

UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA



**TRILHAS TEMÁTICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS:
EXPLORANDO OS RECURSOS HÍDRICOS.**

ROSA MARIA SOARES DE SOUZA

ORIENTADOR: Dr. ANTÔNIO BATISTA PEREIRA

Canoas, 2005.

UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL

**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**



TRILHAS TEMÁTICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: EXPLORANDO OS RECURSOS HÍDRICOS.

ROSA MARIA SOARES DE SOUZA

ORIENTADOR: Dr. ANTÔNIO BATISTA PEREIRA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós -
Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da
Universidade Luterana do Brasil para obtenção do
título de mestre em Ensino de Ciências e
Matemática.

Trabalho desenvolvido com o apoio do Governo do Estado de Roraima através do Convenio de Cooperação Técnico Educacional firmado entre as instituições: Secretaria de Educação, Cultura e Desporto, Fundação de Educação Superior de Roraima - FESUR, e Universidade Luterana do Brasil - ULBRA.

A função do educador é assim, de despertar a beleza adormecida no educando, fazer magias. Agir como um feiticeiro que não manipula a matéria, mas manipula símbolos, o feiticeiro lida com palavras. Desta forma, manipulando símbolos é que transforma mundos e despertam potências adormecidas em nós.

Rubem Alves

Dedico aos meus filhos: Fábio Bruno, Bruna Karolliny e Álvaro Ricardo, pela coragem de se deslocarem de um extremo a outro do Brasil para me acompanharem em busca desse objetivo.

IN MEMÓRIA

Ao meu pai, **Geraldo de Souza Moreno** que fez desse ideal um objetivo, me fazendo acreditar que sonhos se transformam em realidade, quando ainda na graduação incentivou-me a participar de atividades acadêmicas. Deixando sua casa para assumir a responsabilidade de cuidar dos netos enquanto eu participava do PROTARR – Projeto Bioecologia das Tartarugas de Roraima, dando-me oportunidade de ser mais que uma aluna de graduação, e sim uma universitária! Que a distância nunca foi obstáculo para estar ao meu lado nos momentos que precisei de apoio para desenvolver atividades de pesquisas, pelo carinho, amor e amizade a mim dedicado ao longo de sua vida.

AGRADECIMENTOS

Á Deus, por me dar força e coragem de sair do Norte, dirigindo-me ao Sul do Brasil na busca de realizar esse trabalho, dando-me força nos obstáculos e fé diante dos conflitos, e assim concluir mais uma etapa de minha vida;

aos meus filhos, **Fábio Bruno, Bruna Karolliny e Álvaro Ricardo**, pelo incentivo, compreensão, apoio e por suportarem o frio de Canoas/RS e a ausência de parentes e amigos, pela coragem de deixarem sua casa me acompanhando na realização desse ideal, que muito contribuiu para suportar a ausência de minha terra;

ao meu futuro esposo **Alver Barcelos de Souza** pelo companheirismo e incentivo nas várias vezes que precisou me acompanhar às instituições, mostrando os caminhos a serem percorridos, me ajudando superar obstáculos, frio e a tristeza de estar tão longe de casa;

a minha mãe **Terezinha Soares de Souza**, e demais familiares pela compreensão de minha ausência;

a minha segunda família, ao casal **Amantino Nunes de Souza e Elza Teixeira de Souza**, agradeço os demais familiares pelo incentivo atenção e amizade;

ao Professor **Dr. Antonio Batista Pereira**, pela persistência e paciência com a qual orientou essa dissertação;

a **Lenir Veras** e **Airton Lima da Silva**, respectivamente ex-Secretária Estadual de Educação, cultura e Desporto do Estado de Roraima, e ex-Secretario Adjunto por terem acreditado na viabilidade do Convênio de Cooperação Técnica Educacional, pela visão profissional que muito irá contribuir para a qualidade do Ensino no Estado de Roraima;

ao Professor **Dr. Arno Bayer**, pela postura ética e compromisso com que sempre conduziu o PPGECIM, e pela forma que nos acolheu em momentos difíceis, que foi fundamental para minha permanência em Canoas até a conclusão do curso;

ao secretário do Programa de Pós-graduação, **Daniel Rampon**, que mais que secretário, foi amigo, sempre prestativo, atencioso e competente, utilizando seus conhecimentos em prol dos mestrandos do curso PPGECIM, seu profissionalismo e ética amenizou muitas dificuldade encontradas;

aos alunos da 5ªsérie 51 Escola **Municipal Prefeito Edgar Fontoura**, que participaram das aulas com alegria, entusiasmo, curiosidade, e foram atores decisivos pelo enriquecimento e realização deste trabalho;

à professora **Vera Cristina Diniz** que contribuiu de forma significativa para realização desse trabalho, ao confiar seus alunos para que realizasse a minha... dissertação, pelo incentivo e apoio;

ao geólogo, **Marcos Aurélio Chedid**, e a equipe de Educação Ambiental da Secretaria Municipal de Preservação Ambiental - SEMPA do Parque Getúlio Vargas (Capão do Corvo), pelo apoio e disponibilidade de informações;

a **Serenita Moura da Silva**, Diretora do Colégio Estadual Miguel Lampert, pelo empréstimo de livros didáticos;

ao amigo, **James Ribeiro Teixeira**, que muito me ajudou nas horas de pane do micro que prontamente configurava e consertava;

ao Núcleo de Apoio Estatístico , na pessoa de **Helio Radke Bittencour**, pela formatação e colaboração nos dados estatísticos ;

ao Governador do Estado de Roraima, Brigadeiro **Ottomar de Souza Pinto**, pela concretização definitiva do convênio com a Universidade Luterana do Brasil - ULBRA. A iniciativa pioneira frutificará resultados satisfatórios para a Educação, Ciência e Tecnologia;

à Secretária Estadual de Educação, Cultura e Desporto do Estado de Roraima, Prof^a **Ilma Xaud de Araújo**, em exercício na época da assinatura do convênio;

ao Secretário Estadual de Planejamento e Desenvolvimento do Estado de Roraima prof^o. **Haroldo Eurico Amoras dos Santos**, pelo apoio e por acreditar nesse tipo de investimento para o nosso Estado;

à Fundação de Educação Superior de Roraima - FESUR, pela iniciativa do Convênio com a ULBRA e pelo apoio financeiro, na pessoa do prof^o. **Adejalmo Abadi Moreira**, presidente da FESUR na assinatura do convênio;

ao professor **Edson Roberto Oaigen**, mentor do Convênio de Cooperação Técnica Educacional pelo esforço até tornar possível a assinatura desse convênio, e a todos àqueles que direta ou indiretamente, contribuíram para a realização desta dissertação.

RESUMO

A Trilha Temática no Ensino de Ciências: explorando os Recursos Hídricos, foi realizada em 2005 no Parque Getúlio Vargas, (Capão do Corvo) Canoas/RS, fundamentou-se nos conteúdos relacionadas ao estudo sobre a água desenvolvidos na 5ª série do Ensino Fundamental. A pesquisa teve como objetivo principal, proporcionar aos alunos um conjunto de situações e experiências vivenciadas em uma Trilha Temática, relacionando as atividades práticas desenvolvidas no Parque com os conteúdos propostos em sala de aula. Os diferentes pontos, com diferentes atividades foram interligados dentro de uma Trilha Temática e explorados conforme planejamento. Estas atividades propiciaram uma visão integrada da dimensão ambiental, através de aulas práticas em contato com a natureza levando à compreensão dos elementos e a sua interdependência. Considerando-se estes aspectos, verificou-se que a teoria cognitiva indicou a influência do meio no sentido de limitar ou acelerar o desenvolvimento máximo de cada sujeito, possibilitando sua transformação através das capacidades de compreensão e criatividade, pois nos Instrumentos de Coleta de Dados - ICD 1,2 e 3 pode-se constatar um enriquecimento na aprendizagem, de 69,2% a 80,8% nas respostas sobre erosão, chegando a 88,5%, sobre a vegetação em torno dos recursos hídricos, destacando-se ainda que 80,8% dos alunos acreditam que a participação em campo contribui para despertar maior interesse diante das observações feitas no local, despertando em 88,5% uma reflexão sobre a problematização dos recursos naturais, constata-se que houve uma valorização da aprendizagem quando os alunos puderam vivenciar situações concretas sobre o meio ambiente. Pode-se dizer que a Trilha Temática sobre água realizada nesse trabalho propiciou aos alunos contato direto com a natureza, tornando a aprendizagem mais significativa através da exploração prática dos conteúdos.

Palavras-chaves: Trilhas Temáticas, Recursos Hídricos, Ensino em Ciências.

ABSTRACT

The Thematic Trail at Science Teaching: exploring the Hydric Resources, carried out in 2005 at Parque Getúlio Vargas, (Capão do Corvo), Canoas/RS, was based on the contents of the study on water covered in the 5th grade of the Fundamental Course. The main goal of the research was to provide the students with a set of situations and experiences witnessed along a Thematic Trail, relating the practical activities conducted in the Park with the contents covered in the classroom. The different points, involving different activities were interlinked within a Thematic Trail and explored according to a plan. These activities provided an integrated vision of the environmental dimension, through practical lessons in contact with nature leading to the understanding of the elements and their interdependence. Considering such features, it was ascertained that the cognitive theory suggested the influence of the environment on limiting or speeding up the maximum development of each subject, inducing their transformation through the understanding capabilities and creativity, once in the Data Collecting instruments – ICD 1,2 and 3, a learning enrichment is ascertained, from 69.2% to 80.8% of the answers on erosion, coming to 88.5% on vegetation around the hydric resources, also stressing the fact that 80.8% of the students believe that on-field participation contributes toward arousing greater interest in the on-site observations, triggering in 88.5% a reflection on the problematization of the natural resources, it is ascertained that greater value was placed on learning when the students experienced concrete situations on the environment. One can say that the Thematic Trail on water carried out in this work provided the students with direct contact with nature, turning the learning process more significant through the practical exploration of the contents.

Key-Words: Thematic Trails, Hydric Resources, Science Teaching

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	14
1. A NATUREZA DO PROBLEMA DA PESQUISA.....	19
1.1 CONTEXTO ONDE FOI DESENVOLVIDO O ESTUDO.....	20
1.2 QUESTÃO NORTEADORA DO ESTUDO REALIZADO	21
1.3 OBJETIVOS	21
1.3.1 <i>Objetivo Geral</i>	21
1.3.2 <i>Objetivos Específicos</i>	21
2 Marco Referencial Teórico: revisando os pressupostos teóricos	23
2.1 TRILHAS ECOLÓGICAS E TEMÁTICAS	25
2.1.1 <i>Trilhas temáticas e a exploração de seus aspectos interdisciplinares</i>	26
2.1.2 <i>Trilhas e as possibilidades para a Educação Ambiental</i>	27
2.1.3 <i>Ensino de Ciências: realidade e perspectivas</i>	31
2.1.4 <i>Características das Ciências como respostas para qualidade de vida</i>	35
2.1.5 <i>Conhecimento Científico: da iniciação à pesquisa</i>	40
2.1.6 <i>Recursos Hídricos</i>	41
3 MATERIAL E MÉTODOS	46
3.1 DETALHANDO AS ATIVIDADES REALIZADAS.....	48
3.2 AMOSTRA	49
3.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS – ICD	50
3.4 PLANEJAMENTO DOS ROTEIROS / TRILHAS TEMÁTICAS / ATIVIDADES	51
3.4.1 <i>Roteiro: Observando a erosão causada pela água</i>	51
3.4.2 <i>Roteiro: Observando a Tensão Superficial</i>	53
3.4.3 <i>Roteiro: Observando a Potabilidade</i>	54
3.4.4 <i>Roteiro: Observando o Escoamento Superficial</i>	56
3.4.5 <i>Roteiro: Observando a Tensão Superficial</i>	57
3.4.6 <i>Roteiro: Observando a Poluição</i>	59
3.4.7 <i>Roteiro: Identificando as Doenças veiculadas através da Água</i>	60
3.5 DELINEAMENTO DA PESQUISA.....	61
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	62
4.1 Pré-Teste e Pós-Teste: Avaliando os Resultados – ICD.....	62
TABELA 01.....	63

TABULAÇÃO CRUZADA: ANALISA OS	63
4.2 ANÁLISE DAS ATIVIDADES PRÁTICAS DESENVOLVIDAS/ROTEIROS	64
4.2.1 Roteiro: Observando a erosão causada pela água	64
4.2.4 Roteiro : Observando o escoamento superficial.....	67
4.2.5 Roteiro: Observando a Mata Ciliar	70
4.2.3 Roteiro: Observando a Potabilidade.....	73
4.2.2 Roteiro: Observando a Tensão Superficial.....	76
4.2.6 Roteiro: Identificando a Poluição.....	77
4.3 AVALIAÇÃO DA TRILHA TEMÁTICA - ICD – 3	80
CONCLUSÃO	87
RECOMENDAÇÕES.....	89
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	91
ANEXOS	96

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - O que você entende por erosão.....	68
Tabela 2 - Tipo de erosão causada pela água.....	71
Tabela 3 - Vegetação em torno dos recursos hídricos.....	74
Tabela 4 - As deteriorações da água podem levar a escassez.....	77
Tabela 5 - Interferência do homem na natureza.....	81
Tabela 6 - Interesse diante das observações feitas na natureza.....	84
Tabela 7 - Relações estabelecidas entre conceitos/conteúdos e a prática.....	85
Tabela 8 - Importância da Trilha Temática para as aulas práticas.....	86
Tabela 9 - Participação do aluno na trilha temática.....	87

LISTA DE FIGURAS

figura 1 - foto satélite do parque getúlio vargas.....	49
figura 2 - planta baixa do parque getúlio vargas.....	51
figura 3 - fotografia da atividade prática sobre erosão e mata ciliar.....	67
figura 4 - fotografia da atividade prática sobre escoamento superficial	70
figura 5 - fotografia da atividade prática sobre mata ciliar	73
figura 6 - fotografia da atividade prática sobre potabilidade da água.....	76
figura 7 - fotografia da atividade prática verificando a tensão superficial.....	79
figura 8 - fotografia das atividades sobre as relações entre os seres vivos.....	80

LISTA DE ANEXOS

Anexo Aa - Folder com as atividades práticas desenvolvidas.....	97
Anexo A - ICD 1 - Pré-Teste, Questionário de sondagem sobre água.....	98
Anexo B - Conteúdo sobre erosão, assoreamento, desertificação.....	99
Anexo C - Conteúdo sobre tensão superficial e suas curiosidades	100
Anexo D - A água o meio ambiente e as leis de proteção ambiental.....	101
Anexo E - Tema: potabilidade, poluição, e doenças veiculadas pela água.....	102
Anexo G - ICD 2 - Pós-Teste, Questionário “ fazendo aula sobre água”.....	103
Anexo H - ICD 3 - Avaliação da trilha temática	105

INTRODUÇÃO

Diante da idéia de trabalhar com Trilha Temática explorando os Recursos Hídricos como estratégia no ensino em Ciências com turmas de 5ª série do Ensino Fundamental, houve a necessidade de um aprofundamento teórico-prático sobre trilhas.

Com base no que escreve (Luft, 2003), o significado de trilha é , *seguir o caminho de alguém*, complementado por Andrade (2005), que destaca: a *principal função das trilhas sempre foi suprir a necessidade de deslocamento*. Destaca-se que na trilha temática pode-se também ser incorporado valor e significado didático, constituindo-se em um multimeio para a exploração dos conteúdos de diferentes áreas do conhecimento.

De modo geral, as trilhas temáticas são utilizadas como meio de contato com a natureza, principalmente para exploração do eco-turismo, constituindo-se em uma forma de busca por aventura, às vezes sem preparação ou preocupação com

a natureza o que torna essa exploração sem uma orientação profissional dos guias e/ou participantes extremamente perigosa para o meio ambiente. Para exemplificar a exploração para ecoturismo foi retirado o seguinte anúncio de uma página da internet:

Cormorano Ecoturismo (2005 a) Trekking na Reserva + Trilha Temática, envolvendo Ecoturismo e Canoagem.
Cormorano eco turismo (2005 b) com *br/roteiro*, descreve atividades voltadas para uma área de extensão, onde explora estações, entre elas: Cachoeira do Inferno, Hotel Fazenda e Ribeirão do Inferno onde mostra em cada percurso toda a história dos desbravadores do interior do Brasil, em ambientes similares ao da época.
MATA ATLÂNTICA. A trilha ecológica. Trilha Temática extensão em uma área de aproximadamente cinco estações (www.femesp.org.br)

Ao definir uma trilha ecológica, pode-se dizer que ela é um trajeto que torna a aprendizagem mais eficaz quanto à compreensão dos elementos da natureza no que se refere ao entendimento das relações e interdependência dos mesmos. É uma atividade prática que se propõe a estudar aspectos da conservação ambiental, e muitos outros aspectos. (Araújo, 2003).

Entretanto, durante o levantamento bibliográfico, poucos trabalhos relacionados à *trilha temática* foram encontrados com definição didática, sendo que esse significado foi encontrado na grande maioria para explorada para ecoturismo, o que é motivo de grande preocupação, pois essa busca de aventura sem o conhecimento básico de ecologia, fauna e flora, podem desvirtuar o sentido de trilha temática e causa perdas ao meio ambiente.

Pelos motivos mencionados anteriormente é que destacamos a importância da adesão das escolas na participação de trilhas temáticas, considerando-a como mais uma atividade no sentido de auxiliar na formação, possibilitando o aumento do conhecimento por parte dos alunos, apresentando desta forma uma concepção sobre o uso das trilhas como auxílio didático para aprendizagem prática relacionada ao ambiente.

Com isto, o intuito desta pesquisa é proporcionar aos docentes uma estratégia de ensino que possibilite aos alunos não só aprenderem os conteúdos de Ciências de forma teórica, mas de forma participativa e prática através das visitas aos parques e aos lugares favoráveis à pesquisa do meio ambiente, proporcionadas pelas Trilhas Temáticas.

Utilizou-se o Parque Municipal Getúlio Vargas, também conhecido como Capão do Corvo, para a realização da Trilha Temática, onde se trabalhou e explorou de forma prática e participativa os conteúdos sobre água com os alunos da 5ª série 51 do Ensino Fundamental. Isto possibilitou despertar nos estudantes a consciência crítica a respeito da problematização ambiental, através de caminhadas em meio à natureza.

O tema desta pesquisa também buscou atender ao Ministério de Educação e Cultura - MEC (1997), através dos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN(s)

Parâmetros Curriculares Nacionais, que ressaltam a importância e a função do trabalho com o tema Meio Ambiente na formação de cidadãos conscientes, aptos para decidirem e atuarem na realidade sócio-ambiental de um modo comprometido com a vida, com o bem-estar de cada um e da sociedade local e global.

A Trilha Temática para o estudo de recursos hídricos, procurou complementar não só os conteúdos ministrados na escola, mas também ressaltar a importância da preservação da qualidade da água e as inter-relações com os seres vivos. Além de constituir uma visão integrada da dimensão ambiental, visando realizar atividades relacionadas à valorização e a integração dos aspectos interdisciplinares através da participação dos educandos em uma trilha para observação e práticas em campo sobre os recursos hídricos localizados no Parque Getúlio Vargas.

No primeiro capítulo, natureza do problema da pesquisa apresenta-se, o contexto onde foi desenvolvidos o estudo, a questão norteadora do trabalho realizado e os objetivos da pesquisa.

O capítulo 2 apresenta: o marco Referencial Teórico, enfatizando o estado da arte, onde constam autores e estudiosos do Ensino de Ciências e em particular, dos diferentes temas deste estudo. Destacam-se, Trilhas Ecológicas e Temáticas, bem como as possibilidades para a Educação Ambiental, Ensino de Ciência,

realidades e perspectivas, Conhecimento Científico, da Iniciação à Pesquisa, e finalizando o capítulo uma abordagem da atual situação dos recursos hídricos.

O capítulo 3 apresenta Materiais e Métodos usados na pesquisa. Destacando-se em sua estrutura o detalhamento das atividades realizadas, a população-alvo, a amostra e o delineamento da pesquisa.

O Capítulo 4 refere-se à Análise e Discussão dos Dados, e subdividi-se nos seguintes itens: Roteiros para trabalhos na trilha temática, tais como: observando a erosão causada pela água, estudando e observando a tensão superficial, observando a potabilidade, a poluição e as doenças veiculadas através da água. Destaca-se que neste capítulo à análise dos dados relacionando-os com referencial teórico abordado no capítulo anterior.

O capítulo 5, trata da conclusão, apresentando a relação dos dados coletados e analisados, diante do problema da pesquisa e dos objetivos específicos. Desta maneira, pode-se mostrar que o objetivo geral da pesquisa foi alcançado.

O último capítulo traz recomendações para que as atividades desenvolvidas continuem sendo utilizadas por outros professores. Deixam-se inferências para que estudos semelhantes possam dar continuidade as que foram aqui relatadas.

1. A NATUREZA DO PROBLEMA DA PESQUISA

O estudo realizado possibilitou a exploração da Trilha Temática para o Ensino de Ciências sobre o tema água, identificando locais onde os recursos hídricos apresentam situações possíveis de análise no Parque Getúlio Vargas, localizado próximo à Escola Municipal Edgar Fontoura, onde se fez a pesquisa. Optou-se pela trilha no parque em questão, porque este possui um espaço amplo e diversificado com grande área e ecossistema aquático e terrestre, com feições ecologicamente protegidas.

Destacando-se que a água é um recurso natural indispensável à manutenção da vida, sendo elemento fundamental para a sociedade humana. No entanto, a falta de planejamento na ocupação espacial do solo e na utilização racional dos recursos naturais, associados à crescente demanda e ao gradativo aumento da contaminação dos recursos hídricos se constitui uma grave ameaça à disponibilidade deste recurso para o abastecimento das gerações atuais e futuras.

O problema de poluição ambiental principalmente nos mananciais hídricos, assume hoje caráter de prioridade nacional, decorrente da concentração populacional, da intensificação de lançamento de efluentes nos cursos d'água sem qualquer tratamento dos líquidos residuais das atividades domésticas, assim como a destruição da mata ciliar, favorecendo a erosão e o carreamento do lixo para o leito dos rios e lagos.

1.1 Contexto onde foi desenvolvido o estudo

Foram localizados dentro do Parque Getúlio Vargas, os recursos hídricos, onde se realizou aula práticas na Trilha Temática utilizando os conteúdos desenvolvidos na 5ª série do Ensino Fundamental, explanando sobre a problemática ambiental, integrando os conteúdos de Ciências a prática, incentivando à participação na preservação, buscando a compreensão da importância do equilíbrio em defesa da qualidade ambiental.

Optou-se por trabalhar com o tema água utilizando Trilha Temática no Ensino de Ciências: explorando os Recursos Hídricos, por este ser um dos recursos naturais que mais vem sendo degradado nos últimos anos e, que devido ao aumento da industrialização, à explosão demográfica e a expansão das fronteiras agrícolas, esses recursos estão sendo cada vez mais explorados, sem estratégias e com metodologias inadequadas.

O que facilitou a realização do trabalho foi à segurança e deslocamento, pois a escola fica próxima ao local a ser pesquisado, não necessitando de transporte. A caminhada dos alunos até o Parque teve a participação e colaboração dos funcionários da escola. As aulas práticas foram desenvolvidas em dias alternados sem prejudicar o horário de outras disciplinas.

1.2 Questão norteadora do estudo realizado

O Ensino de Ciências, desenvolvido através da utilização de Trilha Temática na exploração dos Recursos Hídricos, favorecerá o ensino e a aprendizagem voltada para o maior interesse e compreensão dos conteúdos estudados pelos alunos do Ensino Fundamental?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

Proporcionar aos alunos um conjunto de situações e experiências vivenciadas em uma Trilha Temática, relacionando as atividades desenvolvidas com os conhecimentos / conteúdos existente, qualificando o processo ensino e aprendizagem em Ciências no Ensino Fundamental.

1.3.2 Objetivos Específicos

a) desenvolver Trilha Temática para o estudo do tema água e as inter-relações com os seres vivos através da participação em saídas a campo, realizando atividades relacionadas à valorização dos recursos hídricos e a integração dos mais diferentes conteúdos.

b) diagnosticar em campo, locais onde possam ser desenvolvidas atividades

dos diversos assuntos relacionados ao tema água contidos nos conteúdos da 5ª série do Ensino Fundamental;

c) aferir os conteúdos ministrados na 5ª série do Ensino Fundamental desenvolvendo aulas práticas e utilizando o sistema aquático, compreendendo as relações com os seres vivos existentes;

d) proporcionar a integração dos conteúdos sobre água, nos planos teóricos e práticos, desenvolvendo aulas em campo, explorando Trilha Temática como estratégia significativa para a construção de conhecimentos e possibilitando a exploração dos respectivos conteúdos presentes no ambiente;

e) Desenvolver atividades onde possam ser analisadas situações sobre os temas, erosão, assoreamento, infiltração, tensão superficial, potabilidade, poluição e doenças veiculadas através da água;

f) Aplicar um instrumento de avaliação referente ao uso de Trilha Temática para o estudo da água, possibilitando aos alunos que participaram das atividades, a avaliação da estratégia utilizada.

2 MARCO REFERENCIAL TEÓRICO: REVISANDO OS PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

Nessa proposta da utilização de Trilha Temática para o estudo do tema água e as inter-relações com os seres vivos, propõem-se trabalhar os conteúdos ministrados na 5ª série do Ensino Fundamental, com base no conhecimento prévio do aluno e explorar os conteúdos didáticos, valorizando os recursos hídricos, além de, estimular o trabalho de campo tornando a aprendizagem mais significativa em contato com a natureza.

Desde os primórdios da existência do homem na terra, a sua vida tem sido mantida através da utilização dos recursos naturais: flora, fauna, solo, água, etc. Porém, ao contrário das outras espécies, ele tem consciência da abundância ou da escassez desses recursos. A sua criatividade vem se aprimorando nos conhecimentos e nas tecnologias que permitem uma utilização mais racional dos recursos naturais. (Bristot, 2002).

Para Herman *et al*, (1992), a curiosidade é o ponto de partida para a aprendizagem. Esta curiosidade é o grande estímulo para que o estudante busque na natureza as bases para seu processo de desenvolvimento

Analisando Oaigen (1996), entende-se que a educação não-formal pode ser

qualquer atividade educacional organizada, sistemática, que ocorre fora dos limites estabelecidos pelo sistema formal, vinculado ou não ao sistema formal. Nestas atividades desenvolvem-se outros processos educacionais em programas e projetos que são dirigidos por agências de formação, visando, principalmente, ao aperfeiçoamento profissional e ao desenvolvimento cultural da população.

A Educação Ambiental para Dias (1992), caracteriza-se como um conjunto de conteúdos e práticas ambientais, orientadas para a resolução dos problemas concretos do ambiente, através do enfoque interdisciplinar e de uma participação ativa e responsável de cada indivíduo da comunidade. Neste aspecto o estudo desenvolvido buscou também resgatar estes aspectos.

O estudo realizado permitiu aos alunos vivenciarem novos conhecimentos, buscando o aprofundamento nos conteúdos didáticos, criando situações significativas de aprendizagem que permitiram vivenciar em um processo de lazer a aprendizagem.

O MEC- Ministério de Educação e Cultura, através dos PCN(s), propõem que, a concepção da área evidencia a natureza dos conteúdos tratados, definindo claramente o corpo de conhecimento e o objeto de aprendizagem, favorecendo aos alunos a construção de representações sobre o que estudar (MEC, 1997a).

Ainda de acordo com o MEC, (1997a) os PCN(s), destacam que é necessário mais do que informações e conceitos, é necessário que a escola se proponha a trabalhar com atitudes, formação de valores, com o ensino e aprendizagem de habilidades e de procedimentos. Por essa razão é importante conscientizar a juventude dando-lhes oportunidades de participar de iniciativas e programas de ação para a Educação Ambiental.

2.1 Trilhas Ecológicas e Temáticas

Segundo Andrade (2005), a principal função das trilhas sempre foi suprir a necessidade de deslocamento. No entanto, pode-se verificar que ao longo dos anos houve uma alteração de valores em relação às trilhas. De simples meio de deslocamento, as trilhas surgem como novo meio de contato com a natureza. A caminhada incorpora um novo sentido, passa a ter um sentido em si próprio e recebe um grande número de adeptos.

Cardozo *et al*, (2005), conceituam Trilhas Temáticas, como sendo a trilha que é planejada baseada em um tema ou conjunto de conteúdos selecionados, seguindo a busca de fatos, fenômenos ou organismos que possam ilustrar ou servir de base para que o aluno construa seus conhecimentos a partir das observações feitas e da bibliografia indicada.

Araújo e Vargas (2004), em *Trilha lúdica: brincando e aprendendo com a biodiversidade*, destacam que os jogos e brincadeiras constituem uma forma de atividade inerente ao ser humano, assim, ao ser promovida, a educação lúdica proporciona um conhecimento carregado de significados.

Segundo Pereira e Putzke (1996), o trabalho de campo deve ser muito bem planejado com atividades claramente propostas e objetivas, já que, ao encontrar-se com o ambiente a ser estudado, o aluno geralmente fica muito mais motivado que nas aulas normais, e isto pode levar o professor a considerá-lo dispersivo. Porém, é uma reação ruidosamente normal, pois o aluno passa a fazer as atividades do seu jeito e não como o professor quer.

2.1.1 Trilhas temáticas e a exploração de seus aspectos interdisciplinares

Uma forma de aprendizagem proposta por Ausubel, é a aprendizagem significativa, que tem como base às informações já existentes na estrutura cognitiva, ele considera como idéia-âncora ou subsunsores. As novas informações podem interagir contribuindo para a transformação do conhecimento em novos conhecimentos, a aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação ancora-se em conceitos relevantes pré-existentes na estrutura cognitiva de quem aprende (Moreira, 1999).

Atualmente, ouve-se com freqüência, que os valores ambientais precisam ser tratados com mais seriedade e responsabilidade, por isso é necessário criar situações significativas de aprendizagem que permitam aos alunos vivenciarem esse processo comunicando-se com o mundo e buscando o aprofundamento de novos conhecimentos e conteúdos na construção do desenvolvimento de raciocínio e do pensamento crítico. Mas para isso, é importante ter-se conhecimento do mundo que o cerca.

Na trilha temática no Parque Getúlio Vargas, trabalhou-se os conteúdos de Ciências voltados ao tema água, procurando propiciar aos alunos a compreensão dos conteúdos através da redescoberta em atividades em campo.

2.1.2 Trilhas e as possibilidades para a Educação Ambiental

Para Reigota (2001), a escola é um dos locais privilegiados para a realização da Educação Ambiental, desde que dê oportunidade à criatividade. Ressaltando um outro ponto importante sobre Educação Ambiental, [...] é que não há limite de idade para seus estudantes, tendo um caráter de educação permanente, dinâmica, variando apenas no que diz respeito ao seu conteúdo e à metodologia, procurando adequá-los às faixas etárias a que se destina.

Segundo Machado, (1984), a sociedade moderna faz com que se dilua cada

vez mais o ensino informal, transmitido no seio da família, esse, entretanto, vem sendo substituída pela informação fornecida pelos meios de comunicação, principalmente a televisão, oferecendo ao estudante valores desvinculados de seu ambiente. Logo parece necessário que a escola ofereça a oportunidade para que aluno volte-se mais para aquilo que o rodeia, procurando de alguma forma apresentar sua contribuição para melhorá-lo.

Baseando-se em Watanabe et al (1987), podemos caracterizar ecossistema como sendo o conjunto integrado de fatores físicos, ecológicos e bióticos que caracterizam um determinado lugar, estendendo-se por um determinado espaço de dimensões variáveis e deve ser entendido como o conjunto de elementos e condições do meio, associados os fenômenos vitais, relações, reações e modificações.

Teitelbaum (1978) chama a atenção para o fato de que a Educação Ambiental deverá adaptar-se aos poucos para mudar a estrutura, e não mudar para adaptar-se a estrutura já existente. Logo, para que a Educação Ambiental mantenha as suas características ela deve seguir pelo menos três princípios metodológicos:

a). a participação de toda a comunidade: entende por comunidade escolar composta pelos alunos, professores e toda a comunidade da região escolar, principalmente a família. A participação de todos deve iniciar colocando o aluno diretamente em contato com o objeto, fenômeno ou lei a ser estudada;

b) a prática como base das experiências formativas do aluno: a prática referida aqui deve ser entendida como toda a atividade em que o aluno é um elemento ativo. Este deve se constituir em instrumental que possibilite ao aluno constatar se houve erro ou acerto. Para que isso aconteça, a prática e a teoria devem possuir duas vias, e o ir-e-voltar deve ser constante. Logo a prática não deve concluir a unidade, mas ser uma metodologia que leve a compreensão da unidade ou assunto estudado;

c) análise do comportamento: é indispensável para que a prática não se esgote em si mesma.

Segundo Pereira (1993), a origem e evolução das diferentes áreas da Filosofia, iniciaram pelo estudo das relações do homem com a natureza. Depois surgiu o estudo das relações interpessoais e, finalmente, o estudo das relações entre o homem e a história, e destaca que nessa evolução foram negligenciados os estudos práticos do ambiente e as relações entre o homem e o meio ambiente, afastando o homem do ambiente onde vive.

O ambiente é o conjunto de condições que envolvem e sustentam os seres vivos no interior da biosfera, incluindo clima, solo, recursos hídricos e outros organismos. Sendo, portanto a soma das condições que atuam sobre o organismo. Os fatores ambientais são agrupados nos abióticos, que reúnem as condições físicas, químicas, edáficas, climáticas e hídricas do meio, as quais atuam sobre o indivíduo ou a população, constituindo o chamado ambiente abiótico. (Watanabe et al, 1987).

Com o objetivo de estimular a educação e a conscientização da sociedade sobre a necessidade de preservação e uso racional dos recursos hídricos e sobre a importância da participação popular na implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos. Em 2003 formalizou-se uma parceria com a ONG, Instituto Ecológico de Palmas-TO, com objetivo é esclarecer e preparar as comunidades locais a participarem do processo de licenciamento ambiental Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2003 b).

Também a Educação Ambiental é entendida como a adaptação contínua do homem ao ambiente onde ele vive e ao seu nicho ecológico. Este chama atenção para a necessidade da participação ativa do aluno durante as aulas bem como o seu envolvimento com o ambiente onde vive e se possível à função que desempenha dentro da comunidade. (Pereira, 1993)

Prado (1998), ao questionar a eficiência da Educação Ambiental deixa claro que existe uma grande distância entre valores defendidos e o cotidiano das pessoas, segundo o autor o sentido do meio ambiente sadio se tece no dia a dia das pessoas, e não dentro das instituições e só acontecerá quando os cidadãos se apropriarem dos seus direitos e exercerem suas responsabilidades. É necessário que cada um assuma seu compromisso de cidadão diante das questões ambientais

A preservação e o uso racional dos recursos naturais podem ser discutidos com a população escolar partindo do tema água, pois estão incluídos no currículo escolar. Para que a aprendizagem se torne mais significativa estes temas devem ser explorados a partir da Trilha Temática, pois este beneficia a participação dos alunos em saídas a campo, desenvolvendo, dentre outros fatores, o espírito de defesa do meio ambiente, a partir de uma visão prática da realidade em que se encontram os lagos e mananciais.

Diante do caráter educacional e investigativo proposto na elaboração da Trilha Temática para exploração dos recursos hídricos, destaca-se que o conhecimento cognitivo completa a informação, satisfazendo os termos metodológicos, e como acréscimo final, o aluno construirá seu próprio conhecimento.

2.1.3 Ensino de Ciências: realidade e perspectivas

Segundo Freire (1997), precisamos de uma educação que dê valor à ajuda mútua e não ao individualismo, que desenvolva o espírito crítico e a criatividade, e não a passividade. Uma educação que se fundamente na unidade entre a prática e a teoria, entre o trabalho manual e intelectual e que por isso, incentive os educando a pensar certo. Por isso mesmo pensar certo coloca ao professor ou, mais amplamente, à escola, o dever de não só respeitar os saberes com que os educando, sobretudo os das classes populares, chegam a ela saberes socialmente construídos na prática comunitária.

A educação deve transmitir, de fato, de forma maciça e eficaz, cada vez mais saberes e “saber-fazer evolutivos e adaptados à civilização cognitiva”. Segundo o autor essas são as bases das competências do futuro. [...] À educação cabe fornecer, de algum modo os mapas de um mundo complexo e constantemente agitado e, ao mesmo tempo, a bússola que permita navegar através dele. (Delors, 2003),

Hoje, o processo de produção e de difusão de conhecimento coloca importantes problemas, tanto para as escolas quanto para as universidades. Elas não são mais as únicas fontes do conhecimento. Nesse novo contexto, o professor não é tanto o transmissor do conhecimento, mas aquele que seleciona a informação e apresenta de forma crítica. Ele se tornou um mediador, um articulador e formador de capacidades dentre elas a capacidade da imaginação criadora, (Gadotti, 2000).

O Ensino Fundamental tem destaque especial na LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), quando da aprovação da Lei Federal n. 9.394/96, que consolida e amplia o dever do poder público para com a educação geral e em particular para o Ensino Fundamental através da organização curricular flexível ao se tratar dos componentes curriculares, reafirmando desse modo o princípio da base nacional comum, os PCNs 1997 (Parâmetros Curriculares Nacionais) dá autonomia à complementação de uma parte diversificada no sistema de ensino, deixando à cargo do professor a diversificação e complementação dos conteúdos a serem ministrados durante o ano letivo .

Segundo Gadotti (2000), o ensino nas Ciências da Educação, principalmente na Psicologia e na Sociologia, teve importância capital a Metodologia das Ciências Sociais. A sua teoria da codificação e decodificação das palavras e temas geradores (interdisciplinaridade), caminhou passo a passo com o desenvolvimento da chamada de pesquisa participante.

Um dos pressupostos básico a ser considerado nesse trabalho com Trilhas Temáticas, é a valorização do ambiente natural, explorado através de um conjunto de conteúdos, levando o aluno a realizarem plenamente os seus potenciais.

Ao referir-se ao Relatório para a UNESCO, da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI (Delors, 2003), afirmou: a Educação deve organiza-se entorno de quatro aprendizagens fundamentais os quais denomina como os Quatro Pilares da Educação.

Quatro Pilares do Conhecimento.

- 1- aprender a conhecer - adquirir os instrumentos da compreensão;
- 2- aprender a fazer - para poder agir sobre o meio envolvente;
- 3- aprender a viver juntos - a fim de participar e cooperar com os outros em todas as atividades humanas;
- 4- aprender a ser - via essencial que integra as três precedentes.

Estas quatro vias do saber constituem apenas uma, dado que existem entre

elas múltiplos pontos de contato, de relacionamento e de permuta.

No quadro a baixo, Moreira (1999) faz uma análise de diferentes ênfases curriculares sobre as características das Ciências, destacando aspectos, importância e seu desenvolvimento histórico.

ÊNFASES CURRICULARES	CARACTERÍSTICAS
1 - Ciência do cotidiano	Diz que a ciência é um importante meio para entender e controlar o ambiente (natural ou tecnológico). É valorizado o entendimento, individual e coletivo, como meio de lidar com problemas e fenômenos do dia-a-dia. Valoriza-se o ensino contextualizado.
2 - Estrutura da Ciência	Indica, através de informações precisas, o funcionamento das ciências tanto no aspecto intelectual como no crescimento e desenvolvimento. Ocorre o relacionamento necessário entre a Teoria e Prática, constituindo-se, cada aspecto, na prova de verdade do outro.
3 - Ciência, Tecnologia e Sociedade.	Busca inicialmente a distinção entre Ciência e Tecnologia, caracterizando e diferenciando considerações cheias de valores, embasadas na tomada de decisões pessoais e políticas, que influenciam diretamente na atual sociedade.
4 - Habilidades científicas e seu desenvolvimento.	Implementa-se o trabalho com a prioridade para o desenvolvimento da habilidade científica necessária para as atividades científicas. É importante afirmar que este desenvolvimento significa o crescimento cognitivo e construtivo do pensamento e da ação.
5 - As explicações corretas.	Priorizam-se basicamente os produtos, e sua essência é um conjunto de informações sobre a autoridade de um grupo de especialistas como fator de legitimidade da correção de algumas informações científicas. Somente aquilo que a comunidade científica aceita como correto é válido.
6 - O indivíduo como explicador. (self as explainer)	A ciência é vista como expressão cultural e como forma de expressão da capacidade humana. Corre-se o risco da elitização e da dogmatização crescente da população científica.
7 - Fundamentação sólida	O ensino da ciência deve servir de base para a aprendizagem no próximo nível de escolarização, isto é, cada vez que estudamos estaremos formando o alicerce próxima etapa (bimestre, semestre, ano, grau, etc.).
8 - Ciência Integrada	Mostra a "indiferenciação" das disciplinas científicas quanto ao ensino em si e a "indiferenciação" dessas disciplinas quanto ao seu conteúdo. Nesta visão, as informações relacionadas às disciplinas científicas podem ser os conjuntos das implicações econômicas, morais e políticas da ciência, seu desenvolvimento histórico, seus aspectos estéticos, etc.

QUADRO-SÍNTESE 1 - Ênfases Curriculares adaptados de Moreira. (1999)

Nesta pesquisa foi dada uma ênfase à estrutura da Ciência, pois proporcionou ao aluno o relacionamento necessário entre a Teoria e a Prática, buscando indicar, através de informações precisas, o funcionamento das ciências tanto no aspecto intelectual como no crescimento e desenvolvimento.

2.1.4 Características das Ciências como respostas para qualidade de vida

Por muito tempo os conhecimentos sobre o Universo foram sendo organizados e, aos poucos, se acumulando, constituindo-se no conhecimento humano, da ciência do homem, reflexo inequívoco de sua capacidade “treinável” de pensar e agir e uma importante herança das vivências das gerações anteriores.

Segundo Hennig, (1982), esta concepção coerente, realista e inteligível, é a Ciência (conhecimento) como pensamento, ações e produto. A Ciência se vale do pensamento humano, correto e verdadeiro, e da vontade, firme e objetiva, ambas direcionadas para as abstrações intelectualizadas como uma das parcelas da vivência humana e para o lado prático do ser humano como outra parcela da realidade.

Trata-se basicamente da incidência da auto-reflexão sobre a natureza; sobre o mundo ambiente físico-químico, animal, vegetal e sobre o próprio homem; sobre um

mundo misterioso, repleto de distorções e fatos difíceis de serem compreendidos.

Na conseqüência inacabada do “crescer intelectual” e prático do homem, a Ciência se fixou em definitivo como um processo de simplificar e acumular conhecimento, reunindo sempre o pensamento especulativo, as experiências práticas, os dados e as inferências que o precederam. Com isso foram sendo definidas algumas peculiaridades das Ciências adaptadas de (Hennig, 1982):

a) o conteúdo, como assunto-objetivo da ciência, isto é, seus conceitos, princípios, generalizações, teorias, como conhecimento organizado;

b) os métodos, como caminhos metodológicos e procedimentais das Ciências, possibilitando uma abordagem que partindo do trivial, vivenciando as atividades empíricas, alcance os fundamentos do conhecimento científico e tecnológico;

c) o método da ciência é identificado pela maneira a qual o cientista raciocina e age e o “fazer ciências” está vinculado às tentativas de estabelecer relações probabilísticas entre coisas e fatos observados.

Segundo Henning, (1982), os Métodos das Ciências fundamentam-se em leis particulares que orientam o espírito na investigação da verdade; na realidade, normas impostas ao pensamento como condição para chegar ao conhecimento verdadeiro, tanto relação a um linguajar exato e adequado operações do pensamento.

A identificação das Ciências e de tudo que com ela se relaciona, normalmente pode fazer, como ser: factual, transcendente, verificável, perspectiva, explicativa, metódica, organizada, sistemática, especializada, clara e precisa, analítica, preditiva, aberta, geral, comunicável, útil, legal, flexível, inacabada e relativa.

Estas características não são finais, estando presentes em várias situações de aprendizagem, principalmente quando levamos nossos alunos para vivenciarem os fenômenos onde ocorrem, principalmente, quando a natureza constitui-se em um Laboratório de Ensino.

A Ciência tem como objetivo básico promover a compreensão do mundo natural através do conhecimento científico, alicerçado na funcionalidade dos conceitos e dos métodos de investigação, ela estuda as coisas, os fenômenos e os seres que constituem o mundo natural.

Através dos tempos, a Ciência procura explicar os fenômenos do mundo natural. Nessa busca de explicações científicas propõem três direcionamentos básicos:

a) estes aspectos propõem um conhecimento sistemático e seguro de vários acontecimentos que ocorrem em determinadas circunstâncias capazes de

estabelecer relações probabilísticas entre causas e efeitos, seja em forma de conclusões operacionais, teorias e ou leis. A perspectiva da ciência é satisfazer a curiosidade intelectual do homem para que através do conhecimento, possa melhorar sua posição no mundo com possibilidades de realização e crescimento.

b) a utilização de um método de investigação que, se bem aplicado e com resultados convenientes interpretados, dá crédito às conclusões de trabalhos científicos. O método de investigação deve ser interpretado como a utilização livre e ampla da inteligência, do bom senso, uma forma peculiar de atividades mentais e práticas. O ato da experimentação dos fatos, segundo método próprio e assim, procurando o domínio da natureza.

A procura e a proposição de um conhecimento sistemático, com a utilização de um método de investigação e possibilidade de controle e domínio prático da natureza, determinando o aparecimento de gerações, onde se buscou um conjunto de conhecimentos organizados, permitiu chegar a um conhecimento verdadeiro, para trabalhar em ciências e, muitas vezes, usufruir seus benefícios.

c) as possibilidades de controle (domínio) prático da natureza contribuem, em muitos aspectos, para o bem-estar da humanidade (conquista de bens e vantagens de caráter prático) sem distorcer o verdadeiro sentido da ciência e sem pretender que o cientista seja a pessoa com respostas prontas para todos os problemas que afligem o homem.

Resumidamente, as Ciências, constituem-se em base fundamental do progresso humano; do avanço tecnológico, sendo o legado de conhecimentos à humanidade que tem melhorado as condições da existência do homem. Daí a importância do uso da Natureza para o Ensino das Ciências.

A partir do momento em que o homem passou a explorar o ambiente em que vive ele aprendeu a associar pensamento e ações, começando a evolução de um conhecimento a ser gradativamente universalizado.

Para Demo (2003), a tarefa essencial do professor e do aluno é praticar o questionamento reconstrutivo, como propedêutica e como base profissional, com o objetivo de cultivar a competência de sujeito, capaz de elaborar projeto próprio e prático.

Isto possibilitou que o espírito humano, por auto-reflexão e pelas suas inúmeras atividades, o homem procurou encontrar uma concepção coerente do Universo como um todo e da Terra, seu ambiente, como uma parte específica.

2.1.5 Conhecimento Científico: da iniciação à pesquisa

Atualmente, tanto o desenvolvimento científico e tecnológico quanto o desenvolvimento econômico caracterizam-se pela globalização. A inter-relação e a interdependência das economias, dos mercados das tecnologias, das comunicações, dos problemas ecológicos [...] arrastam o mundo inteiro para a integração Gadotti, (2000), ao referir-se a Educação e Integração no Mercosul

Tecnologia é a consubstanciação do processo científico, o conduto por onde flui e se materializa a ciência Mosquera, (1982) Para esses autores a Tecnologia é basicamente a materialização da ciência, buscando aspectos prático-utilitários capazes de beneficiar o homem. Conceituar Tecnologia, estabelecer semelhanças e diferenças entre ela e a Ciência, tem sido um tema freqüentemente discutido em nível acadêmico. Na realidade, as coisas parecem ser razoavelmente simples se colocamos a Ciência e a Tecnologia lado a lado e as caracterizamos em seus aspectos fundamentais.

Segundo Barros e Lehfeld (2004), o conhecimento científico também pode ser gerado por meio de investigações realizadas a partir de um procedimento sistemático, que busca informações sobre objetos e fenômenos já pesquisados e demonstrados e /ou comunicados. Trata-se no momento, da postura metódica, reflexiva e crítica sobre as descobertas já realizadas. Toda resposta dada a um questionamento estimula outras dúvidas que podem se tornar proposituras novas

para a pesquisa científica. Esse dinamismo faz com que a ciência avance. O avanço da ciência está, portanto, relacionado a renovações, ampliações de teorias, bem como a prática e à crítica insistente do pesquisador.

Como práxis, o conhecimento é uma atividade teórico-prática e/ou prático-teórica, já que a teoria orienta a ação e a prática estrutura e/ ou alimenta a teoria (Barros e Lehfel, 2004)

O aluno trás consigo valores do seu cotidiano, porém é necessário relacionar e estimular esse conhecimento que também pode ser ampliado por meio de investigações através do contado direto com a natureza, diminuindo a distância entre a prática e a teoria.

2.1.6 Recursos Hídricos

As primeiras discussões internacionais chamando a atenção para a necessidade da reforma e modernização da gestão dos recursos hídricos ocorreram na Conferencia das Nações Unidas sobre a Água, realizada em Mar del Plata no mês de março de 1977, cujo plano de ação recomendava, dentre outras, que: cada País deve formular e analisar uma declaração geral de políticas em relação ao uso, ordenação e a conservação da água, Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2001a)

Surgiram em 1988, os Comitês das Bacias do rio dos Sinos e Gravataí,

afluentes do Guaíba, no Estado do Rio Grande do Sul, que se constituíram iniciativas pioneiras, uma vez que surgiram a partir das próprias comunidades das bacias hidrográficas, com o apoio do Governo do Estado. Apesar de terem surgido apenas com atribuições consultivas, a grande mobilização os tornou produtivos e, posteriormente, incorporados ao sistema de gestão Estado, (MMA 2001a).

Segundo a Agencia Nacional de Água - ANA, a disponibilidade de água em padrões adequados aos respectivos usos é fundamental para o desenvolvimento do País. Com o crescimento do uso múltiplo dos recursos hídricos, vêm se intensificando os conflitos entre os diversos usuários. (MMA, 2003b).

A Agência Nacional de Água foi criada em julho de 2000, pela Lei Federal nº. 9.984, é a agência responsável pela implantação da Política Nacional de Recursos Hídricos e pelo gerenciamento da águas. A sua implementação exige a construção de pactos entre diferentes atores sociais, para garantir o acesso à água, em qualidade e quantidade adequadas a todos os brasileiros (MMA, 2004c).

As ações antrópicas que ocorrem em uma bacia hidrográfica podem afetar o regime fluvial de seus cursos d'água. Entre essas ações pode-se citar como mais relevantes para o regime fluvial: os desmatamentos implantação e operação de reservatórios, as transposições de vazões e as captações para diversos fins. (MMA 2003b)

Considerando-se ainda que, o Brasil destaca-se como um dos países mais rico do mundo em água doce, com 72% da sua produção hídrica localizada na Bacia Hidrográfica do Rio Amazonas, tendo cerca de 6.112,000 km² estendendo-se por sete países, sendo que aproximadamente 63% deste total estão localizados em território brasileiro (Molinier, Guyot, Oliveira *et al*, 1994).

A abundância de água doce em termos mundiais tem servido de suporte à cultura do desperdício da água disponível, a não realização de investimentos necessários ao seu uso, a falta de proteção e a sua pequena valorização econômica.

Com a limitação dos recursos hídricos, a situação é preocupante, pois, embora seja um recurso renovável por meio do ciclo hidrológico, constata-se a ocorrência de processos poluidores que comprometem gravemente a fração da água passível de utilização. Essa deterioração lenta do “líquido vital” está acarretando diversos problemas para a humanidade. Quando existe abundância e qualidade, a água pode ser tratada como bem livre, sem valor econômico, entretanto, com o crescimento da demanda começam a surgir conflitos entre usos e usuários, e a mesma passa a tornar-se escassa (ABEAS, 2001).

Em 1997 concretizou-se a decisão do país de enfrentar, com um instrumento

inovador e moderno (Lei 9.433), o desafio de equacionar a demanda crescente de água para fazer face ao crescimento urbano, industrial e agrícola, os potenciais conflitos gerados pelo binômio disponibilidade-demanda e o preocupante avanço da degradação ambiental de nossos rios e lagos, (MMA 2001 a)

Nas sociedades modernas, a busca do conforto implica necessariamente num aumento considerável das necessidades diárias d'água. Os Recursos Hídricos tem profunda importância no desenvolvimento de diversas atividades econômicas [...] Contudo à escassez d'água que é grave em diversas regiões deve ser acrescida à questão da poluição concentrada e difusa de corpos hídricos (Freitas, 1999).

Petrella, (2002), ao referir-se á conferência da UNESCO, que ocorreu em Paris em junho de (1998), ressalta que existe mais de 1,4 bilhões de pessoas que não têm acesso à água potável, e mais outros dois bilhões não têm qualquer sistema sanitário doméstico ou de purificação da água de esgoto. Se nada for feito para reverter à tendência atual, no ano 2025 o número de pessoas sem acesso à água potável alcançará mais de quatro bilhões, a metade da população mundial.

Muitos países não possuem padrões para controlar adequadamente a poluição da água, além da poluição que é visível e degradável, novos tipos de poluição têm surgido. [...] a água passa por um ciclo hidrológico complexo envolvendo chuva, absorção, escoamento superficial, evapo-transpiração, que torna

as atividades ligadas aos recursos hídricos altamente interdependentes (Banco mundial, 1998).

Visando a melhoria da qualidade de aprendizagem o "aprender fazendo", pelo cumprimento do que dispõe os MEC - PCNs (1997) , que tem como função, orientar garantindo a coerência dos investimentos no sistema educacional, socializando discussão pesquisas e recomendações, na busca de uma melhor qualidade na educação brasileira é que se propões trabalhar Trilha Temática para o ensino de ciências explorando os recursos hídricos, desenvolvendo assim a integração entre as aulas práticas e os conteúdos sobre água previstos para serem estudados na 5ªsérie do Ensino Fundamental.

3 MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia utilizada para elaboração deste trabalho baseou-se nos princípios da pesquisa qualitativa, valendo-se dos métodos: empírico, analítico e construtivo. As atividades em campo (empíricas) forneceram os dados que foram analisados (abordagem analítica) e a construção da proposta para Trilhas Temáticas com a exploração dos recursos hídricos, possibilitou uso da metodologia Construtivista.

Para que os objetivos propostos para a realização desse trabalho fossem plenamente atingidos, foi necessário um planejamento detalhado e criterioso das atividades de campo, levando a elaboração dos roteiros para estudar a água, conforme item, 3.4 - Planejamento dos Roteiros / Trilhas Temáticas, essas atividades fazem parte dos conteúdos propostos em livros textos como, por exemplo, (Barros & Paulino, 2004 e Cruz, 2004).

No Parque Getúlio Vargas, foi identificado, anteriormente às aulas práticas, todos os locais que serviram de cenário para o desenvolvimento de atividades práticas envolvendo o tema água, ressaltando a sua importância e relação com os seres vivos. Os diferentes pontos com seus respectivos temas tais como: 3.4.1. Tema: Observando a erosão causada pela água, 3.4.2 Tema: Observando a Tensão Superficial 3.4.3 Tema: Observando a Potabilidade, 3.4.4 Tema: Observando o Escoamento Superficial, 3.4.5 Tema: Observando a Tensão Superficial, 3.4.7 Tema:

Identificando as Doenças veiculadas através da Água., ambos com diferentes atividades foram interligados através de uma Trilha Temática. Em cada local foi avaliada a forma de abordagem da respectiva atividade realizada.



Fig. – 1 Foto satélite do Parque Getúlio Vargas maio 2005

Fonte: Prefeitura Municipal de Canoas, Secretaria Municipal de Preservação Ambiental - SEMPA.

Procurando facilitar a compreensão dos conteúdos e evitar os impactos ambientais que poderiam ser causados na natureza, os temas erosão, infiltração, assoreamento e tensão superficial. Foram desenvolvidas em laboratório, em que os alunos puderam observar e interferir em fenômenos próprios da natureza. Os temas que foram abordados na trilha, tais como: erosão, desertificação, assoreamento, tensão superficial, potabilidade e poluição, tiveram seus roteiros de atividades previamente discutidos com a professora da disciplina, visando com isso minimizar o máximo a interferência nos conteúdos previstos para o bimestre.

3.1 Detalhando as atividades realizadas

Ao longo do estudo foram desenvolvidas diversas atividades:

a) foi realizado um levantamento dos conteúdos ministrados na 5ª série do Ensino Fundamental, e selecionadas as atividades práticas que acrescentassem conhecimentos ao tema água;

b) foram selecionados os conteúdos sobre erosão, assoreamento, mata ciliar, tensão superficial, potabilidade, poluição, doenças transmitidas através da água, a partir dos livros didáticos utilizado pelos professores da escola, como por exemplo, (Barros & Paulino, e Cruz 2004);

c) foram feitas aulas práticas e teóricas reforçando os conteúdos sobre água, como exemplo, a apresentação do vídeo “Amigos do Rio Pardinho” (1995), com o objetivo de ilustrar a poluição dos rios no Rio Grande do Sul. Em cada atividade os alunos recebiam uma ficha para serem respondidas individualmente após as aulas práticas desenvolvidas em campo.

d) as atividades desenvolvidas na trilha temática estão registradas nas fotos 5,6,7,e 8 que tiveram seus pontos localizados na (fig. 2), no Parque Getúlio Vargas, onde registrou-se os pontos que serviram de cenário para cada atividade realizada. Ponto A – Potabilidade: destacou-se qualidade e importância da água, Ponto B – Erosão: escoamento superficial que pode levar a erosão; Ponto C – Mata Ciliar: sua importância para a preservação da qualidade e quantidade da água; Ponto D – Poluição: observando a poluição dos ambientes aquáticos.

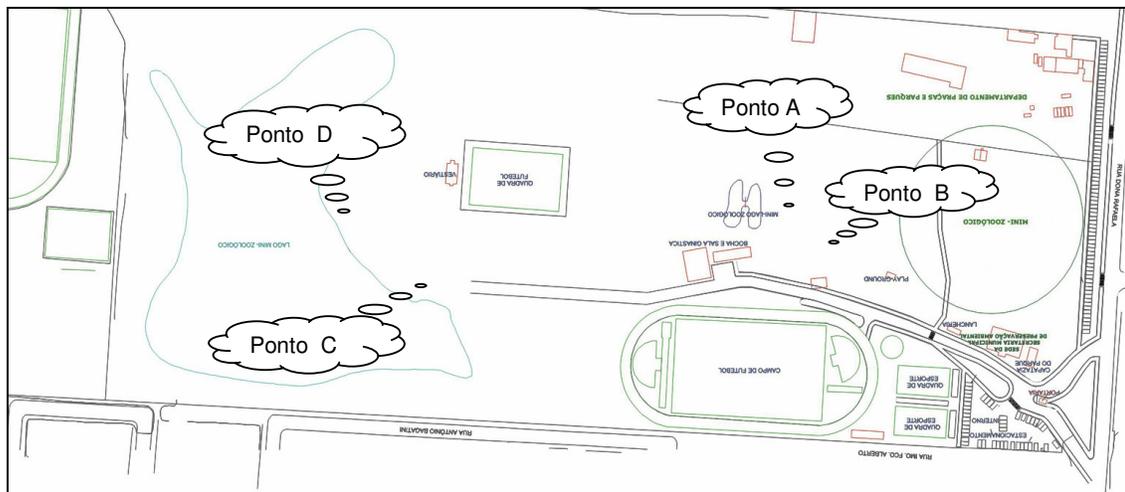


Fig – 2 Planta baixa do Parque Getúlio Vargas

Fonte: Prefeitura Municipal de Canoas, Secretaria Municipal de Preservação Ambiental – SEMPA.

Nesse trabalho, procurou-se desenvolver alternativas metodológicas que possibilitem mudanças na prática discente e docente a partir de ações e reflexões sobre o tema água.

3.2 Amostra

A pesquisa foi realizada com uma turma de 5^a Série do Ensino Fundamental do turno vespertino, na Escola Municipal Edgar Fontoura - Canoas /RS nas aulas da disciplina de Ciências, sem implicações nos conteúdos ministrados pela professora da instituição, o que muito colaborou para o bom desempenho do trabalho. Inicialmente contou-se com a participação de 29 alunos no Pré-Teste, (Anexo A), 26 alunos no restante dos trabalhos, Pós-Teste (Anexo G), e avaliação da trilha temática, (Anexo H).

Devido à exigência da assinatura dos pais ou responsáveis, no formulário para autorização na saída a campo, nem todos os alunos puderam participar da Trilha Temática para o Ensino de Ciências que explorava os conteúdos ministrados em sala e faz parte do currículo escolar, o que deixa uma grande lacuna no ensino entre a teoria e a prática.

3.3 Instrumentos de Coleta de Dados – ICD

Para a obtenção dos dados foram aplicados 3 (três) Instrumento de Coleta de Dados – ICD, em forma de questionário, em diferentes etapas do trabalho: (ICD - 1), Pré-teste, teste de sondagem ligado ao tema água no início dos trabalhos Anexo A (ICD- 2), Pós-teste, para as aulas práticas em laboratório e campo Anexo G (ICD-3), Teste de Avaliação realizada após a saída a campo finalizando a coleta de dados Anexo H. Os procedimentos usados foram os seguintes:

- a) foi aplicado na amostra o (ICD-1), Pré-Teste, na primeira fase, um questionário que investigando o conhecimento do aluno a respeito do tema água,
- b) na segunda etapa da pesquisa, foi aplicado o (ICD-2), Pós-Teste, após as práticas em laboratório e campo, verificando o aprendizado do aluno;
- c) na Trilha Temática, buscou-se uma estratégia didática para o estudo do tema água, no (ICD-3), os alunos avaliaram a importância e interesse nessa estratégia de ensino.

Baseando-se em Pereira e Putzke (1996), Barros e Lehfeld (2004), entre outros autores na área de Educação, formulou-se o questionário destacando cinco questões para verificar a assimilação dos conteúdos por parte dos alunos e o interesse destes em participarem de atividades realizadas em contato com a natureza. Para tabulação dos resultados do questionário foi utilizado o teste de McNemar (1971), uma prova estatística não-paramétrica própria para verificar se houve alteração significativa em variáveis qualitativas investigadas em amostras pareadas.

Para verificação dos resultados obtidos, compararam-se os dados do pré e pós-testes, buscando a avaliação do crescimento dos alunos nas diferentes fases do estudo. Quando a significância do teste for inferior a 0,05 (5%) evidencia-se alteração estatisticamente significativa na opinião dos alunos de antes para depois da trilha.

3.4 Planejamento dos Roteiros / Trilhas Temáticas / Atividades

3.4.1. Roteiro: Observando a erosão causada pela água

a) Objetivos

Proporcionar um conjunto de situações de experiências que possibilitam aos alunos:

- observar como um solo sem cobertura vegetal fica mais sujeito a ação das

chuvas, através do derramamento de água sobre o solo com e sem cobertura vegetal.

- identificar a importância das raízes das plantas na fixação do solo e infiltração, através da observação feita do solo com e sem cobertura vegetal, após a ação da água.

b) Lista de materiais

- duas garrafas com 900ml d'água;
- uma caixa de madeira 30 cm X 15 cm com 5 cm de altura para vegetação
- uma caixa de madeira 30 cm X 15 cm com 5 cm de altura para o solo
- Bibliografias sobre erosão hídrica, (Barros & Paulino e Cruz, 2004).
- Material escolar para anotação, caderneta de campo, lápis, borracha.

c) Procedimentos

- utilizando a garrafa, despejar a água por 5 segundos nos dois caixotes ao mesmo tempo, avaliar a relação do tempo de exposição e a intensidade da água;
- observar nos caixotes, um com vegetação e outro sem cobertura vegetal, a infiltração da água, o carreamento do solo, e o que ocorreu nos dois caixotes;
- descrição do que ocorreu nos dois caixotes, observando o caixote com e sem cobertura vegetal, como pode ocorrer à erosão.

d) Resultados

A oportunidade de interagir com os fenômenos próprios da natureza, evidenciando em minutos uma mudança no solo que levariam anos para acontecer.

3.4.2 - Roteiro: Observando a Tensão Superficial

a) Objetivos

- Identificar a tensão superficial

- Relacionar a importância da tensão superficial da água para a sobrevivência de
- determinadas espécies, através das observações feitas e consulta bibliográfica.

b) Lista de Materiais

- duas bandejas de 25 cm x 18 cm com 5 cm de altura para água;
- doze pedaços de papel laminado 4cmX4cm
- uma garrafa de 500ml com feijões
- um tubo de detergente
- bibliografias sobre tensão superficial, (Barros & Paulino, 2004 e Cruz, 2004)
- material escolar para anotação, caderneta de campo, lápis, borracha.

c) Procedimentos

- utilizar os papéis laminados na superfície da água e colocar os grãos de feijões nos locais selecionados;
- acrescentar detergente em uma das bandejas e anotar as observações;
- descrever diferenciando o que aconteceu nas duas bandejas,

d) Resultados

Ao adicionar detergente na água os alunos podem observar que a tensão superficial diminui à medida que aumenta a concentração na água

3.4.3 - Roteiro: Observando a Potabilidade

a) Objetivos

Proporcionar ao aluno um conjunto de situações que o estimule a expressar o que sabe a respeito da água, possibilitando discussões a respeito da qualidade da água relembrando o conteúdo de sala de aula.

- demonstrar como pode ser os aspectos da água potável
- identificar os tipos de água que devemos beber e cozinhar

b) Lista de materiais

- Garrafas de plásticos transparentes;
- Balde para retirar água do lago
- Bibliografias sobre água, (Barros & Paulino, 2004 e Cruz, 2004).
Gibi “água o solvente da vida”
- Material escolar para anotação, caderneta de campo, lápis, borracha.

c) Procedimentos

Em quatro garrafas de plástico foi colocada, água do lago e em outras quatro, água da torneira, os alunos visualizaram e compararam a água em seu estado natural: cor, cheiro viscosidade, descrevendo suas características, tais como: incolor, insípida e inodora.

d) Resultado

Compreender as características básicas da água, comparando a cor da água do lago com a da torneira, e posteriormente descrever as características da água acrescentando os perigos que podem causar a água parada e os cuidados ao ingerir qualquer tipo de água.

3.4.4 - Roteiro: Observando o Escoamento Superficial

a) Objetivos

- observar como um solo sem cobertura vegetal fica mais sujeito a ação das chuvas;
- constatar que a erosão remove a camada superficial e fértil do solo;
- relacionar a presença de vegetação e a ocorrência da erosão do solo;
- constatar que a vegetação protege o solo contra o impacto das gotas d'água e enxurradas;
- identificar a importância das raízes das plantas na fixação do solo e infiltração da água no solo;
- observar o assoreamento e conseqüente proteção da vegetação ciliar.

c) Lista de materiais

- bibliografias sobre água, (Barros & Paulino, 2004 e Cruz, 2004).
- gibi “água o solvente da vida”
- material escolar para anotação, caderneta de campo, lápis, borracha.

c) Procedimentos

- identificação de três pontos, dois nas margens do lago, um com vegetação. um

sem cobertura vegetal, e outro onde havia escoamento superficial; com base no que foi visto no laboratório os alunos deveriam anotar as observações de como pode ocorrer a erosão causada pela água;

- utilização de ficha para cada aluno, onde os mesmos deverão registrar os dados, descrever os fenômenos, identificando o que ocorreu nos três locais diferenciando o solo com proteção e o outro sem proteção vegetal.

- discutir as atividades, que foram realizadas no laboratório, e localizar em campo buscando na bibliografia os conteúdos relacionados ao tema a serem discutidos durante e após a realização da atividade prática.

d) Resultados

Possibilitar ao aluno a aprendizagem através da integração dos conteúdos à prática, utilizando a Trilha Temática como multimeio na exploração do ambiente.

3.4.5 Roteiro: Observando a Tensão Superficial

a) Objetivos

- identificar a importância da qualidade da água para tensão superficial.
- relacionar a importância da tensão superficial da água para a sobrevivência de determinados insetos.

b) Lista de materiais

- doze pedaços de papel laminado 4cmX4cm
- bibliografias sobre tensão superficial, (Barros & Paulino, e Cruz, 2004)
- material escolar para anotação, caderneta de campo, lápis, borracha.
- gibi “água o solvente da vida”

c) Procedimentos

- os alunos devem formar um círculo nas margens do lago para verificar se há insetos na película d'água.
- visualizar a tensão superficial; utilizando pedaços de papel laminado preso a uma linha e colocados na superfície da água.

d) Resultados

De posse da ficha distribuída, os alunos anotaram o que foi observado e descreveram o ambiente em que foram encontrados os insetos, identificando o que ocorreu no local, relacionando as observações realizadas com a bibliografia sugerida.

3.4.6 - Roteiro: Observando a Poluição

a) Objetivos

Associar o conhecimento adquirido em sala com a realidade em campo, integrando os conteúdos com as observações realizadas.

b) Lista de materiais

- material escolar para anotação, caderneta de campo, lápis, borracha.
- bibliografias sobre tensão superficial, (Barros & Paulino, 2004 e Cruz, 2004).

c) Procedimentos

- divididos em pequenos grupos os alunos devem percorrer as margens do lago para coletar o lixo que encontrarem.
- identificar o tipo de lixo que encontrou, anotando as observações na caderneta de campo.

d) Resultados

Observar e descrever a situação o local visitado, identificando o que encontrou de lixo.

3.4.7 Roteiro: Identificando as Doenças veiculadas através da Água

a) Objetivos

- Criar um conjunto de situações e experiências integrando o conhecimento adquirido em sala com a realidade em campo;
- associar as doenças veiculadas através da água à fauna da região ou do local.
- compreender que a qualidade da água é um fator importante na prevenção de doenças

b) Lista de materiais

- material escolar para anotação, caderneta de campo, lápis, borracha.
- bibliografias sobre tensão superficial, (Barros & Paulino, 2004 e Cruz, 2004).

c) Procedimentos

- dividir os alunos em grupos. Cada grupo deve pesquisar um conteúdo voltado ao tipo de doença que poderia ser veiculado na água;
- localizar nos apontamentos de sala de aula e bibliografia o assunto sobre: disenteria, malária, dengue, esquistossomose;

d) Resultados

Anotar, descrevendo o local em que pode ocorrer o tipo de doença;

3.5 Delineamento da Pesquisa

Os dados foram coletados através dos (ICD, 1,2,3). Para o Instrumento de Coleta de Dados - (ICD –1) anexo A, Pré-Teste. No início do trabalho foi aplicados um teste de sondagem com 29 alunos da 5ª série, visando obter informações sobre o nível de conhecimento sobre o tema água, relacionado aos conteúdos.

O (ICD – 2) anexo G, Pós-Teste contou com a participação de 26 alunos, uma vez que três deles não obtiveram o consentimento dos pais para saírem da escola. Foi aplicado posterior às aulas práticas realizadas em campo e no laboratório. Buscou-se através das respostas dos alunos verificar se houve aprendizagem significativa dos conteúdos estudados, e a contribuição da trilha na construção do conhecimento.

Por último no (ICD – 3, anexo H), o aluno teve a oportunidade de avaliar a Trilha Temática através de questões abertas e fechadas. Nestas questões foram avaliadas: as aulas práticas; conteúdos; a experiência que os alunos adquiriram ao sair do pátio da escola; interesse dos alunos em participarem de aulas em campo; a reflexão sobre os problemas ambientais.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise dos resultados obtidos na realização desta pesquisa foram divididos em 3 (três) itens:

- a) analisando a aprendizagem dos alunos ICD,1 - Pré-teste/ Pós-teste
- b) análise das atividades práticas desenvolvidas/roteiros
- c) avaliação da trilha temática ICD – 3

4.1 Pré-Teste e Pós-Teste: Avaliando os Resultados – ICD.

Para a obtenção dos dados, foi aplicado um ICD – Instrumento de Coleta de Dados em diferentes etapas do trabalho, um questionário no início dos trabalhos, “questionário de sondagem dos conteúdos sobre água” foram respondidos pelos 29 alunos (ICD1): visando obter informações sobre o nível de conhecimento dos alunos sobre o tema a ser trabalhado. O questionário dois (ICD2) aplicado posterior as aulas práticas, em laboratório, e campo, contou com a participação de 26 alunos “fazendo aula sobre água” buscou-se através da resposta do aluno verificar a aprendizagem dos conteúdos estudados, e a contribuição da trilha na construção dos conhecimentos pelos alunos. As questões sobre o trabalho em campo foram respondidas por apenas 26 alunos uma vez que três não obtiveram o consentimento dos pais para saírem da escola.

De cada questionário destacou-se cinco questões para verificar a aprendizagem dos conteúdos por parte dos alunos e o interesse dos mesmos em

participarem de atividades realizadas em contato com a natureza. A matriz de transição Pré-teste e Pós-teste são um instrumento extremamente adequado para comparação entre as duas etapas.

Na análise das tabelas 1, 2, e 3 procurou-se verificar a aprendizagem do aluno de ante para depois da trilha temática. Conforme as explicações contidas na Tabela - 01, intitulada tabulação cruzada, onde pode-se verificar os resultados destacados, em azul “Ante” (Pré-Teste), em vermelho “Depois” (Pós-Teste).

Tabela 01
tabulação cruzada: analisa os resultados do Pré e Pós-Teste

<i>Antes</i>	<i>Certo</i>	<i>Depois</i> <i>Errado</i>	<i>Branco</i>	<i>Total</i>
<i>Certo =></i>	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%
<i>Errado</i>	8 30,8%	1 3,8%	0 0,0%	9 34,6%
<i>Branco</i>	15 57,7%	0 0,0%	2 7,7%	17 65,4%
<i>Total</i>	23 88,5%	1 3,8%	2 7,7%	26 100,0%

Pode-se verificar que todos os dados que estão abaixo da linha cinza apresentaram melhoramento significativo da aprendizagem, os dados acima da linha cinza são alunos cuja aprendizagem do tema aparentemente foi inferior, e nos casos em que não houve mudança na aprendizagem estão indicados pela linha cinza. Na linha cinza são alunos que não mudaram de opinião de antes para depois dos trabalhos realizados.

Devido à exigência da assinatura dos pais ou responsáveis para autorização na saída a campo, nem todos os alunos puderam participar do trabalho na Trilha Temática para o Ensino de Ciências que explorava os conteúdos ministrados em sala e faz parte do currículo escolar, o que deixa uma grande lacuna na educação entre a teoria e a prática. Este fato demonstra a falta de tradição nos trabalhos práticos e desconhecimento dos pais da importância do trabalho de campo. Devido esse fato todas as atividades (dados), foram trabalhadas com um número de 26 alunos.

4.2 Análise das atividades práticas desenvolvidas /roteiros

No planejamento das atividades na Trilha Temática foi possível constatar que na aplicação do pré-teste sobre o tema abordado, constatou-se que grande quantidade de perguntas não foi respondida ou as respostas eram evasivas. Baseando-se nestes resultados, procurou-se suprir as dificuldades de relacionar o conteúdo com a prática através da participação dos alunos em atividades desenvolvidas no laboratório. Assim, no primeiro momento foram feitas aulas práticas no laboratório para simular erosão, assoreamento, tensão superficial.

4.2.1 Roteiro: Observando a erosão causada pela água

Os fatos listados anteriormente levaram ao planejamento e proposição do trabalho, com uma parte no laboratório (fig. 3 e 4), planejou-se dois experimento nos quais foram desenvolvidos os roteiros 3. 4.1, e 3.4.2 com o objetivo de preparar o

trabalho de campo com a trilha temática possibilitando que os alunos obtivessem uma maior aprendizagem.

Pois uma vez que para Pereira (1993), a metodologia é muito importante no ensino da Ecologia, pois esta deve evitar que o ensino seja baseado apenas no livro, mas procure colocar o aluno em contato com o ambiente onde ele vive e com os ecossistemas que o rodeiam. Este autor referencia a valorização da metodologia e a identificação do aluno com o fato em estudo.

O contato direto do aluno com o ambiente onde vive, feito através da escola envolvendo-o mais com os problemas locais e o assunto em estudo, torna-se mais atrativo e motivador. Ressaltando ainda a contribuição significativa para a resolução de problemas de agressões ambientais.



Fig . 3 – fotografia da aula prática sobre erosão

Com a justificativa de que a erosão depende fundamentalmente da chuva, da infiltração da água, da topografia, do tipo de solo e da quantidade de vegetação existente, na (fig. 3), os alunos puderam visualizar como pode ocorrer a erosão na natureza e inferir a importância da mata ciliar na proteção das margens dos ecossistemas aquáticos, como mais um recurso na proteção dos mananciais para impedir o assoreamento.

Com base na tabela - 1, verifica-se que ocorreu uma melhora significativa na aprendizagem dos alunos. Apenas 15,4% dos alunos tinham respondido corretamente a questão anteriormente, mas depois dos trabalhos 57,7% responderam corretamente a questão.

Tabela 1
O conceito dos alunos sobre erosão

<i>Antes</i>	<i>Depois</i>				<i>Total</i>
	<i>Certo</i>	<i>Parc. certo</i>	<i>Errado</i>	<i>Branco</i>	
Certo	3 11,5%	1 3,8%	0 0,0%	0 0,0%	4 15,4%
Parc. certo	5 19,2%	1 3,8%	0 0,0%	1 3,8%	7 26,9%
Errado	7 26,9%	6 23,1%	1 3,8%	0 0,0%	14 53,8%
Branco	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	1 3,8%	1 3,8%
Total	15 57,7%	8 30,8%	1 3,8%	2 7,7%	26 100,0%

Casos onde houve melhora = 18 (69,2%)

Significância do teste de McNemar = 0,000 (significativo)

Outro fato importante é que houve uma assimilação na aprendizagem dos conteúdos (69,2%) demonstrando assim uma aprendizagem significativa. Esses

dados vêm confirmar o que escreve Pereira (1993) ao referi-se as aulas em campo com atividades práticas, para o autor o aluno possa a participar ativamente, e as aulas são muito mais produtivas e permitem uma grande otimização do tempo disponível, que a partir de observações o aluno abstrai o conhecimento, buscando no livro as explicações para a redescoberta vivenciada.

Em Ferreira (1975), encontramos o conceito de Educação como sendo o ato de educar-se. Esse conceito demonstra que Educação é algo pessoal, significando que não são os professores que ensinam, mas os alunos que aprendem. A aula prática propiciou ao aluno o conhecimento através da intervenção em fenômenos próprio da natureza tornando assim as atividades mais significativas.

4.2.2 Roteiro: Observando o escoamento superficial

Observando a fig. 4, é possível registrar um momento de descontração dos alunos, o que possibilitou verificar através das perguntas elaboradas pelos mesmos uma reação ruidosa, uma agitação através dos questionamentos referente ao conteúdo e a comparação da aula em laboratório com as paisagens encontradas na natureza. Pode-se constatar que a assimilação do conteúdo é adquirida de forma mais fácil quando em contato com a prática.



Fig. 4 – O escoamento superficial que pode levar a erosão

Para Pereira & Putzke (1996), essa é uma reação ruidosamente normal, pois o aluno passa a fazer as atividades do seu jeito e não como o professor quer. Ainda segundo esses autores, o trabalho de campo deve ser muito bem planejado com atividade claramente propostas e objetiva já que, ao encontrar-se com o ambiente a ser estudado, o aluno geralmente fica muito mais motivado que nas aulas normais, e isto pode levar o professor a considerá-lo dispersivo.

Como pode-se observar na tabela – 2, houve uma melhora significativa na aprendizagem dos conteúdos por parte dos alunos com a participação na trilha temática . Com base no teste de McNemar, (1971) houve uma assimilação de 80,8% nas respostas, os conteúdos de ciências foram melhores entendidos com a utilização na trilha temática, facilitando a construção do conhecimento em torno dos recursos hídricos.

Tabela 2

Erosão causada pela água, também.
chamada de Erosão Hídrica

<i>Antes</i>	<i>Depois</i>				<i>Total</i>
	<i>Certo</i>	<i>Parc. certo</i>	<i>Errado</i>	<i>Branco</i>	
Certo	1 3,8%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	1 3,8%
Parc. certo	2 7,7%	0 0,0%	1 3,8%	0 0,0%	3 11,5%
Errado	4 15,4%	0 0,0%	2 7,7%	1 3,8%	7 26,9%
Branco	12 46,2%	0 0,0%	3 11,5%	0 0,0%	15 57,7%
Total	19 73,1%	0 0,0%	6 23,1%	1 3,8%	26 100,0%

Casos onde houve melhora = 21 (80,8%)

Significância do teste de McNemar = 0,000 (significativo)

Ressalta-se a importância da *trilha temática* para o desenvolvimento de atividades didáticas quando constata-se no resultado do pré-teste, que apenas 3,8% respondeu corretamente a questão. Mas depois dos trabalhos 73,1% respondeu corretamente. O fato mais importante é que 57,7% que tinham deixado em branco passaram a acertar. Destacando-se ainda que, 80,8% apresentaram enriquecimento na aprendizagem.

Isso pode ser justificado com o que escreve Araújo (2003), ao definir uma trilha ecológica, com sendo trajeto que torna a aprendizagem mais eficaz quanto à compreensão dos elementos da natureza no que se refere ao entendimento das relações e interdependência dos mesmos, constituindo-se em uma atividade prática que se propõe a estudar aspectos da conservação ambientais e muitos outros aspectos.

O MEC, através dos PCNs (1997b) também destaca, que a principal função do trabalho com o tema Meio Ambiente é contribuir para a formação de cidadãos conscientes, aptos para decidirem e atuarem na realidade sócio-ambiental de um modo comprometido com a vida, com o bem-estar de cada um e da sociedade local e global. Para isso, é necessário que mais do que informações e conceitos, é preciso que a escola se proponha a trabalhar com atitudes, formação de valores, com o ensino e aprendizagem de habilidades e de procedimentos. Por essa razão é importante conscientizar a juventude dando-lhes oportunidades de participar de iniciativas e programas de ação para a educação crítica que transforme a realidade sócio-ambiental.

4.2.3 Roteiro: Observando a Mata Ciliar

A figura seis (fig. 5), mostra a mata ciliar do logo no Parque Getúlio Vargas que protege o ecossistema aquático do assoreamento e evita a erosão das margens. Novamente as explicações da sala de aula vêm à tona, agora em forma de perguntas, pois parte do texto foi lembrado e complementado pelos alunos, tais como: *a chuva quando arrastam o solo, provocam o enchimento dos leitos dos rios e lagos. Esse fenômeno de enchimento se chama assoreamento. O arraste do solo causa no terreno um efeito chamado erosão. Pode-se dizer que o assoreamento e a desertificação são efeitos cuja causa é a erosão? a erosão, é também um efeito que acontece por outras causas !*

Verificando as respostas dos alunos e seus questionamentos, pode-se afirmar que o Ensino de Ciências voltado ao estudo dos recursos hídricos em campo, além de complementar os conteúdos de ciências ministrados na sala de aula, despertou no aluno a importância da preservação da qualidade da água para sua sobrevivência e das gerações futuras.



Fig. 5 – Alunos observando a mata ciliar

Para Barros e Lehfel, (2004), toda resposta dada a um questionamento estimula outras dúvidas que podem levar a proposição de novas hipóteses para a pesquisa científica. Esse dinamismo faz com que a ciência avance. O avanço científico está, portanto, relacionado a renovações, ampliações de teorias, bem como a prática e à crítica insistente do pesquisador.

Analisando a Trilha Temática para o estudo dos recursos hídricos pode-se dizer que houve a participação ativa dos alunos, a tabela – 3 mostra os resultados da participação através das respostas. Isto significa que houve aprendizagem significativa a partir dos trabalhos realizados em campo. Destaca-se Ausubel (1980), para o autor as novas informações podem interagir contribuindo para a transformação do conhecimento em novos conhecimentos. A aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação ancora-se em conceitos relevantes pré-existentes na estrutura cognitiva de quem aprende

Tabela 3

Nome da vegetação em torno dos recursos hídricos, que protege o solo contra o impacto das gotas d'água e enxurradas

<i>Antes</i>	<i>Depois</i>			<i>Total</i>
	<i>Certo</i>	<i>Errado</i>	<i>Branco</i>	
Certo	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%
Errado	8 30,8%	1 3,8%	0 0,0%	9 34,6%
Branco	15 57,7%	0 0,0%	2 7,7%	17 65,4%
Total	23 88,5%	1 3,8%	2 7,7%	26 100,0%

Casos onde houve melhora = 23 (88,5%)

Significância do teste de McNemar = 0,000 (significativo)

Na tabela 3 observou-se que no Pré-Teste nenhum aluno respondeu corretamente a questão. Pode-se verificar que, 34,6% responderam errado e 65,4% não responderam, deixando a questão em branco. Entretanto, no Pós-Teste 88,5% responderam corretamente. Ninguém apresentou resultados negativos nesta tabela.

Segundo Delors, (2003), é preciso investigar a relevância dos conteúdos e o conhecimento adquirido fazendo uma conexão entre os conteúdos e a prática, a inter-relação professor / aluno, o conhecimento do meio ambiente onde vivem as crianças, uma correta utilização dos modernos meios de comunicação, podem contribuir, no seu conjunto, para o desenvolvimento pessoal e intelectual de cada aluno [...] a educação é, também, uma experiência social em contato com a qual a criança aprende a descobrir-se a si mesma, desenvolver as relações com os outros, adquirir bases no campo do conhecimento e do saber fazer.

4.2.4 Roteiro: Observando a Potabilidade

Ao iniciar uma discussão sobre água, explicações simples, *como a água mata a nossa sede e nos faz bem*, mas não podemos beber qualquer tipo de água, que para ser potável, a água deve possuir qualidades especiais. Ela não deve ter gosto, cheiro, nem cor.

Além desses aspectos que podem ser detectados pelos órgãos do sentido, conduzem a necessidade de certificar se a água possui ou não impurezas, como por exemplo, microrganismos, parasitas, ovos ou larvas de animais (vermes, insetos), nem tampouco substâncias tóxicas, tais como detergentes mercúrios ou agrotóxicos.



Fig. 6 – Estudando a Potabilidade, a qualidade da água.

A atenção e a manifestação através de perguntas e questionamentos deixam claro que essa é uma estratégia que pode ser bem aproveitada para o ensino de Ciência e outros temas envolvendo o meio ambiente. Pois desperta a curiosidade, fazendo com que a participação seja maior que em uma aula convencional.

Levando em conta ainda o que diz Barros e Lehfel, (2004) que o conhecimento científico também pode ser gerado por meio de investigações realizadas a partir de um procedimento sistemático, que busca informações sobre objetos e fenômenos já pesquisados e demonstrados e /ou comunicados. Trata-se no momento, da postura metódica, reflexiva e crítica sobre as descobertas já realizadas.

Nas tabelas 4 evidencia-se no aluno informação de conceitos sobre o

conhecimento de poluição, principalmente lançamento de lixo nos cursos d'água e contaminação dos cursos d'água por efluentes. Para se trabalhar com atitudes e formação de valores, foi oportunizado ao aluno avaliar sua participação nos trabalhos desenvolvidos através da observação do ambiente, coleta de dados e teorização dos mesmos, com a utilização da bibliografia selecionada e orientação do professor.

Observando os resultados da tabela 4 podemos afirmar que houve uma reflexão acerca das deteriorações dos cursos d'água que podem levar a escassez da água potável, a partir do momento que 73,1% dos alunos passaram a afirmar que, com as intervenções intencionais ou não o homem pode levar a escassez da água potável.

Tabela 4

As deteriorações dos cursos d'água pelas intervenções intencionais ou não podem levar a escassez da água potável

<i>Antes</i>	<i>Depois</i>			<i>Total</i>
	<i>Sim</i>	<i>Às vezes</i>	<i>Branco</i>	
Sim	11 42,3%	1 3,8%	1 3,8%	13 50,0%
Às vezes	2 7,7%	1 3,8%	2 7,7%	5 19,2%
Branco	6 23,1%	0 0,0%	2 7,7%	8 30,8%
Total	19 73,1%	2 7,7%	5 19,2%	26 100,0%

Alunos que mudaram de opinião = 12 (46,2%)

Significância do teste de McNemar = 0,388 (não significativo)

Esta é a única tabela onde não houve alteração significativa de opinião.

Verificando a linha cinza, pode-se observar que 53,8% dos alunos mantiveram a mesma concepção, não mudando de opinião de antes para depois. Enquanto 46,2% mudaram de opinião. Apesar da aparente melhora nas respostas, aumento na proporção de respostas sim, onde 73,1%, afirmam que o homem pode levar a escassez das água potável, mesmo sem intenção.

4.2.5 Roteiro: Observando a Tensão Superficial

No laboratório foi possível adicionar detergente na água e observar que a tensão superficial diminui à medida que aumenta a concentração na água, demonstrando assim a dificuldade da sobrevivência de alguns insetos que se reproduzem nessa película de água.

Na fig. 7, os alunos se organizaram em círculo próximo as duas bandejas com água, para verificar a tensão superficial. Foi colocado sobre a água pedaços de papel laminado com 5 cm de diâmetro e adicionado sobre eles 8 a 10 grãos de feijões, depois foi adicionado detergente na água para verificar a diminuição da tensão superficial. Ao adicionar detergente na água foi possível verificar que a tensão superficial baixa. Isto também demonstra a dificuldade para a sobrevivência de alguns insetos que se reproduzem na película de água. Muitos insetos e aranhas também se deslocam sobre a superfície da água sem afundar, graças à tensão superficial.



Fig. 7 – observando a tensão superficial

Explicações simples, tais como: na superfície da água existe um fenômeno muito conhecido a Tensão Superficial. Esta é exercida pelas atrações intermoleculares que tendem a manter coesas as moléculas de um líquido. As moléculas da camada externa são atraídas para o centro, e constituem uma espécie de membrana que impede a penetração na massa líquida. Estes fatos deixaram os alunos curiosos e todos se aglomeravam em um círculo para ver e ouvir as explicações.

4.2.6 Roteiro: Identificando a Poluição

A poluição é um problema que atinge hoje praticamente todos os ambientes seja esse aquático, terrestre ou aéreo, nessa prática o aluno pode relacionar os tipos de poluição que ocorrem no local relacionado com a atividade humana.

Segundo Reigota, (2001), a Educação Ambiental que visa a participação do cidadão na solução dos problemas deve empregar metodologia que permitam ao aluno questionar dados e idéias sobre um tema, propor soluções e apresentá-las [...] com o método ativo, o aluno participa das atividades, desenvolve progressivamente o seu conhecimento e comportamento em relação ao tema, de acordo com sua idade e capacidade



Fig. 8 – Lago freqüentado por patos e marrecos

O *trilha temática* possibilitou ao aluno relacionar os conteúdos aos problemas locais, tais como, a água muitas vezes apresenta aspecto transparente e límpido, mas pode estar contaminada. Os microrganismos são invisíveis a olhos desarmados, pois há vários tipos de doenças veiculadas pela água, tais como: leptospirose, esquistossomose, dengue, cólera. Conhecer esses aspectos é um importante fator na prevenção de certas doenças.

Nesta tabela – 5, verifica-se que após a visita ao parque Getúlio Vargas, os alunos passaram, de uma forma geral, a serem menos radicais, uma vez que acreditavam que sempre que o homem interfere no ambiente causa grande impacto. Isto pode ser verificado no número de alunos que respondeu "sim" no pré-teste 69,2%. Após o trabalho de campo na Trilha Temática apenas 19,2% confirmaram a resposta sendo que 69,2% dos alunos mudaram de opinião.

Essa mudança teve como base, possivelmente à explicação de que no verão havia sido realizada uma limpeza (raspagem) no leito do lago, reduzindo o assoreamento que já era visível.

Tabela 5

Você concorda que sempre que o homem interfere na natureza causa desequilíbrio no ambiente?

<i>Antes</i>	<i>Depois</i>			<i>Total</i>
	<i>Sim</i>	<i>Às vezes</i>	<i>Branco</i>	
Sim	3 11,5%	12 46,2%	3 11,5%	18 69,2%
Às vezes	1 3,8%	5 19,2%	0 0,0%	6 23,1%
Branco	1 3,8%	1 3,8%	0 0,0%	2 7,7%
Total	5 19,2%	18 69,2%	3 11,5%	26 100,0%

Alunos que mudaram de opinião = 18 (69,2%)

Significância do teste de McNemar = 0,008 (significativo)

Segundo Pereira e Putzke (1996), o trabalho de campo no sentido lato, engloba todas as atividades nas quais os alunos são o centro da ação pedagógica.

Ele é participante ativo na aula, atua fazendo e envolvendo-se na situação de experiências e, a partir da atividade prática, busca na literatura a teorização dos conteúdos e as explicações para o fato, fenômeno ou lei natural redescoberta.

Considerando-se estes aspectos, verifica-se que a teoria cognitiva indicou a influencia do meio no sentido de limitar ou acelerar o desenvolvimento máximo de cada sujeito, possibilitando sua transformação através das capacidades de compreensão e criatividade.

Barros e Lehfeld (2004) destacam que, como práxis, o conhecimento é uma atividade teórico-prática e/ou prático-teórica, já que a teoria orienta a ação e a prática estrutura e/ ou alimenta a teoria.

4.3 - Avaliação da Trilha Temática - ICD – 3

No Instrumento de Coleta de Dados – ICD 3, que serviu para elaboração das tabelas 6 a 10, os alunos tiveram a oportunidade de avaliar a Trilha Temática como sendo um instrumento didático para o estudo do tema água. Através de questões abertas e fechadas, avaliando conteúdos, aprendizagem, participação dos alunos, as relações estabelecidas entre conceitos e a prática, utilizando a trilha para o desenvolvimento das atividades práticas, buscou-se avaliar o interesse do aluno pela natureza diante das observações feitas no local.

Nessas tabelas registrou-se um número significativo de respostas em branco. Este resultado levou a busca da explicação para os mesmos, a observação do comportamento na aula e a consulta à professora titular foi possível identificar dois fatos que justificam este resultado, que foram:

- 1) previsão de prova no horário seguinte , e quem terminasse primeiro ia ter um tempo disponível para se preparar para prova ;
- 2) a realização de uma gincana, valendo nota para a equipe que mais se destacasse, o premio no final era um passeio fora da escola.

Estas atividades anteriormente citadas, são atividades que normalmente dificultam a concentração do aluno para a realização de trabalhos intelectuais. Considerando-se ainda que estas eram as últimas questões, os alunos não se preocuparam em responder.

Cabe ressaltar que, apesar dos problemas com o horário e a preocupação de estudar para prova nenhum aluno respondeu “Não”, todos os alunos disseram que a Trilha Temática contribuiu para aprendizagem, conforme questionário Avaliando a trilha temática , ICD – 3 (anexo H).

Na tabela 6 observa-se que 80,8% dos alunos acreditam que a participação nas aulas em campo contribui para despertar um maior interesse diante das observações feitas em contato com a natureza.

Tabela 6

A sua participação nas aulas em campo, contribuiu para despertar maior interesse diante das observações feitas de fenômenos da natureza no local?

<i>Resposta</i>	<i>Nº</i>	<i>%</i>
Sim	21	80,8
Em parte	3	11,5
Branco	2	7,7
Total	26	100,0

Isso pode ser justificado conforme escrevem Pereira e Putzke (1996) que no trabalho de campo os alunos tornam-se muito motivados, principalmente pela curiosidade, pela exploração e pela redescoberta do universo que os rodeia, tornando a aula mais dinâmica com a participação de praticamente a totalidade dos alunos.

A citação acima pode-se aferir com o questionamento feito aos alunos sobre a participação em aulas de campo, para os quais este tipo de atividade é muito bem aceita, constituindo-se em uma metodologia que motiva porque cria condições para que o aluno construa seus conhecimentos de forma alegre e descontraída.

O MEC através dos PCNs (1997) ressalta que [...] a principal função do trabalho com o tema Meio Ambiente é contribuir para a formação de cidadãos conscientes, aptos para decidirem e atuarem na realidade sócio-ambiental de um modo comprometido com a vida, com o bem-estar de cada um e da sociedade local e global .

Observando as respostas pode-se separá-las em dois grupos. Sendo que um destaca o método como forma de facilitar a aprendizagem. Esse fato pode ser ilustrado através de respostas apresentadas pelo aluno como, por exemplo,; *porque olhando de perto fica melhor de entender; eu posso ter a oportunidade de aprender mais*. Em outro grupo constata-se uma motivação para a valorização do ambiente e da Educação Ambiental, que pode ser ilustrada através de respostas, tais como, *porque eu aprendi a importância da água e porque os fenômenos (erosão, etc.) são fatos que ocorrem “diariamente no dia-a-dia” e eu acho interessante*.

Ao ser questionado se ficou mais fácil de compreender o assunto na trilha temática através das relações estabelecidas entre conceitos e a prática 80,8% dos alunos respondeu afirmativa a questão, complementado que assim é mais fácil de entender o assunto.

Tabela 7

Com as relações estabelecidas entre conceitos e a prática ficou mais fácil de compreender o assunto?

<i>Resposta</i>	<i>Nº</i>	<i>%</i>
Sim	21	80,8
Em parte	3	11,5
Branco	2	7,7
Total	26	100,0

Com base nas respostas, pode-se destacar que 80,8% ressalta a importância das aulas fora da sala de aula, que ultrapassam o pátio da escola, onde os conteúdos podem ser facilmente exemplificados quando se estabelece uma relação

com a natureza.

Segundo Prado, (1998), o sentido do meio ambiente sadio se tece no dia a dia das pessoas, e não dentro das instituições e só acontecerá quando os cidadãos se apropriarem dos seus direitos e exercerem suas responsabilidades. É necessário que cada um assuma seu compromisso de cidadão diante das questões ambientais

Ao ser questionado, na tabela – 9, quanto à importância das aulas práticas na Trilha Temática, 69,2% dos alunos acreditam que esta se constitui em uma importante ferramenta de ensino para o desenvolvimento da aprendizagem, pois desta maneira é adquirida de forma descontraída e a participação é bem maior

Tabela 8

Acredita que a Trilha Temática é importante para o desenvolvimento de aulas práticas

<i>Resposta</i>	<i>Nº</i>	<i>%</i>
Sim	18	69,2
Branco	8	30,8
Total	26	100,0

Isso vem confirmar o que escreve Araújo (2003), a trilha ecológica é um trajeto que torna a aprendizagem mais eficaz quanto à compreensão dos elementos da natureza no que se refere ao entendimento das relações e interdependência dos mesmos. é uma atividade prática que se propõe a estudar aspectos da conservação ambientais e muitos outros aspectos.

Pelas respostas obtidas sobre a participação do aluno nas aulas em campo a respeito das atividades desenvolvidas na Trilha Temática sobre água, é possível constatar que a participação nesta atividade, contribuiu significativamente na aprendizagem despertando maior interesse pelos trabalhos desenvolvidos em campo, pois 65,4% consideraram-se participativos nos trabalhos em campo.

Tabela 9

Como você classifica a sua participação na Trilha Temática no Getúlio Vargas

<i>Resposta</i>	<i>Nº</i>	<i>%</i>
Participativa	17	65,4
Razoável	4	15,4
Não respondeu	5	19,2
Total	26	100,0

Os dados registrados nas tabelas constituem uma amostra da opinião dos alunos mostrando nitidamente a vantagem de se explorar os conteúdos de sobre água em contato com a natureza, pois todos os alunos disseram que a Trilha Temática contribuiu para a aprendizagem, afirmando que em campo ficou mais fácil de aprender o assunto, um outro dado importante que foi salientado é que a participação *na trilha* temática contribui para despertar uma reflexão sobre a problematização dos recursos naturais.

CONCLUSÃO

Como foi exposto anteriormente, as atividades desenvolvidas na Trilha Temática para o estudo dos recursos hídricos contribuiu de forma significativa, despertando maior interesse nas atividades desenvolvidas em campo. A experiência vivida por este grupo de alunos trouxe-lhes, certamente uma reflexão sobre a problematização ambiental, através da participação na trilha temática.

Com relação aos objetivos específicos constatou-se que a aprendizagem oscilou entre 69,2% a 80,8% na verificação dos temas sobre erosão causada pela água, chegando a 88,5%, sobre a vegetação em torno dos recursos hídricos. com base nesses dados pode-se confirma que os conteúdos de ciências foram melhor entendidos com a realização da trilha, o que vem responder a questão norteadora do trabalho

Os dados registrados mostram claramente a vantagem de se explorar os conteúdos de ciências em contato com a natureza, a partir do momento que todos os

alunos disseram que a *Trilha Temática* contribuiu para aprendizagem, e a palavra “NÃO”, foi retirada da tabulação dos dados, já que a adesão e participação na trilha temática foram unânimes não sobrando espaço para negativas. As atividades no Parque Getúlio Vargas contribuíram para despertar uma reflexão sobre a problematização dos recursos naturais.

Com base nos dados coletados e discutidos nesse trabalho pode-se concluir que o Ensino de Ciências, desenvolvido através da utilização da Trilha Temática explorando os recursos hídricos, favoreceu a aprendizagem voltada para o maior interesse e compreensão dos conteúdos estudados através do contato com a natureza atingindo plenamente os objetivos propostos.

RECOMENDAÇÕES

Ao finalizar esse trabalho é necessário deixar registrada uma sugestão aos gestores educacionais, para que tenham mais informações a respeito da importância dos trabalhos a serem desenvolvidos pelos professores/acadêmicos, auxiliando e orientando os pais para que valorizem o trabalho a ser desenvolvido na escola considerando como mais uma metodologia. Constituindo-se também em estratégia para o enriquecimento na aprendizagem auxiliando o professor de sala de aula.

A troca de informação irá beneficiar professor e aluno, além de dar oportunidade ao futuro e/ou profissional de ensino que busca qualificação para melhor desempenhar a função de educador e praticar assim seus conhecimentos.

A utilização de atividades de campo possibilitou verificar que:

- a) os conteúdos são facilmente identificados no cotidiano do aluno desde que os mesmo tenham relacionamento direto com a vivencia do aluno;
- b) a visão transversal do conhecimento torna-se concreta a partir do momento

em que os conteúdos encontram sua concretização no cotidiano;

- c) na trilha realizada ficou marcante a relação entre teoria e prática, o que gerou uma práxis pedagógica coerente e significativa, onde os conteúdos podem ser facilmente exemplificados estabelecendo a relação com a natureza

Com a finalidade de contribuir com os professores que desejam realizar aula prática em contato com a natureza, as atividades tipo Trilha Temática devem ser divulgadas e documentadas como, por exemplo, o folder com as atividades que foram desenvolvidas que encontram-se em anexos. Com base na participação dos alunos, pode-se ressaltar a importância das aulas fora da sala de aula, pois a contribuição da trilha temática tornou a aprendizagem mais significativa com atividades práticas, levando a compreensão dos elementos da natureza e a inter-relação com os seres vivos.

As recomendações feitas têm um significado relevante: a disseminação da produção científica, visando que a mesma possa abranger o maior número possível de gestores, acadêmicos, professores e alunos, Isto possibilitará resultados significativos para a Educação Científica na Sociedade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, Waldir Joél de. **Manejo de Trilhas** FEMESP. Disponível em <<http://www.femesp.org>> Acesso em /2005.

ARAUJO, Daniel; FARIAS, Maria Eloísa. **Trabalhando a construção de um novo conhecimento através dos sentidos em trilhas ecológicas**. In: II Simpósio Sul Brasileiro de Educação Ambiental, Itajaí, 2003.

ARAUJO, Daniel; VARGAS, J. F. da R. Projeto – **Revista de Educação: Educação Ambiente**/ Porto Alegre: Projeto, v.6, n.8, 2004.

ABEAS - Associação Brasileira de Educação Agrícola Superior -. **Geografia das águas**. In:Curso de Especialização por Tutoria à Distância. Brasília, módulo 04, 2001.

AUSUBEL,David P., NOVAH, Joseph e HANESIAN, Helen. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro, Interamericana, 1980.

BANCO MUNDIAL. Gerenciamento de Recursos Hídricos, impressa Brasília, Secretaria de Recursos Hídricos, 1998

BARROS, Aidil de Jesus Paes de LEHFELD Neide aparecida de Souza. **Projeto de Pesquisa: proposta metodológica**.Petrópolis: editora Vozes, 2004.

BARROS, Carlos; PAULINO, Wilson Roberto. Ciências: **O Meio Ambiente**. livro do professor. São Paulo: editora Ática, 2004. 330p

BRISTOT, A **O estado da arte sobre a eletricidade sustentável em nível global**. revista do centro de tecnologia vol 3 nº 1 julho de 2002

CARDOZO, S. M. da S.; Silva, J.; Edson Roberto Oaigen, E.R. & Pereira, A.B. **Trilhas Temáticas para Aprender Botânica** no Ensino Fundamental. Acta Scientiae. Encaminhado para publicação 2005.

CONOVER, W.J. **Practical Nonparametric Statistics**. New York: Wiley, 1971

CORMORANO ECOTURISMO.a **Trilha Temática. Canoagem a Barra de Superaguí** www.cormorano.com.br/roteiro Mais resultados de www.cormorano.com.br/roteiro05.asp Acesso em /2005

CORMORANO ECOTURISMO b, Trekking na Reserva + **Trilha Temática**. www.cormorano.com.br/roteiro05.asp - Acesso em /2005

CRUZ, Daniel. **Ciências & Educação Ambiental**. São Paulo: editora Ática, 2004,256p.

CYBERGOIAS.COM. **Trilha Temática, Cachoeira do Inferno** - Localizada no Ribeirão do Inferno: www.cybergoias.com/turismo/pirenopolis>acesso em 05 /2005.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. Campinas, SP: Autores Associados - coleção educação contemporânea, 2003.

DIAS, G. **Educação ambiental: princípios e práticas**. São Paulo: Gaia, 1992.

DELORS, Jacques. Educação: Um tesouro a descobrir – 8ªed. São Paulo Ed. Cortez 2003.

HERMAN, M.L.; PASSINEAU, J. F; SCHIMPF, A . L. & TREUER, P. **Orientando a**

criança para amar a terra. São Paulo. 1992.

FREIRE, Paulo. **A importância do ato de ler: em três artigos que se completam.** São Paulo, Ed. Cortez, 1997.

_____, **Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa.** São Paulo, Ed. Paz e Terra. 2003

FERREIRA, A .B .H. . **Novo dicionário da Língua Portuguesa.** 1^a. ed. 15^a . Rio de Janeiro, Ed. Nova Fronteira, 1975.

FREITAS, Marcos Aurélio Vasconcelos. **O Estado da Água no Brasil,** Brasília, ANEEL, SIH, MMA, SRH, MME 1999.

FURASTE, P. **Normas Técnicas para o trabalho Científico,** Ed. Porto Alegre, 2005.

GADOTTI, Moacir. **Perspectivas atuais da educação.** Porto Alegre, Ed.Artes Médicas, 2000.

GALLIANO, Guilherme A **O Método Científico** Teoria e Prática. São Paulo, Harper, 1979.

HENNIG, Georg J. **Do Saber à Epistemologia.** Porto Alegre, PROCIRS, 1982.

LAKATOS, Eva Maria & MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia Científica.** São Paulo, Atlas, 1982.

LDB CARNEIRO, M. LDB fácil (Lei de Diretrizes e Bases da Educação), **Leitura crítico- compreensiva : artigo a artigo.** Petrópolis, RJ: Vozes, 1998.

LUFT, Celso Pedro. **Minidicionário.** 20^a edição, Editora Ática. São Paulo, 2003.

MACHADO, P. A .. **Ecologia Humana.** São Paulo. Cortez Editora - Ed. Autores Associados / CNPq. 1984.

MENEZES, P. C. Trilhas do Rio.1ª Ed. Rio de Janeiro. Editora Salamandra, 1996.

MEC - MINISTÉRIO da Educação e do Desporto. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Introdução aos parâmetros curriculares nacionais.** Secretaria de Educação Fundamental. –Brasília: MEC / SEF, 1997a.

MEC - MINISTÉRIO da Educação e do Desporto. Parâmetros Curriculares Nacionais: **Meio Ambiente Saúde.** Secretaria de Educação Fundamental. -Brasília: MEC / SEF, 1997b.

MMA - MINISTÉRIO do Meio Ambiente. **Programa Nacional de Educação Ambiental: Documento em Consulta Nacional.** Brasília, DF. Ed.MMA. 2004 c.

MMA - MINISTÉRIO do Meio Ambiente, Agência Nacional de Água **A evolução da gestão dos Recursos Hídricos no Brasil relatório de Gestão** 2003b. Brasília, DF..Ed.MMA. 2001a.

MMA - MINISTÉRIO do Meio Ambiente, Agência Nacional de Água **Relatório de Gestão** Brasília, DF..Ed.MMA 2003b

MOLINIER, M., GUYOT, J. L., OLIVEIRA, E. de. et al. **Hidrologia da Bacia do Rio Amazonas.** Belo Horizonte, Água em Revista, v.2, n.3, 1994.

MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem,** São Paulo: EPU. 1999.

MOSQUERA, Juan J.M **Teoria da Ciência,** Porto Alegre, ASSOESTE/EST. 1982

OAIGEN. E. D.. **Atividades extraclasse e não-formais, uma política para a formação do pesquisador.** 1996

PEREIRA, A. B. **Amigos do Pardinho,** VHS FITA DE VIDEU. Porto Alegre, RS, Cinema e Vídeo, 1994.

_____. **Aprendendo Ecologia através da Educação Ambiental.** Porto Alegre, RS, Ed. Sagra-Dc Luzzatto, 1993.

PEREIRA, A. B; PUTZKE, J. **Ensino de Botânica e Ecologia: proposta metodológica.** Porto Alegre, RS, Ed. Sagra-Dc Luzzatto, 1996.

PRADO, Luiz Regis. **Crimes Contra o Ambiente:** anotações à Lei 9.605 de 12 de fevereiro de 1998. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1998.

PETRELLA, Riccardo. **O Manifesto da Água,** Rio de Janeiro. Ed. Vozes,2002

REIGOTA, Marcos. **O que é Educação Ambiental,** S. Paulo, Ed. Brasiliense 2001.

TEITELBAUM, A . **El papel de la Educacion Ambiental en America Latina.** UNESCO. 1978.

TOFLER, Alvin. **O Choque do Futuro.** Rio de Janeiro: Record, 1970.

TUCCI, C. E. M. ET ALLI,. **Hidrologia: Ciência e Aplicação.** Porto Alegre, Ed. Da Universidade; ABRH EDUSP. 1993.

WATANABE, S. *et al.*, **Glossário de Ecologia,** 1a. Ed. Edição da Acad. de Ciências. de SP. , CNPq, FAPESP. São Paulo. 1987.

WEATHERALL, M. **Método Científico.** São Paulo, Polígno, 1970.

WINTER, E. G. **A água, o solo e a planta.** São Paulo, EPU. Ed. Universidade de São Paulo, 1976.

WITHERS, B. E; VIPOND, S. **Irrigação: projeto e prática.** São Paulo, EPU. Ed. Universidade de São Paulo ,1977.

ANEXOS

ANEXO A ICD 1 = PRE-TESTE

QUESTIONÁRIO DE SONDAÇÃO DOS CONTEÚDOS SOBRE ÁGUA

A Trilha Temática apresenta uma forma de abordagem dos conteúdos explorando atividades práticas. Com o objetivo de favorecer a prática em ensino e a aprendizagem, pedimos que responda as questões abaixo:

1 - O que você entende por erosão?

2 - Sem água nosso planeta não seria a morada de todas as formas de vida conhecidas, ela é essencial à vida, à saúde humana, componente ambiental básico. Mas quem possibilita e mantém essa água em nosso planeta?

3 - Qual o nome da vegetação entorno dos recursos hídricos, que protege o solo contra o impacto das gotas d'água e enxurradas?

4 - A erosão causada pela água, também chamada de erosão hídrica, é o tipo de erosão mais preocupante no Brasil, e pode modificar a superfície da terra de vários modos, exemplo:

5 - Gotículas de água tendem a ser redondas por causa de um fenômeno chamado "Tensão superficial", que ocorre porque as moléculas da água atraem-se mutuamente em todas as direções. Diga qual a importância da tensão superficial da água para a sobrevivência de determinados insetos?

6 - Hoje, com o crescimento demográfico e econômico, multiplicam-se os usos das águas e crescem rapidamente suas demandas, embora a quantidade global disponível seja sempre a mesma. Cite o nome de pelo menos três doenças veiculadas pela água.

7 - Você concorda que sempre que o homem interfere na natureza causa desequilíbrio no ambiente?

8. As deteriorações dos rios pelas intervenções intencionais ou não podem levar a escassez da água potável?

Obrigada pela colaboração!

ANEXO B

EROSÃO, ASSOREAMENTO, DESERTIFICAÇÃO.

A chuva é, sem dúvida, a causa principal para que ocorra a erosão. Pode-se dizer que o assoreamento e a desertificação são efeitos cuja causa é a erosão. Por sua vez, a erosão, é também um efeito que acontece por outras causas.

A superfície do solo é naturalmente coberta por uma camada de terra rica em nutrientes que permitem o crescimento das vegetações; se essa camada é retirada, esses materiais desaparecem e o solo perde a propriedade de fazer crescer vegetações e pode-se dizer que, no caso, o terreno ficou árido ou que houve uma desertificação.

As águas da chuva quando arrastam o solo, provocam o enchimento dos leitos dos rios e lagos com esses materiais, esse fenômeno de enchimento se chama assoreamento. O arraste do solo causa no terreno um efeito chamado erosão.

A erosão depende fundamentalmente da chuva, da infiltração da água, da topografia, do tipo de solo e da quantidade de vegetação existente. Se o terreno tem muita vegetação, o impacto da chuva será atenuado porque este estará mais protegido, bem como, a velocidade da chuva no solo ficará diminuída devido aos obstáculos (a própria vegetação) e também a erosão ficará diminuída devido a que as raízes darão sustentação ao solo.

Fatos que tendem acelerada a erosão.

- se o solo é arenoso o arraste será maior do que se ele fosse argiloso.
- o desmatamento, pelas razões já citadas, desprotege o solo, a construção de favelas em encostas que, além de desmatar, tem a erosão acelerada devido à declividade do terreno.

Erosão pela Água (erosão hídrica) É o tipo de erosão mais preocupante no Brasil, pois desagrega e transporta o material erodido com grande facilidade, gotas

de chuva ao impactarem um solo desprovido de vegetação desagregam partículas que, conforme seu tamanho são facilmente carregadas pela enxurrada, e podem modificar a superfície da terra de vários modos: pela chuva, pelo movimento das águas do rio e mares e pelo gelo.

Erosão pluvial: É a erosão causada pela água da chuva;

Erosão fluvial: É a erosão causada pela água dos rios;

Erosão marítima: É a erosão causada pela água do mar;

Erosão glacial: É a erosão causada pelo gelo;

ANEXO C

TENSÃO SUPERFICIAL

Na superfície da água existe um fenômeno muito conhecido - a tensão superficial. As atrações intermoleculares tendem a manter coesas as moléculas de um líquido. As moléculas da camada externa são atraídas para o centro, e constituem uma espécie de membrana que impede a penetração na massa líquida.

A superfície externa da água se comporta como se fosse uma membrana elástica em tensão. Precisamente por isso se chama a esse fenômeno Tensão Superficial

Ao adicionar detergente na água a tensão superficial baixa, dificultando a sobrevivência de alguns insetos que se reproduzem nessa película de água. Muitos insetos e aranhas também se deslocam por cima da água sem afundar.

CURIOSIDADE

O detergente facilita a formação de bolhas de sabão. As bolhas de sabão resultantes não se agüentam por muito tempo, porque há uma evaporação rápida da água que os constitui. É por isso que se utiliza a glicerina, para dificultar a evaporação da água dos tubos de sabão.

ANEXO D

A ÁGUA, O MEIO AMBIENTE E AS LEIS DE PROTEÇÃO

Hidrologia é a ciência que estuda a água (da terra), sua ocorrência, circulação, distribuição, propriedades físicas e químicas, relações com o meio-ambiente, incluindo suas relações com a vida.

A existência da água sob os três estados físicos e em constante mutação dentro de um ciclo hidrológico tornou possível a vida no planeta. Além de essencial à vida e à saúde humana, a água é indispensável ao equilíbrio ecológico e ao desenvolvimento social. Componente básico, sem a água nosso planeta não seria a morada de todas as formas de vida conhecidas. A vida vem das águas, sabemos. As águas, pelo ciclo hidrológico, possibilitam e mantêm a vida.

Hoje, com o crescimento demográfico e econômico, multiplicam-se os usos das águas, ao lado disso, a distribuição espacial das águas não é uniforme, na maior parte do planeta, o próprio dinamismo do ciclo hidrológico que distribui para a renovação contínua da vitalidade planetária (ciclos de periodicidade variável de chuvas e estiagem, enchentes e secas) acarreta também a ocorrência de falta ou de excesso ao longo do tempo. Em outras palavras, não há segurança de que se tenha água na quantidade e qualidade adequada onde e quando ela é necessária. Por isso é necessário o uso de leis de proteção e uso adequado da água.

A lei 9.433 de 1997 ou como é conhecida “lei das águas” foi aprovada para regulamentar a política nacional de Recursos Hídricos, dando uma maior importância no controle e conservação dos recursos hídricos brasileiros.

As matas ciliares, que se formam às margens dos cursos d’água funcionam como barreiras na conservação das margens e leito dos rios e servem de manutenção da biodiversidade genética, vegetal e animal, funcionando como filtro impedindo o escoamento superficial, a sua gradual extinção, determina a poluição dos corpos d’água por lixo, comprometendo sua qualidade e quantidade a médio e longo prazo. A poluição e contaminação dos rios decorrente da concentração

populacional e da intensificação de lançamento nos cursos d'água sem qualquer tratamento assumem caráter de prioridade nacional,

ANEXO E

POTABILIDADE, POLUIÇÃO E DOENÇAS VEICULADAS ATRAVÉS DA ÁGUA.

A poluição é um problema que atinge hoje praticamente todos os ambientes seja esse aquático, terrestre ou aéreo, aumentando com isso o numero de doenças veiculadas através da água, e encarecendo o tratamento da água para consumo.

1- Cite o nome de pelo menos três doenças veiculadas pela água.

a)..... b)..... c).....

2- como deve ser a água potável?.....

.....

3- A água que contem microrganismos parasitas podem causar diarréia?

() sim () em parte () não

Comente.....

4- Como você classifica a poluição aquática.

() significativa () nunca pensou no assunto () razoável

Comente.....

ANEXO F

LEGISLAÇÃO RELACIONADA AOS RECURSOS HÍDRICOS FEDERAL

A base jurídica do gerenciamento dos recursos hídricos nacionais está registrada na Constituição Federal de 1988, distribuídas no artigo 21: que atribui competência à União para instituir o sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e definir critérios de outorga de direitos e usos.

A lei 9.433, que reconhece que as bacias hidrográficas são unidade territorial de gestão dos recursos hídricos, para as quais deverão ser elaboradas planos de

gerenciamento. Pelas leis estaduais correspondentes (no Rio Grande do Sul, lei 10.350/94) adotou os princípios de descentralização e participação da sociedade como cogestora. Em 17 de julho de 2000, a Lei No 9.984, criou a Agência Nacional de Água – ANA, para implementação da política e do sistema nacional de gerenciamento dos recursos hídricos e fiscalização de usos nos corpos de água de domínio da União. As margens dos cursos d'água são consideradas área de preservação permanente, segundo a Lei nº 7.803.

ANEXO G - ICD 2 = PÓS-TESTE

QUESTIONÁRIO FAZENDO AULA SOBRE ÁGUA

1 - Qual o nome da vegetação entorno dos recursos hídricos, que protege o solo contra o impacto das gotas d'água e enxurradas?

.....

2 - A erosão causada pela água, também chamada de erosão hídrica, é o tipo de erosão mais preocupante no Brasil, e pode modificar a superfície da terra de vários modos, tais como:

.....,,

3 - Gotículas de água tendem a ser redondas por causa de um fenômeno chamado "Tensão superficial", que ocorre porque as moléculas da água atraem-se mutuamente em todas as direções. Diga qual a importância da tensão superficial da água para a sobrevivência de determinados insetos?

.....

4 - Hoje, com o crescimento demográfico e econômico, multiplicam-se os usos das águas e crescem rapidamente suas demandas, embora a quantidade global disponível seja sempre a mesma. Cite o nome de pelo menos três doenças veiculadas pela água.

.....

5 - Você concorda que sempre que o homem interfere na natureza causa desequilíbrio no ambiente?

.....

Responda!

1- A sua participação nas aulas em campo, contribuiu para despertar um maior interesse diante das observações feitas de fenômenos da natureza no local?

sim mais ou menos não

Comente:.....

2- Com as relações estabelecidas entre conceitos (conteúdos) e a prática ficou mais fácil de compreender o assunto?

sim em parte não

Comente:.....

3- A água é essencial à vida, à saúde humana, componente ambiental básico. Mas quem possibilita e mantém essa água em nosso planeta?

4- A erosão causada pela água, também chamada de erosão hídrica, é o tipo de erosão mais preocupante no Brasil, e pode modificar a superfície da terra de vários modos. Cite dois exemplos:

a).....

b).....

5 - Em geral, os esgotos são despejados diretamente nos rios o que pode ocasionar um grande número de microorganismos alguns provocam doenças graves. Cite o nome de pelo menos três doenças veiculadas pela água.

a)..... b)..... c).....

6 - Você concorda que sempre que o homem interfere na natureza causa desequilíbrio no ambiente?

sim não as vezes

Justifique:.....

7 - As deteriorações dos rios pelas intervenções intencionais ou não podem levar a escassez da água potável?

sim não as vezes

Justifique:.....

8- A participação nas aulas no Parque Capão do Corvo despertou em você uma

reflexão sobre a problematização dos recursos naturais?

sim em parte não

Por que?.....

9- Você acredita que a trilha temática é importante para o desenvolvimento de aulas práticas?

sim em parte não

Comente.....

10- Como você classifica a sua participação na trilha temática no Capão do Corvo

insignificante participativa razoável

Comente.....

.....