

VIVENCIANDO PRÁTICAS DE ENSINO DE CIÊNCIAS: AMPLIANDO O OLHAR DOS ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL SOBRE ECOSISTEMAS
(Experiencing practices of science teaching: Enlarging the sight of elementary students about ecosystems)

Liane Solange Petry [lianepetry@zipmail.com.br]

Valderez Marina do Rosário Lima [valderez.lima@puers.br]

Régis Alexandre Lahm [lahm@puers.br]

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática - EDUCEM

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

Av. Ipiranga, 6681 - Partenon - Porto Alegre/RS - CEP: 90619-900.

Resumo

Relata-se uma experiência desenvolvida com alunos de 5ª série do Ensino Fundamental de uma escola pública de Curitiba – PR, cuja finalidade foi acompanhar como ocorre a reconstrução do conhecimento dos alunos, ao vivenciarem uma Unidade de Aprendizagem (UA) sobre Ecossistemas, partindo do diagnóstico de seus conhecimentos prévios, pela aplicação de um questionário. O desenvolvimento da Unidade de Aprendizagem teve como referência o Educar pela Pesquisa e, dentre as estratégias de ensino utilizadas, constaram representações por meio de desenhos; construção de mapa conceitual; pesquisas bibliográficas; trilha ecológica; construção de maquetes; produções textuais de imagens orbitais, obtidas através do *software Google Earth™*.

Palavras-chave: Ecossistemas, Unidade de Aprendizagem; Reconstrução do Conhecimento.

Abstract

This text reports an experience developed with fifth grade students of Basic Education in a public school from Curitiba – PR, which purpose was to observe how the students' knowledge reconstruction occurs when they are exposed to a Learning Unit (LU) about Ecosystems, starting from a diagnosis of their prior knowledge, by answering a questionnaire. The LU had the Educating by Research method as a reference, and among the teaching strategies were representing by drawings, concept maps building, bibliographic research, going on ecological hiking, models building, and texts production of orbital images obtained through the Google Earth™ software.

Keywords: Ecosystems, Learning Unit, Knowledge Reconstruction.

Introdução

O planeta Terra encontra-se frente a inúmeros problemas ambientais. As agressões ao ambiente e os impactos causados aos ecossistemas são cada vez mais visíveis. O aumento da temperatura global, os desmatamentos, a depreciação de mananciais, a exploração dos recursos naturais, dentre outros, têm causado implicações ambientais e sociais. Em 2008, o sul do Brasil foi afetado por temporais, enquanto o nordeste passava por forte estiagem. O prolongamento e a intensidade das chuvas provocaram deslizamentos e enchentes, deixando inúmeras pessoas desabrigadas ou ilhadas. A estiagem provocou a diminuição do nível de água das represas e a desertificação. Estas situações contrastantes constantemente ameaçam de extinção espécies da fauna e da flora em diversos ecossistemas. De acordo com Odum (1983, p. 10), “existe tanto um ambiente de entrada quanto um ambiente de saída, acoplados e essenciais para que o ecossistema funcione e se mantenha”. Se não houver um gerenciamento de forma equilibrada, eles não mantêm sua sustentabilidade.

Controlar estes impactos e apontar alternativas para a preservação do ambiente é um dos desafios da sociedade, sendo a educação um dos caminhos para a transformação, porque é geradora de conhecimento e responsável pela formação do cidadão. Cabe à escola, portanto, promover a educação ambiental, desenvolvendo-a por meio de atividades diversas, dentre elas, trabalhos de campo, o uso da tecnologia, oportunidades de conhecimento e compreensão dos fenômenos naturais através do contato mais frequente com a natureza. Para Gadotti (2000, p. 79), “a preservação do meio ambiente depende de uma consciência ecológica e a formação da consciência depende da educação”.

Investigações no ensino de Ciências, como de Carneiro, Araújo e Oliveira (2009), Rodrigues, Farrapeira e Rodrigues (2008), Lovato, Rodrigues e Farias (2008), Seniciato e Cavassan (2004) privilegiam o estudo de tão relevante temática. Diante da importância de tal assunto, decidiu-se construir e aplicar uma Unidade de Aprendizagem (Moraes e Gomes, 2007) sobre ecossistemas. O estudo, realizado com um grupo de 11 alunos de 5ª série do Ensino Fundamental de uma escola pública da Região metropolitana de Curitiba- PR, constou de onze encontros, na forma de atividades extraclasse. Tomou-se como referência o Educar pela Pesquisa, considerando o questionamento, a construção de argumentos e a comunicação (Moraes; Galiazzi e Ramos, 2004). O acompanhamento sistemático e a avaliação de todo o processo foi tema da dissertação de Mestrado (Autor 1, 2009) denominada “Reconstrução do conhecimento dos alunos sobre ecossistemas por meio de Unidade de Aprendizagem”.

Coerente a essa concepção, desenvolveram-se atividades com o propósito de identificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre ecossistemas; acompanhar o processo de reconstrução do conhecimento sobre esta temática; identificar os conhecimentos dos alunos após o desenvolvimento da Unidade de Aprendizagem.

O artigo inicia-se com uma breve teorização sobre Unidade de Aprendizagem. A seguir, descrevem-se as etapas desenvolvidas na UA, apresentando-as na sequência em que ocorreram e destacando-se as especificidades das atividades propostas em cada encontro. Apresentam-se, também, algumas considerações sobre o impacto do trabalho no grupo de alunos.

Unidades de Aprendizagem

As Unidades de Aprendizagem fundamentadas no Educar pela Pesquisa têm por finalidade envolver os alunos no processo de aprendizagem, buscando maior consistência em seus questionamentos, tendo como consequência novas argumentações e o entendimento de conceitos e da realidade que os cerca. Rompe-se assim com a forma meramente disciplinar de transmissão de conteúdos e oportuniza-se aos alunos exercerem capacidades de aprender a aprender, pensar, pesquisar, construir e reconstruir seus conhecimentos. Conforme Moraes e Gomes (2007, p. 276),

A Unidade de Aprendizagem é uma abordagem inovadora para se trabalhar com os alunos com o objetivo de se levantar questionamentos referentes a um tema proposto, levando em consideração conhecimentos já existentes, que são pontos relevantes, uma vez que a cada fala e através da fala é possível fazer reflexões, discussões e, portanto, buscar posturas e aprofundar esses conhecimentos iniciais.

Segundo os mesmos autores (2007), as UAs devem estar organizadas considerando que a construção e a reconstrução do conhecimento ocorrem pela participação efetiva do educando; aprende-se pela reconstrução e pela adequada apropriação de novas linguagens e discursos; o educar pela pesquisa é um dos princípios para a reconstrução do conhecimento; a aprendizagem

será significativa, se partir da realidade do educando; a realização de uma UA requer comprometimento de todos os envolvidos. Uma unidade ou trabalho tornam-se, portanto, significativos quando buscam a correlação entre os saberes atuais e os conhecimentos a serem construídos.

Freschi (2008, p. 29) destaca que “[...] a Unidade de Aprendizagem contribui para a formação conceitual, para o desenvolvimento de competências e habilidades, para criar uma adequada convivência dentro do grupo e para aprender a trabalhar em equipe”.

As UAs são, portanto, alternativas de planejamento, elaboração e organização de trabalhos que podem ser utilizadas nas escolas, proporcionando aulas mais atraentes e momentos de reflexões e de construção do conhecimento por parte dos sujeitos.

Estratégias de ensino da Unidade de Aprendizagem sobre Ecossistemas

Para propiciar e acompanhar o processo de reconstrução do conhecimento, durante a UA, foram utilizadas diversas estratégias de ensino, com o objetivo de desafiar, estimular e auxiliar o aluno na elaboração de seus próprios conceitos. ‘Estratégia’, segundo Anastasiou e Alves (2003, p. 68), é “[...] a arte de aplicar ou explorar os meios e condições favoráveis e disponíveis, visando à consecução de objetivos específicos”. As estratégias podem ser compreendidas como uma sequência de processos, de formas, de maneiras de jeitos ou habilidades especiais de se executar ou fazer algo.

No Quadro 1, apresentam-se as principais atividades desenvolvidas durante a UA e as ações da pesquisa realizadas em cada encontro.

Quadro1- Síntese das principais atividades desenvolvidas durante a UA

ENCONTROS	AÇÕES PRINCIPAIS DA PESQUISA
Primeiro encontro	Levantamento das ideias prévias <ul style="list-style-type: none"> - Apresentação e explanação da proposta e dos objetivos da aplicação da UA - Aplicação do questionário inicial para levantamento das concepções prévias - Desenho representando as ideias que surgiram ao responder as perguntas e socialização dos mesmos - Proposta de novas questões para serem abordados durante a UA
Segundo encontro	Categorização <ul style="list-style-type: none"> - Retomada das questões emergidas no encontro anterior - Construção do processo de categorização - Distribuição das questões emergidas no encontro anterior em categorias - Socialização e comunicação dos resultados - Distribuição de categorias por grupo para estudos posteriores
Terceiro encontro	Atividade de pesquisa e socialização de novos conhecimentos <ul style="list-style-type: none"> - Discussão nos grupos sobre os conhecimentos pré-existentes - Atividade de pesquisa pelos grupos – aprofundamento das questões referentes às categorias - Socialização das principais ideias emergidas durante a pesquisa
Quarto encontro	Representando e (re) organizando o conhecimento <ul style="list-style-type: none"> - Apresentação e explicação de exemplos de mapa conceitual pela professora para a compreensão do processo - Proposta de construção de um mapa conceitual pelo grupo - Construção de um mapa conceitual constituído das principais ideias surgidas durante a pesquisa - pelos grupos - Socialização dos mapas construídos com os demais colegas

Quinto encontro	Tecnologia e informação em sala de aula - Construção do conceito de sensoriamento remoto - Identificação e interpretação de imagens orbitais obtidas por sensoriamento remoto - Interação com o programa <i>Google Earth</i>
Sexto encontro	Construção de maquetes representando os biomas brasileiros - Apresentação de conceitos e curiosidades referentes aos biomas brasileiros - Pesquisa em grupo, buscando compreender e descrever alguns aspectos sobre os biomas brasileiros - Construção de maquetes, representando os biomas estudados e confecção de cartazes
Sétimo encontro	Socialização dos trabalhos sobre biomas - Apresentação e exposição das maquetes e cartazes aos demais colegas e a comunidade escolar - Coleta de alguns depoimentos sobre os trabalhos realizados
Oitavo encontro	Uso do SR durante as aulas de Ciências: contato com as novas tecnologias - Projeção de imagens obtidas via satélite, disponíveis no <i>software Google Earth™</i> de ecossistemas integrantes dos biomas brasileiros - Identificação e interpretação dos principais elementos encontrados nas imagens - Escolha de uma imagem para proceder ao imageamento
Nono encontro	Trilha ecológica - Trilha ecológica interpretativa nos seguintes ecossistemas da Mata Atlântica: <ul style="list-style-type: none"> • Floresta Ombrófila Densa (Mata Atlântica que ocorre na Serra do Mar), no Instituto Rã-bugio em Guarimirim – SC • Restinga de interior, no município de Araquari – SC • Manguezal, no município de Araquari – SC • Mata de Araucárias, no município de São José dos Pinhais - PR
Décimo encontro	Compartilhando saberes - Troca dos textos entre alunos para sugestões e de possíveis melhorias. - Acesso e leitura no <i>site</i> do Instituto Rã-bugio: http://www.ra-bugio.org.br/ - Interpretação e descrição dos ecossistemas imageados em grupo
Décimo primeiro encontro	Encerramento das atividades da UA - Aplicação do questionário final da UA - Reflexões e elaboração de poema - Realização da entrevista gravada em áudio

Primeiro encontro: levantamento das ideias prévias

No primeiro encontro com os alunos, foi apresentada a proposta de trabalho a ser desenvolvida durante a UA. A maioria da turma demonstrou interesse. Como muitos já estavam envolvidos em outros projetos na escola, onze alunos participaram efetivamente da UA. Os alunos motivaram-se, principalmente pelo uso do computador e pela proposta de fazerem uma trilha ecológica. Alguns questionamentos surgiram durante a explanação, como: *prof. a gente vai usar o computador hoje?; quando fizermos a trilha, nós vamos somente caminhar na mata?*

Como o desenvolvimento da UA ocorreu em turno inverso ao das aulas da turma, antes de iniciar as atividades, foi realizada uma reunião com os pais dos estudantes envolvidos com a finalidade de esclarecer-lhes os objetivos e o desenvolvimento da proposta. Percebeu-se que a maioria dos pais presentes gosta que seus filhos envolvam-se em atividades, como evidenciado em diferentes manifestações: *é bom que a minha filha aprenda alguma coisa a mais*. Aliado a esta fala, outra mãe comentou: *pelo menos meu filho não fica na rua*. Ainda outra mãe disse: *faz pouco tempo que moramos aqui, então vai ser bom a minha filha participar de projetos e atividades na escola e se eles tem essa oportunidade de aprender mais coisas e fazer amizades, então eu incentivo*.

Para iniciar a coleta de dados da UA, foi aplicado um questionário aos alunos com o intuito de verificar suas concepções prévias a respeito do tema a ser estudado, identificando-se fragilidades

e potencialidades dos participantes.

Os alunos foram convidados a refletirem sobre os conhecimentos que possuíam em relação às questões lidas pelo grupo. Depois as responderam individualmente. Enquanto respondiam, dúvidas e comentários surgiram: *eu não sei o que é bioma; professora, ecossistema é onde vivem bichinhos, como em uma árvore?* Após a aplicação do questionário inicial e do debate em torno das respostas, cada aluno explicitou suas concepções, através de um desenho representativo das ideias emergidas ao responder as questões propostas, expondo também seus conhecimentos prévios sobre o tema. Foi solicitado que cada aluno mostrasse e explicasse seu desenho.

Ao término do primeiro encontro, após as discussões sobre o questionário inicial, foi pedido aos alunos que se reunissem em dupla e propusessem novas questões relacionadas ao tema em estudo para serem abordadas. Foi explicado que as questões precisavam ser abrangentes, sem se afastarem do tema em questão, pois serviriam para estudos posteriores, na continuidade da UA. As duplas elaboraram, em média, de 08 a 10 questões. Esta atividade inicial foi fundamentada em Moraes e Gomes (2007, p. 245) que afirmam: “[...] perguntas são modos de expressar conhecimentos iniciais”.

Segundo encontro: categorização

As questões emergidas nos grupos foram retomadas, no segundo encontro, com o propósito de organizá-las em categorias. Cada uma das categorias constituídas serviu de base para estudos posteriores, por exemplo, pesquisas a serem realizadas pelos alunos, sendo tomadas como base para organizar diversas atividades da UA sobre ecossistemas.

Com o intuito de proporcionar a compreensão do processo de categorização, foram entregues aos grupos jornais a serem examinados e observados. Foi explicado que o jornal vem organizado em ‘cadernos’, cada um representando uma categoria. Solicitou-se que os alunos estabelecessem as categorias ou cadernos identificados por eles no jornal. Posteriormente, tais categorias foram listadas no quadro. Nomeadas as categorias, os alunos foram solicitados a falarem 2 ou 3 palavras a elas relacionadas, dando origem às subcategorias. As principais categorias e suas subcategorias identificadas nesta atividade inicial foram: Esportes (Copa do Brasil, Libertadores, Fórmula 1); Caderno G (teatro, cinema, Bienal); Educação (vestibular, ensino); Vida e Cidadania (trânsito, terceira idade, sexualidade); Automóveis (consórcios, peças, motos); Imóveis (locação, compra, venda); Concursos (carreira pública, vagas).

Após a atividade de compreensão do processo de categorização, reunidos em grupos, os alunos receberam uma folha digitada, contendo todas as questões estabelecidas no encontro anterior. As mesmas questões foram disponibilizadas em uma pasta do *word* em quatro computadores, uma para cada grupo. Antes de iniciar as atividades dos grupos, os alunos foram desafiados a ampliarem o conjunto de questões. Este foi um momento importante, pois surgiram 10 novas questões, as quais foram relacionadas no quadro pela professora e, em seguida, digitadas por cada grupo. Assim elas ficaram incluídas na lista de questões a serem utilizadas para o prosseguimento das atividades: o agrupamento das questões em categorias, ou seja, sua classificação de acordo com um núcleo considerado comum. Foi dito que eles construíssem tantas categorias quantas fossem necessárias, ficando os grupos livres para escolherem e disporem as questões, conforme considerassem conveniente. Esta atividade foi permeada de discussões, questionamentos e argumentações.

Após o agrupamento das questões, solicitou-se que os grupos criassem um título para cada categoria, o qual deveria representar as ideias ali dispostas. Os resultados de cada grupo foram comunicados para os demais, iniciando com a exposição dos critérios utilizados para a organização

ou classificação das categorias, pois “aprender e comunicar complementam-se no processo de categorização” (Moares e Galiuzzi, 2007, p. 91). Os mesmos autores sugerem a codificação, ou seja, o uso de um sistema de símbolos ou representação que permita identificar ou representar uma informação de dados e a criação de um título para este conjunto. Um dos grupos relatou que classificou por semelhança, conforme disse um dos alunos: *nosso grupo começou separando e classificando cada pergunta, pintando cada grupo com uma cor diferente e depois a gente deu um título para cada cor*, referindo-se aos grupinhos de questões formadas. Outros grupos separaram por palavra-chave, como ecossistemas, biomas, animais, plantas, Amazônia, etc. Esta atividade resultou em muitas categorias: o grupo 1 identificou 12 categorias; o grupo 2, 5; o grupo 3, 13; o grupo 4, 7.

Após a apresentação das categorias, passou-se a nova etapa: reduzir seu número. Ela foi realizada no grande grupo, sob orientação da professora mediadora da UA. Ao final das discussões, chegou-se ao total de quatro categorias: (1) importância dos ecossistemas e transformações que neles ocorrem; (2) preservação *versus* destruição dos ecossistemas; (3) biomas brasileiros; (4) estrutura e componentes dos ecossistemas. Algumas questões muito isoladas, por falta de contextualização, ficaram fora destas categorias e, por este motivo, foram excluídas. Ao término, foi realizada a distribuição das categorias entre os grupos, cada um ficando responsável por buscar materiais de pesquisa, referentes à sua categoria.

O Quadro 2 apresenta as categorias estabelecidas.

Quadro 2 - Categorias estabelecidas

<p>1. IMPORTÂNCIA DOS ECOSISTEMAS E TRANSFORMAÇÕES QUE NELES OCORREM</p>	<p>1.1 Como o homem transforma o ecossistema? 1.2 Qual a importância das plantas? 1.3 Qual a importância dos ecossistemas? 1.4 O que é fotossíntese? 1.5 O que é trilha ecológica? 1.6 Os animais precisam um do outro para sobreviver? 1.7 De que forma os animais dependem do ambiente para sobreviverem? 1.8 De que forma ocorre a interação entre os seres num ecossistema? 1.9 Por que o homem transforma a natureza? 1.10 Os seres vivos dependem de muitas coisas para sobreviver., cite algumas.</p>
<p>2. PRESERVAÇÃO <i>versus</i> DESTRUIÇÃO DOS ECOSISTEMAS</p>	<p>2.1 Como você ajudaria preservando a natureza? 2.2 Como o homem destrói os ecossistemas? 2.3 Como o homem pode preservar os ecossistemas? 2.4 Como o homem pode preservar o bioma? 2.5 Quantos animais estão em extinção no Brasil? 2.6 Como podemos ajudar o ambiente? 2.7 É possível acabar com os ecossistemas? 2.8 Por que as queimadas prejudicam o solo? 2.9 Como as queimadas afetam os ecossistemas? 2.10 O que é camada de ozônio? 2.11 O que é efeito estufa? 2.12 Como o desmatamento causa danos aos ecossistemas? 2.13 O que acontecerá com planeta Terra se o homem não preservar a natureza?</p>
<p>3. BIOMAS BRASILEIROS</p>	<p>3.1 O que é bioma? 3.2 Quais os biomas do Brasil? 3.3 Cite algumas animais e plantas que tem na Amazônia 3.4 Quantos biomas existem? 3.5 De que forma o homem pode destruir a Amazônia? 3.6 Por que a Amazônia tem esse nome? 3.7 Por que o Pantanal tem esse nome? 3.8 Quais os animais que fazem parte da Mata Atlântica? 3.9 Quais as diferenças entre a Mata Atlântica e a Amazônia?</p>
	<p>4.1 O que é ecossistema? 4.2 Quais os tipos de ecossistemas? 4.3 Quais os componentes de um ecossistema?</p>

<p>4. ESTRUTURA E COMPONENTES DOS ECOSISTEMAS</p>	<p>4.4 Quais os animais que fazem parte de um ecossistema? 4.5 Quais as plantas que fazem parte de um ecossistema? 4.6 Como é a cadeia alimentar? 4.7 Qual é a base da cadeia alimentar? 4.8 O que é decompositor, consumidor e produtor? 4.9 Quanto tempo uma árvore leva para se decompor? 4.10 O que é teia alimentar? 4.11 O que são os decompositores? 4.12 Qual a importância dos decompositores? 4.13 Qual a diferença entre comunidade e população? 4.14 Cite 3 ecossistemas. 4.15 Qual é a árvore que é oca e abriga as formigas? 4.16 Numa cidade, existem ecossistemas? Quais? 4.17 O que são consumidores primários e secundários? 4.18 Se um rio não tiver peixes, ele será um ecossistema? 4.19 O mar é um ecossistema? 4.20 Os animais ajudam a construir um ecossistema? 4.21 Qual a diferença entre um ecossistema para outro? 4.22 Quais os nutrientes que uma planta necessita?</p>
--	--

Terceiro encontro: atividade de pesquisa e socialização de novos conhecimentos

Moraes e Gomes (2007) sugerem, a partir do conjunto de categorias, a produção de textos, nos quais os questionamentos devem ser respondidos, incluindo ideias novas que pareçam pertinentes à categoria. Essa atividade exigiu dos alunos organização para a coleta de dados e envolvimento na procura de informações em livros e em outras fontes. A pesquisa a respeito das categorias teve início com uma discussão sobre o levantamento de dados que cada componente havia feito em casa sobre a categoria de responsabilidade do grupo a que pertencia. Os grupos foram estimulados a responder (sob a forma de texto) os questionamentos propostos, após a leitura dos materiais disponíveis. Para Demo (1998, p. 21), “a procura de material será um início instigador. Significa habituar o aluno a ter iniciativa, em termos de procurar livros, textos, fontes, dados, informações”. Além dos livros, foi sugerido que os alunos usassem os computadores do laboratório de informática da escola. Eles foram incentivados a procurarem material em *sites* da Internet, contemplando um aspecto importante do Educar pela Pesquisa, envolvendo todos os participantes na atividade.

O envolvimento dos alunos em trabalhos de pesquisa foi uma oportunidade que lhes permitiu a ampliação de leituras, de diálogos e da produção de novos saberes. Segundo Moraes e Gomes, nesse processo (2007, p. 260), “os alunos vão se apropriando de novos conhecimentos e teorias, relativos aos temas trabalhados, reconstruindo e complexificando conhecimentos que já trazem para o contexto do trabalho”.

Ao término desta atividade, promoveu-se a socialização das principais ideias surgidas durante a pesquisa. De acordo com Moraes (2004, p.134), “dentro da educação pela pesquisa, as novas verdades construídas necessitam ser expressas e defendidas em comunidades de comunicação”. Os grupos puderam expor oralmente os principais aspectos elencados em suas pesquisas. Alguns grupos optaram por fazer comentários sobre o que haviam pesquisado, promovendo assim o diálogo e o envolvimento dos participantes. Outros preferiram apenas ler seus escritos.

Esta atividade contribuiu significativamente para a construção do conhecimento dos alunos acerca do tema estudado, proporcionou momentos de reflexão, abriu oportunidades para relacionarem diferentes questões e estabelecerem conexões entre elas.

Quarto encontro: representando e (re) organizando o conhecimento

Com a finalidade de proporcionar melhor ordenação dos conceitos estabelecidos durante a pesquisa, foi proposta, no quarto encontro, a construção de mapas conceituais em que os alunos puderam organizar e representar o conhecimento construído até aquele momento. A elaboração dos mapas mostrou-se uma importante ferramenta de aprendizagem pela atribuição de novos significados, no sentido de “promover uma visão integrada do assunto e uma espécie de ‘listagem’ daquilo que foi abordado nos materiais instrucionais” (Moreira e Masini, 1982, p. 51).

A elaboração de mapas conceituais, segundo Grillo e Lima (2008, p. 154), pode ser utilizada como instrumento qualitativo de avaliação da aprendizagem, uma vez que “analisará evidências de aprendizagem significativa, utilizando as informações que o mapa oferece e verificando como o aluno organiza, compara, diferencia, ordena, relaciona conceitos de um texto ou de uma disciplina em estudo”.

Foram apresentados e explicados para a turma exemplos de mapas conceituais para que compreendessem seu processo da construção. Explicou-se que a palavra principal deve ser colocada num retângulo ou círculo. Em seguida, são acrescentadas outras palavras que tenham ligação com a categoria em questão e depois se interligam os retângulos com setas, estabelecendo pontes entre os conceitos, o que geralmente é feito com a colocação de uma frase que expresse o significado dessa relação.

Após as explicações e discussões em torno dos exemplos, iniciou-se a confecção coletiva de um mapa conceitual. Foi solicitado que falassem uma palavra para que o mapa fosse construído coletivamente. Uma aluna sugeriu a palavra ‘maçã’ para o título do mapa. Assim, foi construído, num trabalho coletivo, um mapa sobre o que o grupo já sabia a respeito de ‘maçã’. Os alunos foram instigados a estabelecerem elos, sugerindo palavras-chave que pudessem ser utilizadas para representar algo relacionado com a palavra ‘maçã’. Para ampliar as informações contidas no mapa, seguindo sugestão de um dos alunos, buscaram-se algumas informações na Internet. As principais ideias foram escritas no quadro para, posteriormente, serem grifadas as palavras-chave e organizado o mapa.

Foi explicitado que não existe mapa correto e/ou acabado, mas mapa construído e reconstruído, desde as concepções dos sujeitos desta construção. “Qualquer mapa conceitual deve ser visto como apenas uma das possíveis representações de uma certa estrutura conceitual” (Moreira e Masini, 1982, p. 46).

Após a apresentação e a explicação dos exemplos de mapas conceituais e da construção coletiva de um mapa, foi lançado o desafio para que cada grupo construísse o seu mapa, utilizando os dados coletados durante a pesquisa efetuada no encontro anterior. Explicou-se que eles deveriam, inicialmente, grifar as palavras-chave de suas pesquisas e então começar a elaboração de seu mapa conceitual.

Foi necessário atender os grupos separadamente e auxiliá-los na elaboração de seus mapas. Entretanto, o recurso de construção de mapas conceituais em sala de aula foi uma atividade bastante produtiva, pois, através da pesquisa, estimulou os alunos a estabelecerem relações e estratégias para construir e reconstruir conceitos e ideias, a partir do que haviam pesquisado, bem como colocar em forma de esquema o entendimento do tema em questão. Na figura 1 apresentamos, a título de exemplo, o mapa construído sob a categoria “Preservação *versus* destruição dos ecossistemas”.

De acordo com a Moreira e Masini (1982), os conceitos mais gerais devem ser colocados no topo do mapa, seguidos, gradativamente, por conceitos cada vez mais específicos. As relações entre os diversos conceitos são indicadas através de frases ou palavras de ligação.

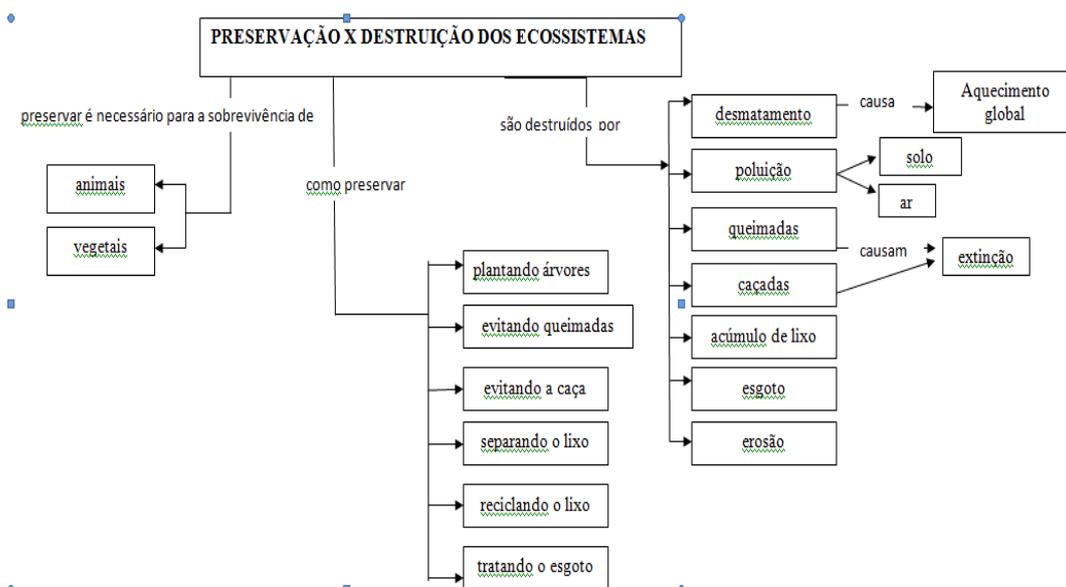


Figura 1 - Mapa conceitual construído pelos alunos sobre “Preservação *versus* destruição dos ecossistemas”.

Ao término da atividade, os grupos fizeram a apresentação dos mapas construídos. Foi informado, no início, que os outros grupos poderiam sugerir melhorias, remanejar blocos, estabelecer relações cruzadas, ou seja, sugerir alterações nos trabalhos dos colegas. Esta atividade proporcionou momentos de interatividade entre os componentes dos grupos, ao discutirem os principais tópicos pesquisados no encontro anterior. Este tipo de atividade contribui significativamente para a elaboração e a formulação de conceitos próprios a cerca dos temas discutidos, constituindo-se em processo de aprendizagem significativa.

Quinto encontro: Tecnologia e informação em sala de aula

O uso de imagens orbitais obtidas via satélite oportunizou aos alunos vivenciarem uma proposta inovadora no ensino de Ciências e, em especial, no estudo de ecossistemas e biomas. Para a visualização das imagens foi utilizado o *software Google Earth™*, disponível gratuitamente na Internet, e versões impressas de imagens orbitais, que permitiram a visualização, sob diferentes ângulos, da delimitação de diversos ecossistemas das regiões brasileiras.

Para que os alunos compreendessem o funcionamento do Sensoriamento Remoto (SR), conceitos que o envolvem foram apresentados e contextualizados com uso do *power point*.

Visando à construção coletiva do conceito sobre sensoriamento remoto, solicitou-se que os alunos se voltassem para a janela da sala com a finalidade de observarem e descreverem as imagens que estavam visualizando. Na sequência, usando uma câmera digital foi feita uma foto da paisagem observada e descrita. Solicitou-se que os alunos descrevessem o que estavam vendo e observando do alto.

Os alunos relataram elementos como árvores, rua, quadra, casa, grama, telhado da quadra, terra, flores nas árvores, entre outros. Após estes relatos, solicitou-se que descessem até a quadra e que se movimentassem. Foram registrados seus movimentos através de filmagem. A imagem fotografada e a filmagem foram passadas para um computador e projetadas no televisor da sala para que todos pudessem ver. Esta técnica foi utilizada para provocar discussões e a construção de conceitos sobre o que é, como funciona e onde pode ser aplicado o sensoriamento remoto.

Após a visualização e interpretação das imagens em *power point*, foi solicitado que acessassem o *software Google Earth™*, (baixado anteriormente) para que localizassem outras imagens. Esta atividade foi proposta para que os alunos se ‘familiarizassem’ com o programa, a fim de terem a compreensão do todo. Ao ‘navegarem’ virtualmente pelo *software*, procuraram as ruas para chegarem às suas casas. Vários comentários mostraram seus interesses neste programa, por exemplo: *eu quero achar a minha casa, olha, aqui a escola, vai por essa rua, vem, vem e vai aqui, daí aqui é minha casa. Alguns procuraram outras imagens: olha a Amazônia!; olha, dá pra ver os Estados Unidos!; olha o Rio de Janeiro!*”

Instigados pela curiosidade, buscaram mais informações. Um dos alunos já conhecia o programa e auxiliou os colegas na visualização das imagens. Isto evidencia o aspecto social da aprendizagem, pois, na relação e no convívio de um indivíduo com o outro, constroem-se as teias de relações, as quais possibilitam aprender.

Sexto encontro: construção de maquetes representando os biomas brasileiros

Os PCNs abordam a abertura para o uso das tecnologias em sala de aula, o que é também destacado por Tedesco (2004, p. 96), quando fala sobre a incorporação de tecnologias novas ou convencionais na educação, considerando importante “complementar ambos os tipos de tecnologias a fim de tornar mais eficientes os processos de ensino e aprendizagem”. Usando como recurso digital o *data show*, foram apresentados aos alunos pequenos textos que caracterizavam brevemente cada bioma e apresentavam sua localização no território brasileiro e figuras a eles referentes. A finalidade da apresentação era instigar a curiosidade e o interesse dos alunos sobre este assunto. O que mais chamou a atenção dos alunos foram as imagens da fauna e flora; o relevo; as riquezas naturais.

Como este assunto já havia sido abordado por um dos grupos responsáveis pela realização de pesquisa e construção do mapa conceitual sobre a categoria Biomas Brasileiros, a aula foi iniciada questionando-se os alunos sobre os biomas existentes no Brasil e as diferenças entre eles. *O que diferencia é o tipo de planta*, ressaltou uma aluna. Outra aluna comentou: *tipo de planta, os animais, o clima*. Outro participante relatou que a quantidade ou o volume de chuvas também estão associados a cada bioma.

Uma discussão foi gerada pelo grupo quanto ao *slide* com o comparativo entre a área ocupada pela Mata Atlântica, em 1500 e em 2007. Através do *slide*, os alunos observaram que, em 2007, a Mata Atlântica cobria uma área muito menor do que a da época do descobrimento. Explicou-se à turma que, com a extração das árvores da mata, vários animais foram e estão sendo seriamente ameaçados de extinção.

Os *slides* continuaram a ser mostrados e explicados, os alunos evidenciaram interesse em saber o nome de animais e plantas exibidos. Na sequência, a turma foi dividida em grupos, ficando cada um deles responsável por realizar pesquisa bibliográfica referente a um dos biomas brasileiros. Para a pesquisa, foi sugerido o uso de livros de Ciências que tratam do assunto, de outros materiais disponibilizados pela mediadora e consulta à Internet.

Nesta pesquisa, os grupos buscaram compreender e depois descrever os seguintes aspectos: clima, temperatura, relevo, luminosidade, vegetação, biodiversidade, fauna predominante, flora predominante, animais em extinção na área, localização do ecossistema no mapa (Brasil), principais ameaças e desequilíbrios do bioma, curiosidades. Foi entregue uma cartolina para que cada grupo, depois da pesquisa, nela fizesse os principais apontamentos, facilitando assim a apresentação. Foi solicitado que os grupos se reunissem em casa para construir uma maquete representando o bioma estudado. Ao final desta aula, eles planejaram a elaboração das maquetes.

Sétimo encontro: socialização dos trabalhos sobre biomas

No sétimo encontro, os cartazes e maquetes foram expostos e apresentados aos demais colegas e à comunidade escolar. Os grupos, com muita criatividade, representaram os biomas em suas maquetes, houve boa organização e envolvimento de todos.

A maquete sobre o Bioma Amazônia foi representada em duas partes: uma mostrando o bioma sendo destruído pelo homem e outra com a floresta preservada. A destruída mostrou o desmatamento e a poluição da água por derramamento de petróleo como um fator agravante. O desmatamento foi representado por caminhões carregando toras de madeira.

O grupo iniciou sua exposição localizando o Bioma Amazônia, que fica na região norte do Brasil. Depois discorreram sobre os aspectos pesquisados. Ao término, lembraram a história de Chico Mendes: *o Chico Mendes era seringueiro e foi assassinado, era um homem que lutava para a preservação da Amazônia; ele lutava para a floresta não ser desmatada.*

O grupo responsável pela maquete representando o Bioma Pantanal explicou, inicialmente, que ele se localiza próximo aos Biomas da Amazônia e Cerrado e que o Pantanal abriga espécies da fauna e da flora de ambos. Comentaram alguns exemplos de espécies nativas deste bioma e revelaram que sua *ave símbolo é o Tuiuiú*. O que chamou a atenção na representação desta maquete foram as escavações realizadas na placa de isopor para ‘construir’ um rio, tendo sido usado gel para representar a água e os alagados. Segundo relatos de uma aluna: *aprendemos que o Pantanal é o lugar no mundo que tem mais tipos de aves.*



Figura 2 – Maquete representando o bioma Amazônia



Figura 3 – Maquete representando o bioma Pantanal e cartaz sobre o bioma

A maquete sobre o Bioma Caatinga representou um ambiente árido e seco, com a predominância da vegetação de cactos. O grupo referiu a quantidade reduzida de chuvas deste bioma, entre outros aspectos.



Figura 4 – Maquete representando o bioma Caatinga e cartaz sobre o bioma

O grupo que realizou a confecção do cartaz e da maquete sobre o Bioma Mata Atlântica iniciou sua apresentação caracterizando o ambiente. Abordou entre outros aspectos a biodiversidade das plantas, com variadas cores e formas e diferentes odores. O grupo destacou a questão do desmatamento e da extinção das espécies que habitam este bioma.

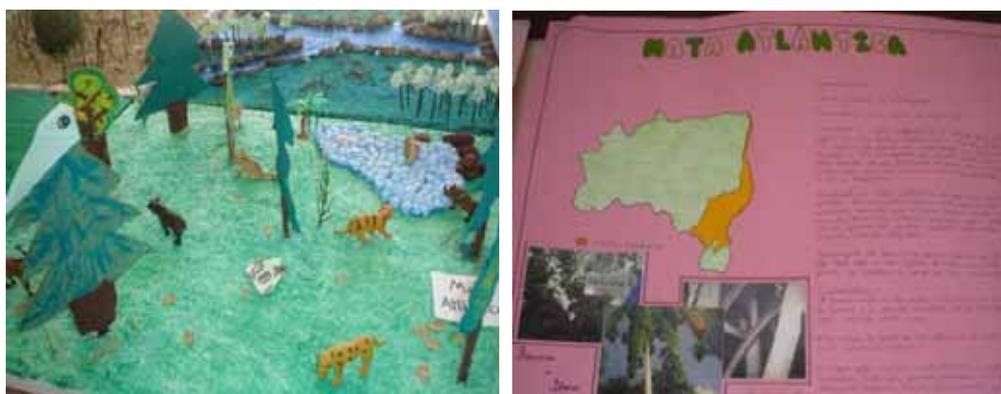


Figura 5 – Maquete representando o bioma Mata Atlântica e cartaz sobre o bioma

O Bioma Pampa foi representado por uma maquete onde havia campo, criação de gado e uma área alagada. A *vegetação deste bioma é dominada por gramíneas e arbustos com capões*, comentou um aluno. O grupo também abordou tanto a questão do Aquífero Guarani, principal reserva subterrânea de água doce da América do Sul, como a ameaça representada pelas queimadas feitas nos campos para formação de lavouras.



Figura 6 – Maquete representando o bioma Pampa e cartaz sobre o bioma

O Cerrado foi representado por pequenas árvores de troncos retorcidos, misturando-se com campos limpos. Destacam-se, pelas falas dos alunos, algumas considerações realizadas pelos componentes do grupo que apresentou este bioma: *o Cerrado é o segundo maior bioma do Brasil; a árvore típica do Cerrado é o Ipê-amarelo; uma das maiores ameaças deste bioma são os incêndios, porque há períodos de seca.*



Figura 7 – Maquete representando o bioma Cerrado

A apresentação destes trabalhos para os demais colegas e para os membros da comunidade escolar foi importante, uma vez que estimulou as crianças, elas se empolgaram e queriam apresentar com a maior riqueza de detalhes possível.

Oitavo encontro: uso do sensoriamento remoto durante as aulas de Ciências: contato com as novas tecnologias

Com a utilização do *software Google Earth*TM, foram escolhidas várias imagens de diversos ecossistemas para nelas serem observados e identificados elementos da paisagem. A imagens dos ecossistemas com os quais se pretendia trabalhar foram inicialmente dispostas em *powerpoint* para que a turma tentasse descrevê-las, identificando e interpretando os principais elementos das paisagens projetadas nos *slides*. Houve a identificação, entre outros, de casas, coberturas florestais, ruas, indústrias, percurso de rios, áreas agrícolas, estradas, rodovias, cidades. No início, houve um pouco de dificuldade - confundiram rios com estradas; imaginaram ser água poluída em função da

cor escura - mas, aos poucos, foram identificando e interpretando as imagens e seus elementos com mais facilidade. Nas imagens litorâneas, por exemplo, identificaram mar, praia, nuvens, morros, rodovias, etc.

Após a visualização das imagens, cada aluno escolheu uma delas para fazer seu imageamento¹. Para isso, receberam, além da folha impressa da imagem, uma de papel vegetal e outra contendo as instruções. Foi solicitado que fixassem sobre a imagem impressa um papel transparente, traçassem os contornos dos principais elementos identificados, elaborassem uma legenda para auxiliar na interpretação dos principais elementos da paisagem.

A utilização de recursos didáticos inovadores, como o uso da tecnologia do sensoriamento remoto despertou o interesse e a curiosidade dos alunos, favorecendo a aprendizagem e a reconstrução de conhecimento dos envolvidos.

Nono encontro: trilhas ecológicas interpretativas como estratégia de ensino

As trilhas interpretativas podem ser consideradas excelentes instrumentos em educação ambiental, pois, além de promoverem a construção e reconstrução de conhecimentos sobre temas ambientais, aproxima as pessoas do ambiente, despertam para novas perspectivas, resgatam nelas o respeito, a admiração e o amor pela natureza e seus ecossistemas. As aulas de campo também tiveram como finalidade fazer com que os alunos observassem, questionassem, experimentassem e vivenciassem situações de relações do ser humano com os ecossistemas, bem como as relações entre os diversos seres que compõem cada um dos ambientes estudados.

No nono encontro, os alunos tiveram a oportunidade de conhecer e estudar diferentes ecossistemas integrantes do bioma Mata Atlântica: floresta atlântica, restinga, manguezal e mata de araucárias. Estes ecossistemas ocorrem na região norte de Santa Catarina e na região de Curitiba. Esta, por ser uma área de planalto, abriga a mata de araucárias. Os manguezais e as restingas são ecossistemas tipicamente litorâneos. Os estudos feitos durante as trilhas foram acompanhados e orientados pela educadora ambiental, fundadora e diretora do Instituto Rã-Bugio. Os alunos observaram, estudaram e aprenderam sobre as características dos ecossistemas ali presentes; a fauna e flora predominantes; as ameaças e a degradação que sofrem; a importância de preservá-los.

O primeiro ecossistema observado e analisado, durante a viagem de estudos, foi um remanescente da floresta Atlântica, no Instituto Rã-Bugio em Guaramirim- SC. A área em que se encontra o Instituto Rã-bugio fica numa reserva particular do patrimônio natural (RPPN). Consiste de trilhas interpretativas, através das quais os alunos tiveram a oportunidade de observar e saber mais sobre a biodiversidade da Mata Atlântica.

Ao iniciarem a trilha, os alunos avistaram serelepes pulando de galho em galho e outros comendo coquinhos. Eles ficaram encantados com os animais e fizeram perguntas à monitora, como: *“você pode pegar um para nós?”*, referindo-se aos serelepes. Esta pergunta permitiu trabalhar questões como a importância de respeitar a natureza e o *habitat* dos animais. A monitora explicou: *“a casa deles é a floresta, e não é meu objetivo pegar, o máximo que eu faço é me aproximar, conversar com eles.”* Ela também esclareceu que o nome destes animais é serelepe, mas que muitas pessoas costumam chamá-los de esquilo, porém este é um nome usado na América do Norte.

¹ Imageamento ou overlay, de acordo com Rosa, Santos Junior e Lahm (2007), é uma técnica que consiste em sobrepor um papel transparente a uma imagem impressa e traçar contornos nos principais elementos identificados.

Outras explicações e curiosidades a respeito dos serelepes foram esclarecidas pela monitora do Instituto Rã-bugio. Ela explicou que estes animais gostam de comer, além de coquinhos, os pinhões encontrados na mata de Araucárias e complementou: *este animal tem os dentes muito fortes e afiados, [...] ele come as nozes que tem dentro dos coquinhos, jogando fora as cascas*. Também esclareceu que o serelepe é um excelente ‘plantador de árvores’, pois quando está saciado, escava buracos, enterrando os coquinhos e outros frutos, para comer em outro momento. No entanto, ele não se recorda de todos os lugares e naqueles que são por ele esquecidos nascem árvores, por isso o serelepe é considerado replantador. Ao consumirem sementes pequeninhas, estes animais as eliminam pelas fezes, estas sementes podem então também germinar e dar origem a novas árvores.

A maioria dos alunos ignorava que existem animais ‘plantadores de árvores’, os quais contribuem para que a floresta não desapareça, e ficaram encantados com tal explicação. Eles também aprenderam que o sabiá, ao se alimentar, derruba a semente com o bico, regurgitando-a; que alguns animais possuem uma substância (enzima) que desprende a polpa de determinadas frutas que é aproveitada para sua nutrição; que as sementes podem ser regurgitadas e, dessa forma, dispersas pela floresta, contribuindo para o nascimento de mudas de árvores. A monitora lembrou a ação dos ventos como uma contribuição no ‘plantio’ de novas árvores, principalmente das que têm sementes mais leves.

Foram igualmente abordados assuntos como a importância do solo e a reciclagem da matéria orgânica morta. Os alunos compreenderam o conceito de serapilheira que serve também de *habitat* para diversas espécies de animais.

Dando prosseguimento à trilha, foi observado o local de um ecossistema aquático: uma lagoa. A monitora comentou não ser possível ver sapos, rãs e pererecas, pois eles passam o inverno escondidos. Ela explicou que a época do acasalamento é no início da primavera e que os anfíbios utilizam-se deste ecossistema para se reproduzirem. Este momento foi importante para discutir a questão da preservação da água no planeta.

O segundo ecossistema visitado, até então desconhecido pela maioria dos alunos, foi o ecossistema de restinga, no município de Araquari – SC. Ali se localiza uma restinga de interior que difere da restinga de litoral por estar fora do alcance do mar e possuir vegetação com arbustos, árvores e muitas bromélias. A restinga de litoral é constituída de dunas, próximas à praia e tem vegetação rasteira, com raízes profundas para amenizar o impacto das tempestades de areia. No local visitado, os alunos tiveram a oportunidade de entrar na mata fechada, sem trilha, onde puderam observar as diferenças entre este e o primeiro local visitado. Eles verificaram a situação delicada da relação entre o homem e a natureza, por terem visualizado placas de venda de lotes por imobiliárias.

O próximo ecossistema da Mata Atlântica observado foi o manguezal, bem diferente da vegetação vista nas outras trilhas. Neste ambiente, os alunos aprenderam que, como o ecossistema de restinga, este é encontrado em todo o Brasil, nas regiões litorâneas. No ecossistema manguezal, os alunos viram muitos buracos no solo que são os esconderijos ou tocas de caranguejos. Os alunos queriam ver os caranguejos andando, porém estes se refugiaram, ao notarem a presença de potenciais predadores.

Os alunos aprenderam que muitas espécies de peixes do mar utilizam o mangue para se reproduzirem. O manguezal pode mesmo ser considerado um berçário devido à grande abundância e diversidade de espécies que se reproduzem e vivem neste lugar. Crustáceos, como caranguejo, ostras, cracas e mexilhões, são alguns exemplos deste fenômeno.

Ao retornar de Araquari, os alunos puderam observar a Mata de Araucárias, logo após a subida da Serra do Mar. Enfatizou-se que infelizmente este cenário está bastante comprometido em

função da extração de madeira e venda de pinhões nas margens de rodovias.

Durante a realização das trilhas, foram manifestadas sensações e emoções diferentes das que os alunos experienciavam no contexto das aulas tradicionais. Eles se sentiram estimulados a aprender e participaram ativamente quando questionados, tornando o processo de aprendizagem significativo e prazeroso, tanto para eles próprios como para a professora. Alguns exemplos que evidenciam estas sensações aparecem nas falas dos alunos: *que delícia estar aqui no meio da mata, que ‘cheiro bom de natureza’; é bom escutar o canto dos passarinhos, sentir o vento no rosto; o ar daqui é puro e o chão é bem fofo, parece um colchão;*

Houve também possibilidade de abordar temas como proteção das nascentes dos rios; responsabilidade do ser humano em relação à conservação deste importante ecossistema; sequestro de gás carbônico; dispersão e polinização; *habitat* de diversas espécies; importância dos decompositores; ambientes aquáticos; interações entre a fauna e flora.

Décimo encontro: produção textual sobre as trilhas

Uma das estratégias para auxiliar a consolidação do conhecimento construído, bem como para verificar o que haviam aprendido durante as trilhas, foi a produção individual de textos, seguindo roteiro previamente estabelecido sobre os aspectos a serem observados. De acordo com Moraes, Galiuzzi e Ramos (2004), a produção escrita precisa sujeitar-se à crítica. Assim, os textos produzidos foram lidos e analisados por outro colega, a fim de que este fizesse apontamentos e oferecesse sugestões para possíveis melhorias. Após a análise do colega, os textos foram devolvidos para seus autores para que procedessem sua reformulação, levando em consideração as ponderações feitas pelo colega. Em seguida, foram entregues à professora que, após os ler e corrigir, devolveu-os aos devidos autores.

Outro momento de construção do conhecimento ocorreu ao fazerem leituras de parte do *site* do Instituto Rã-bugio. Estabeleceram-se diálogos, sentindo-se os alunos à vontade para falarem, relembando exemplos que a monitora havia comentado. A parte lida falava sobre o Santuário Rã-bugio, o porquê do nome “Rã-bugio”, áreas protegidas, entre outras informações. Eles também puderam ver alguns vídeos gravados neste local, como: participação no Jornal Nacional, programa do Jô, Globo Repórter, Globo Ecologia, Fantástico, Patrola, dentre outros, além de jornais e revistas nacionais que publicaram artigos sobre o trabalho realizado pelo Instituto Rã-bugio.

Dando prosseguimento ao encontro, os alunos, reunidos em grupos, receberam as imagens das quais haviam feito imageamento no oitavo encontro, para que procedessem a sua produção textual, localizando, dentre outros itens, o bioma em que o ecossistema correspondente a cada imagem estava inserido.

Décimo primeiro encontro: encerramento das atividades

No décimo primeiro encontro, foi aplicado o questionário final com perguntas semelhantes ao questionário inicial com o objetivo de averiguar os processos alcançados e o que foi reconstruído durante a aplicação da UA. Foi também solicitado que cada aluno expressasse, com poemas e desenhos, o que considerava como significativa contribuição para seu conhecimento.

As atividades planejadas permitiram estabelecer relações entre os conhecimentos prévios dos alunos e os conceitos novos trabalhados, atribuindo significados que permitiram a construção

do conhecimento. A aprendizagem e a reconstrução do conhecimento dos alunos sobre ecossistemas foi possível por meio da valorização dos conhecimentos prévios e da diversidade de ideias discutidas durante a aplicação da UA. A construção de conhecimentos ficou evidenciada através das respostas apresentadas pelos alunos no questionário final, as quais se apresentaram mais consistentes e completas quando comparadas com as do questionário inicial.

Considerações finais

Dentre os muitos temas que podem ser problematizados pela educação ambiental, foi escolhido ‘ecossistemas’ para o desenvolvimento desta UA, por eles estarem sendo amplamente degradados por ações antrópicas. A continuidade de vida no planeta exige maior comprometimento de todos os segmentos da sociedade na busca de soluções para os problemas ambientais, principalmente para a preservação dos ecossistemas.

A escola tem a função de proporcionar o desenvolvimento humano de modo que os alunos adquiram hábitos de respeito à vida em todas as suas formas. Assim, em atividades diferenciadas, como a UA, surge a oportunidade de cativar, motivar e instigar os alunos na busca do saber e, ao mesmo tempo, proporcionar-lhes momentos de reflexão acerca de suas atitudes no dia a dia que possam contribuir para a preservação dos ambientes naturais.

Temas que envolvem o meio ambiente, conscientização sobre a importância da preservação dos ecossistemas, entre outros, são comumente debatidos nas escolas, porém é fundamental que haja mudança de atitude, frente a estas situações. Daí a necessidade de o professor proporcionar oportunidades de aprendizado para a tomada de consciência ecológica.

A aprendizagem e a reconstrução do conhecimento dos alunos sobre ecossistemas foram possíveis pelos espaços proporcionados, durante a UA, para questionamentos e construção de argumentos; pelas pesquisas; pela comunicação dos resultados; pelo esforço dos alunos em aprender a aprender; pelo estímulo à curiosidade; pelos trabalhos em equipe, que desenvolveram a criatividade, a responsabilidade individual e coletiva, a solidariedade; pela realização das trilhas; pelo uso da tecnologia por meio da interpretação de imagens obtidas por sensoriamento remoto.

As atividades foram conduzidas de modo a incentivarem os alunos a estabelecerem uma relação saudável com o ambiente e desenvolverem sua consciência ecológica. O estudo também contribuiu para o enriquecimento da pesquisa científica relacionada ao desenvolvimento de novas ações metodológicas para o ensino de Ciências, no que se refere ao estudo de ecossistemas.

A partir das produções dos alunos foi possível observar, ao final da aplicação da UA, respostas mais elaboradas e fundamentadas, quando comparadas com as respostas dadas no questionário inicial, o que evidenciou a elaboração de novos conceitos e a consequente construção de conhecimentos. Comentários também mostraram a preocupação dos alunos em relação ao ambiente, ressaltando a importância de este tema ser trabalhado nas escolas, através de atividades voltadas à percepção e à conscientização dos problemas ambientais, em especial os dos ecossistemas, e que favoreçam a construção de valores afetivos e do pensamento crítico em relação aos problemas ambientais, visando a uma mudança, que efetivamente contribua para a transformação social.

Referências

Anastasiou. L.; Alves. L. (2003). *Processos de ensinagem na universidade: pressupostos para as estratégias de trabalho em aula*. 6.ed. Joinville: UNIVILLE.

Carneiro, M. A. B.; Araújo, M. L. F & Oliveira, M. M. (2009). Análise dos ecossistemas costeiros nos municípios Itapissuma/Itamaracá –PE e seus problemas ambientais através de trilhas ecológicas e contextualizadas no ensino de Ciências. In: VII Encontro Nacional dos Pesquisadores em Educação e Ciências, 2009, Florianópolis. Anais do VI ENPEC, 2009.

Demo, P. (1998). *Educar pela Pesquisa*. 3 ed . Campinas, SP: Autores Associados.

Freschi, M. (2008). *Estudo da reconstrução do conhecimento dos alunos sobre o ciclo da água por meio de unidade de aprendizagem*. Porto Alegre, 2008. 105 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Faculdade de Física, PUCRS.

Gadotti, M. (2000). *Pedagogia da Terra*. São Paulo: Peirópolis.

Grillo, M. C.; Lima, V. M. R. (2008). Mapa conceitual. In: Grillo M. C; Freitas, A. L. S; Guessinger, R. M.; Lima, V. M. R (org.). *A gestão da aula universitária na PUCRS*. (pp. 145-145). Porto Alegre: EDIPUCRS.

Lovato, L. G.; Rodrigues, A. S. & Farias, M. E. (2008). *Implementando o conceito de ecossistemas no espaço escolar*. II Simpósio Internacional e V Fórum Nacional de Educação. Acesso em 18 set 2009. http://forum.ulbratorres.com.br/2008/mesa_texto/MESA%201B%20-%20LOVATO.pdf.

Moraes, R. (2004). Educar pela pesquisa: exercício de aprender a aprender. In: Moraes, R.; Lima, V. M. do R. (orgs.). *Pesquisa em sala de aula*. Tendências para a educação em novos tempos (pp. 127-142). Porto Alegre: EDIPUCRS.

_____.; Galiuzzi, M C. (2004). *Análise Textual Discursiva*. Ijuí: Unijuí.

_____.; Gomes, V. (2007). Uma Unidade de Aprendizagem sobre Unidades de Aprendizagem. In: Galiuzzi, M C; Auth, M; Moraes, R; Mancuso, R. (org.) *Construção Curricular em Rede na Educação em Ciências – uma proposta de pesquisa na sala de aula*. (pp. 243 – 280) Ijuí: Unijuí.

_____.; Galiuzzi, M. C; Ramos, M. (2004). Pesquisa em Sala de Aula: Fundamentos e pressupostos. In: Moraes, R.; Lima, V. M. do R. (orgs.). *Pesquisa em sala de aula. Tendências para a educação em novos tempos*. (pp. 9-23). Porto Alegre: EDIPUCRS.

Moreira, M. e Masini, E. (1982). *Aprendizagem Significativa - A teoria de David Ausubel*. São Paulo: Editora Moraes.

Odum, E. P. (1983). *Ecologia*. Rio de Janeiro: Guanabara.

Rosa, R. U., Santos Jr. D. N. & Lahm R. A. (2007). *O recurso das imagens de satélite para o estudo do lugar do educando: uma experiência na área da matemática e da geografia*. Experiências em Ensino de Ciências. Acesso em 09 fev., 2010, http://www.if.ufrgs.br/eenci/artigos/Artigo_ID38/v2_n2_a2007.pdf.

Rodrigues, L.L.; Farrapeira, M. R. & Rodrigues, O. L. R. (2008) *Percepção e Educação Ambiental Sobre o Ecossistema Manguezal Incrementando as Disciplinas de Ciências e Biologia em Escola Pública do Recife-Pe*. Investigações em Ensino de Ciências. Acesso em 18 jun., 2009, http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID139/v13_n1_a2008.pdf.

Seniciato, T.; Cavassan, O. (2004) *Aulas de Campo em Ambientes Naturais e Aprendizagem em Ciências - Um Estudo com Alunos do Ensino Fundamental*. Ciência & Educação, v. 10, n.1, p.133-147. Acesso em 14 set. 2009. <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v10n1/10.pdf>.

Tedesco, J. C. (2004). *Educação e novas tecnologias: esperança ou incerteza?* São Paulo: Cortez: Brasília: UNESCO.

Recebido em: 01.04.2010

Aceito em: 15.04.10