

Fabiana Daniel

**A UTILIZAÇÃO DE EXPOSIÇÕES DE CIÊNCIAS
NATURAIS
PARA PROMOVER EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO
FUNDAMENTAL**

Trabalho apresentado ao Curso de Graduação em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina como parte dos requisitos para a obtenção do título de Licenciada em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Arno Blankensteyn

Araranguá
2013

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca
Universitária da UFSC.

Daniel, Fabiana

A utilização de exposições de ciências naturais para
promover educação ambiental no ensino fundamental / Fabiana
Daniel ; orientador, Arno Blankensteyn - Florianópolis, SC,
2013.

95 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências
Biológicas. Graduação em Ciências Biológicas.

Inclui referências

1. Ciências Biológicas. 2. Educação ambiental. 3.
Exposições de ciências naturais. 4. Ensino fundamental. I.
Blankensteyn, Arno. II. Universidade Federal de Santa
Catarina. Graduação em Ciências Biológicas. III. Título.

Esta página deve ser substituída pela folha de aprovação entregue pela coordenação

Para Alanis, filha querida, com todo o
meu amor.

AGRADECIMENTOS

Agradeço com todo meu coração a minha família. Ao Sandro, meu esposo, e Alanis, minha filha, pela compreensão e paciência em meus momentos de estudo, nas horas onde tive de renunciar momentos de lazer e divertimento, e até compromissos mais sérios, para me dedicar ao curso.

Agradeço aos professores que nos ensinaram durante os quatro anos e principalmente ao meu orientador, Prof. Arno Blankensteyn, pela dedicação e orientação, pelas conversas ao computador, pelas trocas de e-mail, pelas vindas à Araranguá diminuindo assim a distância da EAD.

Agradeço às minhas amigas, Milene e Patrícia, pelas palavras de incentivo e por me deixarem dividir com vocês minhas alegrias e angústias durante todo o curso. E principalmente pela colaboração, com correções e tradução, desse TCC.

Agradeço aos colegas do curso, aos que chegaram até o final e aos que ficaram ao longo do caminho. Nossa convivência nos momentos em ficamos longe de casa nas aulas presenciais em Florianópolis, onde fizemos muitas vezes esforços sobre humanos para que nada atrapalhasse nossa aprendizagem, serviu para crescermos e amadurecermos. E principalmente àqueles que se fizeram presentes na ECN agradeço de coração a dedicação de todos.

Agradeço às tutoras, Juciney e Taiane, por me ajudarem a chegar até aqui, sei que para vocês também foi um desafio, e principalmente pela colaboração na ECN, a ajuda de vocês foi fundamental.

Agradeço aos funcionários do polo de apoio presencial UAB de Araranguá, Edione, Samuel e Conceição, que foram pessoas muito importantes ao longo do curso.

*“A Natureza não mente jamais”
Schopenhauer*

RESUMO

A área ambiental está cada vez mais no rol de questões decisivas quando se fala sobre as saídas para aumentar a velocidade de desenvolvimento de uma nação, sendo que o contexto educacional está sempre no centro das atenções. Os PCNs orientam as escolas que trabalhem a Educação Ambiental como um tema transversal enfatizando os aspectos sociais, econômicos, políticos e ecológicos. Porém, por não ser uma disciplina específica no currículo escolar, a Educação Ambiental, muitas vezes, é deixada em segundo plano em relação aos conteúdos disciplinares. A diversidade dos seres vivos, contida em exposições de ciências naturais, apresenta-se como ferramenta poderosa para o trabalho de educação ambiental nas escolas. Neste contexto, o presente trabalho propôs descrever o planejamento e o desenvolvimento da “Exposição de Ciências Naturais : Os Invertebrados” ocorrida no município de Araranguá, SC, de 07 a 10 de maio de 2013, bem como investigar sua contribuição como ferramenta de ensino na educação ambiental para o ensino fundamental. Ao final da pesquisa, através do acompanhamento da montagem e execução da ECN e da observação da forma como os estudantes e os professores, de 22 turmas do ensino fundamental, interagiram com este conteúdo, e como os monitores perceberam a ECN como veículo para a Educação Ambiental, se percebeu que a ECN pode auxiliar a comunidade escolar que busca por projetos e atividades que supram a demanda da Educação Ambiental.

Palavras-chave: Educação Ambiental. Exposições de Ciências Naturais. Ensino Fundamental.

ABSTRACT

The environmental area is increasingly inserted in the list of key issues when regarding the outputs to raise the speed of nation's development, and the educational context is always in the spotlight. The NCPs guide schools to work the Environmental Education as a transversal theme emphasizing the social, economic, political and ecological aspects. However, not being a specific discipline in the school curriculum, Environmental Education, is often left in the background in relation to discipline course contents. The living beings' diversity inserted in natural science exposures, presents itself as powerful tool for Environmental Education in schools. In this context, the present work has as purpose to describe the planning and development of the "Exposure of Natural Science: The Invertebrates" that took place in Araranguá, SC, between days May 09 to 10, 2013, as well as investigating its contribution as a teaching tool in environmental education to elementary school. At the end of the research, by monitoring the installation and performance of ENS and of the observation on how students and teachers of 22 elementary school classes interact with this content and how the monitors perceived ENS as a means for Environmental Education, it was realized that the ENS can help the school community that looks for projects and activities that aims the achievement of the Environmental Education demands.

Keywords: Environmental Education. Exposure of Natural Sciences. Elementary School.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Bancada dos fósseis	40
Figura 2 – Vermicompostagem	42
Figura 3 – Bancada dos equinodermos.....	47
Figura 4 – Microscópios estereoscópicos com plâncton	49

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACCs	Atividades Científico-Culturais
EAD	Educação a Distância
ECN	Exposição de Ciências Naturais
EEB	Escola de Educação Básica
ICMBIO	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IFSC	Instituto Federal de Santa Catarina
MEC	Ministério da Educação
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
Secad	Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade
SISBIO	Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade
UAB	Universidade Aberta do Brasil
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
VC	Vídeo Conferência

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	21
2 OBJETIVOS	29
2.1 OBJETIVO GERAL	29
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	29
3 METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO	31
3.1 UNIVERSO E COLETA DE DADOS	31
3.2 A EXPOSIÇÃO DE CIÊNCIAS NATURAIS	32
3.2.1 Montagem da exposição.....	32
3.2.2 Seleção de conteúdos e preparação de banners	33
3.2.3 Seleções de materiais biológicos	34
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	37
5 CONCLUSÃO	55
REFERÊNCIAS	57
ANEXO A – Roteiro de observação da exposição.....	63
ANEXO B – Cronograma Exposição de Ciências Naturais – Biologia EaD.....	65
APÊNDICE A – EXPOSIÇÃO DE CIÊNCIAS NATURAIS – OS INVERTEBRADOS.....	69
APÊNDICE B – Exposição De Ciências Naturais	79
APÊNDICE C – Projeto de extensão universitária	83

1 INTRODUÇÃO

Muito se fala sobre quais são as soluções para o desenvolvimento social de uma nação, sendo que o contexto educacional está sempre no centro das atenções. Ou seja, acredita-se que melhorar a qualidade da educação significa investir em um futuro melhor para todas as pessoas da sociedade. A área ambiental está cada vez mais no rol de questões decisivas, e a cada dia vemos exemplos de que há um aumento do debate em torno do desenvolvimento social, da qualidade de vida e a conservação dos recursos naturais.

A forma como se está fazendo a conexão entre essas questões rotineiras ambientais e ecológicas e os conteúdos das escolas de ensino fundamental ainda é muito variável. É reconhecido que a qualidade de ensino de ciências naturais cai muito na ausência de mais aulas de laboratório, assim como em ambientes externos, oferecendo ferramentas didáticas práticas, como a observação e manipulação de materiais biológicos representantes da biodiversidade regional.

Para o processo educativo do ensino formal e de nível fundamental, onde há uma grande demanda por inovações nas estratégias e diversificação de ferramentas didáticas, as Exposições de Ciências Naturais (ECN) apresentam-se como um recurso viável, apesar de parecer um caminho mais antigo diante de recursos como documentários filmados e vídeos com computação gráfica, abundantes na *World Wide Web*.

O debate sobre a realização das exposições se aproxima muito do tema da existência dos museus, que seriam as instituições onde a comunidade pode buscar informações complementares para conteúdos curriculares do ensino básico. Museus também guardam e organizam materiais históricos e científicos diversos (NASCIMENTO; VENTURA, 2005). E nesse contexto, os museus acomodam a atividade de produção intelectual da comunidade científica, sendo extensões naturais dos laboratórios de pesquisa, especialmente da taxonomia animal e vegetal.

Faz-se necessário aqui conhecer um pouco da história dos museus de ciências. Eles surgiram após a revolução industrial com a proposta de divulgação científica e desde este momento já assumiram a missão pedagógica de transmissão de conhecimentos, além da função de preservação da memória e do patrimônio (NASCIMENTO; VENTURA, 2005). No Brasil, os museus antecedem as universidades, e os museus de Ciências através de suas coleções, foram muito importantes para os estudos das Ciências Naturais (MUSEU..., 2009).

Na década de 80, no Brasil, surgem os primeiros museus de ciências e tecnologia com caráter dinâmico, projetados como instituições de comunicação, educação e difusão cultural. Este processo iniciou-se na década de 1960 quando os museus de ciência e tecnologia assumiram a difusão de princípios científicos e tecnológicos com o intuito de induzir jovens às carreiras correspondentes a essas áreas (CHELINE; LOPES, 2008). Sendo assim, foi nesta década que ocorreu a chegada dos grupos escolares nos museus, e estes tiveram que desenvolver programas educativos para atender essa demanda (PINTO; OAIGEN, 2012).

Atualmente os museus são considerados instituições com objetivos variados como educação, lazer, informação e inclusão social. As exposições aparecem como elemento principal da relação entre museus e sociedade (CHELINE; LOPES, 2008), e são um meio de comunicação que dá ao público a possibilidade de aprender e vivenciar experiências intelectuais e emocionais, por isso a importância dada ao seu conteúdo, que é altamente influenciado pela época em que se encontra a sociedade.

Souza (2009, p. 158) também observa o museu de ciências como divulgador do conhecimento científico e para ele:

[...] na medida em que ciência e tecnologia vão se tornando cada vez mais estratégicas para as esferas políticas, econômica e cultural, vai crescendo também o interesse geral por assuntos referentes aos postulados avanços da ciência e suas possibilidades de melhorar a vida cotidiana dos diversos extratos sociais.

Para Gaspar (1993 apud PINTO; OAIGEN, 2012), museus são “alfabetizadores” em ciências e devem dar oportunidades para o conhecimento de temas específicos proporcionando o desenvolvimento humano no que tange a compreensão do patrimônio natural ambiental, visando à preservação e conservação dos ecossistemas locais, compreendendo questões ambientais, sociais e políticas.

De acordo com Nascimento e Ventura (2005), os museus de ciências têm como função pedagógica apresentar a evolução da cultura e da ciência e torná-las conhecidas. Para isso estes autores afirmam que é trabalho dos idealizadores promover eventos que retenham a atenção do visitante. “O ideal seria a exposição realizar uma síntese inovadora entre a ciência, a técnica e a arte, a fim de criar um espetáculo unitário,

coerente e capaz de manter o interesse dos visitantes exercendo sobre eles uma forte atração.” (NASCIMENTO; VENTURA, 2005, p. 449). Desta forma, segundo os autores, se diminuiria a perambulação dos visitantes pela exposição.

Neste contexto, os idealizadores das exposições de ciências naturais devem preocupar-se com a transposição didática, ou seja, com a transformação do conhecimento científico em objeto de ensino. Para Marandino (2005), o processo se relaciona tanto com a necessidade de tornar as informações apresentadas em textos, objetos e multimídias acessíveis ao público visitante, quanto a proporcionar momentos de prazer e deleite, ludicidade e contemplação.

Pode-se afirmar então que a idealização e montagem de uma exposição de ciências naturais requer algum trabalho de seleção de temas e conteúdos, para que estes sejam aptos a transmitir informações de forma atraente e acessível a seu público para que a exposição não se torne maçante e técnica em demasia.

Refletindo sobre a elaboração do discurso expositivo Marandino (2005) afirma que as equipes que elaboram as exposições precisam estar atentas aos discursos e aos processos de transformação intrínsecos à socialização do saber científico. A seleção, a apresentação e a organização das informações devem levar em consideração os visitantes visando à aprendizagem e reformulação de suas concepções anteriores.

Na medida em que museus geralmente só estão disponíveis em grandes centros urbanos, a realização de pequenas exposições de ciências naturais pode se tornar eficaz. As exposições são alternativas didáticas devido à estimulação natural e nesses espaços de “aulas práticas” os conhecimentos apresentados não são apenas simplificações de conteúdos. A produção dos saberes para um estudante ocorre no momento da experiência sensorial, com materiais e monitorias adequadas (MARANDINO, 2005).

Nesse contexto, a diversidade dos seres vivos contida nas ECN pode auxiliar na educação ambiental, e essa é uma orientação que já está contida nos PCNs, ou seja, aproximar o ensino de ciências naturais da educação ambiental. Os estudantes podem ser levados à reflexão sobre a necessidade de se conservar a biodiversidade, promover o saneamento básico, saúde pública e sobre racionalização do uso de recursos hídricos e energéticos. Com argumentos das adaptações biológicas dos seres vivos, é possível oferecer vocabulários ecológicos para a sociedade debater os rumos da qualidade de vida que pretende cultivar para as próximas décadas.

A educação ambiental, que nos últimos anos tem ganhado destaque nos discursos pedagógicos, é um ramo da educação que, embora já praticada em alguns países há bastante tempo, no Brasil foi apenas em 1999 que surgiu como lei e teve como função conscientizar à preservação do meio ambiente bem como a sua utilização sustentável, uma vez que a opinião pública brasileira vinha passando por um processo de “sensibilização ecológica” (GRÜN, 2002).

A educação ambiental tornou-se lei em 27 de Abril de 1999. A Lei Nº 9.795 – Lei da Educação Ambiental, em seu Art. 2º afirma: "A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal."

Na década de 80, antes da educação ambiental se tornar lei, houve um debate nos meios educacionais para discutir se a educação ambiental deveria ou não ser uma disciplina do currículo escolar. O Conselho Federal de Educação entendeu, acordando com as posições dos principais ambientalistas brasileiros, que a educação ambiental não deveria ser adotada nas escolas como disciplina, uma vez que deveria permear todas as disciplinas (REIGOTA, 2001). Desta forma, atualmente os PCNs sugerem que o tema meio ambiente seja de cunho transversal.

Para Reigota (2001, p. 10) “[...] a educação ambiental deve ser entendida como educação política, no sentido de que ela reivindica e prepara os cidadãos para exigir justiça social, cidadania nacional e planetária, autogestão e ética nas relações sociais e com a natureza.” Desta forma, para o autor, a ética ocupa um papel fundamental na educação ambiental e questões distantes do cotidiano do aluno também devem ser relevantes haja vista que a educação ambiental busca desenvolver não só a consciência e participação como cidadão brasileiro, mas também como cidadão planetário.

Em 1975, em Belgrado, Iugoslávia, se realizou um encontro promovido pela UNESCO, conhecido como Encontro de Belgrado, onde ao final se elaborou uma carta que, apesar de ter decorrido bastante tempo deste sua redação, continua sendo um marco conceitual no tratamento das questões ambientais. Segundo a Carta de Belgrado os objetivos da Educação Ambiental são:

Tomada de consciência. Ajudar às pessoas e aos grupos sociais a adquirir maior sensibilidade e

consciência do meio ambiente em geral e dos problemas.

Conhecimentos. Ajudar às pessoas e aos grupos sociais a adquirir uma compreensão básica do meio ambiente em sua totalidade, dos problemas associados e da presença e função da humanidade neles, o que necessita uma responsabilidade crítica.

Atitudes. Ajudar às pessoas e aos grupos sociais a adquirir valores sociais e um profundo interesse pelo meio ambiente que os impulse a participar ativamente na sua proteção e melhoria.

Aptidões. Ajudar às pessoas e aos grupos sociais a adquirir as aptidões necessárias para resolver os problemas ambientais.

Capacidade de avaliação. Ajudar às pessoas e aos grupos sociais a avaliar as medidas e os programas de educação ambiental em função dos fatores ecológicos, políticos, sociais, estéticos e educativos.

Participação. Ajudar às pessoas e aos grupos sociais a desenvolver seu sentido de responsabilidade e a tomar consciência da urgente necessidade de prestar atenção aos problemas ambientais, para assegurar que sejam adotadas medidas adequadas.

Porém, de acordo com Pelegrini e Vlach (2011), as discussões sobre a problemática ambiental quase nunca alcançam o plano do ensino escolar, em nível fundamental e médio. A educação ambiental é desta forma, não apenas um desafio didático-pedagógico, mas também um problema de caráter econômico, político, social e ideológico.

Assim, a educação ambiental se fundamenta na mudança de mentalidade, comportamentos e valores. Pautado neste entendimento que o educador deve avaliar seu educando, tarefa que, segundo Reigota (2001), é extremamente difícil devido ao seu forte componente subjetivo. Tomazello e Ferreira (2001) também atentam para a dificuldade de se avaliar e analisar as repercussões de atividades de educação ambiental devido à abrangência dos temas e dos objetivos, pois é difícil avaliar em que medida os alunos vão incorporando e consolidando certos valores, atitudes e hábitos ao longo de sua escolaridade. “A avaliação de um projeto de educação ambiental torna-se particularmente difícil, pois os resultados não tem uma relação direta

com uma atividade ou com um estudo sobre um tema.” (TOMAZELLO; FERREIRA, 2001, p. 200).

A Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade do Ministério da Educação (Secad/MEC) realizou em 2006 uma pesquisa nacional com o intuito de responder a seguinte questão: O que fazem as escolas que dizem que fazem Educação Ambiental?, e percebeu que 50% das escolas entrevistadas revelaram que os objetivos principais da Educação Ambiental nas escolas são conscientizar alunos e comunidade para a plena cidadania e sensibilizar para o convívio com a natureza. “Além desses objetivos, aparecem outros menos expressivos, como, Valores de solidariedade e zelo planetário, Compreensão crítica e complexa da realidade socioambiental e Preservação dos recursos naturais.” (MOLON et al, 2007, p.228).

Outro dado importante desta pesquisa realizada pela Secad/MEC revelou que acerca da Educação Ambiental é que “Poucas escolas trabalham com a disciplina específica, apesar de ter-se encontrado professores que concebem essa prática como um espaço necessário específico para discutir a temática ambiental nas escolas.” (LOUREIRO et al, p. 57). Na região Sul do Brasil a modalidade mais utilizada para desenvolver a Educação Ambiental são os projetos, sendo que, os modos de realização destes projetos nas escolas, ocorrem integrados ao Projeto Político Pedagógico, a partir de questões socioambientais relacionadas aos conteúdos disciplinares e através da atuação conjunta de professores, alunos e comunidade. Um dado importante revelado pelas escolas pesquisadas nesta região do país é que esses projetos não são realizados por uma única disciplina no Currículo, confirmando assim a baixa inserção da disciplina especial de Educação Ambiental na região Sul (MOLON et al, 2007).

Quanto à conceituação da Educação Ambiental, a Secad/MEC verificou que muitos entrevistados citaram como temas trabalhados na escola: lixo e reciclagem, horta (ênfase significativa na sua construção) e plantio de árvores. Há também uma preocupação com a redução de resíduos na comunidade e a solução desse problema é trabalhada por meio de reuniões informativas com a comunidade. Percebe-se então uma tentativa de integrar a escola e a comunidade na busca da qualidade de vida por meio da conscientização, estimulando a criação de hortas e a preservação do meio ambiente. Outro dado importante: também na região Sul, averiguou-se que muitas escolas fazem trabalhos de Educação Ambiental, mas não os reconhece como tal. Um exemplo são as atividades voltadas para a construção da cidadania, da autonomia, da participação individual e coletiva. (MOLON et al, 2007).

Percebe-se, pelo exposto, que o tema Educação Ambiental, apesar de estar presente nas escolas, necessita de um maior aprofundamento nas questões relacionadas com a sua definição, aplicação, forma de trabalho e avaliação de seus resultados.

Neste contexto, o presente trabalho propõem descrever o planejamento e o desenvolvimento da “Exposição de Ciências Naturais : Os Invertebrados” desenvolvido no município de Araranguá, SC, bem como investigar sua contribuição como ferramenta de ensino na educação ambiental. Neste evento, foram incluídos os temas dos animais invertebrados, dentro da diversidade dos seres vivos com conteúdos selecionados para segundo segmento do Ensino Fundamental. A Exposição foi executada na forma de um Projeto de Extensão Universitária, com envolvimento dos estudantes do Curso de Licenciatura de Biologia Modalidade a Distância da UFSC do polo de Araranguá, SC com a coordenação do professor da disciplina de Zoologia de Invertebrados II.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Descrever o planejamento e o desenvolvimento da “Exposição de Ciências Naturais : Os Invertebrados” no município de Araranguá, SC, bem como investigar sua contribuição como ferramenta de ensino na educação ambiental.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Coordenar uma exposição de Ciências Naturais para contribuir com o ensino de Ciências Naturais no Ensino Fundamental.
- 2) Promover a aproximação do Ensino de Ciências Naturais do tema diversidade dos seres vivos, com a Educação Ambiental.
- 3) Analisar o processo de ensino durante a exposição.
- 4) Perceber junto aos professores das turmas de ciências que visitaram a exposição as formas que pretendem trabalhar a Educação Ambiental a partir da ECN.

3 METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO

Trata-se de uma pesquisa descritiva com abordagem qualitativa na área educacional, que envolveu a organização de trabalhos separados em etapas de preparação e execução de um evento chamado “Exposição de Ciências Naturais : os invertebrados”. O evento apresenta objetivos dirigidos tanto para a formação de estudantes licenciandos de graduação de biologia, como também objetivos para os estudantes do ensino fundamental, pois cumpre um papel didático e pedagógico complementar no ensino de Ciências. A análise do desenvolvimento do projeto é uma forma de pesquisa, e que segundo Ludke e André (1986), caracteriza-se por conter especificidades como: o ambiente natural como fonte direta de dados (neste caso a exposição) e o pesquisador como seu principal instrumento. No presente trabalho, obtivemos informações junto às falas dos monitores, professores e estudantes em uma atividade de interpretação onde o pesquisador tem como desafio superar intuições ou impressões precipitadas (LUDKE; ANDRÉ, 1986).

3.1 UNIVERSO E COLETA DE DADOS

Durante a Exposição de Ciências Naturais “Os Invertebrados” foram observados os estudantes, os professores, os organizadores e monitores da exposição. Para isso foi seguido um roteiro de observação (Anexo A) desenvolvido a partir da sistematização do referencial teórico, que expôs questões referentes à: descrição da unidade expositiva, processos de concepção e execução da exposição, impressões dos sujeitos envolvidos através da observação das falas destes, e auxílio na análise das relações entre exposições de ciências naturais e educação ambiental.

As turmas de estudantes que visitaram a Exposição foram organizadas em cronograma (Anexo B), para que a visitação pudesse ser controlada e o maior número de estudantes tivesse acesso aos monitores e materiais biológicos. Foram atendidos cerca de 550 estudantes distribuídos em 22 turmas. As escolas participantes foram: Escola Básica Municipal Nova Divinéia, Escola de Educação Básica Maria Garcia Pessi, Escola de Educação Básica Isabel Flores Hubbe, Colégio Murialdo, Escola Básica Municipal João Matias, Escola Básica Municipal Jardim das Avenidas.

A coleta de dados para a realização desta pesquisa constitui na observação sistemática da Exposição de Ciências Naturais, buscando na fala dos alunos, professores e monitores elementos que demonstrem

suas impressões sobre a mesma, desde sua elaboração até seu funcionamento ao público visitante. As falas dos professores e estudantes foram coletadas durante as visitas à ECN, já as dos monitores foram nos intervalos da mesma.

Foi realizado também um registro fotográfico para colaborar com a análise das informações num momento posterior ao da coleta.

3.2 A EXPOSIÇÃO DE CIÊNCIAS NATURAIS

A Exposição de Ciências Naturais foi uma atividade realizada como um Projeto de Extensão Coordenado pelo professor Arno Balnkensteyn da área de Zoologia dos Invertebrados, durante o Curso de Graduação e Biologia, com o tema “Os Invertebrados”. O evento foi desenvolvido no Município de Araranguá, SC, no Polo de Apoio Presencial da Universidade Aberta do Brasil, Rua Salvato Paladini, s/n, bairro Nova Divinéia, no período de 7 a 10 de maio de 2013.

O evento, como Projeto de Extensão Universitária, foi oferecido à turma de graduação EAD Araranguá, como estratégia para os estudantes complementarem as cargas horárias curriculares, previstas nos cursos. Os estudantes inscreveram-se na medida do seu interesse pelo desenvolvimento de atividades de ensino.

3.2.1 Montagem da exposição

A organização, preparação e montagem da “Exposição de Ciências Naturais: os invertebrados” no Polo de Apoio Presencial UAB, em Araranguá, foram etapas importantes para os estudantes de Licenciatura de Biologia, pois nesse momento do projeto houve a percepção sobre a logística disponível da distribuição espacial dos materiais da exposição. A exposição acontecer no Polo UAB favoreceu o evento e o fato dela não acontecer em uma escola específica diversificou bastante o público visitante, alunos da rede municipal e estadual de ensino, além de um colégio particular, participaram da exposição.

3.2.2 Seleção de conteúdos e preparação de *banners*

Foram programados dois aspectos da exposição: a disposição dos materiais e o discurso que se adotaria para apresentação da exposição. Quanto à disposição, trataremos adiante. Quanto ao discurso (Apêndice A), a estratégia usada para fazer o contexto da exposição se aproximar dos conteúdos curriculares, e adicionalmente instruções sobre educação ambiental, foram as seguintes três linhas de conhecimentos:

1. História evolutiva com origem das bactérias e protistas (origem dos procariontes e eucariontes) em águas de oceanos primitivos e ênfase na explosão de diversidade do Cambriano (diversificação dos metazoários e demais grupos de seres vivos).
2. Dieta de filtradores de plâncton, e da grande maioria dos invertebrados como ênfase para a preservação dos recursos hídricos e caminho para manutenção da biodiversidade marinha; esse eixo também adiciona conteúdo no sentido da visão ecossistêmica, porque são apresentadas amostras de plâncton marinho que tem diatomáceas e copépodos além de larvas para observação em microscópio estereoscópico.
3. Apresentação de invertebrados terrestres vivos para tratar do assunto vermicompostagem, com a ênfase na necessidade de se fazer a reciclagem de lixo, também como medida de abordar a preservação de recursos hídricos.

Como estratégia da educação ambiental, foi preparado um *folder* (Apêndice B) sobre os eixos temáticos da exposição: a descrição dos seres vivos e a preservação de recursos hídricos. Os *folders* foram distribuídos aos estudantes após a visita, com objetivo de levar para a casa algum material impresso para complementar o formato do evento, cujo intento maior foi informar o maior número de pessoas possível.

A seleção de conteúdos para os *banners* (Apêndice C) foi feita para espécies mais representativas da região, com figuras anatômicas, detalhes e nomes técnicos, obtidos de livros texto Zoologia dos Invertebrados dos autores RUPPERT et al (2005), com anotações sintetizadas sobre ciclos de vida e aspectos da ecologia. Também foram obtidos fotos e esquemas anatômicos e ambientais de diversos sítios na *World Wide Web*.

A sequência dos *banners* foi uma proposta de ordenamento segundo a origem dos seres vivos com mostra de Linha do tempo geológico e alguns fósseis, e seguindo com os temas de complexidade dos seres vivos: a partir das origens dos organismos procariontes, passando pela descrição da origem das células eucariontes e finalizando com *banners* para os diversos grupos de invertebrados, seguindo a ordem observada no livro de RUPPERT et al (2005). Foram também confeccionados banners sobre biomas e alguns ecossistemas principais, para complementar as informações sobre ecossistemas, habitat e ciclos de vida.

3.2.3 Seleções de materiais biológicos

Para a etapa da descrição da história evolutiva, foi obtida uma pequena coleção de fósseis, entre exemplares originais e réplicas em resina ou gesso, emprestados por Acordo de Cooperação Técnica com o Museu de Ciências Naturais da UFPR. Esse material foi apresentado em bancada com banners mostrando a história do tempo geológico da Terra que enfatiza os períodos de origens dos principais grupos de seres vivos e de extinções em massa.

Grande parte do material biológico reunido para esse evento é de organismos coletados junto a duas atividades produtivas da nossa sociedade: a maricultura e a pesca artesanal de camarões. Ambas as atividades coletam materiais biológicos que não tem valor econômico (fauna acompanhante, *fouling* e *bycatch*) e são considerados como “descarte”. O destino desse material geralmente é o fundo do mar ou então enterrados em terrenos baldios das proximidades dos maricultores ou do pescador (ambas as destinações provocam impactos ambientais de consequências desconhecidas). Materiais biológicos marinhos adicionais foram obtidos e transportados, sendo que todo o conjunto de espécimes coletado está passando pelo cadastramento para aprovação do SISBIO do ICM-BIO e destinados a aulas práticas – tanto de aulas dos cursos presenciais como de EAD - e que posteriormente foram incorporados à coleção utilizada na Exposição. Cabe ressaltar que o cadastramento no SISBIO não está todo realizado visto que há algumas dificuldades de identificação das amostras como: sexo, maturação, tamanho e procedência. A amostra de zooplâncton marinho foi obtida em aula de campo e após a análise em aula, também foi inserida no material da exposição. Materiais biológicos terrestres foram obtidos de vermicompostagem e expostos junto com um volume de material orgânico em decomposição em bandejas para a visualização dos

espécimes, em badejas menores e que permitiam a aproximação aos olhos e percepção de formas e movimentos, quando necessário. Uma parte dos materiais biológicos foram esqueletos, como conchas de moluscos, esqueletos de corais e estrelas-do-mar, apreendidas em operações de repressão ao comércio ilegal, realizadas por técnicos do ICM-BIO, em locais de vendas de lembranças para turistas e na beira das estradas federais, em SC. Esses materiais foram doados para a exposição e são extremamente úteis para ilustrar o momento que vivemos da nossa relação com os recursos naturais, sendo que se observa a perda de biodiversidade biológica por diversos tipos de impactos antrópicos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira etapa foi colaborar na forma de uma Coordenadora Presencial para a realização do Projeto de Extensão Universitária da Exposição de Ciências Naturais “Os Invertebrados” em alguma unidade de ensino básico no Município de Araranguá. Consultei os colegas de turma do Curso de Ciências Biológicas da UFSC EAD do Polo de Araranguá e de Tubarão para saber do interesse em participar como monitores desse evento, lembrando que a participação gerava certificados para computar nas horas de Atividades Científico Culturais, dentro da Licenciatura. Seis estudantes do Polo de Araranguá inscreveram-se para monitorar a Exposição, que são: Marilene Tavares Braz, Sandra Regina Marcelino, Aline Ranacoski Soares, Dalvana Laureço Anastácio, Josiana Pires e Maria Eduarda Moreira da Silva. Outro ponto importante foi conseguir o apoio da tutoria presencial do curso: Juciney Goularte Nunes e Taiane Teixeira e da coordenação do Polo de Apoio Presencial: Edione da Silva.

Começamos então a procurar um espaço para a realização da ECN, e definimos o Polo de Apoio Presencial da UAB como melhor alternativa, uma vez que já tínhamos intimidade com o local, visto que estudamos os quatro anos da graduação ali, e a proximidade com uma escola municipal nos garantiria um público sem a necessidade de transporte para o deslocamento até o evento. Partimos para a escolha de uma data, sendo que a semana de 07 a 10 de maio foi a que se mostrou mais propícia. Delimitamos também a faixa escolar que participaria do evento, sendo que priorizaríamos o segundo ciclo do ensino fundamental devido aos conteúdos científicos que começam a ser estudados. Com a ajuda da Tutora Juciney, e com a informação de que cada visita deveria durar cerca de 45 minutos, começamos a agendar as visitas à Exposição de Ciências Naturais com as escolas montando um cronograma (Anexo 2) com todas as turmas participantes desse projeto, sendo que ficou contemplado do 5º ao 8º ano no ensino fundamental. Conversamos com diretores, conselheiros pedagógicos, pessoas que trabalham na Secretaria de Educação do Município de Araranguá e definimos datas, transportes e turmas que se enquadrariam na proposta da Exposição.

Com a delimitação das turmas participantes da Exposição o professor Arno nos enviou os conteúdos que deveriam ser estudados para a apresentação e montou uma Vídeo Conferência (VC) com a participação dos monitores e tutores que trabalhariam neste projeto. A VC aconteceu no dia 27 de maio de manhã no Polo UAB e contou com

a participação de todos os envolvidos e mais as alunas de graduação Biologia Noturno presencial, Tainá Burgardt e Edmara dos Santos Amorim. Neste momento a Exposição de Ciências Naturais começou a fazer sentido para muitos de nós ali presentes, pois o professor deu seu depoimento sobre as edições anteriores da Exposição, nos esclareceu da importância desse evento para nós enquanto graduandos de Licenciatura e para a comunidade escolar do Município que provavelmente nunca tinham participado de uma Exposição de Ciências Naturais com a diversidade de animais invertebrados que iríamos expor. Esse momento foi de extrema importância para motivar a equipe para a realização do evento.

Passamos então a idealizar a Exposição de Ciências Naturais nas dependências do Polo UAB, onde a princípio utilizaríamos duas salas para a montagem dos materiais, porém o professor Arno nos sugeriu que fizéssemos em uma sala apenas, pois dessa forma concentraríamos as informações em um único ambiente facilitando a explicação, sendo que muitas vezes teríamos que recorrer aos *banners* para auxiliar no esclarecimento de dúvidas dos estudantes. Escolhemos então uma sala de aula grande e concentramos os animais e *banners*; deixamos apenas a parte dos fósseis na parte de fora, no *hall*, junto da entrada da sala onde estava a Exposição de invertebrados atuais. Essa estratégia não foi negativa para a visitação, pois havia um discurso de recepção aos estudantes, com introdução para prepara-los para a visita à exposição.

A Exposição foi montada então, em dois espaços físicos adjacentes: no *hall* de entrada, onde há acesso para as salas de aulas, foi montada a bancada com fósseis com seus respectivos *banner*; na sala de VC, que ficava ao lado da bancada com fósseis, onde foram expostos os materiais biológicos de invertebrados atuais.

A disposição do material biológico e dos *banners* na sala aconteceu no sentido horário, iniciando com *banner* sobre organismos procariontes, seguido dos eucariontes e, na sequência, os protistas, poríferos e todos os filos de metazoários invertebrados, segundo RUPPERT et al (2005); O material da vermicompostagem foi posicionado ao centro da sala. Colocamos os animais em bandejas com água sobre carteiras a fim de facilitar o manuseio na hora da explicação e também melhorar o contato visual dos estudantes com os objetos; Também havia esqueletos secos diversos, como conchas de moluscos, exoesqueletos de estrelas-do-mar e pinças de sirí para demonstrar uma articulação artrópode típica. Tentamos sempre dispor os materiais biológicos de acordo com as posições dos *banners* que estavam fixados nas paredes da sala. Ao final do dia colocávamos, em seus respectivos

vidros, os animais que precisavam ficar no álcool 70%, recolocando-os nas bandejas com água limpa no dia seguinte. Os dois exemplares de planárias vivos, obtidos na área externa do Polo, junto a centopéias, caracóis e lesmas, ficaram dentro de uma caixa de isopor com gelo, sendo feito um rastro de salmora na borda da caixa para que os animais não saíssem desse recipiente. A alimentação deles era feita, ao final do dia, com caracóis esmagados. O exemplar de aranha vivo também foi alimentado, ao longo da exposição, com besouros e lagartas.

Toda a parte de preparação e montagem da exposição ocorreu de forma a tornar, significativos e prazerosos para o visitante, os conteúdos que ali estavam expostos visando promover aprendizagem a respeito da educação ambiental, e corroborando, assim, com as ideias de Marandino (2005), que ressalta a importância das informações serem apresentadas de forma acessíveis ao público, proporcionando momentos de lazer e deleite. Apesar da simplicidade da exposição, sem aparatos tecnológicos, apenas dois microscópios estereoscópicos, utilizando-se de bancadas feitas com carteiras, *banners* fixados com fita adesiva, a Exposição de Ciências Naturais foi capaz de manter o interesse dos visitantes, exercendo sobre eles notável atração.

Para Davallon (1999 apud MARANDINO, 2005), a elaboração da exposição corresponde à passagem da lógica do discurso para a do espaço, ou seja, à fronteira entre o saber e a estratégia para colocá-lo em exposição. Esta passagem de instalação do saber no espaço pode dar-se quando a exposição é projetada ou quando a exposição é executada por seu idealizador e realizadores. Outro momento importante é marcado pela chegada do visitante, no qual a compreensão da exposição depende de uma atividade gestual (percurso, aproximação, olhar, etc.).

A apresentação da Exposição de Ciências Naturais iniciava no *hall* de entrada, onde estavam a bancada de fósseis e os banners com a Escala do Tempo Geológico (Figura 1). Neste local o monitor recepcionava os alunos discursando sobre a origem da biodiversidade no planeta Terra para reconhecimento da história evolutiva, e também realizava uma pequena introdução sobre invertebrados:

Monitor 1: *“Por que os invertebrados? Por que os invertebrados são menos familiares, são geralmente bichos pequenos e não estamos acostumados a dar a atenção que eles merecem. Quem tem cachorro em casa? Quem tem gato? Passarinho? Quem já comeu peixe? Quem tem medo de cobras? Ou ratos? Quem já viu baleias? E morcegos? Todos esses animais são vertebrados e nós os conhecemos bem porque convivemos ou por que são famosos, como as baleias! E os*

invertebrados quem são? Os pernilongos (em virtude da dengue que é muito falada na televisão), os camarões, lulas e as ostras (que são comestíveis), as aranhas (por que também tem interesse médico), as formigas nas nossas cozinhas e as minhocas no quintal, os tatuzinhos de jardim e centopeias que vemos embaixo de materiais úmidos ou entulhos no quintal.”

Figura 1 – Bancada dos fósseis



Fonte: Fabiana Daniel.

Esse foi um momento em que os estudantes participaram bastante, contando suas experiências com os animais, seja de estimação ou insetos que aparecem no seu cotidiano e animais presentes nos jardins.

Em seguida passou-se a abordar sobre a origem da vida. O monitor começou o discurso perguntando:

Monitor 1: “*Quem aqui já ouviu falar de bactérias?*”

Praticamente todos os estudantes responderam que sim a esta pergunta. Então, o monitor, com a ajuda do *banner* e dos fósseis, começou a falar sobre a evolução dos seres vivos, passando para os

seres eucariontes e multicelulares, até chegar aos dinossauros, no momento em que perguntou:

Monitor 1: “ *quem já assistiu ao filme Parque Jurássico? E quem já assistiu ao filme A era do gelo?*”

A esta questão, a maioria dos estudantes também respondeu afirmativamente. É a partir desses filmes, que o monitor começa a falar dos dinossauros, mostrando a réplica do *Tiranossauro rex*. Com a réplica da cabeça do Tigre Dente de Sabre, perguntou aos estudantes qual o nome desse personagem no filme “A era do gelo”. Todas as turmas citaram o nome Diego. Pode-se perceber, nessas falas, a importância do cinema na vida das pessoas e do quanto o professor pode fazer uso desse recurso para a prática pedagógica. Neste momento da ECN ficava evidente o fascínio que as crianças têm por dinossauros, fazendo perguntas sobre seu modo de vida e sua extinção.

Neste ponto da abertura da exposição, os monitores ocupam-se de aproximar os conteúdos ali tratados ao cotidiano dos estudantes, por isso ele faz referências a filmes e personagens cinematográficos. Para Marandino (2005), os responsáveis pela exposição devem levar em consideração as vivências dos visitantes buscando leva-los a um raciocínio lógico e de acordo com os livros didáticos. Neste ponto da exposição, no qual são trabalhados seres que não existem mais na biodiversidade atual, é fundamental que o monitor procure ser convincente e que os materiais expostos os auxiliem nesse objetivo.

Nascimento e Ventura (2005, p. 454) acreditam que a função pedagógica dos museus “é apresentar a evolução da cultura e da ciência e torná-las conhecidas”. Pode-se afirmar que a Exposição de Ciências Naturais cumpre essa função na introdução quando faz a abordagem da Escala do Tempo Geológico, pois, nesse momento, o estudante é instigado quanto à sua curiosidade natural sobre os mistérios da vida, e tem contato com o trabalho dos cientistas que pesquisam a origem da vida e a evolução das espécies.

A mensagem que a exposição quer transmitir passa por dois grandes momentos: o primeiro deles é quando a informação ganha espaço na exposição, e o outro é quando o visitante faz a leitura dessa informação. Para Marandino (2005, p. 174), este último momento deve ser bem observado, pois o “visitante não pode interpretar qualquer coisa” para que não entenda erroneamente a mensagem da exposição. É nesse ponto que o papel do professor e/ou monitor ganha destaque, compondo um modelo didático de apropriação do conhecimento e apresentando-o em ocasiões como esta.

Depois dessa introdução, no *hall* de entrada, os alunos encaminharam-se para a sala de aula onde estava montado o restante da exposição. A segunda etapa da aula aconteceu na bancada da vermicompostagem, disposta ao centro da sala (Figura 2). Nesse ponto, o discurso do monitor informava que a vermicompostagem simula a reciclagem da matéria orgânica no solo da Mata Atlântica. Isso porque as minhocas, centopeias, tatuzinhos-de-jardim, lesmas e planárias que encontramos na vermicompostagem também são os grupos zoológicos que encontramos na floresta. A grande maioria dos alunos, ao chegar próximo à bandeja com os materiais orgânicos da compostagem, já sabia do que se tratava e que animais se encontravam ali. Ao colocar minhocas, lesmas e centopeias em uma placa de vidro para a observação desses invertebrados, as expressões eram:

Estudante (5º ano): “*Ai meu deus!*”

Estudante (5º ano): “*Que nojo!*”

Estudante (6º ano): “*Eu tenho nojo.*”

Estudante (7º ano): “*Que legal!*”

Estudante (8º ano): “*Que nojo!*”

Estudante (8º ano): “*Ai que bonitinha!*”

Figura 2 – Vermicompostagem



Fonte: Fabiana Daniel.

Quando o monitor começa a mostrar as características das minhocas, o corpo formado por anéis, a locomoção por esqueleto hidrostático, destacando o clitelo para reprodução, os estudantes vão se familiarizando com o animal. A aceitação desse animal começa a ser maior quando o discurso aborda a importância desses invertebrados na fertilização do solo para a produção de plantas, e também sobre a sua relação com a reciclagem de materiais orgânicos. Porém alguns estudantes não se importaram com o discurso:

Monitor 2: *“um aluno queria amassar a minhoca.”*

Essas reações podem ser consideradas como entusiasmo com o contato com o mundo natural que eles conhecem, mas não sabem respeitar. Quando apresentados à planária, as expressões foram de nojo, assim como as reações quanto às minhocas, porém, quando apresentados aos tatuzinhos-de-jardim e aos caracóis, suas expressões eram de alegria e simpatia pelo animal.

Neste momento da exposição, houve grande preocupação no sentido de fazer com que os alunos percebessem que os animais expostos têm importância para o meio ambiente e conseqüentemente para suas vidas. Esses animais estão presentes em vários momentos de nossa rotina, seja na alimentação, na transmissão de doenças, como indicadores de qualidade de água e ar, entre outros. Cabe ressaltar aqui que um dos objetivos da Educação Ambiental, segundo a Carta de Belgrado, é a tomada de consciência, ajudando as pessoas a adquirir sensibilidade e consciência do meio ambiente em geral e também dos problemas. As crianças dizem ter nojo das minhocas, planárias e lesmas, porém ao relacionarmos as minhocas à reciclagem a Exposição faz com que esse animal torne-se importante aos olhos dos educandos, visto que o termo reciclagem já tem sido trabalhado como um ponto positivo em suas mentes, inclusive, e sobretudo, no ambiente escolar. Outra associação que favorece a imagem das minhocas é a relação com hortas e jardins, pois elas produzem o húmus, que é fertilizante; e isso mostra a aceitação humana por tudo que lhe traga benefícios.

Depois dessa passagem pela vermicompostagem, os alunos eram deixados livres para dirigirem-se à bancada que desejassem, lembrando que os monitores estavam acompanhando as bancadas, dando explicações e respondendo aos questionamentos dos estudantes, e que estes deveriam visitar todas as bancadas.

Uma bancada muito procurada foi a dos artrópodes. Nela havia amostras de camarões, aranhas, siris, formigas, centopeias, entre outros. Os animais que mais chamaram a atenção nessa bancada foram a aranha caranguejeira viva e o tatu-de-jardim gigante (morto).

Obtivemos as seguintes expressões quanto à aranha:

Estudante (5º ano): *“dá medo essa aranha.”*

Estudante (6º ano): *“é venenosa? Mata?”*

Estudante (6º ano): *“o que mais eu tenho medo é de aranha.”*

Estudante (6º ano): *“queria colocar essa aranha na lupa para ver.”*

Estudante (7º ano): *“ela pica?”*

Estudante (6º ano): *“já matei uma dessas.”*

Estudante (6º ano): *“que massa!”* (quando a aranha se mexe)

Estudante (6º ano): *“eu acho ela muito bonita.”*

Estudante (6º ano): *“se eu vejo uma aranha dessa aí, eu mato.”*

Estudante (6º ano): *“minha mãe tem arrepio de aranha.”*

Uma aluna não entrou na sala, alegando ter fobia a aranha, e também uma professora não se aproximou da bancada dos artrópodes pelo mesmo motivo.

Quanto ao tatu-de-jardim gigante marinho (isópodo com quase 30 cm de comprimento) as principais expressões foram:

Estudante (6º ano): *“ele tá morto?”*

Estudante (6º ano): *“tá vivo?”*

Quanto aos crustáceos, como camarões e siris, muitos estudantes relacionavam com a alimentação:

Estudante (7º ano): *“adoro camarão.”*

Estudante (7º ano): (quanto ao siri) *“esse eu conheço.”*

Estudante (6º ano): (quanto ao camarão) *“não gosto de frutos do mar, mas acho ele bonito, mas não gosto de comer, sempre quis pegar um.”*
(quanto ao siri) *“é bonitinho”*.

Estudante (6º ano): (quanto à tatuíra) *“quando eu vou na praia eu corro desses bichos aí”*.

Estudante (6º ano): *“odeio tatuíra.”*

Estudante (6º ano): *“isso aqui é camarão? Eu sei eu vi no filme.”*

Quando olhavam a coleção de insetos, que continha moscas, baratas, mosquitos, aranhas, borboletas, carochas entre outros, nas duas caixas em cima da bancada, as expressões eram de medo, nervosismo, arrepio, curiosidade e admiração.

Estudante (6º ano): *“borboleta preta dá azar?”* *“Se a gente por a mão na borboleta cai a unha?”*

Estudante (6º ano): *“essa é a borboleta bruxa, ela atrai coisas ruins.”*

Estudante (6º ano): *“fico com a mão quente porque tenho medo desses bichos.”*

Estudante (8º ano): *“é venenoso algum desses?”*

Estudante (7º ano): *“são venenosos?”*

Nessa parte, eles também demonstram muito interesse em saber os nomes dos insetos.

Pode-se perceber pelos relatos acima repulsa, superstição e curiosidade do ser humano por animais que, mesmo estando presente em seu cotidiano, não lhe traz um benefício aparente ou imediato. A ideia de que aranhas, mosquitos e moscas são venenosos ou transmitem doenças e devem ser eliminados está muito arraigada em nossa cultura. Cultuamos até crendices que desfavorecem a imagem de muitos animais. Aqui se pode dizer que a Exposição trabalhou bastante o objetivo “Conhecimentos” da Educação Ambiental da Carta de Belgrado, pois ele diz que as pessoas precisam adquirir compreensão básica do meio ambiente e da presença e função da humanidade objetivando uma responsabilidade crítica. Nessa bancada, conhecendo a estrutura dos animais, locomoção, alimentação entre outras características os estudantes puderam adquirir um conhecimento maior sobre essa biodiversidade, e poderão futuramente perceber o quanto a intervenção humana pode prejudicar essa biodiversidade.

Outra bancada que despertou bastante interesse dos estudantes foi a dos moluscos e anelídeos, na qual encontrávamos mexilhões, lulas, polvo, conchas de gastrópodos, além de alguns vermes marinhos, como poliquetas e sanguessugas. Os animais moluscos foram também bastante associados à alimentação. Segue um diálogo:

Estudante (5º ano): (quanto ao polvo) *“que feio né?”*

Monitor 3: *“algumas pessoas comem (o polvo).”*

Estudante (5º ano): *“que nojo!”*.

E os comentários seguem:

Estudante (6º ano): (quanto à sanguessuga) *“transmite doença?”*

Estudante (7º ano): (quanto aos mexilhões) *“nesse verão eu peguei um monte desses”*.

Estudante (7º ano): (quanto à lula) *“esse é o lula molusco?”*

Estudante (6º ano): (quanto à lula) *“isso tá vivo?”*

Estudante (7º ano): *“é um mais lindo que o outro.”*

Estudante (5º ano): (quanto ao polvo) *“que estranho não tem pelo nenhum.”*

Um estudante relatou que sua religião (adventista) não permitia comer ostras, pois estas se alimentam de restos mortais de humanos jogados no mar, então, o monitor encaminhou este estudante à lupa para observar o plâncton ressaltando que esse é o alimento de vários animais marinhos, inclusive de ostras.

Novamente a presença das crendices e mitos populares marca presença na Exposição por meio dos comentários dos estudantes. Nesse

caso, a orientação do monitor para que o aluno olhe no microscópio estereoscópico o plâncton, alimento de vários invertebrados filtradores, desconstrói um conceito equivocado sobre o hábito alimentar desses animais, fazendo com que a ECN tenha desempenhado uma função atribuída a esses eventos que é “promover a aprendizagem e reformulação de suas concepções anteriores”. (MARANDINO, 2005, p.179)

Outro animal que se alimenta do plâncton é a esponja. Nessa bancada, o monitor buscou prender a atenção do aluno relacionando com o desenho da TV, “o Bob Esponja”, que é muito popular entre as crianças. A figura das esponjas vivas no *banner* era sempre mostrada para ressaltar o colorido e as expressões dos estudantes eram em geral de contentamento. Outros animais nessa bancada eram os corais e as medusas. As perguntas frequentes nesta bancada eram se as medusas são venenosas e por que causam queimaduras na pele?

A bancada com os equinodermos continha estrelas-do-mar, bolacha-da-praia e ouriços-do-mar, estes estavam abertos mostrando a boca com a Lanterna de Aristóteles (Figura 4). As estrelas-do-mar foram associadas pelos alunos ao Patrick do desenho “Bob Esponja” e as bolachas-da-praia são conhecidas da maioria por aparecerem frequentemente nas praias das proximidades. Muitos contaram que já quebraram esses invertebrados e encontraram uma estrelinha pequena dentro (que é a Lanterna de Aristóteles). O uso do *banner* referente a este conteúdo foi bastante utilizado pelos monitores para descrever esses invertebrados que despertaram bastante curiosidade nos estudantes. Algumas expressões:

Estudante (7º ano): (para as estrelas-do-mar) “*Tá vivo?*”

Estudante (7º ano): (para as estrelas-do-mar) “*Que bonitos!*”

Podemos destacar aqui a preocupação dos organizadores da exposição em mostrar os animais com anatomias internas aparentes para que os estudantes pudessem entender um pouco de sua estrutura interna. Os estudantes demonstraram, por meio de seus relatos, que têm a prática de quebrar as bolachas-da-praia pra ver o que tem dentro. Isso reflete a curiosidade de se saber como esses invertebrados são.

Figura 3 – Bancada dos equinodermos



Fonte: Fabiana Daniel

Na bancada com as ascídias (Urochordata) os alunos ficaram bem descontraídos quando o monitor explicou porque elas são conhecidas como mija-mija, e esguicha água ao espreme-las. O *banner* facilitou bastante a explicação sobre esse animal, pois as ilustrações mostravam bem a faringe e os sífões inalantes e exalantes, por onde esses animais obtém a água para filtrar o plâncton. Nessa bancada, era comum os estudantes pedirem para tocar nas ascídias, tanto nas solitárias como na colonial, que muitos associaram a um cérebro humano. Algumas expressões:

Estudante (6º ano): “*estão vivas?*”

Estudante (7º ano): “*nojento*” (para o tipo colonial)

Estudante (6º ano): “*que nojo! Embrulhou o estômago.*”

Estudante (7º ano): “*ai que nojo!*”

Estudante (6º ano): “*eu adorei!*”.

Estudante (6º ano): “*posso apertar?*”.

Estudante (7º ano): “*dá pra pôr a mão?*”

Nessa bancada, a interatividade com as ascídias, com os estudantes querendo tocá-las e apertá-las, levou a exposição a um momento de descontração. O monitor orienta sobre a anatomia da ascídia, mostrando os sífões inalantes e exalantes de água e

argumentando sobre a dieta desses animais, como filtradores de plâncton. Quando o monitor esguicha água nos estudantes, todos riem, e se interessam pelo animal. Aqui o propósito de diversão atribuído, por Marandino (2005), às exposições é alcançado. O interesse pelo animal parte da brincadeira e da interação, para, só então, as explicações morfológicas e ambientais serem explicadas. Para Nascimento e Ventura (2005, p. 450), a interatividade nas exposições visa provocar espanto, estupefação e encantamento, com o propósito de despertar no visitante o desejo de saber mais. “As exposições científicas não visam somente às interações simbólicas e cognitivas. [...] É necessário seduzir o público, negociar com ele o conteúdo partindo de sua ‘verdade’ científica e técnica, e conduzi-lo a se interrogar sobre seu ambiente.”

Por fim, a bancada com duas “lupas” causou muita curiosidade nos estudantes. Em uma lupa, continha amostra de zooplâncton e na outra uma amostra de anfioxo (Figura 5). Primeiramente, o monitor explicava que o zooplâncton é o alimento de muitos animais presentes naquela sala como as ascídias, os mexilhões, as esponjas, os corais e os poliquetas entre outros; e mostrava no *banner* uma cadeia alimentar do zooplâncton até os tubarões. Muitos relacionavam o nome plâncton ao personagem do desenho do “Bob Esponja”. Quando olhavam o plâncton na lupa, os comentários dos estudantes eram:

Estudante (5º ano): “*é cheio de bichinho.*”

Estudante (5º ano): “*que show!*”

Estudante (5º ano): “*ai que doidera!*”

Estudante (5º ano): “*massa! Bem pequeno*”

Estudante (6º ano): “*eu quero ver de novo.*”

Estudante (6º ano): “*mas o bicho não se mexe.*”

Estudante (6º ano): “*massa, né?*”

Estudante (6º ano): “*eu gostei desse negocinho. Aqui tem um monte de bolinha.*”

Estudante (7º ano): “*que nojo!*”

Estudante (6º ano): “*não tem graça*” (mas a expressão na face do aluno é de felicidade)

O anfioxo também causou bastante simpatia na maioria dos estudantes:

Estudante (7º ano): “*ai que bonitinho!*”

Estudante (7º ano): “*achei muito lindo! Muito show!*”

Estudante (6º ano): “*nossa! Que estranho!*”

Ao relacionar os plânctons à alimentação de vários animais, mostrando sua importância para os ecossistemas marinhos e consequentemente para nossas vidas, a exposição mostrou que os frutos

do mar estão presentes em vários segmentos da nossa sociedade e têm um importante papel econômico e cultural. Nesse momento da exposição, o discurso discorreu sobre a importância da preservação da água e dos recursos naturais.

Figura 4 – Microscópios estereoscópicos com plâncton



Fonte: Fabiana Daniel.

Dois estudantes mostraram interesse a respeito do curso de Ciências Biológicas, um deles perguntou quantos anos leva para terminar essa faculdade.

Outra observação importante refere-se ao fato de que muitos estudantes fotografaram os animais e *banners*. Com uma turma do 6º ano, esta prática chegou a ser abusiva: os alunos estavam mais preocupados em fotografar do que conhecer os animais. Para não comprometer a aprendizagem, deveríamos ter orientado os alunos a usarem os últimos 10 minutos de visitação para fazerem seus registros

fotográficos com câmeras e/ou celulares devendo estes estar desligados durante as explicações.

Acompanharam os alunos durante a exposição, professores de diferentes disciplinas, tais como: Ciências, Geografia e História. Quando questionados se iriam trabalhar em sala de aula alguma atividade relacionada à exposição, as respostas foram:

Professora (Ciências 6º ano): *“eles vão relatar o que viram e fazer um trabalho escrito.”*

Professora (5º ano): *“vou trabalhar em sala de aula quando chegar no conteúdo dos seres vivos.”*

Professora (Ciências 8º ano): *“vou solicitar um relatório.”*

Professora (Ciências 7º ano): *“vou pedir relatório sobre a exposição, pois está complementando o conteúdo que estou ensinando em sala de aula.”*

Professora (Ciências 8º ano): *“Não vou trabalhar a exposição em sala de aula.”*

Professor (Ciências 7º ano): *“Não vou trabalhar logo em seguida, pois estamos em outro conteúdo, mas irei trabalhar em seguida.”*

Professor (Ciências 6º ano): *“agora não, pois estou trabalhando os mamíferos, mas futuramente sim.”*

Professora (Ciências 6º ano): *“foge um pouco do conteúdo, mas trabalharemos um pouco.”*

Professora (Ciências 6º ano): *“vou pedir que eles façam uma pesquisa com o animal que eles mais gostaram.”*

Professora (Ciências 8º ano): *“vou pedir alguma coisa, mas vai ser mais uma conversa.”*

No depoimento dos professores, pode-se verificar que muitos ainda estão presos a conteúdos e programas curriculares pré-estabelecidos e têm alguma dificuldade em sair desse roteiro para trabalhar outros conhecimentos. Porém alguns educadores conseguiram incluir, em suas disciplinas, os discursos presentes na exposição. Um depoimento muito importante sobre o que aconteceu dias após a exposição foi esse:

Professor (Ciências 6º ano): *Quinze dias antes da exposição comuniquei os alunos que pretendia levá-los para um passeio pedagógico. A empolgação foi imediata, mas quando expliquei que eles iriam conhecer diversos animais invertebrados e fósseis, a reação foi ainda mais animada. A turma do 6º ano 03 visitou a exposição nas primeiras aulas da tarde e pude vê-los novamente no último período. Durante o retorno à escola, no ônibus, já fiz uma sondagem rápida com*

eles. Os questioneei sobre o que haviam achado da exposição e que animais eles escolheriam para pesquisar. Na sala de aula, pude sistematizar com a turma, oralmente, o que eles haviam aprendido com as monitoras. Com os dedinhos levantados e ansiosos para falarem (eles adoram fazer isso...), pude perceber o quanto eles assimilaram de informação nos 45 minutos de visitação. Organizei no quadro algumas questões para que eles respondessem em casa na forma de relatório para ser entregue na semana seguinte. Eles também irão escolher um dos animais (alguns alunos queriam fazer de todos) da exposição para pesquisar sobre o mesmo. Nesse momento retomei com eles o conceito de nicho ecológico aprendido nas semanas anteriores. Gostaram tanto que já me perguntaram se não irá acontecer uma exposição dos animais vertebrados... um dos alunos perguntou para onde iria a exposição porque ele queria ir com a mãe no domingo! Gostaram tanto que queriam compartilhar com os parentes e amigos.

No relato supracitado ficou clara a importância de o professor preparar os alunos para o evento antes e depois da visitação em museus e exposições. Quando o estudante tem uma noção da importância pedagógica destes espaços não-formais de ensino ele consegue prestar mais atenção aos discursos ali presentes. O professor pode, após a visitação, aproveitar os conhecimentos ali adquiridos pelos estudantes para trabalhar a necessidade de se fazer a conservação da biodiversidade, questões relacionadas a saneamento, saúde pública, racionamento de recursos hídricos e energéticos.

Para Museus... (2009), ao oferecer acesso a novas linguagens, conhecimentos e valores, estimulando a curiosidade dos visitantes, museus são instrumentos que favorecem o aprendizado. Mas é importante, que se faça uma análise sobre o espaço que se pretende visitar e a maneira como o conteúdo é nele veiculado para se ter um melhor aproveitamento da visita.

Como apresentado por Loureiro et al. (2007), poucas escolas trabalham a Educação Ambiental como disciplina específica, e os próprios PCNs sugerem a transversalidade do tema, então as ECN podem e devem ser usadas como um espaço para discutir a temática ambiental nas escolas, não só nas disciplinas de ciências, mas em todas as disciplinas.

Em conversa com os monitores, nos horários entre as visitações, foi possível observar a preocupação deles em explicar corretamente todos os questionamentos dos estudantes, conforme segue relatos:

Monitor 1: *“estudei bastante pra poder falar na exposição”*

Monitor 2: *“me sinto arrependida de não ter estudado mais para responder os questionamentos. Eu queria saber mais para explicar mais.”*

Monitor 3: *“a minha emoção é saber responder aos questionamentos deles. Levar o conhecimento.”*

Ao final da exposição os monitores novamente fizeram suas colocações:

Monitor 1: *“achei que seria pior em relação à indisciplina.”*

Monitor 2: *“a ECN foi importante por eles não terem nada na escola, só conhecem animais pelos livros didáticos”. “Nos excluímos da natureza.”*

Monitor 3: *“a exposição vai preparar a gente para a docência mais do que o estágio.” “A gente aprende na prática.”*

Monitor 4: *“queria dizer que a experiência da feira foi muito importante para mim que quero trabalhar com educação ambiental e reciclagem, de uma forma tão simples, levar para sala de aula a composteira. O quanto é importante ter um pequeno acervo para levar para sala de aula, os alunos precisam desse estímulo, conhecer outros seres e aprender a respeitar, quebrar os tabus existentes, eliminar a sensação de nojo e fobia, e incentivar os pequenos a continuar com a sensação de naturalidade que eles já tem sobre os animais, e o mais importante, sempre respeitar a natureza, e fazer o aluno entender que ele é parte dela.”*

Nos depoimentos acima apresentados, é possível perceber a preocupação dos monitores em estar preparados para atender os visitantes, a vontade de esclarecer todas as dúvidas e passar informações corretas e significativas. Percebe-se também que a ECN plantou em alguns a vontade de fazer eventos como esse nas escolas em que forem trabalhar, nem que seja apenas uma composteira, ou ter uma coleção de animais para apresentar aos alunos. O aprendizado ocorrido para os monitores foi muito significativo, pois estavam acreditando no que estavam fazendo e vendo o retorno imediato nas expressões de contentamento de muitos alunos.

A exposição mostrou-se importante em vários níveis, seja para o aluno, para o professor e para o monitor, pois buscou divulgar conteúdos de ciências com o objetivo de fazer Educação Ambiental. Num mundo no qual as agressões ao meio ambiente, pela ação antrópica é constante, é necessário que a sociedade busque ações que despertem a visão crítica para tomada de decisões entre os mais jovens. Que estes possam, hoje e no futuro, ter atitudes sustentáveis que colaborem com o equilíbrio ambiental no planeta. Para Carvalho (1993 apud CHELINE; LOPES,

2008), atualmente vivemos em uma época com crescentes agressões ecológicas, por isso o museu de ciências tem que exercer um papel importante de divulgador do conhecimento científico, objetivando atingir principalmente àqueles para os quais o saber é escasso ou inexistente.

Atualmente, em virtude das inúmeras descobertas científicas, é um desafio da ciência a realização de processos transpositivos do saber científico para que este possa ser divulgado e ensinado a um número maior de pessoas. Os museus têm aparecido como colaboradores neste processo como lugares formais de educação científica e ambiental, pois criam uma condição de aprendizagem de forma divertida e prazerosa despertando interesse de um grande público. Em localidades em que não há museus, as Exposições de Ciências Naturais itinerantes são uma ótima opção para suprir essa demanda, pois podem ser montadas na própria escola ou nas proximidades. E as coleções de seres vivos podem oferecer base para estimular debates e experiências de cunho científico, político e cultural para professores, alunos e comunidade escolar como um todo.

Mas ainda não é muito claro quantitativamente o papel dos Museus de artes em geral e de ciências e tecnologias, no desenvolvimento social e em quesitos básicos de demandas da sobrevivência humana. Que os museus têm potencial enorme, isso é claro, mas a seleção de conteúdos e os tipos de estímulos que são lançados é que farão a diferença no aspecto educacional de expandir as mentes das pessoas para os conhecimentos sobre o mundo que nos cerca. O professor Arno Blankensteyn relatou que tem dois filhos de 8 e 16 anos, que estão em escola particular e ambos foram visitar o Museu no centro da Cidade de Florianópolis, mas foram em anos consecutivos (2012 e 2013), e ao conversar com eles percebeu que não houve, por parte do professor, seleção de conteúdo ou de idade para a visita desse Museu.

A Exposição de Ciências Naturais foi idealizada por meio de alguns referenciais teóricos e práticos acerca da Educação Ambiental e da experiência profissional na pesquisa do professor Arno Blankensteyn, que serviram de base ideológica para a presente pesquisa.

Outro relato importante do professor Arno Blankensteyn: *Segundo experiências anteriores na Coordenação de Exposições, foi percebido que o potencial de ensino desses eventos não se encerra no dia da visita. Em novembro de 2011 no Pólo de Pato Branco, PR, foi realizada uma oficina pelos estudantes de Licenciatura Biologia EAD-UFSC, (cerca de um mês antes da realização do projeto de Extensão da*

Exposição de Ciências Naturais " Diversidade dos seres vivos"), rendeu a seguinte manifestação espontânea do Professor que acompanhou a turma naquela Oficina: ' Após a visita, todas as aulas de ciências tornaram-se melhores devido à estimulação que a Oficina causou' . A Oficina foi sobre zoologia e no Laboratório do Polo e foi momento de manipulação e reconhecimento de anatomias de materiais zoológicos e vislumbre da organização das taxonomias dos diversos grupos.

Por isso, apesar de a exposição ser itinerante e sem identificações com as representações sociais do público alvo, que são estudantes de ensino fundamental e médio, o efeito educacional é considerado positivo, podendo ter reflexos maiores na sociedade, no aspecto da educação científica e ambiental. Os registros das reações e impressões de estudantes, monitores e comunidade acadêmica são todos favoráveis à reedição do evento, pois ratificam a eficiência educacional da proposta.

5 CONCLUSÃO

Coordenar a Exposição de Ciências Naturais: Os Invertebrados foi uma tarefa trabalhosa, porém recompensadora. Tanto a parte de montagem, como a de execução exigiu muito trabalho em equipe, e a motivação de todos os envolvidos foi fundamental. Em vários momentos precisamos tomar decisões rápidas para o bom andamento do evento, e no contato com escolas e Secretaria de Educação Municipal foi necessário argumentos para convencê-los da eficácia do projeto para que se comprometessem a levar os estudantes. Essa experiência me proporcionou conhecimentos e habilidades para poder realizar outros eventos educacionais relacionados às exposições.

A ECN se mostrou muito propícia para promover educação ambiental no ensino fundamental, pois, através da apresentação atraente e estimulante de materiais biológicos, trouxe argumentos para compor no estudante uma maior predisposição ao discurso ambientalista. Foi possível perceber, no decorrer do evento, o aprendizado e desenvolvimento intelectual dos estudantes, monitores, tutores e professores acontecendo, pois se tratou de uma aula alternativa.

Os educadores se mostraram satisfeitos com a ECN, mostrando bastante interesse em participar, inclusive propondo atividades com os estudantes após a visitação. Embora os PCNs orientem as escolas que trabalhem a Educação Ambiental como um tema transversal, o fato de não ser uma disciplina específica faz com que ela, muitas vezes, seja deixada em segundo plano em relação aos conteúdos disciplinares. Então a busca dos professores por projetos e atividades que supram essa demanda torna-se necessária e é neste ponto que a ECN mostrou que pode auxiliar a comunidade escolar.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília: Ministério da Educação, 2006. 135 p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf>. Acesso em: 11 maio 2012.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnologia. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Meio Ambiente.** Brasília: Ministério da Educação, 1997. 76 p. Disponível em: <portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/meioambiente.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2012.

BRASIL, **Lei n. 9.795, de 27 de Abril de 1999.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9795.htm> . Acesso em: 11 nov. 2012.

CARTA de Belgrado. Disponível em <www.mma.gov.br/port/sdi/ea/deds/pdfs/crt_belgrado.pdf>. Acesso em: 01 de maio 2012.

CHELINI, Maria-Júlia Estefânia and LOPES, Sônia Godoy Bueno de Carvalho. Exposições em museus de ciências: reflexões e critérios para análise. **An. mus. paul.** v.16, n.2, 2008, pp. 205-238. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.1590/S0101-47142008000200007>>. Acesso em 01 de maio 2012.

GRUN, M. **Ética e educação ambiental: a conexão necessária.** 6. ed. Campinas : Papyrus, 2002. (Coleção Magistério Formação e Trabalho Pedagógico).

LOUREIRO, C. et al. Conteúdos, gestão e percepção da educação ambiental nas escolas. In.: TRAJBER, R. ; MENDONÇA, P. R. (Org.). **O que fazem as escolas que dizem que fazem educação ambiental?.** Edição eletrônica. Brasília : MEC/UNESCO, 2007. p. 35-79. (Coleção Educação Para Todos, Série Avaliação, 6).

LUDKE, M. ; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação :** abordagens qualitativas. São Paulo : EPU, 1986.

MARANDINO, M.. A pesquisa educacional e a produção de saberes nos museus de ciência. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, v. 12 (suplemento), p. 161-81, 2005.

MOLON, S. et al. Região sul. In.: TRAJBER, R. ; MENDONÇA, P. R. (Org.). **O que fazem as escolas que dizem que fazem educação ambiental?**. Edição eletrônica. Brasília : MEC/UNESCO, 2007. p. 211-245. (Coleção Educação Para Todos, Série Avaliação, 6).

MUSEU e escola : educação formal e não formal. **Salto para o futuro**, Local; ano XIX, n. 3, maio, 2009.

NASCIMENTO, S. S.; VENTURA, P. C. S. A dimensão comunicativa de uma exposição de objetos técnicos. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v.11, n.3, 2005, pp. 445-455. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132005000300008>> . Acesso em 05 maio 2013.

PELEGRINI, Djalma Ferreira and VLACH, Vânia Rúbia Farias. As múltiplas dimensões da educação ambiental: por uma ampliação da abordagem. **Soc. nat.** v. 23, n.2, 2011, pp. 187-196. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.1590/S1982-45132011000200003>>. Acesso em 14 abr. 2013.

PINTO, J. M. O.; OAIGEN, E. R. Ensino e aprendizagem informal na sala de exposição permanente do museu de ciências naturais da Universidade de Caxias do Sul/RS: percepções e opiniões dos professores. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUL, 9, 2012, Caxias do Sul. **Anais...** Caxias do Sul : UCS, 2012. Disponível em <http://www.portalanpedsul.com.br/2012/home.php?link=grupos&acao=buscar_trabalhos>. Acesso em 14 abr. 2013.

REIGOTA, Marcos. **O que é educação ambiental**. São Paulo, Brasiliense, 2001.

RUPPERT, E. E.; FOX, R. S.; BARNES, R. D. **Zoologia dos Invertebrados**. 7ª. Ed. São Paulo : Roca, 2005.

SOUZA, Daniel Maurício Viana de. Museus de ciência, divulgação científica e informação: reflexões acerca de ideologia e memória.

Perspect. ciênc. inf., Belo Horizonte, v. 14, n. 2, 2009 . Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-99362009000200011&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 12 maio 2013.

TOMAZELLO, M. G. C. ; FERREIRA, T. R. C. Educação ambiental : que critérios adotar para avaliar a adequação pedagógica de seus projetos? **Ciênc. Educ.**, Bauru, v.7, n.2, 2001, pp. 199-207.

ANEXOS

ANEXO A – Roteiro de observação da exposição



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – MODALIDADE À DISTÂNCIA

Roteiro de observação da exposição

Tema:

Tempo de duração do processo de organização da exposição:

Tempo de duração da exposição:

Público alvo:

Número de visitante:

Impacto da exposição ao público:

Impacto nas pessoas que trabalham na exposição:

Dificuldades percebidas:

Pontos positivos da exposição:

Compreensão do público sobre a mensagem da exposição:

Pretensão do professor em trabalhar os conteúdos vistos na Exposição em sala de aula:

ANEXO B – Cronograma Exposição de Ciências Naturais – Biologia EAD

	TERÇA (7)	QUARTA (8)	QUINTA (9)	SEXTA (10)
MANHÃ	<p>Monitores: Dalvana, Aline, Maria Eduarda, Taiane</p> <p>Turmas: 8h – DIVINÉIA 5° (Silvia) 8:45h – DIVINEIA 7° A (Cristine) 11h –DIVINEIA 6° A (Cristine)</p>	<p>Monitores: Dalvana, Aline, Maria Eduarda, Taiane</p> <p>Turmas: 8h - DIVINEIA 8°B (Vanderleia) 9:20h - DIVINEIA 8°A (Vanderleia)</p>	<p>Monitores: Dalvana, Aline, Maria Eduarda, Taiane</p> <p>Turmas: 8:45h – DIVINEIA 7° B (Celda) 9:30h – CAIC 6° (Luiz)</p>	<p>Monitores: Dalvana, Aline, Maria Eduarda, Taiane</p> <p>Turmas: 8h – DIVINEIA 6° B (Celda) 9h – EEBIFH 5° 10:30h – Murialdo 7° A e B</p>
TARDE	<p>Monitores: Dalvana, Josiana, Maria Eduarda, Sandra</p> <p>Turmas: 14:25h – DIVINEIA 6° C (Cris) 15:35h - DIVINEIA 7°C (Celda) 16:15h – EEBMGP 6° (Marcia)</p>	<p>Monitores: Dalvana, Josiana, Maria Eduarda, Sandra</p> <p>Turmas: 13h as 14h - DIVINEIA 8°C (Vanderleia) 14h - CAIC 15:30 – João Matias (Aline)</p>	<p>Monitores: Dalvana, Josiana, Maria Eduarda, Sandra</p> <p>Turmas: 13h - EEBMGP 6° 03 (Juci) 14h – EEBIFH 6° 15:35h - DIVINEIA 7°D (Cris)</p>	<p>Monitores: Dalvan, Josiana, Maria Eduarda, Sandra</p> <p>Turmas: 13h – EEBIFH 7° 14:25h - DIVINEIA 6°D (Celda) 16h - EEBMGP 6° 04 (Juci)</p>

APÊNDICES

APÊNDICE A – EXPOSIÇÃO DE CIÊNCIAS NATURAIS – OS INVERTEBRADOS

Elaborado por Arno Blankensteyn

RESUMO DA AULA

A Sequência de informações proposta na Exposição “OS INVERTEBRADOS” inicia-se com apresentação das origens da biodiversidade da Terra para reconhecimento da história evolutiva, para tratar da biodiversidade atual.

A ABORDAGEM INICIAL É COM AMOSTRA DE VERMICOMPOSTAGEM, COM VERMES E OUTROS INVERTEBRADOS VIVOS, E UMA COMPARAÇÃO ENTRE AS FAUNAS DE INVERTEBRADOS TERRESTRES, DE ÁGUA DO MAR E ÁGUA DOCE.

NO CONTEXTO DA FAUNA DE INVERTEBRADOS MARINHOS, INICIA-SE O RACIOCÍNIO SOBRE O PLÂNCTON, COMO LIGAÇÃO COM QUESTÃO DE DIETA ALIMENTAR DOS FILTRADORES, POIS TODOS OS GRUPOS ZOLÓGICOS APRESENTAM ESPÉCIES QUE SÃO SUSPENSÍVORAS OU FILTRADORES DE PLÂNCTOS E MATERIAS EM SUPENSÃO DA ÁGUA DO MAR. A OBSERVAÇÃO DE AMOSTRA EM MICROSCÓPIO ESTEREOSCÓPICO DEVE ENFATIZAR O GRUPO DOS COPÉPODOS E O DEBATE QUE SE SEGUE COM OS ESTUDANTES É SOBRE OS ESGOTOS E LANÇAMENTO NO MAR, ONDE OCORRE A DESTRUÇÃO DO PLÂNCTON.

O RACIOCÍNIO DEVE SER DIRIGIDO PARA O ENTENDIMENTO DA IMPORTÂNCIA DA DIMENSÃO MICROSCÓPICA DE VIDA, E QUE ESSE CONJUNTO DE ORGANISMOS REPRESENTA UM BANQUETE PARA MUITOS ANIMAIS. ADICIONALMENTE, INCLUEM-SE INFORMAÇÕES SOBRE OS CICLOS DE VIDA E SOBRE LARVAS PLANCTÔNICAS. TODAS ESSAS INFORMAÇÕES DEVEM SER SEMPRE FORNECIDAS ORIENTANDO O ESTUDANTE A OBSERVAR OS MATERIAIS BIOLÓGICOS E BANNERS, PARA APOIO DIDÁTICO. TAMBÉM SÃO PROPOSTAS ALGUMAS QUESTÕES E ARGUMENTOS QUE PODEM SER USADOS DURANTE AS INTERAÇÕES COM OS ESTUDANTES.

ARGUMENTOS DA AULA PARA TURMAS A PARTIR DO QUINTO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

ETAPA 1

Como parte do processo pedagógico, um professor ou monitor fará a recepção das turmas de estudantes, diante da bancada com aquários secos com fósseis e dos banners de história geológica; enquanto os estudantes entram no espaço, já podem visualizar os fósseis, as figuras e textos informativos nos banners.

Após as **boas vindas** inicia a aula com descrição do **objetivo da exposição: colaborar com as aulas de ciências da escola, como se fosse uma aula prática, de diversidade dos seres vivos na parte de animais invertebrados.**

Segue - a justificativa de por que “os invertebrados”? Por que os invertebrados são menos familiares, são geralmente bichos pequenos e não estamos acostumados a dar a atenção que eles merecem - agente chama eles de pragas – que perturbam a nossa paz e picam causando dores, e são geralmente menores do que animais vertebrados; o professor provoca:

- “nós, da espécie humana, somos animais vertebrados” e, iniciando uma interação com os estudantes, **solicita que todos levem uma das mãos às costas para perceber as vértebras** individualmente e que, em conjunto, ”empilhadas” constituem a nossa coluna vertebral; adicionando a informação de que ao longo da coluna estende-se o nosso sist. nervoso central que se inicia no cérebro, dentro do crânio (com dedo indicador).

Questão dirigida aos estudantes:

-quem tem cachorro em casa? Quem tem gato? Passarinho? quem já comeu peixe? Ou Rã? Quem tem medo de cobras? Ou ratos? Quem já viu baleias? E morcegos? Todos esses animais são vertebrados e nós os conhecemos bem porque convivemos ou por que são famosos, como as baleias!

- animais invertebrados que são mais comuns e que se fazem presentes são:

(sempre buscando interagir, com questionamentos sobre experiências dos estudantes)

-os pernilongos (devido à dengue que é muito falada na televisão)

-os camarões, lulas e as ostras (que são comestíveis)

-as aranhas (por que também tem interesse médico)

- as formigas nas nossas cozinhas e as minhocas no quintal

- os tatuzinhos de jardim e centopéias que vemos embaixo de materiais úmidos ou entulhos no quintal

-chamar a atenção para aqueles que residem em apartamentos, mas que mesmo assim são visitados por animais invertebrados; aqueles que moram em casas térreas, geralmente trazem importantes contribuições de vivências pessoais.

Retoma o controle e chama os estudantes para a sequência da exposição, **apresentando os fósseis e os banners, argumentando que essa primeira parte da Exposição tem objetivo de respeitar a curiosidade dos estudantes**, pois eles tem uma grande dúvida e a pergunta (ou pela timidez não se manifestam) que é a seguinte:

- “ **mas, afinal de contas professor, de onde é que vieram todos esse bichos e todos os seres vivos da natureza?** ”

Resposta categórica:

- **a diversidade atual de seres vivos é produto da evolução, sendo que os primeiros organismos vivos foram as bactérias (apontando no banner o início da linha do tempo geológico) com evidências da existência delas a mais de 3 bilhões de anos atrás;**

Questão dirigida aos estudantes:

- **Já ouviram falar dos seres procariontes?**

ok; bactérias são os procariontes e estão vivos até hoje e com muita importância tanto para a ecologia geral do solo e meios aquáticos como para a saúde pública humana.

Os procariontes seguem presentes até hoje, com bactérias vivendo na nossa pele e no nosso tubo digestório; bactérias são os seres mais importantes da ecologia devido ao seu papel de decompositores; e também lembrar que algumas bactérias são patogênicas, ou seja, causam doenças como o cólera e a tuberculose.

- **Lembram das características dos seres procariontes? São organismos microscópicos unicelulares e que não tem núcleo definido, ou seja, os cromossomos com o DNA fica disperso no citoplasma da célula bacteriana;**

A partir das células bacterianas, evoluíram as células eucarióticas, que são células do nosso corpo e de todos os vegetais, por exemplo.

Indica banner sobre origem da célula eucariótica (que são os primeiros da exposição, após os banners de fósseis e por isso situam-se próximos da bacada de fósseis) com explicação sobre características e sobre estrutura dos seres procariontes e eucariontes; nesse banner também pode ser indicada a figura esquemática que mostra a origem dos seres multicelulares.

O professor ou monitor solicita a atenção para mostrar os banners e os fósseis, buscando interagir com as seguintes questões: “ **quem já**

assistiu o filme Parque Jurássico? E quem já assistiu ao filme A era do gelo?

Professor argumenta: esses dois filmes são contribuições da indústria cinematográfica para nós ensinarmos ciências naturais; são filmes que contam etapas da história evolutiva dois seres vivos na Terra. Parque Jurássico é obra de ficção mas tem objetivo de mostrar a diversidade dos dinossauros, que foram animais que viveram a mais de 100 milhões de anos atrás, e muitas pessoas ainda não acreditam que realmente existiu um tempo antigo com a natureza sendo dominada pelos dinossauros. Sobre o filme Era do Gelo, este conta uma história mais recente, pois tem os seres humanos e a história conta os processos climáticos de glaciação que se passaram na Terra, nos últimos milhares (e não milhões) de anos.

Falando de extinções: parte do discurso é sobre a história da biodiversidade atual, mostrando as etapas evolucionárias dos seres autótrofos também; na linha do tempo há os episódios de surgimento dos seres vivos e há indicação dos episódios de extinção em massa; foram pelo menos 5 processos de extinção em massa, indicar nos banners;

A extinção em massa mais famosa foi aquela que dizimou ou acabou com a fauna dos megarépteis, os dinossauros.

Professor retorna aos banners indicando a posição no tempo geológico da Fauna de Ediacara e argumenta que trata-se de um conjunto de fósseis de formas antigas do tipo medusas, pois apresentam simetrias radiais; lembrar que fósseis de esponjas – os seres metazoários mas em tecidos e nem simetria, já estavam presentes e são os fósseis mais antigos de seres multicelulares eucariontes.

Depois da Fauna de Ediacara, indicar a Fauna do Cambriano , argumentando que trata-se da fauna de invertebrados bilaterais sendo que todos os grupos ou filos de animais surgiram nesse período, em cerca de 100 milhões de anos, entre 650 e 550 milhões de anos atrás – surgiram os anelídeos, moluscos artrópodos e vários grupos menores e até os ancestrais dos peixes modernos.

Alguns grupos já estão extintos, como os artrópodos trilobitas; alguns, como os braquiópodos ainda existem, mas foram muito mais comuns nos mares há 400 milhões de anos atrás.

Mostrar os fósseis de trilobitas e de braquiópodos; mostrar o fóssil de equinodermado e mostrar o amonite, indicando a posição no tempo geológico e argumentando que trata-se de molusco de concha com espiral plana, comum nas espécies ancestrais; lembrar que os

nautilóides foram os primeiros moluscos com concha e essa era cônica, e não espiral.

Mostrar o fóssil de mesossauro para falar da **Deriva Continental**, pois esse animal viveu na Pangea, o super continente que havia antes e que rachou levando a atual configuração de continentes e oceanos; é o fóssil que comprova o processo da deriva continental.

Questão aos estudantes:

- todos lembram dos Tsunamis que ocorreram no Japão? Esses fenômenos naturais destrutivos são consequência da movimentação das placas tectônicas que formam a crosta terrestre, e que desde a Pangea, seguem em movimento. A televisão mostrou muitos esquemas desses movimentos, todos viram?

Ao final do linha do tempo geológico aparece o ser humano. O professor pega o crânio do tigre dente de sabre nas mãos, levanta para todos verem, e pergunta:

- de quem é esse crânio? Com certeza, todos respondem: “ do diego”
!!!!

Argumento: esses animais conviveram com nossos ancestrais humanos e foram nossos predadores. Só para lembrar então: não haviam primatas mamíferos no tempo dos dinossauros, e nem tigres-de-dentes-de-sabre.

No caso de haverem alunos afro-descendentes na turma (e mesmo que não tenham representantes dessas etnias) o professor deve lembrar os estudantes do seguinte:

- a espécie humana surgiu na Africa e de lá migrou para ocupar os vários continentes, nos últimos 100 mil anos.

Por isso, temos que respeitar muito os colegas afrodescendentes pois eles tem sangue africano, ou seja, são linhagens evolutivas da nossa mesma espécie mas que conservam o genoma mais próximo daquele original onde formouse a nossa espécie pela primeira vez. O filme A era do gelo conta parte dessa história de migrações.

O professor deixa em aberto a palavra para questionamentos: é uma parte importante e caso haja questionamentos sobre as religiões, o prof. deve argumentar que nossa exposição é sobre o mundo natural da terra com materiais e conhecimentos científicos modernos e atuais que estão nos livros de ciências; deve reforçar aos estudantes que o exercício das antigas tradições religiosas, independentemente se é cristão, muçulmano, budista, hinduísta ou outra ou ateu, devem ficar em casa, pois são tradições e devemos respeitá-las.

O conhecimento científico que apresentaremos pretende fortalecer a noção de que nós, seres humanos animais vertebrados, FAZEMOS PARTE DA NATUREZA e precisamos atuar cuidando

do ambiente e fazendo a educação ambiental, pois já entendemos que os recursos naturais são finitos.

- Alguém da turma já viu notícias sobre necessidade de economizar água? A água é um recurso natural não renovável, que pegamos da natureza e que usamos e gastamos demais.

- Querem discutir isso? Alguém tem exemplo de casa de economia de água? Ou desperdícios? Quem gosta de morar perto de canal com cheiro de esgoto? Alguém mora em lugar onde não tem saneamento básico?

(São questionamentos sobre o dia-a-dia dos estudantes e, segundo P. Freire, devem ser exercitados sempre em sala de aula como fórmula de manter a estimulação (e é claro que pedagogicamente falando, é uma forma de distrair o aluno do assunto ciências, para falar de ambiente, que em última análise é a mesma coisa, e também cria e molda cidadãos críticos, que é um dos papéis do sistema educacional)

ETAPA 2

Professor / Monitor respondem objetivamente e retoma o controle, dirigindo a turma para dentro da Exposição, sendo que no centro há uma bancada grande ou mesa com bacias com amostra de vermicompostagem e mais bandejas menores e caixa isopor com gelo.

Professor/ monitor solicita atenção : a nossa exposição quer contribuir com os professores e com vocês para estudar ciências naturais e para isso trazemos aqui uma atividade que é a vermicompostagem ou minhocário. Com questão aberta, dirigida para todos:

- **quem já ouviu falar de reciclagem?**

Todos já ouviram!

Argumento básico: **a vermicompostagem simula a reciclagem da matéria orgânica no solo da mata atlântica.** Isso por que as minhocas, centopeias, tatuzinhos-de-jardim, lesmas e planárias que encontramos na vermicompostagem também são as espécies, ou dos mesmos grupos zoológicos que encontramos na floresta.

O Monitor pode fazer essa instrução já manipulando os materiais e selecionando organismos em bandejas menores e placas de vidro umedecidas para mostrar os animais e seus desenhos antômicos.

Com uma planária, lesmas, minhocas e centopeias selecionadas e em bandejinhas ou potes sempre umedecidos que a maioria dos estudantes possa ver (mas não deixemos pegá-los nas mãos pois a temperatura do nosso corpo mata as minhocas e lesmas, lembrem q elas tem a mesma temperatura do ambiente);

Monitor inicia descrição das características mostrando primeiro o **banner de esponjas** pra falar dos animais multicelulares mas **sem simetria**, depois ele indica o **banner de cnidários** pra tratar das medusa com **simetria radial**; depois indica **banner de platelmintos**, falando que é o filo das planárias, que são vermes chatos e sem segmentação e **simetria bilateral**;

Argumento: **os animais são animados, ou seja, movem-se por conta própria, então uma das coisas mais importantes de se estudar nos animais invertebrados, é como eles se movem, como andam, rastejam, nadam, saltam e até voam!!**

As planárias locomovem-se por meio de cílios, ou seja, a parede do corpo ventral é coberta de “pelinhos” (pelos só nos mamíferos ok? Aqui usar *pelinhos* pra ajudar a visualizar a anatomia) que são estruturas celulares, usados para rastejar lentamente, junto com muco, aquela meleca que lesma também secreta pra facilitar o rastejamento.

Os moluscos são famosas por causa das conchas mas as lesmas que são comuns nas vermicompostagens, não tem concha, elas perderam a concha na evolução. Mas as ostras e mexilhões tem conchas duplas com duas valvas ou metades; caracóis de jardim tem concha espiral; e as lulas tem uma concha vestigial dentro da parede do corpo;

As minhocas são os vermes segmentados, podem ver a diferença? Todos devem perceber e é momento de grande euforia!!! Deixar fluir e sentir as emoções dos estudantes; questões: - quem mora em casa e tem composteira? Ou são os pais quem fazem e cuidam? Quem mora em apartamentos também pode ver invertebrados, como mosquitos, formigas e pequenas aranhas e ácaros; vermes moles sem esqueleto externo precisam de umidade da sombra e vegetação de jardins.

Os artrópodos são os animais com exoesqueleto duro e patas articuladas e para ilustrar tem q ter em mãos garrinha de siri pra mostrar articulação típica de artrópodo, argumentando que essa é igual em todos os demais artrópodos, como camarões, aranhas, formigas e centopeias; todos artrópodos trocam de esqueleto externo pra poder crescer:

- quem já viu exúvia? Que é o esqueleto antigo, de antes da muda de crescimento?

Revendo: todos esses animais desses grupos principais são os mesmos das cadeias alimentares: lesmas larvas, minhocas e centopeias são herbívoras, algumas vezes detritívoras ou até carniceiras; aranhas,

opiliões e planárias são as carnívoras, ou consumidores de topo dessa pequena cadeia alimentar simulada na vermicompostagem.

ETAPA 3

Após um certo tempo de interação livre com os estudantes em torno da vermicompostagem, pois a visualização de animais vivos causam celeuma e muitos debates, o Monitor solicita a atenção para dirigir as seguintes perguntas ao grupo:

- **Quem já foi na praia?**
- **Qual o sabor da água do mar?**
- **Quem já matou lesma com sal?**

Essas questões devem ser seguidas de argumentos sobre o tipo de alimento que as minhocas comem, ou seja, é alimento sem sal. Porque no habitat delas não tem sal; o habitat de camarões, ostras é o mar que é um meio aquático com sais dissolvidos. Minhocas comem frutas restos de folhas e vegetais diversos, mas sem sal; também cascas de laranjas não podem ser colocadas pois há um ácido na casca que não faz bem para as minhocas.

Perguntas ao grupo:

- **Já ouviram falar para não exagerar com sal na comida?** O sal remove a água do sangue deixa a pessoa com hipertensão. É uma doença que mata muita gente!!

- **quem já viu na TV o bob esponja? Todos conhecem!**

As esponjas tem esse nome por que tem o corpo todo vazado por poros, por isso também podem ser chamados de poríferos. Esses organismos se alimentam de plâncton que entra pelos poros do corpo e é capturado por células especiais : o filme do Bob esponja tem o personagem plâncton;

- **quem sabe o que o plâncton?**

O plâncton é o conjunto de seres vivos microscópicos, podem ser vegetais ou animais, pode ser larvas ou seres adultos e que flutua passivamente nas correntes marinhas; muitos organismos dessa exposição se alimentam por filtração de plâncton;

- **conhecem as ostras e mexilhões? Os corais também são filtradores e tem até o tubarão baleia, que se alimenta de plâncton; isso significa que essa porção de vida microscópica das regiões costeiras é muito importante, pois onde tem água do mar limpa tem plâncton.**

Questão importante dirigida a todos:

-Quem gosta de morar perto de canal com esgotos?

Claro que as reações são contrárias mas...segue o diálogo:

-Alguém mora próxima a rio que é contaminado com esgotos?**Ou a valeta da rua tem cheiro ruim com águas negras?**

Geralmente há algum estudante que relata sua vivência com essa realidade dos bairros.

Solicita a atenção para mostrar o microscópio e anunciar que trouxemos uma amostra de plâncton da baía norte de Florianópolis, para mostrar um pouco do alimento dos animais filtradores.

Essa etapa da aula mostra o banner sobre cadeias alimentares que deve estar situado ao lado do microscópio estereoscópico, de modo que a instrução deva enfatizar a presença dos copépodos, que são microcrustáceos mais importantes e numerosos do plâncton – indica figura de copépodo no banner e posição dele como consumidos de diatomáceas, que são as microalgas – também tem figura delas no banner; alguns estudantes podem achar o quetognado – indica no banner a morfologia dele e enfatiza que trata-se de organismo predador do plâncton, eles comem os copépodos; alguns podem achar larvas de camarão ou de caranguejos – larvas zoé; tem figura delas no banner de crustáceos;

Nova celeuma se instala e já estamos chegando ao final da instrução;

Mais ênfase sobre espécies filtradoras, como as cracas, as tatuíras, as ascídias e o poliqueto sabelídeo com coroa de radiolos; as ascídias são interessante por que podemos espreme-las e lançar água na cara de alguém e isso cria o maior movimento na aula!!!! Na medida do possível usem de se deslocar dentro do espaço da exposição durante as explicações para mostrar os organismos e banners, conjuntamente;

A última fala para os estudantes, deve ser dirigida para que observem os materiais no tempo restante e que solicitem os monitores para se esclarecerem das dúvidas que possam surgir durante a visita;

Solicitem aos estudantes uma atitude crítica em relação ao meio ambiente; sugiram que eles como estudantes devem perceber as questões ambientais e se considerarem como agentes de mudanças, que eles devem lembrar de votar corretamente nos vereadores, que eles devem auxiliar os pais nessa missão política que tem objetivo só de melhorar a qualidade de vida de todos na comunidade.

APÊNDICE B – Exposição De Ciências Naturais

<p>UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DEPARTAMENTO DE ECOLOGIA E ZOOLOGIA</p> <p>PROJETO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA</p> <p>COORDENADOR- PROF. ARNO BLANKENSTEYN LABORATÓRIO DE FAUNA BENTÔNICA MARINHA</p> <p>TÍTULO <u>EXPOSIÇÃO DE CIÊNCIAS NATURAIS</u></p> <p>OS INVERTEBRADOS GRUPO EXECUTOR TURMA DE BIOLOGIA EAD ARARANGUA SC 2013/SEMESTRE1</p>	<p><u>ORIGEM DA ÁGUA</u></p> <p>A Água surgiu dos vapores e choques de cometas no início da vida da Terra, há mais de 4 bilhões de anos atrás, durante o resfriamento do planeta. O acúmulo de água no estado líquido é exclusivo no planeta TERRA, e nenhum outro planeta do Sistema Solar a possui neste estado. A Água no estado líquido na Terra existe devido à distância da Terra em relação ao Sol e devido ao próprio diâmetro da Terra. O ciclo da água na atmosfera é o clima da Terra e é controlado pela temperatura da Terra.</p> <p>A água ocorre na forma de oceanos (que representam mais de 2/3 da superfície), nuvens, rios, lagos, águas subterrâneas e geleiras. ÁGUA para beber é uma pequena proporção. E é por isso que precisamos cuidar de florestas onde há nascentes de água mineral. É necessário preservar a água, pois a garantia da saúde humana e de todos os seres vivos está no ato de cuidar da água potável.</p>	<p><u>HISTÓRIA DAS CIVILIZAÇÕES HUMANAS E A ÁGUA</u></p> <p>No mundo todo, grandes cidades estão situadas às margens de mares ou rios e lagos. A água sempre foi fundamental para a evolução e desenvolvimento da vida na Terra. A formação de grandes megalópoles também foi possível porque a água sempre lavou e levou para longe das cidades, através dos rios, o lixo da sociedade. Fundos de lagos e mares acumulam os restos dessa história de desenvolvimento.</p> <p>Atualmente, a situação é grave devido à contaminação das águas, pois o volume de resíduos, por um lado, e de outro, a falta de atenção das administrações públicas, têm levado à perda de recursos hídricos e mananciais. Algumas regiões do mundo, hoje, já têm problemas de fornecimento de água potável. Nas cidades, os principais contaminantes são os esgotos e produtos líquidos e sólidos oriundos</p>
--	--	--

<p>ALUNOS E COLABORADORES: FABIANA DANIEL JUCINEY G. NUNES</p> <p>EQUIPE DE MONITORES:</p>	<p><u>SÍNTESE DO CICLO DA ÁGUA</u></p> <p>A água ocorre na superfície da terra, no subsolo e na atmosfera. A Água evapora nos oceanos, lagos, rios e florestas, para formar as nuvens. As nuvens transportam a água na forma de vapor até regiões continentais, onde se precipita na forma de chuvas que retornam aos rios, lagos e oceanos, mas uma parte penetra no solo para formar lençóis freáticos.</p> <p>As árvores das florestas tropicais fazem a evaporação da água e formam novas nuvens que repetem o ciclo para o interior dos continentes.</p>	<p>das atividades comerciais como lavar, lava-roupa, tinturarias, lubrificantes de veículos, restaurantes, etc. que são lançados nos cursos de água e que têm destino certo - os oceanos. Na região rural, o problema é a contaminação por fertilizantes e agrotóxicos, que são usados ao longo do ano e que, nas estações chuvosas, parte desses contaminantes vai para os rios. Em geral, as matas ciliares, que evitam erosão das margens dos rios, também não têm sido respeitadas, de modo que boa parte dos solos férteis já estão depositados no fundo do mar, baías e lagos.</p>
---	--	---

A ÁGUA E OS SERES VIVOS

Todos os seres vivos dependem da água para viver, ou seja, **não haveria a vida biológica como conhecemos hoje** na Terra sem a água líquida. Esse tipo de vida é baseado nas propriedades que a água tem, que é dissolver muitos produtos, e com isso o sangue é o meio de transporte de nutrientes e excretas nos animais vivos. Os seres vivos distribuem-se nos ecossistemas de acordo com suas tolerâncias ou estratégias de vida, sempre considerando a presença da água. Invertebrados marinhos apresentam maior diversidade de grandes grupos de vermes de corpo mole, sem esqueleto externo. A água salgada tem a mesma concentração de sais que os líquidos corporais, por isso a vida dos invertebrados de corpo mole (sem esqueleto duro externo como caranguejos) é muito fácil por causa da osmose. Nos ecossistemas terrestres dominam artrópodos com exoesqueleto duro como aranhas e insetos que têm

COMO PRESERVAR A ÁGUA?

Para fazer a preservação de recursos hídricos, começamos dentro das nossas casas, com a **separação** do lixo – pois quanto mais lixo for depositado nos aterros sanitários, maior é a chance de contaminação de lençóis freáticos e a consequente perda de água potável. Então, é urgente a implementação de reciclagem de lixo e implantação de aterros corretos para o lixo que não pode ser reciclado. Ainda dentro de casa, devemos usar racionalmente a água, economizando sempre que possível, pois hoje a água já tem valor de mercado e se nós não cuidarmos dos estoques restantes, o preço da água vai subir! As florestas preservadas são garantias de manutenção de mananciais naturais que são o início das bacias hidrográficas. Usar água de chuva para vasos sanitários, usar água de máquinas de lavar roupas para lavar calçadas também são medidas de uso racional da água, diante de condições de impactos ambientais progressivamente maiores.

COMO ENTENDER A DEPENDÊNCIA ATUAL QUE TEMOS DA ÁGUA?

Em casa, todos devem estar conscientes de que há como economizar a água. Mesmo quando economizamos energia elétrica, estamos economizando a água. Por quê? Porque a água é represada para passar por turbinas e gerar energia elétrica: é a hidroeletricidade. A água é usada para ferver em termoeletricas movidas a carvão mineral (que geram muito impacto ambiental) e o vapor pressurizado gira turbinas que geram energia elétrica. Termoeletricas são famosas pelos enormes prejuízos que causam a recursos hídricos, para a saúde humana e produzem o efeito estufa. O mau uso da água leva às doenças como a dengue. A doença cólera no Haiti, que recentemente causou milhares de mortes é um exemplo de grave crise de saneamento básico que vivem os países pobres e mesmo países em desenvolvimento, como o Brasil. Por isso, a construção

<p>menor perda de água por desidratação. Nos animais de água doce, a água tende a entrar no corpo dos animais que precisam osmorregular (eliminar o excesso como urina) para sobreviver nos rios e lagos.</p>		<p>de fossas assépticas adequadas é sempre obrigatória para evitar o lançamento de esgotos nos cursos de água.</p> <p>No verão, abrir a geladeira só uma vez para pegar várias coisas; passar as roupas em uma única etapa; desligar <i>leds</i> de aparelhos eletrônicos, também são medidas necessárias.</p>
---	--	--

APÊNDICE C – PROJETO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

PROJETO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA “EXPOSIÇÃO DE CIÊNCIAS NATURAIS – OS INVERTEBRADOS” (ECN-I).

Elaborado por Arno Blankensteyn

=>ORIENTAÇÕES PARA O USO DOS MATERIAIS BIOLÓGICOS E BANNERS PARA INTERAÇÕES COM ESTUDANTES DURANTE A MONITORIA DA ECN-I

ESSE MODELO SERVIRÁ PARA INICIAR A INTERAÇÃO COM ESTUDANTES DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO E COM OBJETIVO DE CONDUZIR AOS EIXOS DIDÁTICOS-PEDAGÓGICOS, DESCRITOS A SEGUIR (PROJETO):

1 HISTÓRIA GEOLÓGICA

(para responder à pergunta “de onde é que veio, afinal de contas, toda essa diversidade de bichos invertebrados?”)

2 PRESERVAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS COM DUAS ABORDAGENS,

(para responder à pergunta “para que é que serve essa bicharada toda?”)

2.1 INVERTEBRADOS FILTRADORES (ESPONJAS, MOLUSCOS, CRUSTÁCEOS, ASCÍDIAS) QUE CONSOMEM PLÂNCTON marinho, NECESSITAM DE ÁGUAS LIMPAS PARA SE DESENVOLVER, E ISSO SÓ É POSSÍVEL COM PRESERVAÇÃO DOS RIOS E MANANCIAS DE ÁGUA MINERAL.

2.2 INVERTEBRADOS TERRESTRES (ANELÍDEOS MOLUSCOS, MIRÍÁPODOS) PODEM SER USADOS EM VERMICOMPOSTAGEM PARA PRODUÇÃO DE HÚMUS E REDUÇÃO DO LIXO SÓLIDO QUE ENVIAMOS PARA OS ATERROS SANITÁRIOS.

ESSAS ABORDAGENS APROXIMAM O ENSINO DE ZOOLOGIA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL E PODE SER USADA EM TODOS OS ANOS, MAS NO SEGUNDO SEGMENTO NAS QUINTAS E SEXTAS SÉRIES SERÃO O ALVO PRINCIPAL.

O INÍCIO DA MONITORIA PARA A EXPOSIÇÃO ECN-I

1 ESCALA DO TEMPO E HISTÓRIA GEOLÓGICA DA TERRA

Único banner com 240 x 100 cm para conter a linha do tempo com os principais eventos paleontológicos, com indicações das origens, ou seja, surgimento de diversos grupos de seres vivos e também episódios de extinções em massa.

Será o primeiro banner de entrada do evento; deverá ser um espaço de recepção e será o momento de chegada de uma nova turma e entrega do folder sobre a ECN.

Ocorrerá uma breve intervenção do monitor que dará as boas vindas, e para auxiliar na interpretação do banner, mostrando onde está a linha do tempo, a escala de tempo, os nomes das eras e dos períodos e indicação dos principais eventos biológicos; os fósseis ficarão na frente desse banner e organizados cronologicamente, à frente do período na linha do tempo.

A principal instrução é a de que a vida surgiu na água de oceanos muito antigos e com demonstração da idade de origem das arqueobactérias; depois mostra quando surgiu a célula eucariótica (já indicando os banners da sequência que apresentarão com detalhes esses temas); depois vem a fala do registro da fauna de Ediacara e depois fauna Cambriana – só invertebrados marinhos sendo que alguns já foram extintos, como trilobitas.

“A fauna atual apresenta uma enorme riqueza de formas e que surgiu há mais de 500 milhões de anos, por isso é grande a variação de estratégias de vida que vemos hoje na natureza”.

A interação com estudantes será através de questionamentos sobre quem assistiu aos filmes “Parque Jurássico” e “A Era do Gelo”, para argumentar que esses contam etapas da história geológica da Terra. Outro meio de interagir é questionar sobre como se formam os fósseis.

=> A PASSAGEM DA HISTÓRIA GEOLÓGICA PARA A BIODIVERSIDADE:

DEPOIS DOS FÓSSEIS, ENCAMINHA-SE O GRUPO PARA A EXPOSIÇÃO COM INVERTEBRADOS ATUAIS – INICIA DISCURSO COM IDEIA DE QUE OS INVERTEBRADOS, COMO TODOS SERES VIVOS, SÃO FORMADOS POR CÉLULAS EUCARIÓTICAS (AS BACTÉRIAS SÃO PROCARIÓTICAS, MOSTRAR COMO FORMA

EUCARIÓTICA NO BANNER E DEPOIS MOSTRA COMO FORMA ORGANISMO MULTICELULAR QUE LEVARÁ PARA PORÍFEROS; EM PORÍFEROS OU ESPONJAS, INICIA FALA SOBRE FILTRAÇÃO E FALA QUE HAVERÁ AMOSTRA DE PLÂNCTON QUE ELES DEVERÃO OBSERVAR PARA CONHECER A DIETA DAS ESPONJAS.

DEIXANDO-OS Á VONTADE PARA A VISITAÇÃO, MAS AVISANDO QUE HAVERÃO MONITORES PARA TIRAR DÚVIDAS.

2. ORIGEM DAS CÉLULAS PROCARIÓTICAS

O banner será o principal material de apoio didático, pois não será fácil ter uma bactéria e mostrá-la; a interação poderá começar pela abordagem sobre se o estudante já ouviu falar em bactérias e se ele faz ideia das diferenças que uma célula procariótica, que é uma bactéria, tem para uma célula do corpo dele?

Não acredito na eficácia de termos um M.O. para ver em microscopia, porque é pouco produtivo e ocupará muito tempo dos monitores (e poderá ser danificado) ; portanto, para distrair a atenção elegantemente para o fato da ausência do microscópio, devemos nos concentrar na descrição da história, de que as células procarióticas são as mais simples e que são a mesma coisa que bactérias, e que são os primeiros seres vivos a surgirem na Terra. Mostrar foto de estromatólito para falar de arqueobactérias e que ainda existem!! (foto no banner é na Austrália)

Argumentar que procariontes estão em todos os lugares, na pele, no nosso intestino (coliformes fecais é nome mais familiar), no solo e são muito importantes para nossas vidas; mas algumas poucas espécies causam doenças graves, como o vibrião do cólera, q recentemente esteve na mídia, quando morreram muitas pessoas no Haiti devido a falta de saneamento básico.

3. ORIGEM DAS CÉLULAS EUCARIÓTICAS

O banner será o principal material de apoio didático, pois não será fácil ter um protista e mostrá-lo em M.O.; a interação poderá começar pela abordagem sobre se o estudante já ouviu falar em ameba? Isso pelo lado familiar da palavra, apenas; usando as figuras do banner de procarióticos q está ao lado, descrever as diferenças para as células eucarióticas; descrever

a hipótese da simbiogênese para a origem das organelas das células eucarióticas; questionar o que o aluno sabe sobre as diferenças entre células animais e vegetais? Descrever as diferenças entre essas células. As mitocôndrias e os cloroplastos são reconhecidos como procariontes que se reuniram a outros para formar seres mais complexos, e a evidência para isso é que eles tem DNA próprio e que tem afinidades com DNA de procariontes. É uma evidência forte mais ainda há muito q ser feito para comprovar essa hipótese; mas é a mais aceita o “main stream”.

NESSE INTERVALO ENTRE BANNERS, INDIQUEM QUE HAVERÃO OUTROS BANNERS QUE TRATARÃO DE PROCARIÓTICOS E PROTISTAS EUCARIÓTICOS

4. ORIGEM DOS METAZOÁRIOS

Esse banner terá a figura do Ruppert, sobre a hipótese das células flageladas, sobre a colônia Volvox e sobre a ideia de cooperação entre as células que se reuniram como organismo, com alguma divisão de trabalho para funcionar como unidade viva, e que os poríferos São exemplo de organismos muito simples, sem tecidos mas multicelulares. A interação deverá iniciar através da questão sobre o mundo dos seres microscópicos ou invisível até a presença de seres vivos gigantes como baleias, ou mesmo lembrar dos dinossauros e árvores, para tratar das necessidades vitais de seres minúsculos versus seres enormes e que dizem respeito à captação de recursos e energia do ambiente e como distribuir esses materiais dentro do organismo, aí o raciocínio deve vir do conhecimento sobre transporte de membranas para seres microscópicos até sistemas de órgãos, como digestório, circulatório, trocas gasosas e etc para eficácia do funcionamento os seres vivos maiores.

5. OS PORÍFEROS OU ESPONJAS

Questões para interação: Como pode ser a vida de um organismo não se move e não tem boca e nem intestino? Será que existe algum ser vivo assim? Parece um “ bicho pedra”; nem tem simetria. Os poríferos ou esponjas, tem o corpo perfurado ou poroso, por isso poríferos e a água passa por dentro do corpo e na cavidade interna tem células q fazem a alimentação, tirando mat. em suspensão da água do mar; não tem tecidos mas não significa que são menos evoluídos, na verdade eles tem história

evolucionária muito maior q a espécie humana; o que ocorre é que, sobre uma base anatômica muito simples (são multicelulares sem tecidos), eles apresentam-se perfeitamente adaptados para as condições ecológicas vigentes nos meios aquáticos.

6. OS CNIDÁRIOS

Questões para interação: 1) Como pode ser a vida de um organismo que tem um tubo digestório com uma única abertura, que funciona como boca e ânus? Assim são os pólipos bentônicos, individuais ou coloniais, e sempre com muitos tentáculos em volta da boca; 2) uma água viva ou medusa, são pólipos com abertura bucal voltada para baixo, flutuam na água do mar, e tem corpo com mais de 90% formado por água! Tem simetria radial, ou seja, são “animais circulares”. Como animais com essa estrutura simples podem ser considerados predadores eficientes e causar acidentes nas pessoas, devido à urticária causada pelos nematocistos? R. são provavelmente, os animais multicelulares mais antigos de todos e com elevado sucesso ecológico devido à especializações adquiridas ao longo do tempo evolutivo.

7. VERMES ACELOMADOS

As planárias são pouco familiares e nós teremos que ter exemplares vivos pra mostrar e a lição q fica é comparativa, analisando-se uma minhoca, uma lesma e a planária terrestres, como eu mostrei para vocês o mat. de compostagem; junto vem artrópodos terrestres, com larvas de moscas, besouros, centopéias e tatuzinhos de jardim, quando inicia-se uma abordagem ampla de anatomia comparativa de celomas, de esqueletos, de segmentação, de cefalização, de apêndices; estratégias de alimentação e reprodução que deverão ser apresentadas conjuntamente, olhando bicho vivo, fixado e banner para passar instruções de zoologia; observar que banner de rios e água devem ser lembrados pra falar de larvas aquáticas e oceanos pra falar de zooplâncton e invertebrados filtradores; e é claro que a questão dos endoparasitas é a mais importante nesse caso de invertebrados de interesse médico para o homem.

8 VERMES CELOMADOS

Os poliquetas serão apresentados com 3 espécies, mais exemplares de equiura e sipúncula; segue a ênfase sobre esqueleto hidrostático, no quesito anatomia; mas é mais importante nesse banner é falar do papel ecológico desses invertebrados bentônicos marinhos, que transformam a matéria orgânica morta e em decomposição nos próprios corpos (proteínas e gorduras = alimento muito energético), que podem ser predados por peixes, o que evidencia a importância deles nas cadeias alimentares marinhas.

CLITELLADOS

Reforçar que são anelídeos derivados com uma característica especial – hermafroditismo – pensar as vantagens evolutivas de seres monícos porque todos envolvidos na reprodução podem gerar descendentes; pensar ectoparasitismo de sanguessugas hematófagas-adaptações do sist. Digestório para anestesia e anticoagulante; cecos e simbiose de bactérias; há um PPCC para falar de celoma segmentar;

9 OS MOLUSCOS

Já fez ou já viu uma coleção de conchas? Por que temos esse hábito histórico de catar conchinhas na praia? Porque as conchas são so esqueletos duros desses animais e após sua morte, eles ficam na natureza, disponíveis e embelezando as praias; mas esse fato histórico permitiu até que um crustáceo adapta-se seu corpo para viver dentro de conchas de gastrópodos – são os hermitões ou paguros; mas a forma do pé dos moluscos é que é importante para separar as espécies – por exemplo o pé das lulas e polvos são tentáculos que ele usa para a predação; nos gastrópodos e elmsas, o pé é usado para locomoção; vc sabia que lula tem concha? Já comeu ostra ou mexilhões cultivados?

10 ARTRÓPODOS FÓSSEIS

Lembrar do primeiro banner com fóssil de trilobita e lembrar o quanto eles lembram os tatuzinhos de jardim; lembrar do carangueijo ferradura (horse-shoe crab que é forma fóssil vivo – quem já viu na televisão?) lembrar de que haviam no mar escorpiões gigantes – euriptéridos que são ancestrais dos quelicerados como aranhas e escorpiões atuais; lembrar que a base do plano corporal é segmentada; lembrar que artrópodos foram muito importantes no Cambriano com muitas formas

extintas; na sequencia virão os banners dos subfilos de artrópodos e então deve haver o encaminhamento para percepção dos tagmas e apêndices, nos diferentes grupos; lembrar que insetos são o grupo com maior no. De espécies; lembrar do crescimento por mudas (tem que ter exúvia pra mostrar) e lembrar, usando esqueleto de siri seco, para mostrar como funciona uma articulação de apêndice generalizado de artrópodos;

11 QUELICERADOS

Lembrar que carrapato é artrópodo – quem já teve piolho? Quem já viu carrapato em cachorro? Quem já foi picado por aranha ou escorpião? Esses organismos são quelicerados; mostrar quelíceras e olhos, comparando com insetos para falar de tagmose e das modificações dos apêndices da cabeça, sendo que aranhas não tem antenas e nem cabeça – há o tagma cefalotórax que contem apêndices especiais exclusivos, chamados quelíceras e pedipalpos; descrever as funções de cada um deles;

12 CRUSTÁCEOS

Apesar do exoesqueleto duro, existem crustáceos q se parecem com lacraias, os remipédios – que são microcrustáceos planctônicos marinhos e de corpo nem tão rígido; quem tem uma verdadeira armadura dura são os caranguejos e eles se parecem pouco com seres vermiformes ancestrais!! São formas muito derivadas. Mostrar dimorfismo sexual de siris;

Lembrar dos copépodos planctônicos que são os herbívoros microscópicos mais importantes das cadeias alimentares aquáticas; lembrar do interesse econômico para a pesca e cultivo de camarões que danifica manguezais; lembrar das larvas que vamos mostrar em um microscópio estereoscópico; lembrar que nessa amostra teremos diatomáceas, quetognados, salpas e larvas ZOË..náuplios eventualmente;

13 HEXÁPODOS

Lembrar dos ciclos de vida e das peças bucais, que ensinam sobre guildas de alimentação Lembrar de abelhas q polinizam e produzem mel = benefícios; formigas, gafanhotos e lagartas de borboletas (larvas) são herbívoros vorazes;

Pernilongo da malária e dengue são fêmeas que precisam de proteína do sangue de vertebrado para efetuar seu ciclo reprodutivo – oviposição na água;

14 MIRIÁPODOS

Lacraias são predadoras nas cadeias alimentares terrestres podendo até comer um vertebrado pequeno; e centopéias são detritívoras e participam da ciclagem da matéria; como fazem as trocas gasosas? Para lembrar q alguns autores classificam elas como **traqueados** junto com insetos por q esses grupos compartilham a presença de órgãos de trocas gasosas chamadas traquéias; quantas patas tem esses bichos? Quantas por segmento? Por que fedem tanto?

15 NEMÁTODA

Áscaris ou lumbriga endoparasitas humanos e outras de animais como ancilóstomos em cães e gatos; larva de ancilostoma que vai com as fezes n ambiente são o bicho geográfico, que é nemátoda; mas nemátodas tamb’’em são de vida livre e podem ter populações com milhões de indivíduos em poucos cm quadrados de solo ou sedimento do fundo do mar

16 JUNTO COM PRIAPULIDA, QUINORRINCOS LORICIFEROS, E OUTROS GRUPOS DE SERES MINÚSCULOS – MAS MULTICELULARES, habitam os interstícios das areias do fundo do mar _ FAUNA BENTÔNICA INTERSTICIAL e apesar de não aparecerem muito, tem papel relevante da ciclagem da matéria orgânica e vivem como comunidade biológica!

17 LOFOFORADOS

Organismos que tem em comum um órgão de coleta de alimento= é o LOFÓFORO – são filtradores de suspensões é um órgão com muitos tentáculos e cílios; são 3 filos diferentes:

- 1) os briozoários são coloniais com indivíduos microscópicos; pode ter forma de planta ou placas incrustantes.
- 2) os foronídeos são vermiformes e tubícolas que vivem enterrados no sedimento do fundo do mar;

3) os lofóforados do grupo dos braquiópodos estão na natureza a muito milhões de anos é só olhar eles no primeiro banner – por causa do registro fóssil; algumas formas são muito parecidas com espécies atuais; são bivalves mas com conchas dorsal e ventral, diferente de moluscos bivalves, que são conchas laterais, ou seja, direita e esquerda. Esses animais são exclusivamente marinhos e reúnem-se na organização do reino animal apenas pela presença do lofóforo;

18 EQUINODERMADOS

Fornecer o esqueleto seco de uma estrela-do-mar para os estudantes tocarem, manipularem para entenderem o nome – derme com espinhos (equinodermados) e a simetria radial de base pentâmera; depois iniciar a descrição do sist. Hidrovascular.

Um animal com vários braços e com centenas de ventosas em cada braço pode lembrar algum monstro terrível e mesmo logo lembramos dos polvos (mas que na verdade não é um molusco) mas essa descrição pode elvar ao medo; na verdade é uma estrela do mar e com essa constatação, o medo logo vai embora e temos a impressão de que a beleza das estrelas-do-mar enriquece a paisagem submarina, com cores e suas formas estreladas; e também em geral os equinodermados são seres inofensivos ao homem; os ouriços-do-mar, apesar de não ter braços, tem muitos pés elásticos com ventosas e frequentemente convivem com as estrelas em fundos do mar rochosos rasos aqui da ilha de Florianópolis. Eles apesar de parecerem passivos com pouca movimentação, desempenham papel importante nas cadeias alimentares marinhas, em vários níveis tróficos: como filtradores de plâncton como os crinóides ou lírios-do-mar, ou herbívoros que ingerem macroalgas (os ouriços-do-mar) como predadores sobre outros invertebrados (as estrelas-do-mar) e detritívoros, como ofiuróides e pepinos-do-mar, que ingerem os restos depositados no fundo do mar.

CORDADOS

19 CEFALOCORDADOS

Só o banner pois o anfioxo é pequeno e não vale pena mostrar algo que não se vê: o que importa é que ele é muito parecido com um peixinho, pois é pequeno (menos de 10 cm) e é provavelmente um cordado derivado de uma linhagem muito antiga de peixes, (o fóssil *Pikaia*) que deve ter

levado á evolução de todos os demais vertebrados, incluindo nós seres humanos;

Mostrar a notocorda, q caracteriza o grupo e a cavidade do corpo com faringe grande e atriporo e ânus, para descrever a dieta e estratégia alimentar;

20 UROCORDADOS

As acdias ou mija-mijas, familiares por aqui devido à infestação que esses organismos provocam nos cultivos de moluscos; lembrar que elas tem a forma de um barril preso ao fundo do mar e que representa a faringe dentro de uma tnica de revestimento, meio dura, que é originada de uma larva, chamada girino e que foi a forma juvenis de vida livre. Esse estágio planctnico é parte do ciclo de vida, que é importante por que contem a notocorda original de cordados; as ascídias podem ser isoladas ou coloniais e todas são bentnicas sedentárias, filtradoras de plâncton.

AMOSTRA DE PLÂNCTON Q ESTARÁ NO MICROSCÓPIO ESTEREOSCÓPICO DEVERÁ SER USADA PARA MOSTRAR COPÉPODOS QUANDO SURGIR DVIDAS A RESPITO DO BANNER DE CADEIA ALIMENTAR E TAMBÉM SOBRE MORFOLOGIA DE CRUSTÁCEOS;

NESSA MESMA AMOSTRA DE PLÂNCTON, HAVERÁ DIATOMÁCEAS (LEMBRAM DAS FORMAS CIRCULARES VISTAS DE CIMA E RETANGULARES VISTAS DE LADO?); NESSA AMOSTRA H UROCORDADOS A OIKOPLEURA – ORGANISMO MICROSCÓPICO PARECIDO COM UMA VÍRGULA;

DEVE SER LEMBRADO ENTÃO QUE ESSE CONJUNTO DE ORGANISMOS MICROSCÓPICOS FLUTUAM PASSIVAMENTE AO SABOR DAS CORRENTES MARINHAS E ESTÃO DISTRIBUIDOS EM TODOS OS OCEANOS DO MUNDO;

REPRESENTAM A DIETA ALIMENTAR DE VÁRIOS GRUPOS DE ANIMAIS FILTRADORES, Q ESTÃO EXPOSTOS OU ESTÃO NOS BANNERS (MEXILHÕES, ASCÍDIAS, CRACAS E POLIQUETAS) – ESSE É UM MOMENTO RICO E MÁGICO DE ENSINAMENTOS EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS POIS, EM GERAL, AS PESSOAS LEIGAS NÃO FAZEM IDEIA DA IMPORTÂNCIA DO MUNDO MICROSCÓPICO;

BANNERS COM TEMAS PARA VISÃO INTEGRADORA ENTRE OS INVERTEBRADOS, O MUNDO FÍSICO E QUÍMICO E OS DEMAIS SERES VIVOS DO PLANETA TERRA

21FOTOSSÍNTESE E PRODUTORES PRIMÁRIOS CADEIAS ALIMENTARES MARINHAS x TERRESTRES

O banner seguinte continuará tratando do assunto procarióticos, devido à chamada para cianofíceas que são consideradas as primeiras formas a realizar a fotossíntese e sobre os eucarióticos como as diatomáceas, as; as informações q seguem serão a respeito de como as cadeias alimentares se organizam atualmente:

A interação deverá iniciar pela questão do reconhecimento, pelos alunos, do modelo básico, plantinha-coelho e onça? A argumentação que segue deverá fortalecer a ideia de que em todos os ecossistemas do mundo, aquáticos e terrestres, o funcionamento das cadeias alimentares é idêntico, ou seja, tem equivalentes ecológicos para a “planta-veado-onça” (estrutura trófica similar que é a base do funcionamento dos ecossistemas, cujos organismos e espécies constituintes são chamadas de comunidades biológicas), mudando apenas as espécies de produtores e de consumidores. Haverá figuras esquemáticas sobre diferentes tipos de modelos de cadeias alimentares.

As cadeias alimentares marinhas, os protistas chamados diatomáceas, são as microalgas principais produtores primários marinhos, na forma do fitoplâncton:

“nos ecossistemas marinhos, os produtores primários são microscópicos e isto tem implicações no modelo de cadeia alimentar, pois os herbívoros aquáticos também devem ser microscópicos, exigindo mais níveis tróficos para a energia do sol, fixada através da fotossíntese, ser repassada até os consumidores de topo de cadeias alimentares. Comparativamente nos meios terrestres, os produtores primários terrestres são plantas de grande porte e os herbívoros também. A complementação deverá ser através do esclarecimento que os ecossistemas terrestres colaboram com os ecossistemas aquáticos, devido ao lançamento de matéria orgânica vegetal nas rios e que chegará no mar; no mar, esse material se reúne com material orgânico dos manguezais e de macroalgas de costões e que são todo o conjunto de material alimentar que os organismos invertebrados aquáticos tem disponível.

A interação deverá iniciar pela pergunta sobre o conhecimento da cor verde dos vegetais? A clorofila deverá ser enfatizada como local da célula onde ocorre a reação química baseada na luz solar, a fotossíntese, e quais são os produtos originados dessa reação?

22 OS GRANDES BIOMAS

Esse banner fornecerá a chance para verificação de experiências dos estudantes quanto ao mundo q habitam e por isso terá mapas como base de instrução; o conteúdo é baseado em conhecimentos de geografia e ecologia de grande escala, p. ex., o bioma da mata atlântica, o bioma da floresta amazônica (que é similar às florestas tropicais do mundo todo, como América Central, África, SE asiático, norte da Austrália, N. Guiné), o bioma das savanas africanas, o bioma das florestas boreais de coníferas, biomas de desertos, de montanhas e de regiões polares. A interação tem o objetivo de mostrar que o planeta tem uma configuração de grandes regiões ou massas continentais separadas por áreas oceânicas, formando biomas diferentes; tem os oceanos com padrões de circulação (correntes marinhas) assim como circulação atmosférica, os ventos. Deverão ser enfatizados os gradientes ambientais: desde planícies costeiras até regiões montanhosas; desde praias e costões até profundidades abissais; desde florestas até serrados (savanas) chegando a locais semidesérticos; desde locais tropicais até polares.

Haverá um banner com recursos naturais marinhos ao lado, para mostrar o mapa *mundi* com alguns desses itens, listados acima.

A ênfase é a necessidade de criação de mais reservas biológicas marinhas como a REBIO ARVOREDO aqui no litoral catarinense. Diante do cenário de aquecimento global, é necessário saber que os oceanos controlam o clima do planeta terra.

23 ECOSSISTEMAS AQUÁTICOS DE ÁGUA DOCE LÊNITICO E LÓTICO

A base de apresentação desse banner é o ciclo da água para reforçar a integração das partes: - chuva - terra,rio,lago->mar -> evaporação-nuvem atmosfera - chuva...; a instrução passa por apresentação dos maiores lagos e bacias hidrográficas com indicação de que alguns dos maiores rios deságuam no oceano atlântico (Amazonas, Mississipi, Nilo {pelo mediterrânea}); tratar do quesito fisiológico de osmorregulação para falar

da diversidade biológica, comparando com diversidade marinha; a ênfase é a existência de insetos que apresentam formas imaturas aquáticas como dípteros = pernilongos e libélulas, as odonatas; e medidas de conservação como manutenção de matas ciliares das margens de rios e evitar lançar efluentes em lagos pois são sistemas que concentram materiais e solutos podendo perder a capacidade biológica.

ECOSSISTEMAS E RECURSOS MARINHOS

A ideia básica é associar o desenvolvimento das sociedades humanas com a paisagem litorânea, dentro de um contexto histórico, até os nossos dias onde vemos grandes centros urbanos situados nas margens de mares e rios; a causa disso é a oferta de recursos alimentares – pescados e maricultura;

E OS EFEITOS COLATERAIS DESSE TIPO DE DESENVOLVIMENTO É A CONTAMINAÇÃO DAS ÁGUAS;

OS RIOS LEVAM TODA A CONTAMINAÇÃO DOS SOLOS PARA O MAR; AS CIDADES COSTEIRAS DESPEJAM TONELADAS DE ESGOTOS E EFLUENTES URBANOS E INDUSTRIAIS, ONDE O PLÂNCTON SOFRE O IMPACTO, GERALMENTE COM REDUÇÃO DA PRODUTIVIDADE GERAL DOS ECOSISTEMAS; LEMBRAR QUE ÁGUAS COM ESGOTOS OU MUITA LAMA NÃO PENETRA A LUZ SOLAR E NÃO HÁ FOTOSSÍNTESE.

CONSIDERANDO O LIXO SÓLIDO QUE VAI PARA OS “LIXÕES” ESSE MOSTRA UM POTENCIAL IMENSO DE DESTRUIÇÃO DE LENÇÓIS FREÁTICOS, DEVIDO À LIXIVIAÇÃO DAS SUBSTÂNCIAS TÓXICAS QUE PENETRAM NOS SOLOS E SE MISTURAM COM AS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS. POR ISSO TEM QUE SER ESTIMULADA A RECICLAGEM VERDADEIRA DO LIXO, E NÃO AS INICIAITIVAS ELEITOREIRAS DE ATUALMENTE; E POR OUTROLADO, O LIXO ORGÂNICO PODE SER USADO EM VERMICOMPOSTAGENS OU OUTROS CAMINHOS DE RECICLAGEM PARA FORMAÇÃO DE ADUBOS E HUMUS. PARA EXEMPLIFICAR ISSO, HAVERÃO INVERTEBRADOS VIVOS APRESENTADOS NA EXPOSIÇÃO, E QUE SÃO ORIGINADOS DE VERMICOMPOSTAGEM DE ESCALA DOMÉSTICA, COM MINHOCAS LESMAS, CENTOPÉIAS, TATUS-BOLA E PLANÁRIAS.