8 a 2,7 % na probabilidade de continuação dos estudos. Os estudantes mais atrasados têm menores probabilidades de serem aprovados e de continuarem os estudos e tal situação também compromete sua aprendizagem. Assim, podemos detectar como contexto geral de nossos sujeitos de pesquisa, que o atraso escolar está presente em quantidade reduzida, mas persiste, sendo uma questão séria e abrangente na área de educação.

Ainda quanto ao perfil geral dos sujeitos de pesquisa, pode-se notar que a maioria conhece o ambiente costeiro, indo à praia com certa frequência. No entanto, o fato de morarem distantes desse ambiente e terem contatos apenas esporádicos com o mesmo pode ser um fator de distanciamento entre os estudantes e tal ambiente. Diferentes autores evidenciam que realmente parece ser mais difícil estabelecer relações de afetividade e pertencimento com ambientes geograficamente distantes do que com ambientes geograficamente mais próximos (ex. Del Rio e OLIVEIRA, 1996; PALMA, 2005). No caso específico do ambiente marinho, Jefferson *et al.* (2013) também apontam essa tendência, ressaltando que o mar é visto como algo "distante" por muitas pessoas, bem como os benefícios e os impactos a ele relacionados.

5.2. Concepções de meio ambiente.

Quanto à pergunta “O que é meio ambiente?”, para alunos do sétimo ano, 26 não responderam à questão, sendo 12 do questionário inicial (6%) e 14 do final (9%), e 5 respostas não se aplicavam a questão, 3 do questionário inicial (1%) e 2 do final (1%). Para o oitavo ano, 10 não responderam a questão, sendo 4 do questionário inicial (3%) e 6 do final (6%), e 1 resposta não se aplicava a questão no final (1%). Já para o nono ano, 41 não responderam a questão, sendo 20 do questionário inicial (11%) e 21 do questionário final (14%), e 6 respostas não se aplicavam a questão, 5 do questionário inicial (3%) e 1 do final (1%).

Como concepções iniciais, notamos que, independentemente dos anos, as maiores ocorrências de categorias de meio ambiente são Naturalista Romântica e Naturalista Reducionista, seguidas pela Antropocêntrica. As outras três categorias (Conservacionista, Globalizante e Problema) são menos representadas. No questionário final, essa tendência geral é mantida. No entanto, algumas peculiaridades puderam ser notadas, apresentando-se de forma diferente para os estudantes dos diversos anos de Ensino (Figura 3).

No caso do sétimo ano, houve uma diminuição das ocorrências das categorias Conservacionista, Antropocêntrica e Problema. Paralelamente, ocorreu um aumento das categorias Naturalista Reducionista, Naturalista Romântica e Globalizante. Já no oitavo ano, ocorreu uma diminuição nas categorias Problema, Naturalista Romântica, Antropocêntrica, Conservacionista e Globalizante, ocorrendo um aumento mais acentuado da categoria Naturalista Reducionista. No nono ano, houve uma diminuição das categorias Naturalista Reducionista e Problema e ocorreu um aumento nas categorias Naturalista Romântica, Globalizante e Antropocêntrica (Figura 3).

Apresentamos a seguir exemplos de respostas enquadradas nas diferentes categorias de “meio ambiente”.

Antropocêntrica

Exemplos do sétimo ano

“meio ambiente é a fonte de alimento e outros recursos para o homem”

“é o ambiente em que vivemos, são todos os ambientes naturais e alterados pelos homens”

Exemplos do oitavo ano

“meio ambiente é um lugar onde plantas animais é onde tudo de remedios comidas vieram, o ar as folhas de papel e etc.”

“É tudo que usamos, a natureza, os lápis, os cadernos, as roupas, etc. Tudo que nós usamos é do meio ambiente. Meio ambiente são árvores, plantas, rios, mares, lagos, animais e quase tudo que usamos no cotidiano veio do meio ambiente”

Exemplos do nono ano

“são recursos naturais!”

“É a fonte de alimento e outros recursos para o homem”

Conservacionista

Exemplos do sétimo ano

“O meio ambiente é muito importante para do todos nós não podemos jogar lixo na rua devemos jogar no lixo e não jogar taber dentro do rio”

“É reciclar não jogar lixo nos rios.”

Exemplos do oitavo ano

“Meio ambiente é não jogar lixo no cão e jogar o lixo sempre no lixo”

“O meio ambiente é você não poluir a cidade e cuidar do que é nosso e de todos. Nós não jogar lixo no meio da rua e não jogar lixo da janela dos carro tipo latinha de refrigerantes e etc...”

Exemplos do nono ano

“São coisas da natureza de que a gente tem que cuidar para melhorar o planeta.”

“(…), tudo oque necessita de cuidados. (...)”

Globalizante

Exemplos do sétimo ano

“O meio ambiente é a natureza convivendo com o ser-humano.”

“São todos os seres vivos fauna, flora e o homem.”

Exemplos do oitavo ano

“É o conjunto de seris vivo relacionado-se entre-si exemplo Homem, animais etc.”

“É tudo incluindo a natureza, o homem e as relações entre as plantas, os lixos, as montanhas, os rios e lagos. e plantações.”

Exemplos do nono ano

“Meio ambiente é tanto aonde convivemos ou aonde não convivemos como natureza (florestas, Oceanos, animais) tudo o que se refere a preservação como também rios, lagos.”

“Meio ambiente é tudo, natureza, é o homem, os fenômenos naturais.”

Naturalista Reduccionista

Exemplos do sétimo ano

“O que não foi feito pelo homem montanhas, sal, vento, chuva etc.”

“Meio ambiente é um lugar onde vive a natureza, animais e é o conjunto de elementos como: chuva, o solo, o sol e o vento”

Exemplos do oitavo ano

“Meio ambiente é tudo que envolve o meio físico, químico e biológico, ou seja todos seres que estão inseridos no ambiente.”

“É o conjunto de todos os seres vivos e não vivos da natureza e que são elementos naturais”

Exemplos do nono ano

“Meio ambiente é natureza, e o conjunto de elementos naturais.”

“é o conjunto de elementos naturais como a chuva, o solo, o sal o vento.”

Naturalista RomânticaExemplos do sétimo ano

“Eu acho o meio ambiente e um lugar lindo bonito. cheio de animais rios arvores, mar peixes, arvores.”

“meio ambiente é um lugar preservado onde não se pode construir é mais nada.”

Exemplos do oitavo ano

“meio ambiente para mim é uma coisa muito linda sem poluição ar puro como eu posso resumir? Digamos que como já fala a palavra é tudo natural... maravilhoso!!!”

“tudo que tem no mundo menos que foi construído pelo honens”

Exemplos do nono ano

“É a natureza tudo que é natural não construído pelo homem ex: fauna, flora, mar etc”

“Meio ambiente para mim é aonde vive os animais selvagens, plantas bonitas, arvores, pássaros e etc...”

ProblemaExemplos do sétimo ano

“É poluição”

“é o onibus que bolui a fumasa é poeira.”

Exemplos do oitavo ano

“É um lugar em que as pessoas jogam lixo, entulho, ou seja, polui o mundo e o meio ambiente. (...)”

“O meio ambiente é um lugar com (...) poluição, (...).”

Exemplos do nono ano

“meio ambiente é as coisas como a poluição.”

“(...). As ruas com lixo e as Praias com sujeiras.”

Sétimo ano

Oitavo ano

Nono ano

Figura 3. Porcentagem de ocorrências de concepções de meio ambiente obtidas nos instrumentos de coleta de dados do semi-experimento (questionários inicial e final). São apresentados dados para 3 anos do Ensino Fundamental.

De forma semelhante ao verificado por Ursi e Towata (2012), nossos dados demonstram que uma porcentagem reduzida de estudantes apresenta a concepção Globalizante de meio ambiente, evidenciando a importância das atividades voltadas à EA terem como um de seus principais objetivos desenvolver tal concepção nos sujeitos participantes, permitindo que esses se percebam como parte integrante do meio (Berchez *et al.*, 2005).

Podemos inferir que a exposição interativa Mergulho Fora d'Água deve agregar a seu repertório novos elementos que auxiliem de forma mais intensa a promover uma ampliação no perfil de concepções dos estudantes no sentido de incorporar a visão Globalizante. Embora tal atividade tenha ocasionado aumento nessa concepção para alguns participantes envolvidos, principalmente no nono ano, a porcentagem absoluta dessa categoria ainda foi muito reduzida quando comparada às categorias Naturalistas.

Um aspecto positivo verificado nos dados obtidos após a exposição é que, de modo geral, as concepções Antropocêntrica, Conservacionista e Problema sofreram redução. Por outro lado, chama a atenção o fato das concepções Naturalistas terem aumentado nos três anos investigados. Tal dado evidencia que o conteúdo da exposição deve focar de forma muito intensa aspectos relacionados à fauna, flora, componentes abióticos do meio ambiente e suas belezas sendo sugerido também incorporar mais elementos sociais ao conteúdo da mesma.

Quanto à questão fechada que solicitava aos estudantes assinalarem elementos do meio ambiente (Figura 4), verificou-se um padrão bem claro de respostas (tanto no questionário inicial, quanto no final), no qual componentes abióticos, flora e fauna - com clara exceção do homem - são considerados como pertencentes ao meio ambiente, reforçando a concepção Naturalista predominante (já detectada na questão 1). Isso foi evidenciado pelos elementos que aparecem em 60% das respostas ou mais: animais, mar, montanhas, plantas, rios e lagos. Já componentes claramente ligados ao ser humano são pouco assinalados: casa, cidade, homem e lixo. As represas tiveram ocorrência intermediária (cerca de 50%), possivelmente por ser uma construção humana que remete de forma acentuada a um elemento abiótico: a água. As plantações também são obras humanas, mas assim como as represas, remetem a elemento natural (plantas) e julgamos que esse foi o motivo da alta ocorrência das plantações nas respostas (cerca de 80%).

No questionário final, verificou-se o aumento da porcentagem de estudantes que assinalaram “homem”, para todos os anos. No entanto, tal aumento foi bastante reduzido. Apenas no nono ano, todos os elementos voltados à ação antrópica sofreram aumento (casa, cidade e lixo). Assim, podemos inferir que a maioria dos estudantes excluem tanto o homem

quanto suas obras do meio ambiente. Medeiros *et al.* (2011) destacam que o mundo está cada vez mais globalizado, violento e com acelerado crescimento das cidades que substituem os espaços verdes pelo concreto, diminuindo o contato direto da criança com todos os elementos da natureza. Aparentemente, esse contexto de distanciamento é tão grande para a maioria dos estudantes de nossa pesquisa que eles não conseguem se inserir (enquanto seres humanos) no meio ambiente.

Resultados semelhantes aos nossos, em que os sujeitos de pesquisa não se colocam como parte do ambiente, já foram reportados por outros autores, como Payne (1998), que constatou que alunos de áreas urbanas do Reino Unido geralmente tem uma concepção romântica sobre o meio ambiente, onde os seres vivos e não-vivos existentes naturalmente no ambiente externo, excluindo os seres humanos e seus artefatos. Pointon (2013) mostra, em sua pesquisa também realizada no Reino Unido, que a maioria dos estudantes investigados possui uma concepção utilitarista da natureza e exclui o homem do meio ambiente, tendo uma visão predominantemente Antropocêntrica. Um pequeno número possui uma visão Ecocêntrica. No Brasil, tal tendência também é reportada. Por exemplo, Malafaia e Rodrigues (2009) apontam que a maioria dos estudantes sujeitos de sua pesquisa (Ouro Preto, MG) possui uma concepção Naturalista Reducionista e poucos apresentam a concepção Globalizante. Por outro lado, em alguns casos, os sujeitos se veem como parte do ambiente. Porém, esses casos normalmente são detectados em realidades nas quais os sujeitos de pesquisa tem relação mais estreita de trabalhos realizados em ambientes rurais, ou mesmo mais conservados.

Sétimo ano

Oitavo ano

Nono ano

Figura 4. Porcentagem de respostas à pergunta “Assinale as alternativas que apresentam elementos que fazem parte do meio ambiente” dos instrumentos de coleta de dados do semi-experimento (questionários inicial e final). São apresentados dados para 3 anos do Ensino Fundamental.

Pensando-se no ambiente marinho, foco do presente estudo, esperávamos que a categoria “mar” sofresse um acentuado aumento após a realização do MFA. Um aumento ocorreu para todos os anos, mas ele foi bem discreto. Tal resultado evidencia a dificuldade em realizar determinadas mudanças a partir de intervenções educacionais. Autores (ex. DRIVER, 1989 e ARRUDA e VILLANI, 1994) demonstram a dificuldade de alterar concepções iniciais ou espontâneas e, muitas vezes, mesmo após as intervenções educacionais as concepções permanecem. Por esse motivo, atualmente a ideia de ampliação de perfil conceitual é mais aceita do que a de promover uma mudança conceitual propriamente dita (MORTIMER, 1996; 2000).

Assim esperávamos que a concepção de meio ambiente dos estudantes envolvidos no MFA não fosse totalmente alterada, mas que algumas novas categorias de meio ambiente fossem incorporadas a seu repertório mental, principalmente a concepção Globalizante, incluindo o homem e suas ações. Isso ocorreu em parte, mas julgamos que a exposição MFA deve agregar mais elementos visando claramente esse fim. Reconhecemos ainda que estimular uma visão mais abrangente de meio ambiente nos estudantes é um processo bastante complexo e dificilmente alcançado por meio de intervenções pontuais (como uma exposição, ainda que algum tipo de preparação previa seja empreendido). Acreditamos ser necessário um planejamento de longo prazo, com atividades que permitam maiores reflexões sobre a realidade próxima do estudante, mas também inserido seu papel em um cenário global. Em um processo como esse, a exposição MFA seria, a nosso ver, um elemento muito apropriado, por exemplo, de motivação inicial.

5.3. Ambiente Marinho

Ao pensar em ambiente marinho, estudantes de todos os anos o relacionaram de forma mais intensa à curiosidade. Após a realização do MFA, esta ocorrência é ainda maior, o que julgamos um resultado positivo, uma vez que tal curiosidade poderá promover ações para ampliar ainda mais o conhecimento sobre tal ambiente. A curiosidade natural das crianças tem sido vista como uma motivação intrínseca para a aprendizagem, o que é muito importante na educação infantil (SAGOFF, 1974). Segundo Pietrocola (2004), as atividades científicas tornam-se interessantes e instigadoras quando são capazes de excitar nossa curiosidade. A curiosidade nasce do desconhecido que pode, de alguma forma, ser apreendido pela imaginação. A ciência pode ser fonte de prazer caso possa ser concebida como atividade criadora. A imaginação deve ser pensada como a principal fonte de criatividade. A curiosidade é o motor da vontade de conhecer que coloca nossa imaginação em marcha.

Assim, a curiosidade, a imaginação e a criatividade deveriam ser consideradas como base de um ensino que possa resultar em prazer.

Pudemos verificar algumas diferenças nos padrões de respostas entre os anos escolares para a pergunta 3 (Figura 5). Nos sétimos e oitavos anos, após a realização do MFA as categorias “poluição”, “medo” e “doença” sofreram aumento. Durante a exposição, algumas atividades evidenciam de forma muito contundente a problemática da poluição marinha, principalmente o jogo de tempo de decomposição do lixo. Tal jogo foi montado em uma instalação com jornais, garrafas e outros tipos de materiais simulando o lixo. Aparentemente, tal abordagem teve forte ressonância principalmente entre os alunos mais jovens. O “medo” possivelmente seja consequência de explicações sobre organismos como as águas-vivas e ouriços, bem como cuidados com profundidade de água e práticas de mergulho.

Já no nono ano, os maiores aumentos ocorreram entre as categorias “beleza” e “diversão”, evidenciando que, para esses estudantes, outros tipos de abordagens também presentes na exposição tiveram maior impacto, como a apresentação da biodiversidade e a atividade de mergulho. Durante a exposição, pudemos notar que a atividade de observação do boneco mergulhador realmente fez muito sucesso entre os estudantes, principalmente de nono ano.

A partir desses nossos dados, podemos refletir sobre uma discussão mais abrangente na área de Educação ambiental que diz respeito às formas de abordagens dos problemas ambientais (como poluição, degradação de habitats, mudanças globais). Algumas abordagens/atividades/projetos tendem a iniciar as discussões das questões ambientais já apresentando e analisando situações de crise. Dias (2003), inclusive, relata que alguns acreditam que conseguiríamos convencer as pessoas a adquirirem hábitos mais adequados a uma postura ambientalista assustando tais pessoas, ameaçando-as com eco-catástrofes ou impondo-lhes sentimentos de culpa pelos seus hábitos de consumo e relacionando tais hábitos aos efeitos de mazelas (via todos os tipos de poluições, por exemplo).

Por outro lado, outras vertentes da EA tendem a defender que se aborde primeiramente o ambiente em seus muitos aspectos positivos para depois introduzir aspectos relacionados aos problemas. Bizerra, (2009) (baseando-se em KIESTER, 1996), ao refletir sobre a prática relacionada à conservação ambiental, sugere a necessidade de se considerar os conceitos kantianos de belo e sublime. O belo encerra as características de um objeto, que adquirem forma indefinida e suscitam fortemente a imaginação. Para atingir o sublime, é necessário desvendar o objeto em sua história, em sua relação que o belo não permite. Enquanto o belo encanta no limite da superfície e da aparência, o sublime relaciona-se com o assombroso, o

profundo, com aquilo que provoca comoção. Com esse pensamento, podemos então abordar primeiramente os aspectos positivos do meio ambiente, encantando e cativando o indivíduo, e depois trabalhar os problemas ambientais. Dessa forma, podemos atingir uma EA holística, que visa à transformação integral do indivíduo, incluindo valores e conceitos éticos.

Diante dessa vertente abordada no parágrafo anterior, poderíamos inferir que a exposição MFA pode ser mais apropriada para estudantes mais velhos, nos quais foram estimuladas lembranças positivas, relacionadas à beleza, curiosidade e diversão.

Um dado que pode apoiar tal impressão é que, antes da realização do MFA 52% de alunos mais jovens (de sétimo ano) declararam possuir interesse alto ou muito alto pelo ambiente marinho. No entanto, no questionário final, para esse ano, ocorreu um aumento entre as porcentagens de estudantes que declarou possuir interesse apenas médio pelo ambiente marinho. Já nos outros dois anos (estudantes mais velhos), detectamos aumento de interesse após o MFA, com maior porcentagem das categorias “médio” e “alto” (Figura 6). Quanto à impressão que os estudantes têm acerca de seu próprio conhecimento sobre o ambiente marinho, de forma geral, após a exposição, ocorreu um aumento nas categorias “médio” e “alto” em detrimento de “baixo” e “muito baixo” para todos os anos (Figura 7), o que consideramos um resultado positivo.

Ressaltamos que não apontamos que a concepção da exposição MFA esteja em sintonia com a concepção “catastrofista” de EA. Ao contrário, acreditamos que ela enfatiza fortemente o lado da divulgação dos encantos relacionados ao ambiente marinho (principalmente fauna, flora e elementos abiótico). Apenas destacamos que uma das atividades lúdicas (jogo do tempo de decomposição), que foca justamente um aspecto negativo do meio ambiente (poluição), parece ter tido uma grande ressonância entre os estudantes mais jovens. Estudos adicionais (como a análise de gravações de estudantes ao realizarem as atividades ou entrevistas mais focadas nessa questão) seriam necessários para uma visão mais completa sobre tal impressão.

Sétimo ano

Oitavo ano

Nono ano

Figura 5. Porcentagem de respostas à pergunta “Ao pensar no ambiente marinho, as três primeiras palavras ou expressões que vem a sua mente são” dos instrumentos de coleta de dados do semi-experimento (questionários inicial e final). São apresentados dados para 3 anos do Ensino Fundamental.

Sétimo ano

Oitavo ano

Nono ano

Figura 6. Porcentagem de respostas quanto ao grau de interesse sobre o ambiente marinho dos instrumentos de coleta de dados do semi-experimento (questionários inicial e final). São apresentados dados para 3 anos do Ensino Fundamental.

Sétimo ano

Oitavo ano

Nono ano

Figura 7. Porcentagem de respostas quanto ao grau de conhecimento sobre o ambiente marinho dos instrumentos de coleta de dados do semi-experimento (questionários inicial e final). São apresentados dados para 3 anos do Ensino Fundamental.

Os organismos marinhos mais citados pelos estudantes, tanto antes quanto após o MFA, foram animais cordados: peixes, tubarões e baleias (Figura 8). Golfinhos, cavalos-marinhos e raias/araias (citados separadamente de peixes por parte dos estudantes), bem como tartarugas e focas também foram lembrados, mas em menores porcentagens. Dentre os animais não cordados, foram citados águas-vivas, estrela-do-mar, polvo e caranguejo. As algas também foram lembradas, principalmente após o MFA, quando pudemos destacar um aumento bastante acentuado na porcentagem de citações dessas algas, bem como de alguns invertebrados, como a água-viva e estrela-do-mar. Tal resultado evidencia uma ampliação na visão de biodiversidade marinha dos estudantes, que passam a lembrar de mais organismos vegetais e não cordados. Ressaltamos que as algas estão muito presentes na exposição, seja nos painéis (na teia alimentar, como importância econômica), seja nas atividades lúdicas (“toca-toca” e “herbário”). A estrela-do-mar também fez parte do “toca-toca” e exemplares de águas-vivas foram mostrados aos estudantes.

Consideramos que destacar os organismos vegetais do ambiente é importante tendo como objetivo superar ou, pelo menos atenuar, o que alguns autores chamam de “cegueira botânica”, que é definida pela inabilidade de enxergar ou notar as plantas em um ambiente, não reconhecer sua importância para a biosfera e para o homem, a incapacidade de apreciar as características biológicas e estéticas única das formas de vida que pertencem ao reino vegetal, e a classificação equivocada de que as plantas são organismos inferiores aos animais (WANDERSEE e SCHUSSLER, 1998). Se essa questão da cegueira botânica já é relevante em ambientes terrestres, podemos hipotetizar que nos marinhos é ainda mais crítica, pois associa a questão da negligência em relação aos organismos vegetais com o distanciamento natural em relação aos ambientes marinhos. Assim, o destaque dados às algas na exposição MFA pode ser avaliado como um aspecto que influencia positivamente as concepções dos estudantes.

Também consideramos interessante apresentar os organismos menos citados pelos estudantes (com menos de 20% de ocorrência), pois pudemos notar que no questionário final ocorreu um aumento das citações do plâncton e de ouriços. Tais organismos foram bastante abordados na exposição, tanto nos painéis, como nas atividades lúdicas (o plâncton na atividade com microscópios e o ouriço no “toca-toca”). Notamos também que, em comparação com o questionário inicial, ocorreu uma queda na citação de organismos não marinhos, como girino e jacaré (Tabela 6).

Sétimo ano

Oitavo ano

Nono ano

Figura 8. Porcentagem de respostas à pergunta “Cite oito organismos (seres vivos) marinhos” dos instrumentos de coleta de dados do semi-experimento (questionários inicial e final). São apresentados dados para 3 anos do Ensino Fundamental.

Tabela 6. Porcentagem de respostas para os organismos menos citados para a pergunta “Cite oito organismos (seres vivos) marinhos” do instrumento de coleta de dados do semi-experimento (questionários inicial e final).

Ano	Inicial	Final
Sétimo	peixe espada 19%; lula, peixe-boi e raia/arraia 14%; camarão 13%; piranha, siri e tubarão martelo 9%; plantas 7%; leão marinho 6%; jacaré e peixe palhaço 5%; cobra marinha, corais, enguia e lagosta 4%; anêmona, ostra, pinguim, sardinha, tubarão espada, não entendeu a pergunta e não respondeu 3%; baiacu e molusco 2%; animais marinhos, bacalhau, cardume, carpas, cascudo, concha, girino, mariscos, orca, peixe borboleta, peixe gato, peixe elétrico, peixe espinho, salamandra, tubarão baleia e tubarão tigre 1%	camarão 15%; raia/arraia 14%; lula 13%; <u>ouriço</u> e peixe-boi 11%; ostra, peixe espada, piranha, <u>plâncton</u> e siri 8%; lagosta 7%; corais 6%; leão marinho e plantas 5%; peixe palhaço 4%; anêmona, boto, caracol, caramujo, concha, marisco, molusco, tubarão martelo e não respondeu 3%; girino, jacaré, orca e tubarão baleia 2%; baiacu, baleia azul, camaleão, carpas, cobra marinha, elefante marinho, enguia, esponja, peixe elétrico, peixe espinho, pepino do mar, pinguim, salmão, sapo e não entendeu a pergunta 1%
Oitavo	tartaruga 16%; camarão 10%; plantas 11%; corais, peixe-boi e peixe espada 8%; leão marinho 7%; siri e não entendeu a pergunta 6%; foca, lagosta, lula, ostra e piranha 5%; bactérias, molusco, peixe palhaço, tubarão martelo e não respondeu 4%; cobra marinha 3%; baiacu, jacaré, pinguim, <u>plâncton</u> , microrganismos, morsa e sardinha 2%; anêmona, bacalhau, baleia, baleia azul, bob esponja*, camaleão, capivara, caramujo, carpas, champola, concha, corrupto, crocodilo, enguia, esponja, fungos, germes, lagarto, lontra, mamíferos marinhos, mariscos, orca, peixe agulha, peixe elétrico, peixe bolha, peixe gato, peixe girafa, peixe leão, peixe martelo, peixe neon, peixe tiparas, sangue-suga, sapo, seringueiro*, tubarão baleia, tubarão branco e tubarão espada 1%	tartaruga 17%; peixe-boi 16%; camarão, lula e <u>plâncton</u> 15%; <u>ouriço</u> , peixe espada 11%, lagosta 8%; leão marinho 7%; siri 6%; foca 5%; molusco, plantas e não respondeu 4%; enguia, concha, ostra e tubarão martelo 3%; baiacu, boto, cobra marinha, corais, peixe espinho e peixe palhaço 2%; bactérias, baleia, fungos, mamíferos marinhos, mariscos, microrganismos, peixe leão, pinguim, piranha, sardinha e tubarão 1%
Nono	lula 16%; camarão 13%; ostra 12%; foca 11%, peixe-boi e siri 9%; corais 8%; leão marinho 7%; lagosta 7% não respondeu 5%; anêmona, molusco, plantas e tubarão martelo 4%; jacaré, peixe espada e piranha 3%; concha, crustáceos, enguia, <u>plâncton</u> e orca 2%; atum, aves, baiacu, bagre, baleia azul, boto, caracol, caravela, carpa, cobra d'água, cobra marinha, hidra, lambari, lobo marinho, lontra, mamíferos marinhos, mariscos, minhoca, morsa, <u>ouriço</u> , porco espinho, peixe lua, peixe martelo, peixe palhaço, pepino do mar, pinguim, sapo, sardinha, truta, urso polar e não entendeu a pergunta 1%	<u>plâncton</u> 14%; lula e camarão 12%; siri 11%; <u>ouriço</u> e peixe-boi 8%; corais e ostra 6%; concha, foca, piranha e não respondeu 5%; molusco e plantas 4%; enguia, lagosta, leão marinho, peixe espada e pinguim 3%; anêmona e cobra marinha 2%; baiacu, boto, cobra d'água, crustáceos, jacaré, lontra, minhoca, peixe palhaço, pepino do mar, tubarão martelo e não entendeu a pergunta 1%

Apesar do plâncton ser algumas vezes evidenciado na mídia (ex. ocorrência de marés-vermelhas e outros tipos de afloramentos; produção de oxigênio por microalgas) e mesmo em desenhos animados (ex. Bob Esponja), sua citação no questionário inicial foi muito baixa, o que está em sintonia com as ideias de Prado *et al.* (2004). Segundo tal autor, o mundo microbiológico pode ser extremamente abstrato para os alunos do Ensino Básico, pois, embora seja parte importante de nosso dia-a-dia, não podemos percebê-lo de forma mais direta por meio dos sentidos. Certamente, essa aparente falta de conexão entre a microbiologia e nosso cotidiano dificulta o aprendizado desse tema tão importante, bem como a valorização dos microrganismos.

Diante dessa perspectiva, fica evidente a importância de atividades que abordam essa parte tão importante da biodiversidade, seja no ambiente marinho ou não. Ursi *et al.* (2010b), ao analisarem uma atividade que apresentava organismos microscópicos a estudantes do Ensino Fundamental (semelhante à realizada no MFA), verificaram um aumento na curiosidade e na vontade de saber mais sobre esses organismos, incentivando os estudantes principalmente a uma motivação inicial para o conhecimento e a valorização do mundo microscópico. Os resultados obtidos para a exposição MFA (aumento da citação de plâncton), também pode ser considerados positivos.

Quando os alunos foram questionados sobre a importância de conservar os ambientes marinhos, notamos que a grande maioria, tanto no questionário inicial, quanto no final, acredita em tal importância (Tabela 7), o que já era um resultado esperado, pois, na atualidade, acreditamos ser difícil encontrar quem declare desvalorizar a conservação ambiental. Assim, nosso maior interesse estava em investigar se e como os estudantes justificam a importância a conservação, no caso enfocando o ambiente marinho. As diversas justificativas são apresentadas na Figura 9.

Tabela 7. Porcentagem de respostas à pergunta “Conservar os ambientes marinhos é importante?” dos instrumentos de coleta de dados do semi-experimento (questionário inicial e final). São apresentados dados para 3 anos do Ensino Fundamental.

Ano	Questionário inicial	Questionário final
Sétimo	Sim - 192 (93%) Não - 10 (5%) Sem resposta - 4 (2%)	Sim - 156 (98%) Não - 2 (1%) Sem resposta - 3 (1%)
Oitavo	Sim - 154 (94%) Não - 2 (2%) Sem resposta - 7 (4%)	Sim - 118 (97%) Não - 2 (2%) Sem resposta - 1 (1%)
Nono	Sim - 171 (92%) Não - 1 (1%) Sem resposta - 13 (7%)	Sim - 144 (93%) Não - 10 (5%) Sem resposta - 11 (7%)

Sétimo ano

Oitavo ano

Nono ano

Figura 9. Porcentagem de ocorrências das categorias da importância de conservar o ambiente marinho obtidos nos instrumentos de coleta de dados do semi-experimento (questionários inicial e final). São apresentados dados para 3 anos do Ensino Fundamental.

Apresentamos a seguir os exemplos das respostas consideradas nas categorias de maior ocorrência.

Beleza

- Ressalta a beleza do ambiente marinho.

Exemplos do sétimo ano

“Porque é a natureza,(...) e é uma linda paisagem.”

“os ambientes marinhos tem uma beleza única(...)”.

Exemplos do oitavo ano

“Porque é lindo.”

“Porque é belo (...)”

Exemplos do nono ano

“Porque a beleza lá embaixo no mar é tão lindo, tão puro. Não há razão para prejudicar isso.(...)”

“Sim, Eu acho além de ser bonito, (...)”

Importância ecológica

- Menciona a importância da ambiente marinho no equilíbrio/desequilíbrio ecológico ou o relacionava com cadeia alimentar

Exemplos do oitavo ano

“Porque se não preservarmos muitos animais iram morrer e isso pode cabar a instição de muitos animais, e tambem pode acabar interferir na cadeia alimentar dos animais e tambem até no nosso.”

“É importante por que como a cidade no mar tambem existe seres vivos, e esses seres vivos mantem o equilibrio por causa da alimentação de cada anima (cadeia alimentar)”

Exemplos do nono ano

“Sim! (...) Para evitar o desequilibrio da cadeia alimentar.”

“Sim, por varios motivos como: eles são importes para o equilibrio da terra, algumas criaturas marinhas tem centenas de anos, etc.”

Lazer

- Relaciona o ambiente marinho com um momento de lazer.

Exemplos do sétimo ano

“Sim que nem a praia é um ambiente marinho se não cuidarmos vamos estragar o nosso lazer.”

“Porque (...) nós divertir (...)”

Exemplos do oitavo ano

“Porque o ambiente marinho (...) é um ótimo lugar para ir visitar”

“porque se as pessoas ficarem poluindo o mar chega um dia que nós não vamos poder mais surfar nem andar na beira da praia na areia”

Exemplos do nono ano

“Porque é um lugar que nós pode s divertir (...)”

“Porque a gente pode se divertir não precisa deixar poluido”

Meio ambiente

- Ambiente marinho é uma parte do meio ambiente em geral.

Exemplos do sétimo ano

“(...) é importante para o meio ambiente.”

“Porque o meio ambiente é a fonte da nossa vida, (...)”

Exemplos do nono ano

“Por que, faz parte do meio ambiente.”

“É importante porque também faz parte do meio-ambiente e tem vida, devem também ser preservado tanto quanto o ambiente terrestre.”

Poluição

- Evidencia a poluição dos ambientes marinhos.

Exemplos do sétimo ano

“O ambiente marinho é muito importante para nós não devemos jogar lixo dentro do rio não poluir o mar”

“Porque os esgotos da cidade vai ao mar e de lá pode matar os animais marinhos”

Exemplos do oitavo ano

“Para os seres marinhos não morrerem e não ficar poluido.”

“Porque muitas pessoas jogam lixo no mar, e os seres marinhos engole plasticos latas e outros.

Exemplos do nono ano

“Por que se não preservarmos a água fica poluida, com muito lixo, os peixes morrem e tira toda a beleza.”

“Porque no ambiente marinho tambem tem seres, e eles sofrem com a poluição marinha.”

Posteridade

- Visa-se à preservação do ambiente marinho para um aproveitamento futuro.

Exemplos do sétimo ano

“Para ter ele sempre. E para ajudar o planeta.”

“porque é importante para todos, e ser um dia os nossos filhos ver.”

Exemplos do oitavo ano

“Por que o ambiente marinho é um tesouro para o planeta e ele pode ser o nosso futuro”

“Para que teres muitos peixes e para quando tivermos filhos eles terem mais cuidados com o mundo”

Exemplos do nono ano

“Para melhorar da nossa vida no presente, e principalmente no futuro, porque se continuar do jeito que está no futuro não vai existir água, muito menos ambiente marinho”

“Porque as belezas marinhas estão acabando e se a gente não preservar um dia ninguém mais será capaz de ver essas maravilhas, como hoje não podemos mais ver o rio Tietê limpo.”

Recursos

- Ambiente marinho é visto como fonte de recursos naturais.

Exemplos do sétimo ano

“Porque também é fonte de alimento em outros recursos para o homem, (...)”

“Porque precisamos dos animais como peixe para nos alimentar e porque há pessoas que se sustentam com a venda destes animais.”

Exemplos do oitavo ano

“Pois os ambientes marinhos são grande fonte de alimento”

“Sim, a maior fonte de alimentos e bebidas vem do mar, muitos alimentos tem ao menos algo do ambiente marinho.”

Exemplos do nono ano

“Sim!. Porque precisa preservar os peixes porque eles são fonte de alimentação para os humanos e outros peixes. Para evitar o desequilíbrio da cadeia alimentar.”

“Por que é do mar que vem muitos dos nossos alimentos e etc, e por quê precisamos do oxigênio que algumas lagas fornecem etc.”

Saúde humana

- O ambiente marinho afetando a saúde humana, positiva ou negativamente.

Exemplos do sétimo ano

“Porque vivem varios animais lá e nós se alimentamos dele e se o mar tiver sujo e o peixe for comer algo ele vai fica invectado e nós na hora de ingerir podemos ficar doente”

“Porque se não cuidarmos do mar além de ficar tudo sujo, pode trazer graves doenças.”

Exemplos do oitavo ano

“A sempre que eu vou na praia grande. Eu vejo o diferença do ar, da paisagem linda que é lá, e de com os moradores cuide lá pra mim que tenho asma lá é otimo.”

“Porque quando nos vamos a praia não pegarmos nenhuma doença”

Exemplos do nono ano

“Pois, nos também teramos alimentos de mar e varios outros recursos, e se o mar não tiver em boas condições poderemos ficar doentes, etc”

“Porque sem o ambietne marinho não teremos água limpa, peixes, praias, nem alguns alimentos, e tambem faz bem para a saúde.”

Sentido de extinção

- Cita a extinção de espécies marinhas.

Exemplos do sétimo ano

“Porque se nós não preservarmos os ambientes marinhos, os seres vivos que lá vivem seriam extintos.”

“Sim. Porque agente gostamos muito e um dia acabar isso não haverá mais

Exemplos do oitavo ano

“Porque se não preservarmos muitos animais iram morer e isso pode cabar a instição de muitos animais, e tambem pode acabar interferir na cadeia alimentar dos animais e tambem até no nosso.”

“É porque os animais pedem fica em enstinção”

Exemplos do nono ano

“Sim, pois é muito importante para o meio ambiente. Varias especies de seres vivos podem até se extinguirem e isso poderia calsar um efeito “domino” e acabar com varias especies.”

“Proque se não cuidarmos do ambiente marinho averá poluição e se over peixes vários seres vivos morreram e assim vai ficar todos em extinção.”

Seres vivos

- Ressalta os seres vivos que habitam o ambiente marinho.

Exemplos do sétimo ano

“Sim por que os animais marinhos também são muito importantes e a assim estamos preservando rio e lagos.”

“Sim. Porque não só a gente precisa do ar mais os animais também. E o mar é o ambiente deles.”

Exemplos do oitavo ano

“Para não prejudicar os seres vivos.

“Para os seres marinhos não morrerem (...)”

Exemplos do nono ano

“Pois no mar existe seres vivos e para que eles não morram, é preciso preservar”

“É muito importante porque se a gente não preservar os ambiente marinhos, isso prejudicará os animais marinho e a gente também tem que pensar neles.”

Sobrevivência humana

- A sobrevivência da humanidade relacionada ao ambiente marinho.

Exemplos do sétimo ano

“por que nos precisamos os ambientes marinhos”

“Porque nos dependemos desse ambiente para a nossa sobrevivencia (...)”

Exemplos do oitavo ano

“Porque nos dependemos deles para viver”

“Porque eles presia que nem nos seres humanosse na preservar eles morrem e nós não comemos a gente morremos por isso que é preciso preservar.”

Exemplos do nono ano

“Sim, porque sem eles nós também não vivemos, e tambémajuda o planeta.”

“Porque ele é a fonte da nossa sobrevivencia”

Podemos notar que a principal justificativa apresentada pelos estudantes para conservar o ambiente marinho, independentemente do ano escolar, foi aquela relacionada aos seres vivos que nele vivem. Após a exposição, a ocorrência dessa categoria foi ainda ampliada em cerca de 15% (Figura 9), indicando que os estudantes reconhecem o valor da biodiversidade do ambiente marinho, inclusive atribuindo a ela boa parte da importância relativa à preservação de tal ambiente. A justificativa que aponta o ambiente marinho como

recurso também ocorreu, porém em menor porcentagem, tanto antes como após o MFA. Nossos dados são, no geral, diferentes dos obtidos por Ballantyne (1995; 2004), nos quais a maioria dos pesquisados possuíam uma visão mais egocêntrica ou antropocêntrica sobre o ambiente marinho, sendo o mar visto como um recurso, fornecedor de alimento, água, ingredientes para remédios, lazer e oportunidades de transporte para as pessoas. Apenas algumas crianças enunciaram, em tais trabalhos, pontos de vista mais “Ecocêntricos” em que o mar era importante para o seu próprio bem ou para o bem de seus habitantes.

A categoria “poluição” também foi citada, principalmente pelo nono ano após o MFA. Consideramos que tal categoria pode explicitar um pensamento de certa forma redundante dos alunos, ou mesmo simplista, pois praticamente justifica-se a conservação pela necessidade de não poluir.

Atualmente, podemos perceber que a capacidade de formular justificativas é uma tarefa difícil para muitos estudantes. Diversas pesquisas na área de Ensino de Ciências têm focado a questão da argumentação em sala de aula e apontam que os alunos dificilmente utilizam os dados científicos como apoio para seus argumentos (ERDURAN e JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, 2008; RICCI e TRIVELATO, 2011; SÁ e QUEIROZ, 2011). Nesta pesquisa, não abordamos aspectos referentes à argumentação, mas pudemos constatar a dificuldade em elaborar inclusive justificativas simples. Apenas algumas das categorias encontradas para a necessidade de conservação do ambiente marinho envolvem conhecimento científico (ex. importância ecológica) e mesmo assim apareceram em porcentagem bastante reduzida.

Quando questionados sobre a existência de alguma relação entre seu cotidiano e o ambiente marinho, a maioria dos estudantes (independentemente do ano), cerca de 80%, responderam, no questionário inicial, que tal relação não existe. Já no questionário final, tal porcentagem diminuiu para cerca de 70%. As principais relações citadas pelos alunos podem ser observadas na Figura 10 e apresentamos a seguir os exemplos das respostas consideradas nas categorias de maior ocorrência.

Sétimo ano

Oitavo ano

Nono ano

Figura 10. Porcentagem de ocorrências das categorias da relação do cotidiano do estudante com o ambiente marinho dos instrumentos de coleta de dados semi-experimento (questionários inicial e final). São apresentados dados de 3 anos do Ensino Fundamental.

Alimento

- Relacionado com os alimentos que o estudante e/ou pessoas próximas consomem.

Exemplos do sétimo ano

“O que eu como, o que eu bebo etc.”

“uma parte do que comemos vem de lá.”

Exemplos do oitavo ano

“Por quê nós comemos peixes e coisas que contém substâncias de alga (...).”

“com algumas coisas que eu me alimento vindo do ambiente marinho.”

Exemplos do nono ano

“É de onde vem muitos dos nossos alimentos.”

“Quando eu como peixe”

Animal de estimação

- O estudante possui ou cuida de algum animal aquático.

Exemplos do sétimo ano

“eu vou todo dia dar comidas aos peixes no Ceu Butantã, quase todo dia.”

“Tenho peixe e tartaruga e muito legal.”

Exemplos do oitavo ano

“(...)e tem pessoas que tem peixes em casa.”

“Sim eu tenho um peixinho e gosto dessa relação com ele”

Exemplos do nono ano

“tenho uma tartaruga marinha”

“Sim porque na minha casa tem peixe, e eu do comida a eles. E de vez em quando eu vejo peixes, baleias e etc...”

Esportes

- Prática esportes aquáticos, não necessariamente praticados no ambiente marinho.

Exemplos do sétimo ano

“agua é um ambiente marinho e quase todo dia eu vo a psicina.”

“Sim eu acho? Por que eu fasso natação mas na ecina não é tão fundo como do mar mas já da para sentir um pouco de medo.”

Exemplos do oitavo ano

“Porque quase todos os dias eu vou a um esporte que se chama Pólo áquatico, e como tem haver com a água eu coloquei a alternativa sim.”

“Exemplo: quando nadamos em um dia de sol.”

Lazer

- Relação com momentos de lazer ou divertido.

Exemplos do oitavo ano

“(…), na nossa diversão também”

“Quando vou pra praia gosto de fazer muitas coisas diferentes.”

Não poluir

- Não poluir o ambiente marinho de maneira direta ou indireta.

Exemplos do sétimo ano

“(…), o lixo todo dia vemos lixo e isso tem no mar”

Exemplos do oitavo ano

“A relação entra com a poluição, pois se eu jogar lixo nas ruas esse lixo pode ir para no mar”

“porque posso ajudar a vida marinha em cada chesto, como não desperdissar agua jogar lixo no lixo e etc...”

Exemplos do nono ano

“Sim, porque se você não jogar lixo no chão você ajuda.”

“se eu não jogar lixo no chão no meio dia-a-dia por exemplo isso não vai parar no mar que pode prejudicar o ambiente marinho e também algas por exemplo fazem parte dos alimentos produtos que fazem parte da vida de todos.”

Substâncias

- Consumir produtos que têm substâncias retiradas de elementos abióticos ou organismos marinhos.

Exemplos do sétimo ano

“nos usamos ele (...) para a extração de coisas do nosso dia-a-dia como o sal.”

“Todos os dias comemos coisas com sal do mar. E também usamos coisas feitas com algas do mar.”

Exemplos do oitavo ano

“Eu acho que há alguns produtos que foram feitos com as coisas do ambiente marinho e usamos no nosso dia-a-dia”

“Na comida, como sushi, cerveja, sorvete, na nossa diversão também”

Exemplos do nono ano

“Porque há muitas coisas no nosso dia a dia que tem algas.”

“sim, porque várias coisas que eu como são feitas de algas.”

Uso da água do mar

- Utilização da água, não necessariamente do mar.

Exemplos do sétimo ano

“O banho, quando vou escovar os dentes entre outros”

“Por que qualquer dia a gente vai acabar sem água e não teremos água doce para bebemos”

Exemplos do oitavo ano

“Água em que bebemos etc.”

“Porque tudo que eu bebo é feito com água e a água vem do mar.”

Exemplos do nono ano

“Lavo o rosto todos os dias e tomo banho. (...)”

“Água que tomamos banho etc.”

Visita

- Visita a lugares que estejam ligados ao ambiente marinho.

Exemplos do sétimo ano

“(...) vamos à praia”

“Porque eu vou à praia, e não ao agário”

Exemplos do oitavo ano

“muitas vezes eu vou à praia e vejo a beleza.”

“porque iremos à praia”

Exemplos do nono ano

“Sim conto vamos a um aquário podemos observar coisas interessantes.”

“a relação entre meu dia a dia e o meio ambiente são os peixes, e a praia que eu vou às vezes”

A maioria dos estudantes não conseguiu relacionar o seu cotidiano ao ambiente marinho, embora considere sua conservação importante. Essa situação muda parcialmente após a exposição, quando uma maior porcentagem de estudantes reconhece a relação cotidiano-ambiente marinho. No entanto, os estudantes deixam transparecer uma visão mais voltada ao que Amérigo *et al.* (2007) define como dimensão antropocêntrica de meio ambiente. Apresentam ainda uma concepção predominantemente utilitarista, na qual o meio ambiente é tido como o conjunto dos elementos naturais à disposição do homem (FLORES e GONZÁLEZ-GAUDIANO, 2008).

Embora o conteúdo da exposição interativa Mergulho Fora d'Água seja bastante amplo e interdisciplinar, enfatizando diversos aspectos de biodiversidade e conservação, a parte que abordar a grande importância do ambiente marinho como recurso natural parece encontrar maior ressonância em uma provável visão prévia Antropocêntrica dos estudantes. Assim, sugerimos que a exposição seja organizada de forma a enfatizar ainda mais os elementos que podem auxiliar na superação dessa concepção, criando mecanismos para ressaltar que ser fonte de recursos para o homem é apenas uma dentre as muitas importâncias do ambiente marinho. Possivelmente, o próprio discurso do monitor e a interação desse com os estudantes seja a melhor forma de colocar em prática as ênfases desejadas. A presente dissertação não aborda esse tipo de interação, mas dados coletados dessa natureza foram coletados e poderão ser utilizados em futuras pesquisas.

É interessante notar que as justificativas dos estudantes para a relação cotidiano-ambiente marinho e para a necessidade de conservação desse ambiente possuem naturezas distintas. Embora as primeiras sejam pautadas em uma visão mais Antropocêntrica, os estudantes, ao justificarem a importância da conservação do ambiente marinho, apresentaram uma visão mais Ecocêntrica, inclusive valorizando os seres vivos do ambiente. Essa diversidade parece evidenciar que uma mesma pessoa pode possuir diferentes concepções de meio ambiente (nesse caso marinho) e, assim, pode usar tais concepções distintas em função do contexto no qual tal utilização ocorre. Essa evidência está em sintonia com a ideia de perfil conceitual, postulada por Mortimer e já investigada para diferentes conceitos científicos (SANTOS e CARBO, 2012; AMARAL e MORTIMER, 2001).

Outro ponto que gostaríamos de destacar é que estudantes (principalmente do sétimo) citam que a relação do ambiente marinho com o seu cotidiano é a utilização da água, seja para beber, tomar banho ou ainda ser utilizada em piscinas. Isso ressalta o fato de que os estudantes que fazem tais declarações não sabem a origem da água que eles utilizam.

Baseando-se nas justificativas apresentadas, podemos dizer que eles acreditam que a água que utilizam vem dos mares e oceanos. Tal concepção equivocada pode interferir negativamente na tomada de atitudes voltadas ao consumo consciente da água, uma vez que, segundo tal concepção, teríamos uma quantidade quase infinita de água disponível no planeta. Aparentemente, os estudantes não reconhecem o caráter finito da água doce, que constitui apenas 3% do total da Terra, sendo que cerca de 2,7% são formadas por geleiras, vapor de água e lençóis existentes em grandes profundidades. Em consequência, constata-se que somente 0,3% do volume total de água pode ser aproveitada para consumo humano, sendo 0,01% encontrada em fontes de superfície (rios, lagos) e o restante, ou seja, 0,29%, em fontes subterrâneas (BRASIL, 2007). Embora o foco desta pesquisa seja o ambiente marinho, nossos dados reforçam a necessidade de programa de EA voltados para o esclarecimento sobre a temática água doce e o incentivo ao seu consumo consciente.

5.4. Avaliação dos estudantes sobre a Exposição Mergulho Fora d'Água

Quando perguntados se teriam sugestões para melhorar a exposição, a maioria dos estudantes responderam que a atividade estava ótima ou que não tinham sugestão. Alguns estudantes deram sugestões para melhorar a atividade: sétimo ano - 28 (18%), oitavo ano - 19 (19%) e nono ano - 24 (15%). As sugestões mais recorrentes foram: uma saída para a praia para realizarem o mergulho com equipamento (ocorrências: 2 sétimo ano, 3 oitavo ano, 2 nono ano), apresentar mais seres vivos marinhos (ocorrências: 2 sétimo ano, 2 oitavo ano, 4 nono ano), ter a atividade MFA mais vezes na escola (ocorrências: 3 sétimo ano, 2 oitavo ano, 6 nono ano) e ter mais tempo para realizar a atividade (ocorrências: 1 sétimo ano, 1 oitavo ano, 2 nono ano).

Quando perguntados sobre qual nota atribuiriam para as atividades que realizaram durante a exposição, a maioria dos estudantes atribuiu boas notas, 4 e 5 para todas as atividades lúdicas e também para a observação de painéis acompanhada da resposta da ficha de avaliação (Figuras 11-12). No entanto, pudemos notar algumas diferenças na aceitação das várias atividades realizadas e as dividimos em três grupos, aquelas que apresentaram:

- nota 5 com ocorrência maior que 60% (“boneco mergulhador” e “microscópio”);
- nota 5 com ocorrência entre 50 e 60% (“jogo sobre o lixo” e “toca-toca”)
- nenhuma nota com ocorrência maior que 50% (“jogo do mergulho” e “curiosidade sobre algas”).

Figura 11. Ocorrências de notas atribuídas às atividades lúdicas realizadas durante a exposição Mergulho Fora d'Água (menor nota) à 5 (maior nota) do instrumento de coleta de dados do semi-experimento (questionário final). São apresentados os dados para 3 anos do Ensino Fundamental (Sétimo - barras pretas, Oitavo - barras cinzas, Nono - barras brancas).

Figura 12. Ocorrência de notas atribuídas à observação de painéis e resposta das fichas de avaliação durante a exposição Mergulho Fora d'Água (menor nota) à 5 (maior nota) do instrumento de coleta de dados do semi-experimento (questionário final). São apresentados os dados para 3 anos do Ensino Fundamental (Sétimo - barras pretas, Oitavo - barras cinzas, Nono - barras brancas).

Possivelmente, as atividades do “boneco mergulhador” e do “microscópio” tenham sido tão apreciadas devido a incorporarem a utilização de equipamentos bastante diferentes dos que fazem parte do cotidiano dos alunos. Quanto aos “microscópios”, pudemos constatar, durante o período de permanência na escola visando contextualizar melhor este trabalho, que essa possui um laboratório de Ciências, que pode inclusive ser considerado bem equipado (com microscópios, lupas, modelos tridimensionais, laminário). No entanto, tal espaço estava fora de uso há bastante tempo. Segundo relatos dos professores, ele tinha sido reformado recentemente (a cerca de um ano antes da pesquisa). Antes disso, não tinha condições de uso e, após a reforma, também não foi utilizado. As mesmas professoras justificaram a situação com base na falta de tempo para elaborar e aplicar estratégias didáticas diferenciadas.

Krasilchik (2008) destaca a importância das atividades de laboratório para o Ensino de Biologia, assim julgamos que a incorporação de microscópios a uma exposição itinerante como o MFA é importante para oportunizar que estudantes da Educação Básica tenha acesso, ainda que de forma pontual, à experiência laboratorial, o que pode motivar e despertar o interesse dos mesmos.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo avaliou as concepções de sujeitos emersos em uma realidade particular (Ensino Fundamental de uma Escola Estadual do município de São Paulo, localizada nas proximidades da USP), dessa forma seus achados não podem ser generalizados. No entanto, acreditamos que tais achados permitiram ampliar os conhecimentos gerais sobre concepções de estudantes que vivem em grandes cidades não litorâneas em relação ao meio ambiente e, especificamente, ao ambiente marinho, pois disponibilizam dados interessantes que poderão ser comparados aos obtidos em outras situações específicas. Permitiram ainda realizar uma avaliação da exposição MFA, baseada nas influências de tais atividades nas concepções dos estudantes.

Ressaltamos que concordamos com autores como Lankshear e Knobel (2008), que apontam que estabelecer relações diretas de causa-efeito nas pesquisas nas áreas sociais, incluindo aquelas da educação, é muito difícil, uma vez que as situações estudadas são complexas e influenciadas por diversos fatores e contextos. Assim, temos consciência de que as possíveis influências da exposição MFA aqui descritas devem ser encaradas com cautela e levando-se em conta que diversos outros fatores (práticas de sala de aula, mídia, convívio com professores, pais, amigos, etc.) atuam de forma simultânea na vida dos estudantes.

Apontamos como uma das principais contribuições da presente pesquisa a evidência de que os estudantes sujeitos de nosso estudo podem apresentar diversas concepções de meio ambiente, aplicando-as dependendo das várias situações as quais são expostos. Por exemplo, como concepções iniciais, ao pensarem no meio ambiente em geral, apresentam predominantemente concepções Naturalistas, que excluem o homem do meio ambiente. Já quando pensam no ambiente marinho propriamente dito, justificam a necessidade de sua conservação também com base em concepções Naturalistas o que pode ser evidenciado pela grande valorização dos organismos marinhos, enquadrando-se no que Américo *et al.* (2007) definem como visão Ecocêntrica. Porém, os estudantes estabelecem relação entre tal ambiente e seu cotidiano com base em uma concepção Antropocêntrica, justificada principalmente por uso de substâncias e alimentos derivados do mar. Vale ainda ressaltar que uma porcentagem bastante reduzida dos estudantes (20%) conseguiu estabelecer tal relação ambiente marinho-cotidiano.

Apesar da persistência de muitas das concepções iniciais, pudemos verificar algumas mudanças interessantes após a exposição MFA, destacadas a seguir.

- Quanto à concepção geral de meio ambiente, categorias Antropocêntrica, Conservacionista e Problema sofreram discreta diminuição. Já as concepções Naturalistas, no geral, sofreram aumento. Mais estudantes incluíram o homem como elemento do meio ambiente, embora a porcentagem total dessa inclusão tenha continuado baixa. Apenas para o nono ano, todos os outros elementos antrópicos também foram mais citados (casa, cidade, lixo) e a concepção Globalizante aumentou.
- Quanto às palavras ou expressões associadas ao ambiente marinho, “curiosidade” aumentou para estudantes de todos os anos. Já para os mais jovens alguns aspectos negativos também sofreram aumento (como poluição, doença e medo). No caso do nono ano, a situação foi diferente, ocorrendo maior citação de aspectos positivos, como beleza e diversão.
- Quanto ao conhecimento e ao interesse sobre o ambiente marinho, esse primeiro aumento para todos os anos. Já o interesse não aumentou para os alunos de sétimo ano.
- Quanto aos organismos marinhos, as citações de animais não cordados (ex. estrelas e ouriços), vegetais (algas) e plâncton foram maiores e organismos não marinhos (ex. girinos) foram menos citados.
- Quanto à justificativa da importância de conservação do ambiente marinho, aquelas relacionadas aos organismos marinhos foram ainda mais acentuadas após a exposição, para estudantes de todos os anos escolares.
- Quanto à relação ambiente marinho-cotidiano, a porcentagem absoluta de alunos que conseguiu estabelecê-la continuou reduzida (30%), mas sofreu um aumento de cerca de 10%. A utilização de substâncias derivadas do ambiente marinho passou a ser citada.

Ao longo de toda a pesquisa, pudemos perceber diferenças entre as concepções de estudantes dos três anos escolares analisados. Tais diferenças ficaram evidentes já nas concepções iniciais, mas foram mais acentuadas nas respostas obtidas com o questionário final, o que pode evidenciar que a exposição influenciou de forma distinta as concepções de estudantes dos vários anos. Nossa percepção geral é que a exposição MFA alcançou objetivos mais efetivos para os alunos de nono ano. Pautamos essa percepção em dados como o aumento de interesse após a exposição e do aumento da associação do ambiente marinho à beleza e diversão, além de curiosidade.

Conforme já explicitado na metodologia, a atual pesquisa faz parte de um projeto maior, no qual dados adicionais foram coletados ao longo do ano letivo em duas classes da escola alvo do estudo, como observações de aula, redações elaboradas por alunos e gravação em áudio e vídeo durante a realização da exposição MFA. Esperamos que tais dados possam ser utilizados para dar continuidade e complementar a presente pesquisa, que representou um esforço inicial para a melhor compreensão sobre as concepções de meio ambiente e, especialmente, sobre o ambiente marinho. Pretendemos também aprofundar as análises realizando no presente trabalho visando principalmente estudar as possibilidades de aplicação de testes estatísticos que possam auxiliar na interpretação de nossos resultados. Esperamos ainda que os dados obtidos e as análises realizadas possam ser subsídios para a avaliação da atividade MFA por parte de seus idealizadores em um processo contínuo de aprimoramento. Tal processo, aliado a maior aproximação com as aspirações da comunidade escolar, podem auxiliar na inserção das atividades do Projeto Trilha Subaquática (incluindo a exposição MFA) na perspectiva do que Jezine (2004) define como extensão universitária acadêmica, ou seja, aquela que envolve uma relação dialógica entre universidade e sociedade, com oportunidade de trocas de saberes.

7. REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, E.F.; NUNES, J.R.S. Educação ambiental e ecoturismo em área natural: um estudo de caso no mirante camping e lazer no município de Tangará da Serra – MT. *UNICiências*, v.14, n.2, p.359-383. 2001.
- AMARAL, A.C.Z.; JABLONSKI, S. Conservação da biodiversidade marinha e costeira no Brasil. *MEGADIVERSIDADE*, v. 1, n. 1, p. 43-51. 2005.
- AMARAL, E.R. e MORTIMER, E.F. Uma proposta de perfil conceitual para o conceito de calor. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v.1, n. 3, p. 5-18. 2001.
- AMÉRIGO, M.; ARAGONÉS, J. I; FRUTOS, B.; SEVILLANO, V.; CORTÉS, B. Underlying dimensios of ecocentric and anthropocentric environmental beliefs. *The Spanish Journal of Psychology*, vol. 10, n. 1, p. 97-103. 2007.
- ANDRADE, S.A. *Fundamentos de ecologia básica* IN: LEITE, A.L.T.A.; MININNI-MEDINA, N. *Educação ambiental: curso básico a distância: questões ambientais: conceitos, história, problemas e alternativas*. Brasília: MMA, 2ª Ed. 2001.
- ANDRADE, S.A. Por um ecodesenvolvimento integral. *Revista de Ciências Humanas*, v. 14 n.19 p.149-160. 1996.
- ARRUDA, S. M.; VILLANI, A. Mudança conceitual no ensino de Ciências. *Caderno Catarinense de Ensino de Física, Florianópolis*, v. 11, p. 88-99. 1994.
- BALLANTYNE, R. Evaluating the impact of teaching/learning experiences during an environmental teacher education course. *International Research in Geographical and Environmental Education*, v.4, n. 1, p. 29–46. 1995.
- BALLANTYNE, R. Young students’ conceptions of the marine environment and their role in the development of aquaria exhibits, *GeoJournal*, v. 60, p.159–163. 2004.
- BELL, J. *Projeto de Pesquisa. Guia para Pesquisadores Iniciantes em Educação, Saúde e Ciências Sociais*. Artmed, Porto Alegre, 2008.
- BERCHEZ, F.; CARVALHAL, F.; ROBIM, M.J. Underwater Interpretative Trail - guidance to improve education and decrease ecological damage. *International Journal of Environment and Sustainable Development*, v. 4, n. 2, p. 128-139, 2005.
- BERCHEZ, F. *et. al.* Projeto Trilha Subaquática: sugestão de diretrizes para a criação de modelos de Educação Ambiental em unidades de conservação ligadas a ecossistemas marinhos. *OLAM Ciência & Tecnologia*, v. 7, p. 181-209. 2007.

- BEZERRA, T.M.O.; GONÇALVES, A.A.C. Concepções de meio ambiente e educação ambiental por professores da Escola Agratécnica Federal de Vitória de Santo Antão – PE. *Biotemas*, v.20, n.3, p.115-125. 2007.
- BIZERRA, A. F. Atividade de aprendizagem em museus de ciências. *Tese* (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo: São Paulo, 2009.
- BRASIL. *Programa Nacional de Educação Ambiental - ProNEA*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 102. 2005.
- BRASIL. *Manual de saneamento*. 3. ed. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2007.
- BRÜGGER, P. *Educação ou adestramento ambiental?* Florianópolis: Letras Contemporâneas, 1999.
- DIAS, G. F. Educação ambiental: valores humanos e estilos de vida sustentáveis. In: SANTOS, C. R. (org.) *Desenvolvimento urbano e meio ambiente: textos escolhidos*. Curitiba: UNILIVRE, 2003. p. 104.
- DEL RIO, V.; Oliveira, L. Percepção Ambiental: a experiência brasileira. *Studio Nobel*, São Paulo, UFsCar. 1996.
- DRIVER, R. Students' conceptions and the learning of science *Int. J. Sci. Educ.*, v. 11, edição especial, p. 481-490. 1989.
- ERDURAN, S.; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. *Argumentation in Science Education: Perspectives from Classroom-Based Research*. Dordrecht: Springer, 2008.
- ESTRELA, C.M.S. Definição de um Plano de Avaliação Ambiental para Praias Costeiras, aplicado ao Distrito de Aveiro. *Dissertação*. Aveiro: Universidade de Aveiro. 2007.
- FLICK, U. *Introdução à pesquisa qualitativa*. Artmed, Porto Alegre, 2008.
- FLORES, R.C; GONZÁLEZ-GAUDIANO, D. Representaciones sociales Del médio ambiente: um problema central para El processo educativo. *Trayectorias*, v. 10 n.26, p.66-78. 2008.
- FONTANA, K. B. et al. *A concepção de meio ambiente de alunos do curso de pedagogia a distancia e a importância da mediação tecnológica – dificuldades e perspectivas*. Disponível em: <http://virtual.udesc.br/html/artigos_professores/profs_ema.htm>.
- FREITAS, R.E.; RIBEIRO, K.C.C. Educação e Percepção Ambiental para a conservação do Meio Ambiente na cidade de Manaus - uma análise dos processos educacionais no Centro Municipal de Educação Infantil Eliakin Rufino. *Revista Eletronica Aboré*. 2007.
- GRAY, J. S. Marine biodiversity: patterns, threats and conservation needs. *Biodiversity and Conservation*, v. 6, p. 153-175. 1997.

- HADEL, V. F.; BERCHEZ, F. S. A biologia marinha ao alcance de todos: programas de visitas monitoradas ao CEBIMar. *Revista de Cultura e Extensão da USP*, São Paulo, v. 1, p. 50-61. 2005.
- HADEL, V. F. Programa de Visitas ao Centro de Biologia Marinha-USP: o monitor na mediação entre a Academia e o grande público. In: PEDRINI, A. de G. (Org.) *Educação Ambiental Marinha e Costeira no Brasil*. Rio de Janeiro: Eduerj, p. 93-114. 2010.
- INSTITUTO CARANGUEJO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL. Disponível em <<http://www.caranguejo.com>> Acesso em: 01.06.2013.
- JEFFERSON, R.L.; BAILEY, I.; LAFFOLEY, D.d'A.; RICHARDS, J.P.; ATTRILL, M.J. Public perception of the UK marine environment. *Marine Policy*. 2013. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.1016/j.marpol.2013.07.004>> Acesso em 10.09.2013.
- JEZINE, E. As práticas curriculares da extensão universitária. In: *2º Congresso Brasileiro de Extensão Universitária*, Reconhecer diferenças construir resultados, 2004, Belo Horizonte. Anais 2º Congresso Brasileiro de Extensão Universitária, Brasília: UNESCO, p.332-339. 2004.
- KRASILCHIK, M. *Prática de Ensino de Biologia*. 2ª ed. São Paulo: Edusp, 2008.
- LANKSHEAR, C.; KNOBEL, M. *Pesquisa pedagógica. Do projeto à implementação*. Artmed, Porto Alegre, 2008.
- LAUXEN, A.A. *(Des)consideração das questões ambientais no ensino formal de ciências: o caso das escolas de Ibirubá*. Unijuí, Ijuí, 2002.
- LUDIN, C.L.; LINDÉN, O. Coastal ecosystems: attempts to manage a threatened resource. *Ambio*, v. 22, n. 7, p. 468-473. 1993.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. EDUP, São Paulo, 1986.
- MALAFAIA, G.; RODRIGUES, A.S.F. Percepção ambiental de jovens e adultos de uma escola municipal de ensino fundamental. *Revista Brasileira de Biociências*. v. 7, n.3, p.266-274. 2009.
- MARINE ACTIVITIES – RESOURCE & EDUCATION (MARE). Disponível em <<http://mare.lawrencehallofscience.org/>> Acesso em: 01.06.2013.
- MARTINS, E.F.; GUIMARÃES, G.M.A. As concepções de natureza nos livros didáticos de ciências. *Pequisa em Educação em Ciências*. v.4, n. 2. 2002.
- MEDEIROS, A.B.; MENDONÇA, M.J.S.L.; SOUSA, G.L.; OLIVEIRA, I.P. A importância da educação ambiental na escola nas series iniciais. *Revista Faculdade Montes Belos*, v. 4, n. 1. 2011.

- MOCHEL, F.R. Manguezais amazônicos: status para a conservação e a sustentabilidade na zona costeira maranhense. In: Martins, M.B & Oliveira, T.G. (Eds.). *Amazônia Maranhense. Diversidade e Conservação*. Belém: Editora do Museu Paraense Emílio Goeldi, v. 1, p. 93-118. 2011.
- MOCHEL, F. R. *Mangueando: brincando e aprendendo com o manguezal*. . Ed. Colorgraf, 32p, São Luís. 2012.
- MORTIMER, E. F. Construtivismo, mudança conceitual e Ensino de Ciências: para onde vamos? *Investigações em Ensino de Ciências*. v. 1, p. 20-39. 1996.
- MORTIMER, E. F. Linguagem e Formação de Conceitos no Ensino de Ciências. Editora UFMG, Belo Horizonte, 2000.
- NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION (NOAA). Disponível em <<http://www.noaa.gov/>> Acesso em: 01.06.2013.
- NUNES, C. Memórias e práticas na construção docente. In: Selles S.E., Ferreira M.S. (orgs.) *Formação docente em Ciências: memórias e práticas*. Eduff, Niterói, p. 11-27. 2003.
- OLIVEIRA, A.M. Concepções Alternativas de estudantes do Ensino Médio sobre ácidos e bases: um estudo de caso. *Dissertação*. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS; 2008.
- OLIVEIRA, A.C.S.; STEINER, A.Q.; AMARAL, F.D.; SANTOS, M.F.A.V. Percepção dos ambientes recifais da praia de Boa Viagem (Recife/PE) por estudantes, professores e moradores. *OLAM Ciência & Tecnologia*, v. 9, n. 2, p.136-163. 2009.
- OLIVEIRA, A.P.L.; ARAÚJO, E.S.A.; MORAIS, J.P.S.; SOVIERZOSKI, H.H.; CORREIA, M.D. Atividades Práticas como Recurso Didático para a Disciplina de Biologia no Ensino Médio em Alagoas. In: *Anais do I Encontro Luso-Brasileiro sobre Trabalho Docente*, Maceió - AL, v.1, n.33, p. 15, 2011.
- OLIVEIRA, A.P.L.; CORREIA, M.D. Aula de Campo como Mecanismo Facilitador do Ensino-Aprendizagem sobre os Ecossistemas Recifais em Alagoas. *Alexandria*. v. 6, n. 2, p. 163-190, 2013.
- PALMA, I.R. Análise da Percepção Ambiental como Instrumento ao Planejamento da Educação Ambiental – *Dissertação* (Mestrado em Engenharia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul: Porto Alegre. 2005.
- PAYNE, P. Children's conceptions of nature. *Australian Journal of Environmental Education*, v. 14, p. 19–26. 1998.
- PEDRINI, A.G.A. Educação Ambiental com a Biodiversidade no Brasil: um ensaio. *Revista Ambiente e Educação*, v. 11, n.1, p. 63-74. jan./jun. 2006.

- PEDRINI, A. de G. (Org.). *Educação ambiental marinha e costeira no Brasil*. EdUERJ, Rio de Janeiro. 2010.
- PEDRINI, A. de G. (Org.) *Flora Marinha Bentônica do Brasil; I. Algas Verdes e Angiospermas Marinhas*. Technical Books, Rio de Janeiro. 2011.
- PEDRINI, A.G.; BRITO, M.I.M.S. Educação Ambiental para o desenvolvimento ou sociedade sustentável? Uma breve reflexão para a América Latina. *Educação Ambiental em Ação*, v. 17. 2006.
- PEDRINI, A.G.; MESSAS, T.; PEREIRA, E.S.; GHILARDI, N.P.; BERCHEZ, F. Educação Ambiental pelo Ecoturismo numa trilha marinha no Parque Estadual da Ilha Anchieta, Ubatuba (SP). *Revista Brasileira de Ecoturismo*, v. 3, p. 428-459, 2010.
- PIETROCOLA, M. Curiosidade e Imaginação – os caminhos do conhecimento nas Ciências, nas Artes e no Ensino. In PESSOA de CARVALHO, A.M. *Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática*. Thomson Pioneira, São Paulo. 2004.
- POINTON, P. The city snuffs out nature’: young people’s conceptions of and relationship with nature. *Environmental Education Research*, 2013. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.1080/13504622.2013.833595>> Acesso em 10.09.2013.
- PRADO, I.A.C.; TEODORO, G.R.; KHOURI, S. Metodologia de Ensino de Microbiologia para Ensino Fundamental e Médio. In: *VIII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e IV Encontro Latino Americano de Pós-Graduação* – Universidade do Vale do Paraíba. 2004.
- PROJETO BALEIA JUBARTE. Disponível em <<http://www.baleiajubarte.org.br/home.php>> Acesso em: 01.06.2013.
- PROJETO CAMINHO MARINHO. Disponível em <<http://caminhomarinho.org/>> Acesso em: 01.06.2013.
- PROJETO TAMAR. Disponível em <<http://www.tamar.org.br/>> Acesso em: 01.06.2013.
- RANIERI, C. L.; ROSAMIGLIA, P.R.F. Parque Nacional Marinho dos Abrolhos: Núcleo de educação ambiental. In: JUNQUEIRA, V.; NEIMAN, Z. *Educação Ambiental e Conservação da Biodiversidade*. Barueri: Manole, p. 67-79. 2007,
- REIGOTA, M. *Meio Ambiente e representação social*. Cortez, São Paulo, 1995.
- REIGOTA, M. *O que é educação ambiental*. Brasiliense, São Paulo. 1994.
- RICCI, F. P. ; TRIVELATO, S. L. F. . Investigando argumentos em explicações de um Estudo do Meio. In: *VIII ENPEC Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, 2012, Campinas. Atas do VIII ENPEC Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2011.

- RICKLEFS, R. 1973, *Ecology*. apud. REIGOTA, M. *Meio Ambiente e representação social*. Cortez, São Paulo, 1995.
- RODRIGUES, M.M. Universidade, Extensão e Mudanças Sociais. *Revista e Educação*. Uberlândia, UFU, p. 45-54, 1999.
- RODRIGUES, A.S.L.; MALAFAIA, G. O meio ambiente na concepção de discentes no município de Ouro Preto – MG. *REA – Revista de Estudos Ambientais*. v. 11, n.2, p. 44-58, 2009.
- SÁ, L. P. e QUEIROZ, S. L.. Argumentação no ensino de ciências: contexto brasileiro. *Rev. Ensaio, Belo Horizonte*, v.13, n.02, p.13-30, 2011.
- SANTOS, R.P.; CARBÓ, A.D. *Uma proposta de Perfil Conceitual para o Conceito de Massa*. In: IX Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, Jaboticatubas-MG, 2012.
- SÃO PAULO. Proposta Curricular do Estado de São Paulo. São Paulo: SEE, 2008.
- SAGOFF, M. On preserving the Natural Environment. *The Yale Law Journal*. v. 84, p. 205-267. 1974.
- SARAIVA, V.M.; NASCIMENTO, K.R.P.; COSTA, R.K.M. A prática pedagógica do ensino de educação ambiental nas escolas públicas de João Câmara – RN. *Holos*, v. 24, n. 2, p. 81-93. 2008.
- SAUVÉ, L. Environmental education and sustainable development: a further appraisal. *Canadian Journal of Environmental Education*, v.1, n. 1, p 7-34. 1996.
- SAUVÉ, L. Educación Científica y Educación Ambiental: un cruce fecundo. *Ensenanza de Las Ciencias*, v. 28, n. 1, 5-18. 2010.
- SOUZA, A. P.; PONCZEK, V. P. ; OLIVA, B. Os Determinantes do Fluxo Escolar entre o Ensino Fundamental e o Ensino Médio no Brasil. In: *ANPEC*, 2011, Salvador. ANPEC, 2011.
- SORRENTINO, M.; TASSARA, E.T.O. Educando para o desenvolvimento sustentável. In: CENTRO DE ESTUDOS E PESQUISAS DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL (CEPAM). *O município no século XXI: cenários e perspectivas*. São Paulo, p.185 – 190. 1999.
- STRAUSS, S.S.; CORBIN, J.M. Pesquisa qualitativa – Técnicas e procedimentos para o desenvolvimento de teoria fundamentada. Artmed, Porto Alegre, 2008.
- TAMAIÓ, I. A mediação do professor na construção do conceito de natureza: uma experiência de Educação Ambiental na Serra da Cantareira e Favela do Flamengo/São Paulo. [Dissertação de Mestrado]. Universidade de Campinas, São Paulo, 2000.

- TRIGUEIRO, A. *Meio ambiente no século 21: 21 especialistas falam da questão ambiental nas suas áreas de conhecimento*. Rio de Janeiro: Sextante, 2003.
- TOZONI-REIS, M.F.C. Pesquisa em Educação ambiental na universidade: produção de conhecimentos e ação educativa. In: Talamoni J.L.B., Sampaio A.C. (orgs.) *Educação ambiental: da prática pedagógica à cidadania*. Escrituras Editora, São Paulo, p. 9-19. 2003.
- TROBE, H. L.; ACOTT, T. G. A modified NEP/DSP environmental attitudes scale. *The Journal of Environmental Education*, v. 32, n. 1, p. 12-20. 2000.
- URSI, S.; PIRANI-GUILARDI, N.; AMÂNCIO, C.E.; RIBEIRO, H.L.; TOWATA, N.; BERCHEZ, F.A.S. Projeto Trilha Subaquática virtual nas escolas: proposta de uma atividade didática sobre o ambiente marinho e sua biodiversidade. *Revista da SBEnBIO*, v. 3, p. 3821-3829. 2010a.
- URSI, S.; DESSEN, E.B.; TOWATA, N. Descobrindo o mundo microscópico: programa para o novo laboratório de microscopia da Estação Ciência (USP). *Revista da SBEnBIO*, v. 3, p. 4074-4084. 2010b.
- URSI, S.; BIZERRA, A.F.; VISCONTI, M.A. (orgs) *Ambiente marinho e biodiversidade: estratégias de ensino para a Educação Básica*. São Paulo: Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. 2012.
- URSI, S.; TOWATA, N. Relation between marine environment and quotidian: what are the spontaneous concepts of students?. In: *Conference Proceedings - 10th Annual Hawaii International Conference on Education*, Honolulu, pp. 1758-1764. 2012.
- VIANNA, D.M.; CARVALHO, A.M.P. Do fazer ao ensinar ciência. A importância dos episódios de pesquisa na formação de professores. *Investigação em Ensino de Ciências*. v. 6, p. 111-132. 2001. Disponível em <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol6/n2/v6_n2_a1htm>. Acesso em 06.06.2008.
- ZEICHNER, K.M. Para além da divisão entre professor-pesquisador e pesquisador acadêmico In: Gerald C.M., Fiorentini D., Pereira, E.M. (orgs.) *Cartografia do trabalho docente: professor(a)-pesquisador(a)*. Mercado de Letras, Campinas, p. 207-236. 1998.
- WANDERSEE, James H.; SCHUSSLER, Elisabeth E. Preventing plant blindness. *American Biology Teacher*, v. 61, n. 2, p. 84-86. 1999.

ANEXOS

Anexo I - Painéis componentes da exposição Mergulho Fora d'Água

Projeto Ecossistemas Costeiros apresenta:

Mergulho fora d'Água

Venha participar desta atividade e conheça um pouco mais sobre o mergulho e o ambiente marinho!

- Utilize uma ficha de perguntas
- Responda durante a leitura dos painéis
- Marque as respostas na própria ficha
- Ao final, confira a sua pontuação!!

Este é um modelo experimental de atividade de educação ambiental desenvolvida pelo Projeto Ecossistemas Costeiros.

Saiba mais sobre educação ambiental e os objetivos do projeto. Acesse nossa página na internet em www.ib.usp.br/ecosteios

Concepção e Realização

Equipe "Mergulho Virtual"

Kauê Victorino Senger (IB - USP)
 Carlos Eduardo Amâncio (IB - USP)
 Rafael S. C. Mêlhem (IB-USP)
 Henrique Lauand Ribeiro (IB-USP)
 Naomi Towata (IB-USP)
 Suzana Ursi (IB-USP)
 Roberto Sakamoto (FAU - USP)
 Natalia Pirani Ghilardi (UFABC)
 Flávio A.S. Berchez (IB - USP)

São Paulo, Janeiro de 2011.

01 O Mergulho Autônomo

O MERGULHO AUTÔNOMO é aquele no qual usamos equipamentos especiais para respirar embaixo d'água. É uma ferramenta importante para o conhecimento e valorização do ambiente marinho, sendo portanto um instrumento de EDUCAÇÃO AMBIENTAL.

Você sabe quais são os equipamentos necessários para que uma pessoa possa mergulhar? Confira aqui!

A Cilindro
B Fonte Alternativa de Ar
C Faca
D Snorkel
E Colete Equilibrador
F Bússola e Profundímetro
G Luvas
H Botas
I Nadadeiras Ajustáveis

Acompanhe-me nesta jornada pelo ambiente marinho. Aprenda e teste seus conhecimentos!

Pergunta 1:
 Relacione o nome dos equipamentos com as letras e a sua função.

02 Procedimentos de Mergulho

Pergunta 02 - Quais das figuras representam procedimentos corretos de mergulho, ou seja, aqueles que causam menor impacto ao ambiente e garantem a segurança do mergulhador?

(1) Mergulhar em duplas
 (2) Mergulhar sozinho
 (3) Mergulhar longe e de costas para a sua dupla
 (4) Nadar com o corpo na horizontal em relação à corrente
 (5) Nadar com o corpo na vertical em relação à corrente
 (6) Dar comida aos organismos
 (7) Tocar no fundo com a nadadeira ou outra parte do corpo
 (8) Usar arpão para caçar
 (9) Apenas observar os organismos, sem tocá-los ou retirá-los de seu local natural.

03 História do Mergulho

O ser humano sempre quis conhecer o fundo do mar. Para isso, técnicas e equipamentos são necessários. Acompanhe essa jornada e descubra quando eles foram desenvolvidos, veja como o homem leva o ar (O) para baixo d'água.

4500 a.C. - **APNEIA** - Microspatula. Considerada a primeira tentativa de mergulho, a apneia consistia em prender a respiração e permanecer no mar por alguns minutos. O ar era levado para o pulmão através de uma corda.

330 a.C. - **SINO DE MERGULHO** - Aléxandros, o Grande, foi o primeiro a usar o sino de mergulho. Ele consistia em uma caixa de madeira com um sino dentro, que era levado para o fundo do mar por uma corda.

1772 - **ESCAFANDRO** - O escafandro é um equipamento usado para mergulhar. Ele consiste em uma caixa de metal com um vidro na frente, que permite ao mergulhador ver o que está abaixo dele.

1866 - **SCUBA** - Autonomia. Este equipamento permite que o mergulhador seja mais independente do superfície. Com isso, o mergulho ficou mais seguro e mais prático, permitindo a exploração de locais mais profundos.

Pergunta 3
 Verdadeira ou Falsa
 a) O mergulho de apneia (livre) não é mais usado hoje em dia.
 b) O mergulho é usado como ferramenta pelos seres humanos desde a antiguidade.
 c) O melhor tipo de mergulho para fazer manutenção de navios é o sino de mergulho.

04 Física no mergulho

Quanto maior a profundidade de um mergulho, maior a quantidade de água sobre o mergulhador e, portanto, maior a **PRESSÃO** sobre ele. Essa comprime as partículas de ar, deixando-as mais próximas umas das outras. Por causa disso, espaços aéreos flexíveis, como os pulmões e ouvidos, são comprimidos e é preciso equilibrar a pressão para que eles não se deformem. Podemos sentir esse mesmo efeito de aumento de pressão quando descemos a Serra do Mar.

A luz do sol é composta por sete CORES. Quando a luz entra na água, cada cor penetra até uma certa profundidade. Por isso, no fundo do mar tudo parece azulado. Observe esse fenômeno no desenho ao lado.

Observe as cores no fundo do painel. São duas massas de água: uma mais quente (I) e outra mais fria (II). Isso acontece praticamente em todo o oceano.

Note que quanto mais profundo o mergulhador está, mais partículas de ar (O) são necessárias para encher o pulmão. Assim, mergulhos mais profundos duram menos tempo.

Sino de mergulho totalmente cheio de ar

Sino de mergulho parcialmente cheio de ar

Pergunta 03
a) Por que o volume de ar no sino diminui conforme aumenta a profundidade?
b) Complete:
"A cor que chega em maior profundidade é _____ e em maiores profundidades a temperatura é _____ do que na superfície."

06 Maré

O Sol e a Lua atraem as águas do mar por forças de gravidade. Por isso, o nível da água sobe e desce durante o dia de acordo com a posição desses astros.

Quando o nível do mar sobe (maré alta) em uma praia, significa que água chegou veio de outro lugar que agora está com maré baixa.

A variação de maré no costão rochoso promove uma distribuição de organismos chamada **ZONAÇÃO**. Os organismos que conseguem ficar mais tempo sem água se localizam mais para cima e os que não conseguem ficar tanto tempo sem água se localizam mais para baixo.

Supralitoral
Região nunca submersa, mesmo nas marés mais altas, recebe apenas borrifos d'água devido ao batimento de ondas.

Médiolitoral
Também conhecida como zona entre-marés, está sujeita a variação diária do maré, ficando submersa por um período e exposta por outro.

Infra-litoral
Região sempre submersa, mesmo nas marés mais baixas. Acaba na fronteira de ocorrência dos algas.

Pergunta 04
a) Qual zona litoral mais se aferra ao substrato?
b) As marés altas da manhã e maré alta na manhã seguinte. Verdadeira ou falsa?
c) Qual dessas zonas apresenta maior tempo sem água?

05 Geologia

Repare que quanto maior a distância (I) da serra do mar ao litoral, maior quantidade de praias e menor quantidade de costões rochosos. Como se vê nas fotos.

Praia e costão rochoso são dois ambientes muito diferentes. Na praia, o substrato é composto de sedimentos (areia, silte, argila) e, portanto, é inconsolidado. Já no costão, o substrato (rochas) é consolidado (duro).

Repare a diferença entre o tamanho dos grãos de areia e a rocha de granito. O primeiro é arrastado por ventos e ondas, ao contrário do segundo.

Verdadeiro ou Falso?
a) Quando a montanha está mais próxima do litoral se ocorre costão rochoso. ()
b) O litoral norte do Estado de SP não tem praias longas por estar mais próximo à Serra do Mar. ()
c) A areia da praia é mais afiada do que a rocha no costão rochoso pela vento. ()
d) Quando os grãos de areia são levados pelas ondas, o ambiente se transforma em costão rochoso. ()

07 Diversidade de Algas Marinhas

Pergunta 06 - Essas algas apresentam parte da grande biodiversidade das algas nos costões rochosos. Escolha um critério comum a todos os integrantes do grupo e reúna essas algas em três grupos.

(1) (2) (3)

(4) (5) (6)

(7) (8) (9)

08

Algas Marinhas no seu dia-a-dia

Pergunta 7:
Você sabe em quais destes produtos são utilizadas substâncias extraídas de algas?

(1) Gelatinas

(2) Donuts

(3) Flans

(4) Chantilly

(5) Batons

(6) Cremes

(7) Gel para cabelo

(8) Pasta de Dente

(9) Cerveja

(10) Iogurtes

(11) Sorvetes

(12) Tintas

(13) Rações para cães

10

Animais

Existem muitos organismos diferentes no costão rochoso. Os cientistas os reúnem em diferentes grupos sempre usando características comuns a todos do grupo. Abaixo, diferentes grupos estão representados pelos círculos. Descubra as características que os cientistas usaram para agrupar esses animais.

(3)

(4)

Pergunta 9

- (a) Qual a característica comum a todos esses animais?
(b) Qual a característica que une os animais de cada grupo (1, 2, 3 e 4)?

09

Plâncton

Animais e algas fixos no costão usam estratégias para colonizar outros lugares, como ter larvas natantes que se fixam ao encontrar um substrato favorável. Isso causa, por exemplo, a colonização de casco de barcos por cracas.

Pergunta 8
a) Como a craca chega ao casco do barco?

O Plâncton é formado por organismos que vivem na coluna d'água sem vencer a força das correntes. Além das larvas, também existem organismos adultos, como os exemplos ao lado

Os organismos que vivem no plâncton são pequenos. Então, temos que usar lentes para observá-los. Utilizamos uma ESCALA para representá-los, como no esquema abaixo no qual a escala é: comprimento da régua amarela = 2mm. Então, tudo que tiver o tamanho da régua amarela apresenta 2mm. Observe o tamanho dos diferentes organismos.

Pergunta 8
b) Quantas vezes a craca adulta é MAIOR do que a larva da craca?

11

Equilíbrio Ambiental

Observamos vários organismos do costão. Agora vamos entender como alguns deles se relacionam na teia alimentar.

Uma vez que se altera algo em uma comunidade ecológica, pode-se mudar o balanço e o sistema sai do equilíbrio em que estava, como mostra o esquema acima.

Pergunta 10 Complete
a) Os organismos fixos geralmente se alimentam de _____.
b) Se a população de rebolo aumentar muito, a população de microalgas pode _____.

12 Impactos

Levantar sedimentos

Pisoteamento

Derramamento de óleo

Gases produzidos por carros

Gases produzidos na indústria

Gases produzidos pelas indústrias

Impactos são alterações que o **HOMEM** faz na natureza que modificam o equilíbrio em que ela estava. Eles podem ser: locais, como pisoteamento; ou globais, como a emissão de gases de efeito estufa.

Atividades de Educação Ambiental

A produção de gases de efeito estufa (e) em um local pode afetar o mundo inteiro, uma vez que o gás permanece na atmosfera. Dessa forma, o planeta inteiro é afetado por produções locais. Observe no esquema.

Atmosfera

Nem tudo está perdido! Temos soluções para impedir esses impactos, como: Educação Ambiental, reciclagem, usar transportes coletivos, consumo responsável, entre outros. E você, como pode colaborar?

Pergunta 11
Verdadeiro ou falso
(a) Qualquer tipo de mergulho não causa impacto.
(b) Andar de carro em São Paulo pode causar impacto no litoral.
(c) Gases de efeito estufa são produzidos apenas por carros.

13 Parabéns!

Aqui é o fim do nosso passeio. Espero que você tenha gostado desta atividade e tenha aprendido ou relembrado informações sobre o meio marinho, e que você comece a ver o ambiente de uma maneira diferente. Esta atividade foi idealizada pelo "Projeto Trilha Subaquática" do IB-USP. Se você quiser saber mais informações ou outras atividades do projeto acesse o nosso site <http://www.ib.usp.br/ecosteiras>. Confira abaixo as respostas corretas e veja quantos pontos você fez.

01 Mergulho Autônomo - (c) Cinto de Lastro (d) Regulador (b) Respiração (a) Máscara
(a) Criar um espaço aéreo entre os olhos e a água (c) Aumentar a massa sem aumentar muito o volume (d) Fornecer a quantidade de ar necessária (b) Proteger contra o perigo de calor
15 pontos para cada letra certa

02 Procedimentos de Mergulho - 1- Mergulhar em duplas 4- Nadar com o corpo na horizontal em relação à corrente 9- Apenas observar os organismos, sem tocá-los ou retirá-los de seu local natural
40 pontos para cada número certo

03 História do Mergulho - a) F b) V c) F
40 pontos cada alternativa

04 Física - 1 b) Porque o ar está mais comprimido 2 a) A cor que chega maior profundidade é o AZUL e a temperatura é MENOR do que na superfície
60 pontos para cada alternativa correta

05 Geologia - a) F b) V c) V d) F
30 pontos cada item

06 Marés - A, a) Lua B. Falso C. a) Craca Pequena
40 pontos cada item

07 Diversidade de algas marinhas - Os agrupamentos possíveis são a) Pelo formato c) Pelo cor
120 pontos para qualquer acerto

08 Algas Marinhas no Dia-a-Dia - Todas as itens estão corretos
10 pontos cada acerto

09 Plâncton - A, b) A craca tem uma larva que nada até o barco e lá se fixa B. b) 18,3 vezes
60 pontos cada acerto

10 Animais - 1. c) Boca 2. (1) a)espíritos (2)b)antena (3)c)nadadeiras (4)c)concha
24 pontos cada acerto

11 Equilíbrio Ambiental - A. organismos do plâncton B. b)aumentar, porque a população de cracas vai diminuir
60 pontos cada acerto

12 Impactos a) F b) V c) F
40 pontos cada acerto

Anexo II - Fichas de acompanhamento

Ficha de Respostas

Seja bem-vindo à
**TRILHA DO MERGULHO
VIRTUAL.** Em cada
painel você encontrará
uma pergunta.
Responda-as aqui e
veja quantos pontos
você fez no final!

Ficha de Respostas

1 - Mergulho Autônomo

☐ Cinto de lastro	☐ Criar um espaço aéreo entre os olhos e a água
☐ Regulador	☐ Aumentar a massa sem aumentar muito o volume
☐ Roupa Térmica	☐ Fornecer a quantidade de ar necessária
☐ Máscara	☐ Proteger contra a perda de calor.

3 História

Verdadeiro ou falso?

1 () 2 () 3 ()

2- Procedimentos de Mergulho

Assinale os procedimentos corretos, em relação a causar pouco impacto, e manter a segurança do mergulhador.

(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9)

5 Geologia

Verdadeiro ou falso?

1 () 3 ()

2 () 4 ()

4- Física no Mergulho

1. Por que o volume de ar diminui conforme aumenta a profundidade?

- Porque diminui a quantidade de ar.
- Porque o ar está mais comprimido.
- Porque a água mais fria ocupa mais volume.
- Porque o sino de mergulho encolheu.

2. Complete a frase : A(s) cor(es) que chega(m) em maior profundidade é (são) _____ e a temperatura é _____ do que na superfície.

- azul / menor
- todas / menor
- azul / igual
- vermelho / maior

Ficha de Respostas

6 - Marés

A.

- a) Lua
- b) Sol
- c) Igual
- d) Os astros não atraem água

B. Verdadeiro Falso

C.

- a) Craca Pequena
- b) Craca Grande
- c) Estrela do Mar
- d) Mexilhão Preto

7 - Diversidade de Algas Marinhas

Os agrupamentos possíveis são :

- a) 1 2 3 / 4 5 6 / 7 8 9
- b) 1 9 8 / 6 3 2 / 4 5 7
- c) 1 5 8 / 2 6 7 / 3 4 9
- d) 2 5 9 / 3 8 6 / 1 4 7

8 - Algas Marinhas no seu dia-a-dia

Os produtos são:

(1)(2)(3)(4)(5)(6)(7)(8)(9)(10)(11)(12)(13)

9 - Plâncton

A. Como a craca chega ao barco?

- a) Cracas se soltaram do costão e se grudaram ao casco.
- b) A craca tem uma larva que nada até o casco e lá se fixa.
- c) Quando se deixa o barco muito tempo sem limpar, surgem cracas.
- d) Os peixes trazem as cracas para próximo do barco.

B. Quantas vezes a craca adulta é maior que a larva de craca?

- a) 1,83 vezes
- b) 18,3 vezes
- c) 183,3 vezes
- d) 1833 vezes

Ficha de Respostas

10 - Animais

1. a) espinhos b) pernas c) boca d) escamas

2.

Grupo 1 - Todos têm : a) espinhos b) concha
c) pernas d) olhos

Grupo 2 - Todos têm : a) espinhos b) antenas
c) concha d) 3 pares de perna

Grupo 3 - Todos têm : a) pernas b) antenas
c) nadadeiras d) espinhos

Grupo 4 - Todos têm : a) antenas b) olhos
c) concha d) espinhos

12 - Impactos

Verdadeiro ou Falso ?

- a) () b) () c) ()

11 - Equilíbrio Ambiental

A) Os organismos fixos normalmente se alimentam de _____.

- a) organismos do plâncton
- b) areia
- c) só de algas
- d) só de animais

B) Se a população de robalo aumentar muito, a população de microalgas pode _____.

- a) se manter igual, porque o robalo não come microalgas
- b) aumentar, porque a população de cracas vai diminuir
- c) diminuir, porque a população de lapas vai aumentar

Anexo III - Descrição das atividades lúdicas que acompanharam os painéis da exposição Mergulho Fora d'Água

1. Jogo de correlação: técnicas de mergulho x Eventos da História

O jogo é formado por quinze “cartas”. Consiste em agrupar três cartas com temática correlacionada: uma sobre um tipo de técnica de mergulho, uma sobre uma informação da história da humanidade em geral e outra envolvendo a história do Brasil.

Uma visão geral do jogo, já com as cartas agrupadas é apresentada na figura abaixo.

A correlação correta de cartas é apresentada na tabela abaixo.

Técnica de mergulho	História geral	História do Brasil
1	2	3
4	5	6
7	8	9
10	11	12
13	14	15

Cartas 1-4

Apnéia

<http://hid0141.blogspot.com/2011/03/historia-do-mergulho.html>

Arqueólogos encontraram vestígios de madrepérola utilizada em peças de artesanato datadas de 4.500 A.C. As conchas devem ter sido coletadas por mergulhadores da **Mesopotâmia**.

Vaso grego

Utilização de mergulhadores livres em operações militares na **Grécia antiga**, utilizando um snorkel primitivo para ficar maior tempo submersos.

<http://www.ancientgreece.com/s/Life/>

O nome dessa civilização significa "terra entre rios". Está localizada onde atualmente é o **Iraque**, sendo considerada uma das civilizações mais antigas da história.

As olimpíadas no Brasil estão chegando!

<http://portalwebnews.com/index.php/2010/12/30/lancado-a-logomarca-da-olimpiadas-2016/>

Esta civilização encontra-se a origem das **olimpíadas** que eram realizadas em homenagem a Zeus. O mergulho, não era um esporte, mas sim uma técnica de guerra.

Sino de mergulho

http://penichecultural.blogspot.com/2010/01/01_archive.html

Cartas 5-8

Filme recente retrata a história de Alexandre, O grande!

Um dos primeiros relatos deste equipamento foi a descida de **Alexandre, O Grande (330 A.C.)**. Seu professor, o grande filósofo grego Aristóteles também descreve o aparelho.

Não ocorreram grandes avanços até 1535, quando Guglielmo de Lorena incrementou o aparato, que foi utilizado para a localização de um barco naufragado no lago Nemi (Itália)

<http://www.cinepop.com.br/filmes/alexandre.htm>

Visão do descobrimento do Brasil

segundo o pintor Oscar Pereira da Silva, Museu Histórico Nacional do Rio de Janeiro

Enquanto o equipamento de mergulho era aprimorado na Itália, o Brasil era uma terra “recém Descoberta” pelos Portugueses.

Trinta anos após o descobrimento, com a expedição organizada por Martin Afonso de Souza, começou o interesse pela colonização para evitar a perda de novas terras para invasores que haviam ficado de fora do tratado de Tordesilhas (ex. holandeses e franceses).

<http://www.instituto-camoes.pt/revista/descobrindo.htm>

Escafandro

<http://www.classicdiver.org/hdsseap1.html>

Veja a fotografia de mergulhadores ingleses na Segunda Guerra Mundial (1939 a 1945).

Foi muito utilizado nas guerras mundiais. Após algumas modificações ao longo do tempo, ainda é utilizado.

Nas décadas de 1820-30, Augustus Siebe desenvolveu esse importante equipamento.

É equipamento fechado, composto de **traje completo e casco unidos**. O traje era confeccionado com lona de grande resistência e casco de cobre. O ar era enviado pela superfície, penetrando pela parte superior.

<http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/mergulho/historia-do-mergulho-7.php>

Cartas 9-12

Enquanto este equipamento era desenvolvido, o Brasil tornava-se independente, com a formação do Primeiro Império.

Tudo teria se iniciado com o famoso dia do “Fico”, quando Don Pedro I decide permanecer no Brasil.

O grito do Ipiranga, Museu Paulista

<http://www.flickr.com/photos/41547493@N04/page/3/>

Discuta com seu professor aspectos da História sobre tal dia!

SCUBA

<http://www.dailyscubadiving.com/scuba-diving-tips-improve-your-skills/>

Em 1866, Benoist Rouquayrol desenvolve regulador de demanda para usar em um cilindro de mergulho. Aqui está os primórdios do equipamento de mergulho que possibilitou maior autonomia aos mergulhadores.

1879 – surge o aparato de respiração de circuito fechado (oxigênio puro comprimido e cal para purificar o gás exalado). Apesar do avanço, o oxigênio puro não pode ser utilizado em grandes profundidades (dependendo da pressão parcial, o oxigênio torna-se tóxico).

<http://pt.dreamstime.com/foto-de-stock-mergulhador-dos-desenhos-animados-image17945100>

No início do desenvolvimento deste equipamento, o Brasil estava envolvido na Guerra do Paraguai.

Antes da guerra, o Paraguai era uma potência econômica na América do Sul. Além disso, era um país independente das nações europeias.

Após este conflito, o Paraguai nunca mais voltou a ser um país com um bom índice de desenvolvimento econômico, pelo contrário, passa atualmente por dificuldades políticas e econômicas.

<http://www.brasilescola.com/geografia/amercia-sul.htm>

Cartas 13-15

Saturação

http://en.wikipedia.org/wiki/File:Hyperbaric_oxygen_therapy_1_person_chamber.jpg

Em 1964, Edwin Link, Christian Lambertsen e James Lawrie desenvolveram a primeira **cabine de descompressão**.

A técnica permitiu o mergulho a pressões muito maiores e, portanto, também a **profundidades muito maiores**.

Auxiliou muito no conhecimento da biodiversidade marinha!

http://www.pier.org/coral_reef_conch_reef_shttr

Na época do desenvolvimento deste equipamento, o Brasil passava por uma época conturbada

Vivíamos a **Ditadura Militar**, que caracterizou-se por:

- falta de democracia;
- supressão de direitos constitucionais;
- censura;
- perseguição política;
- repressão aos que eram contra o regime.

<http://pensadorlivre-bill.blogspot.com/2011/04/hoje-1-de-abril-marca-os-47-anos-do-ht>

2. Jogo: tempo de decomposição de materiais no ambiente

O jogo é formado por um tabuleiro desafio com seis espaços contendo diferentes tempos de decomposição de materiais no ambiente, bem como seis objetos que devem ser relacionados com seus tempos corretos de decomposição. O tabuleiro é apresentado em uma instalação com lixo em uma alusão ao problema do resíduo sólido. Após os participantes relacionarem os objetos com o tempo, apresenta-se outro tabuleiro (resposta) que estava anteriormente coberto com jornal para que eles possam conferir os tempos.

Visões gerais da instalação (esquerda) e do jogo já com os objetos (direita) são apresentadas nas figuras abaixo. A seta vermelha indica o tabuleiro resposta coberto por jornal.

Tabuleiro desafio

Tabuleiro resposta

3. Herbário e produtos derivados de macroalgas marinhas

Três tipos de materiais são apresentados nesta atividade.

- (1) Algumas embalagens de produtos com algas marinhas ou seus derivados: sorvete, cerveja, creme de beleza, ração para cachorro e gelatina de ágar.
- (2) Duas amostras de algas marinhas vivas do gênero *Gracilaria*, fornecidas pela Profa. Dra. Estela Maria Plastino do Departamento de Botânica do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo.
- (3) Herbário fornecido pela profª Dra. Suzana Ursi, composto por diversas algas coletadas na Praia de Cibratel (Município de Itanhaém, SP). São apresentadas três algas (gêneros *Sargassum*, *Ulva* e *Porphyra*) para que os participantes tentem descobrir qual delas é a utilizada no sushi. Exemplares de outros gêneros ficam acomodados em plásticos em um fichário que pode ser manipulado pelos visitantes mais interessados.

Uma visão geral dos materiais é apresentada na figura abaixo.

4. Toca-toca

A atividade é composta por quatro caixas com uma das faces apresentando um orifício no qual os participantes podem inserir a mão. Cada caixa contém uma parte ou um modelo de organismo: 1, esqueleto de gastrópode (concha); 2, esqueleto de estrela-do-mar; 3, modelo de ouriço-do-mar (composto por uma bola de isopor e palitos nela inseridos); 4, modelo de alga marinha (composto por tiras de papel celofane). Os participantes observam uma prancha com os quatro organismos e tem que adivinhar em qual caixa está cada um dos organismos apresentados nessa prancha. Águas-vivas conservadas no formol doadas pelo Prof. Dr. André Carrara Morandini do Departamento de Zoologia do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. São apresentados pelos monitores da exposição como mais um organismo constituinte da Biodiversidade Marinha.

Uma visão geral da atividade é apresentada na figura abaixo.

5. Microscópios com amostras de plâncton marinho

A atividade é composta por três microscópios nos quais se observava amostras de plâncton marinho coletado com rede, cedidas pela Profa. Dra. Sônia Maria Flores Giancesella do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. Os principais tipos de organismos visualizados são copépodes, diatomáceas e dinoflagelados. Na medida do possível, coloca-se um desses tipos em cada microscópio para que os participantes pudessem observar uma maior diversidade de organismos.

Imagens impressas de uma gota de água e do personagem “Plâncton” do desenho animado “Bob Esponja” também são utilizadas como motivadoras para as discussões realizadas durante a atividade.

Uma visão geral da atividade é apresentada na figura abaixo.

6. Manequim com equipamento de mergulho

Manequim vestido e equipado para o mergulho autônomo, utilizando roupa de neoprene, luvas, cinto de lastro, nadadeiras, máscara, snorkel e cilindro de ar comprimido. Todo material foi cedido pela equipe do Prof. Dr. Flávio A.S. Berchez do departamento de Botânica do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Aborda-se questões de segurança e impactos ambientais do mergulho.

Uma visão geral do manequim é apresentada na figura abaixo.

7. Projeção de slogan

Projeção do seguinte slogan “Biodiversidade Marinha – Eu também sou responsável” em um aparato no local da exposição Mergulho Fora d’Água. Os participantes aproximam-se de tal projeção e podem tirar fotos, fazendo parte de uma campanha de conscientização sobre a relação dos mesmos com o ambiente marinho, uma vez que um dos principais objetivos da exposição é auxiliar nessa tomada de consciência. Um cd com todas as fotos podem ser entregues para os professores as distribuírem aos alunos interessados em divulgar suas fotos, por exemplo, em redes sociais na internet.

Alguns exemplos de fotografias tiradas na projeção de slogan.

Anexo VI

Termo de consentimento para a participação da Escola XXXXXX na pesquisa enfocando o ensino-aprendizagem sobre ambiente marinho realizada junto ao Departamento de Botânica do Instituto de Biociências da USP intitulada “Análise da atividade de extensão “Mergulho fora d’água: implicações nas concepções de estudantes do ensino fundamental sobre o ambiente marinho.”

Cara Diretora,

Os ecossistemas marinhos constituem importantes recursos naturais que, muitas vezes, são negligenciados nas discussões ambientais devido ao aparente distanciamento entre esses e nosso cotidiano. No entanto, conhecer e valorizar tais recursos é uma das etapas do processo de preservação, ficando clara a necessidade de realização de programas educacionais relacionados a esses ecossistemas. O projeto “**Mergulho fora d’água**” é uma atividade de extensão universitária cujo objetivo é disponibilizar informações sobre o mergulho e o ambiente marinho, visando ampliar o conhecimento e sensibilizar os participantes para questões referentes a tal ambiente. O trabalho de pesquisa que gostaríamos de realizar pretende contribuir na avaliação e aprimoramento de tal projeto. Tal investigação terá seu foco nas concepções que os alunos participantes apresentam sobre o ambiente marinho e nas mudanças que tais concepções possam sofrer a partir da atividade.

Os estudantes do ensino fundamental estão sendo convidados a participar dessa pesquisa. Para tanto, utilizaremos um questionário com cerca de 13 perguntas ao início e ao final do projeto. Além disso, uma ou duas classes serão escolhidas em conjunto com as professoras de Ciências da Natureza para a realização de um estudo de caso, com abordagem mais aprofundada. Nesse caso, acompanharemos todas as aulas de Ciências no período referente a duração do projeto na escola. Durante essas aulas, faremos observações sobre as reações dos estudantes. Também analisaremos o que eles falam ou escrevem a respeito da atividade. Em alguns momentos da pesquisa, também faremos vídeos ou gravaremos as falas dos estudantes, para realizarmos as análises depois das aulas. Os dados serão mantidos estritamente confidenciais. Para o estudo de caso, entregaremos um termo de consentimento livre e esclarecido para cada estudante e também para um responsável por tal estudante.

Podemos assegurar que:

1. a privacidade dos estudantes, das professoras, da coordenação e da diretoria será preservada em todos os dados publicados resultantes deste estudo;
2. as gravações de áudio ou vídeo só serão utilizadas para propósitos de pesquisa ou educacionais;
3. a pesquisa não exporá os alunos a nenhum tipo de situação de risco físico ou psicológico.

Ao ler esse formulário e decidir permitir a participação da escola neste estudo, entenda que a participação é voluntária e que a senhora tem o direito de retirar seu consentimento ou interromper sua participação a qualquer momento, sem nenhuma penalidade. Caso a senhora considere necessário obter qualquer esclarecimento adicional, pode entrar em contato direto com os pesquisadores responsáveis:

* Naomi Towata (aluna de mestrado)

Telefone XXXXXXXX, e-mail XXXXXXXXXXXXXXXX

* Profa. Dra. Suzana Ursi (orientadora),

Telefone XXXXXXXX, e-mail XXXXXXXXXXXXXXXX

Departamento de Botânica, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo

Atenciosamente,

Naomi Towata

Suzana Ursi

Após a leitura do presente formulário, concordo com a participação da Escola Estadual XXXXX na pesquisa conduzida por Naomi Towata e colaboradores, realizada junto Departamento de Botânica do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, no ano de 2011

Diretora – nome legível

Diretora – assinatura
Data: _____