

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

**IMAGENS DE SATÉLITES NO AUXÍLIO DA
EDUCAÇÃO AMBIENTAL: O ESTUDO DA SUB-
BACIA DO RIO VACACAÍ-MIRIM COM ALUNOS DA
ESCOLA ESTADUAL PROFESSORA MARGARIDA
LOPES**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

Evanise Dos Santos Costa

Santa Maria, RS, Brasil

2011

**IMAGENS DE SATÉLITES NO AUXÍLIO DA EDUCAÇÃO
AMBIENTAL: O ESTUDO DA SUB-BACIA DO RIO VACACAÍ-MIRIM
COM ALUNOS DA ESCOLA ESTADUAL PROFESSORA MARGARIDA
LOPES**

Evanise dos Santos Costa

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Educação Ambiental da
Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para
obtenção do grau de
Especialista em Educação Ambiental

Orientadora: Damaris Kirsch Pinheiro

Santa Maria, RS, Brasil

2011

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Monografia de Especialização

**IMAGENS DE SATÉLITES NO AUXÍLIO DA EDUCAÇÃO
AMBIENTAL: O ESTUDO DA SUB-BACIA DO RIO VACACAÍ-MIRIM
COM ALUNOS DA ESCOLA ESTADUAL PROFESSORA MARGARIDA
LOPES**

elaborada por
Evanise Costa

como requisito parcial para obtenção do grau de
Especialista em Educação Ambiental

COMISSÃO EXAMINADORA:

Damaris Kirsch Pinheiro
(Presidente/Orientadora)

Djalma Dias da Silveira (UFSM)

Jorge Orlando Cuéllar Noguera (UFSM)

Santa Maria, 14 de dezembro de 2011.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha família:

Meus amados pais Eva Costa e Enio Costa que me ensinaram o valor do saber.

Minhas irmãs Elisamar e Elisangela e meus irmãos Elizandro e Francis.

Minha sobrinha Isadora e meu sobrinho Antony meus grandes amores

Meu querido Wagner Danton

Minha cunhada Evellyne Patricia e meu cunhado Marcelo.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me dado o dom da vida e a oportunidade de ter sido gerada em uma família que me criou com muito amor e ensinou o valor do saber.

Ao meu pai Enio e minha mãe Eva pelo amor, carinho e compreensão que tem comigo.

Ao meu irmão e padrinho Elizandro e sua esposa Evelyne Patricia pelo apoio de sempre.

A minha Irmã Elisangela e minha sobrinha e afilhada Isadora.

A minha irmã Elisamar seu esposo Marcelo e meu sobrinho Antony Martielo

A meu irmão Francis.

Ao meu companheiro Wagner Danton que me incentivou a fazer a inscrição nesta pós-graduação e sempre está ao meu lado me apoiando com todo seu carinho.

A minha prima, amiga e irmã de coração Ângela Costa e minha tia Maria Costa.

A amiga Tatiana Keller e ao amigo Renato de Sá.

A amiga Ana Luiza.

Aos meus colegas da LCI (Luiz Coelho Imóveis).

As minhas amigas Cristina Portella e Juliana Glieber e Alicia Konrad.

A minha professora, orientadora Damaris Pinheiro.

A minha grande amiga e professora Lia Margot Dornelles.

Ao meu vizinho Luiz Carlos.

A Universidade Aberta do Brasil e a Universidade Federal de Santa Maria.

A coordenadora do Pólo de Apoio Presencial de Agudo Claudete.

Ao tutor presencial Milton.

Ao supervisor Escolar da Escola Margarida Lopes, Prof. Valmir, ao funcionário Rogério e a direção da Escola.

Aos meus amigos de todas as horas Luiz Carlos Júnior e Patrícia Almeida.

A meu cunhado Matyelo.

Minha prima Veridiana.

E a todos que colaboraram de alguma maneira para a realização desta pós-graduação.

RESUMO

Monografia de Especialização
Curso de Especialização em Educação Ambiental-Ead
Universidade Federal de Santa Maria

IMAGENS DE SATÉLITES NO AUXÍLIO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL: O ESTUDO DA SUB-BACIA DO RIO VACACAÍ-MIRIM COM ALUNOS DA ESCOLA ESTADUAL PROFESSORA MARGARIDA LOPES

AUTORA: EVANISE COSTA

ORIENTADOR: DAMARIS KIRSCH PINHEIRO

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 14 de dezembro de 2011.

A utilização dos recursos naturais de maneira intensa pelo homem causou a degradação do meio e conseqüentemente a preocupação da sociedade como um todo com os problemas ambientais, desta forma, surge a necessidade de mudanças de hábitos. Assim, a educação ambiental surge para auxiliar nesta mudança de hábito. As novas tecnologias ganham cada dia mais espaço nos lares, empresas e escolas, neste sentido, buscando utilizar estas tecnologias como um recurso didático rico em informações, esta monografia tem o objetivo principal de inserir imagens de satélites através da ferramenta atual *Google Earth* na Escola para a compreensão de problemas ambientais da sub-bacia do Vacacaí-Mirim. A educação ambiental, assim como a educação em geral, necessita ser dinâmica, inovadora, para isso, pensar metodologias inovadoras, bem como materiais didáticos inovadores, é fundamental. Esta pesquisa foi baseada no método indutivo, ou seja, uma pesquisa de natureza aplicada. Para tanto, foi aplicado um projeto na Escola Estadual Professora Margarida Lopes, em que foi desenvolvido um questionário com os alunos para uma avaliação prévia do que seria abordado na pesquisa, realizando uma conversa sobre temas ambientais com ênfase na sub-bacia Vacacaí-Mirim, após esta etapa, os alunos foram levados ao laboratório onde foram realizados os trabalhos com imagens de satélite. Posteriormente à realização deste trabalho em laboratório, foi aplicado o segundo questionário para avaliar a pesquisa. Assim, ao final da pesquisa, observou-se que as imagens de satélites auxiliaram na aprendizagem dos alunos que, de maneira geral, conseguiram compreender vários temas ambientais relacionados à sub-bacia do vacacaí-Mirim através das imagens de satélites disponíveis no programa atual *Google Earth*.

Palavras-chave: Educação Ambiental, Imagens de satélites, Vacacaí-Mirim.

Final Paper
Specialization Course in Environmental Education-Ead
Federal University of Santa Maria

**THE AID OF SATELLITE IMAGES IN ENVIRONMENTAL
EDUCATION: THE STUDY OF RIVER VACACAÍ MIRIM SUB-BASIN
WITH STUDENTS OF STATE SCHOOL *PROFESSORA MARGARIDA
LOPES***

AUTHOR: EVANISE COSTA
ADVISER: DAMARIS KIRSCH PINHEIRO

Date and Place of Contest: Santa Maria , Dec. 14, 2011.

ABSTRACT

The use of natural resources by man has caused intense degradation of the environment and therefore society's concern about environmental problems, so changing habits is something necessary. In this context, environmental education helps to make these changes possible. More than ever, new technologies are getting space in our homes, offices, and schools. In this sense, seeking to use these technologies as a teaching resource, this paper had the main goal of getting students into contact with *Google Earth* satellite's images in order to help them to understand environmental problems related to Vacacaí-mirim hydrographic sub-basin. Environmental education as education in a general sense needs to be dynamic, because of that, thinking about innovative teaching methodologies as well as innovative educational materials are essential. This research was based on the inductive method with an applied nature. The project was developed in the state school *Professora Margarida Lopes* (in Santa Maria city, Brazil), where a questionnaire was applied to a group of teenagers and adults students in order to have a preliminary assessment what would be covered by the research. Later on, an informal conversation about environmental issues with emphasis on Vacacaí-mirim sub-basin was conducted by the researcher. After that, the students were taken to the laboratory where a work on how to use satellite images was carried out. The results of this laboratory work were evaluated by a final questionnaire. Some of these results are presented and discussed in this paper.

Keywords: Environmental Education, satellite images, Vacacaí-mirim sub-basin.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Visualização em 3D de uma bacia hidrográfica.....	29
Figura 2 – Escola Estadual Professora Margarida Lopes (local do estudo).....	34
Figura 3 - Localização da Sub Bacia.....	36
Figura 4 - Mapa da Sub-bacia do Vacacaí-mirim.....	37
Figura 5 - Mapa com os municípios de abrangência da Sub Bacia do Rio Vacacaí-Mirim.....	38
Figura 6 - Rede Hidrográfica da Sub Bacia.....	39
Figura 7 - Nascentes do Rio Vacacaí-Mirim observadas pelo Google Earth.....	48
Figura 8 - Foz do Rio Vacacaí-Mirim observada pelo Google Earth.....	48
Figura 9 – Alunos manipulando o Google Earth.....	50
Figura 10 – Alunos manipulando o Google Earth em grupos.....	57

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Faixa de idade dos alunos participantes das atividades da pesquisa.....	41
Gráfico 2. - Renda familiar dos alunos participantes das atividades da pesquisa.....	42
Gráfico 3 - Percentual de alunos que possuem acesso a internet.....	43
Gráfico 4 - Locais em que os alunos possuem acesso a internet.....	43
Gráfico 5 - Percentual de alunos que conheciam o Google Earth.....	44
Gráfico 6. - Percentual de alunos que já utilizaram o Google Earth para alguma finalidade.....	44
Gráfico 7 - Percentual de alunos que tinham conhecimento sobre o que era uma bacia hidrográfica.....	45
Gráfico 8 - Percentual de alunos que tinham conhecimento sobre o que era um rio afluente.....	45
Gráfico 9.- Percentual de alunos que disseram saber o que era impacto ambiental e deram uma definição para impacto ambiental.....	46
Gráfico 10 - Percentual de alunos que acharam fácil de trabalhar com o Google Earth.	51
Gráfico 11 - Percentual de alunos acharam que ajuda no aprendizado sobre os problemas ambientais.....	52
Gráfico 12 - Principais problemas ambientais que ocorrem na bacia do Vacacaí em meio urbano na opinião dos alunos.....	52
Gráfico 13 - Componentes da sub bacia do Vacacaí-Mirim identificados pelos alunos através das imagens de satélite do Google Earth.....	53
Gráfico 14 - Percepção de áreas mais evidentes da sub bacia do Vacacaí-Mirim segundo os alunos através das imagens de satélite do Google Earth.....	54
Gráfico 15 - Opinião dos alunos referentes a problemas ambientais da sub-bacia do Vacacaí-Mirim por ordem de importância.....	55

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resposta dos alunos quando questionados se gostaram ou não das atividades com a ferramenta atual Google Earth.....	50
Tabela 2 – Resposta dos alunos quando questionados se Google Earth auxiliava na compreensão sobre e entendimento do que é uma bacia hidrográfica.....	51
Tabela 3 - Categorização das ordens de importância conforme questionamentos feitos aos alunos referentes a sub-bacia Vacacaí-Mirim encontradas na pesquisa, segundo a opinião dos alunos.....	55

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice A – Questionário 1.....	63
Apêndice B – Bacias Hidrográficas e Impactos Ambientais.....	65
Apêndice C – Questionário 2.....	67
Apêndice D – Autorização dos alunos para a publicação das imagens fotográficas..	69

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO TEÓRICA	14
2.1 A Educação Ambiental	14
2.1.1 A Educação Ambiental no Brasil.....	16
2.2. Estudos dos Impactos Ambientais através da Educação Ambiental	18
2.3. Imagens de Satélites	20
2.3.1 O Google Earth	23
2.3.2 A utilização de imagens de satélite na educação.....	24
2.4. Bacias Hidrográficas	27
2.5 Os Impactos Ambientais	30
2.5.1 Impactos causados pela indústria.....	31
2.5.2 Impactos causados pelas atividades domésticas.....	32
2.5.3 Impactos ambientais no meio agrícola.....	32
3 METODOLOGIA	34
3.1 Caracterização da área de estudo	36
4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	41
4.1 Dados socioeconômicos	41
4.2 Dados sobre acesso da internet e Google Earth	42
4.3 Dados sobre temas abordados com os alunos em sala de aula	45
4.4 Principais dificuldades	56
5 CONCLUSÃO	58
REFERÊNCIAS	59
APÊNDICES	62

1. INTRODUÇÃO

O homem, em seu processo evolutivo de consolidação enquanto sociedade, utilizou os recursos naturais de diferentes formas, não havendo uma preocupação sobre a finitude dos mesmos, nem tampouco com as consequências da expropriação dos bens naturais, que se tornou mais evidente após a Revolução Industrial.

A preocupação com os problemas gerados pela exploração inadequada do meio-ambiente passa a ser discutida globalmente e se inicia a busca por soluções para problemas referentes ao meio-ambiente, tanto natural quanto social. Assim, a Educação Ambiental passa a ganhar espaço no âmbito formal e informal.

A degradação do meio faz com que haja a necessidade crescente de surgimento de alternativas para debater e conscientizar a população sobre a importância do meio ambiente. Neste sentido surge a Educação Ambiental.

Para Segura (2001, p.21),

“ao longo dos últimos anos, a educação ambiental, tem sido cogitada e adotada com umas das ações capazes de colaborar nas transformações do padrão de degradação socioambiental vigente na nossa sociedade. A Escola foi um dos primeiros espaços a observar esse processo de ambientalização da sociedade, recebendo sua cota de responsabilidade para melhorar a qualidade de vida da população, por meio da informação e da conscientização”.

A Educação Ambiental pode ser trabalhada em qualquer disciplina, uma vez que possui característica interdisciplinar e apresenta-se como tema interdisciplinar segundo os PCNS (Parâmetros curriculares nacionais). O trabalho com Educação Ambiental tende a desenvolver nos alunos não só a consciência ambiental, mas também a social e a cultural, preparando o aluno para entender esta grande teia que é a relação homem X meio. Surge a necessidade de trabalhar a Educação Ambiental de maneira a despertar no aluno a criticidade sobre os problemas ambientais, tanto de ordem local quando global.

As novas tecnologias vêm auxiliar no trabalho em sala de aula, podendo ser utilizadas como ferramentas de ensino em muitos casos. Este trabalho possui como objetivo principal inserir as imagens de satélites, através do *Google Earth* na Escola, para a compreensão de problemas ambientais da sub-bacia do Vacacaí-Mirim.

Neste sentido espera-se que as imagens de satélites venham a auxiliar os alunos na compreensão dos problemas ambientais na sub-bacia Vacacaí-Mirim, sendo esta a hipótese do trabalho.

As novas tecnologias apresentam um leque de informações disponíveis, muitas vezes de maneira gratuita, que, se utilizadas corretamente, podem ser de grande valia para o ensino.

Desta maneira, ao utilizar imagens de satélites, o professor proporciona ao aluno, além do contato com novas tecnologias, uma maneira diferenciada de trabalhar com conteúdos e trocar informações, podendo colaborar, impreterivelmente, na formação do aluno.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

Esta pesquisa teve como objetivo geral inserir as imagens de satélites através do programa atual *Google Earth* na Escola para a compreensão de problemas ambientais da sub-bacia do Vacacaí-Mirim.

1.1.2 Objetivos Específicos

Seus objetivos específicos foram os seguintes:

- Usar imagens de satélites como ferramenta de ensino através do programa computacional *Google Earth* em sala de aula;
- Identificar problemas ambientais ocorrentes na sub-bacia do Vacacaí-Mirim através de imagens de satélites;
- Avaliar a contribuição da ferramenta *Google Earth* para o ensino de educação ambiental através de tal experiência.

2.REVISÃO TEÓRICA

2.1 A Educação Ambiental

Na década de 60 surgem, de maneira mais intensa, os movimentos em favor do meio ambiente; é neste momento que os problemas ambientais tornam-se ainda mais evidentes, principalmente pela poluição gerada pelo crescimento econômico de países como Inglaterra, Estados Unidos e França. Dentre outros, são eles que apresentam um nível de poluição de ar e água bastante altos, despertando, desse modo, a preocupação com tais problemas. Em decorrência disso, começam a surgir denúncias das agressões que o meio vinha sofrendo, bem como alertas às consequências da exploração inadequada dos recursos naturais, conforme Dias (2001, p.78),

“Sem nenhuma preocupação com as consequências de suas atividades a jornalista americana Rachel Carson lançava o seu livro Primavera Silenciosa (formato bolso, 1962, 44 edições), que viria a se tornar em clássico na história do movimento ambientalista mundial, desencadeando uma grande inquietação internacional e suscitando discussões nos diversos foros”.

Diante desse panorama global de apreensão em relação à degradação dos recursos naturais, preocupações em amenizar, modificar ou deter formas tradicionais de interferir no meio ambiente, foram propostos encontros internacionais que geraram acordos e/ou tratados entre as nações. Havia o claro objetivo de debater os problemas ambientais, bem como criar ajustes na utilização dos bens naturais e promover atitudes conscientes dos problemas que a intensa utilização destes bens estava causando no planeta. A partir daí a proposta de trabalho de temas ambientais no mundo acadêmico torna-se constante, sendo que para Dias (2001, p. 78),

“em março de 1965, durante a Conferência em Educação na Universidade de Keele, Grã-Bretanha, surgia o termo Environmental Education (Educação Ambiental). Na ocasião, foi aceito que a Educação Ambiental deveria se tornar uma parte essencial da educação de todos os cidadãos e seria vista como sendo essencialmente conservação ou ecologia aplicada (sic)”.

Os vários questionamentos e denúncias de descaso com o meio ambiente causou uma inquietação não só local, mas alcançou níveis globais, sendo que no ano de 1968 foi fundado o Clube de Roma, que surgiu após uma reunião realizada em Roma onde estudiosos, empresários e políticos de vários países encontraram-se para debater as questões ambientais.

Neste sentido, Reigota (1994, p. 13) escreve,

“as conclusões do Clube de Roma deixaram clara a necessidade urgente de se buscar meios para a conservação dos recursos naturais e controlar o crescimento da

população, além de se investir numa mudança radical da mentalidade de consumo e apropriação. Seus participantes observaram que: “o homem deve examinar a si próprio, seus objetivos e valores.”

A necessidade de despertar a sociedade para mudanças de conceitos e atitudes precisava ocorrer rapidamente já que os problemas ambientais estavam se acentuando e sendo tomados como problemas de ordem mundial, visto que os países desenvolvidos, e em desenvolvimento, alcançavam altos níveis de poluição que podiam ser facilmente notados através da poluição do ar e água.

“O ano de 1972, impulsionado pelo Clube de Roma, a ONU realiza a Conferência da ONU sobre o Ambiente Humano ou Conferência de Estocolmo, que tinha como objetivo estabelecer uma visão global e princípios comuns que servissem de inspiração e orientação à humanidade, para a preservação e melhoria do ambiente humano”(DIAS, 2002, p.12).

A Conferência de Estocolmo reuniu participantes de 113 países; infelizmente alguns países em desenvolvimento se recusaram a aceitar o acordo proposto, pois defendiam a ideia de desenvolvimento a qualquer custo e acusavam os países desenvolvidos de, através de acordos internacionais em favor ao meio ambiente, estar impedindo o seu crescimento.

Escreve Reigota (1994, p 15),

“uma resolução importante da Conferência de Estocolmo a de que se deve educar o cidadão para a solução de problemas ambientais podemos então considerar que ai surge o que se convencionou chamar de educação ambiental”

No ano de 1975 é realizada pela UNESCO em Belgrado (Iugoslávia) o Encontro Internacional em Educação Ambiental, onde foram colocados os seguintes princípios, conforme Dias (2002, p. 80), “A Educação Ambiental deveria ser continua, multidisciplinar, integrada as diferenças regionais e voltada para os interesses nacionais”.

Após a Conferência de Belgrado é realizada a Conferência de Tibilisi (1977), na Geórgia, onde ficaram estabelecidos alguns pontos, tais como: a educação ambiental precisa ser um processo dinâmico interativo, transformadora, participativa, abrangente, globalizadora, permanente e contextualizada.

No ano de 1992 realizou-se no Brasil a Conferência sobre meio ambiente e desenvolvimento, conhecida como Rio-92. Escreve Reigota (1994, p.17),

“nos vinte anos que separaram as conferências mundiais de Estocolmo da Rio-92 houve uma considerável mudança na concepção de meio ambiente. Na primeira se pensava basicamente na relação homem natureza sendo que na segunda o enfoque era a ideia de desenvolvimento econômico”.

Nesta conferência se consolidou a Agenda 21 que trazia propostas sobre a Educação Ambiental.

Após esses principais encontros para a discussão de meio ambiente, bem como de Educação Ambiental, foram realizados outros tantos que passam a formular diferentes conceitos, sempre caminhando para a realização de uma Educação Ambiental interdisciplinar, onde se formem cidadãos críticos e responsáveis, voltados assim, para o desenvolvimento de forma sustentável.

Sachs (2007) propõe que exista uma interligação entre a diminuição de condições sociais de miséria e exploração, associadas a proposições que visem diminuir a degradação ambiental, a fim de atingir uma efetiva melhora das condições sociais e ambientais dos países. Proporcionar este nível de inter-relação entre condições humanas e meio ambiente passa, necessariamente, por uma complexa teia de ações da sociedade civil e órgãos públicos, sendo um importante instrumento a Educação Ambiental.

O inter-relacionamento entre natureza, cultura e sociedade é de extrema relevância para o estudo da educação ambiental, bem como a compreensão de que todos devem ter acesso aos bens naturais e podem colaborar de maneira direta ou indireta na mudança de valores voltada para uma melhor qualidade de vida.

Reigota (1994, p.10) considera,

“a educação ambiental é política, porque prepara os cidadãos para exigirem justiça social, cidadania nacional e planetária, autogestão e ética nas suas relações com a sociedade e com a natureza”.

Uma das formas de trabalhar a conscientização e transformação das ações do homem com o meio natural é o trabalho da Educação Ambiental com foco sustentável, onde o homem utiliza os recursos naturais de forma racional, preservando para as atuais e futuras gerações.

Desta forma, a Educação Ambiental precisa ser tratada de maneira ampla, pois vai além das disciplinas; é pensada para desenvolver cidadãos que saibam entender este emaranhado de informações que hoje chega à sociedade, cidadãos críticos que entendem as consequências de seus atos e que saibam compreender o mundo, sua natureza e sociedade, bem como a realidade vivida a nível local, regional e global.

2.1.1 A Educação Ambiental no Brasil

A necessidade de promover o conhecimento ambiental e instigar a relação correta ou de responsabilidade com o equilíbrio ecológico a todas as esferas sociais, fez com que o governo brasileiro instituísse a Educação Ambiental como tema interdisciplinar e de responsabilidade social.

O objetivo é que a informação chegue até a sociedade via educacional formal ou informal, assim como, com órgãos atuantes socialmente e também através dos meios de comunicação ou divulgação de mídias impressas, radio-difusiva, televisiva e digital. A ideia de que cada cidadão sinta-se parte do meio começa a se disseminar no Brasil em meados dos anos 80, quando são realizados os primeiros encontros nacionais para debater tais temas e, com certeza, a divulgação de uma percepção mais crítica, através da mídia, é de extrema importância.

Ressalta Guimarães (1995, p. 22),

“na década de 80 começaram a surgir mais intensamente trabalhos acadêmicos no Brasil, abordando a temática, sem esquecer que isso ocorre simultaneamente com o maior envolvimento da sociedade nessa questão, da mesma forma que o regime político brasileiro encontrava-se em transição para um regime democrático”.

No Brasil, a Constituição de 1988, capítulo VI, do Meio Ambiente, art. 225, parágrafo 1º, inciso VI, ao atribuir ao Poder Público a promoção da Educação Ambiental em todos os níveis de ensino, bem como a conscientização da sociedade para a preservação do ambiente, compromete-se com uma tarefa que se apresenta ao mesmo tempo urgente e complexa. Essa tarefa é, inclusive, reafirmada pela Política Nacional de Educação Ambiental, sancionada pela lei federal 9.975/99, que se refere à Educação Ambiental como componente essencial e permanente da educação nacional em todas suas modalidades e níveis de ensino, abrangendo processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente (artigos 1º e 2º).

Em um primeiro momento, a Educação Ambiental era pensada somente como forma de combater problemas referentes ao meio natural, sem levar em consideração os demais fatores, mas com o passar do tempo percebe-se a importância de levar em conta também os aspectos sociais e econômicos.

“O governo Brasileiro coloca no início em 1994, por um Programa Nacional de Educação Ambiental realizado pela Divisão de Educação Ambiental do IBAMA, aprovado pelo Presidente da República (D.O.U 22/12/94). No ano seguinte, apoiado sobre a resolução 11 do CONAMA, os ministérios do Meio Ambiente, Recursos Hídricos, Amazônia Legal (MMA), Educação e dos Desportos (MEC), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis (IBAMA), criaram a Câmara Técnica Temporária de Educação Ambiental a qual incorporou as propostas anteriores existentes no Programa de Educação Ambiental”. (BUARQUE, 1996, p.07).

Sendo assim, a educação ambiental passa a ter novo sentido no Brasil, principalmente após 1994, onde, segundo o Ministério do Meio Ambiente,

“o Programa Nacional de Educação Ambiental, lançado em 1994 e reorganizado em 2004, sinaliza claramente para um novo patamar de compreensão do processo educativo. Articula a mudança de percepção e cognição no aprendizado as mudanças sociais e explicita o reconhecimento de que a intenção básica da educação não está apenas em gerar novos comportamentos ou trabalhar no campo de idéias de valores. Propõe compreender as especificidades dos grupos sociais, o modo como produzem seu meio de vida, como criam condutas e se situam na sociedade, para se estabeleça, processos coletivos pautados no diálogo, na problematização do mundo e da ação”. (BRASIL 2008, p.7)

Estes órgãos acima citados colaboraram para articular e disseminar as ideias sobre Educação Ambiental, gerando discussões e formulando novas propostas no ensino do Brasil, assimilando também a melhor maneira de ser abordada nas escolas.

A Lei nº 9.975 de abril de 1999, (Cap. I, art 1º),

“entende-se como educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial a sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade”.

É necessário lembrar que o Brasil, em um primeiro momento, prezou pelo crescimento econômico, mas com o passar do tempo e com a pressão internacional passa a aderir a uma política ambiental adequada, sendo que a constituição de 1988 é considerada uma das melhores em relação ao meio ambiente para a sua época.

Hoje a Educação Ambiental, seus conceitos e métodos de ensino estão sendo bastante debatidos, não só em nível de Brasil como de mundo, sendo que aqui a Educação Ambiental formal, trabalhada na Escola, deve estar presente na educação básica, superior, especial, profissional e de jovens e adultos. Ela deve também proporcionar momentos de reflexão ao aluno para que este desenvolva a capacidade de se perceber como um ser natural, pensante e que saiba considerar o valor dos bens naturais e humanos e considere suas ações para com estes. A grande maioria dos eventos relacionados a meio ambiente e à educação ambiental ocorrem a nível local, regional e nacional em nosso país, sendo este assunto bastante debatido na atualidade.

2.2. Estudos dos Impactos Ambientais através da Educação Ambiental

Por muito tempo o homem explorou os elementos naturais da Terra para proporcionar evolução social e econômica, sem medir as consequências futuras que poderiam ocorrer com a exploração intensiva e, conseqüentemente degradante, de tais elementos. Esse comportamento humano deixou para as atuais e futuras gerações a necessidade da mudança

comportamental na relação homem/natureza, no qual o homem sinte-se parte do ambiente, e não fora, como proprietário da natureza, comportamento e responsabilidade que deveria ter tido desde que começou a explorar os elementos naturais.

Ao longo do tempo percebe-se com clareza a deterioração da qualidade do ambiente não só natural, mas também humana, e cada vez evidencia-se mais a necessidade de mudanças de hábitos, aliada à conscientização e sensibilização de atos relacionados ao meio ambiente. Estes atos refletem diretamente na qualidade, preservação e recuperação do meio, intervindo também na qualidade de vida dos seres humanos e, conseqüentemente, dos demais seres vivos.

A perda da qualidade ambiental exige novas formas de pensar, atuar e relacionar-se com o meio ambiente, como forma de produzir um novo padrão de ação humana, que leve em conta as complexas relações tecidas no meio social e ambiental propiciando um melhor relacionamento entre ser humano e meio ambiente. Assim, a Educação Ambiental nasce, principalmente, quando o ser humano percebe a necessidade de mudança em seu comportamento, uma vez que os impactos causados ao meio passam a afetar de maneira mais agressiva o ser humano.

A Educação Ambiental oportuniza a sensibilização do ser humano com as atitudes e atividades que interferem e transformam os espaços naturais e socioculturais, proporcionando a mudança de atitude do ser humano e novas formas relacionais com o meio ambiente. Na maioria das vezes o ser humano possui atividades voltadas apenas para seus interesses pessoais e financeiros, sem se importar com as conseqüências que a atividade refletirá no lugar e no meio ambiente. Segundo Reigota (1994, p. 21),

“um lugar determinado e/ou percebido onde estão em relações dinâmicas e em constante interação os aspectos naturais e sociais. Essas relações acarretam processos de criação cultural e tecnológica e processos históricos e políticos de transformação da natureza e da sociedade”.

Através da Educação Ambiental é possível suscitar a consciência ambiental e social, melhorar o entendimento da enorme teia que é o meio ambiente. Portanto, o estudo dos impactos ambientais, bem como a compreensão da importância dos recursos naturais a vida humana, a forma do relacionamento dos seres humano para com tais recursos e os impactos que estes sofrem, muitas vezes, se confunde com a própria Educação Ambiental.

Segundo as PCNs (1997, p. 27),

“a vida cresceu e se desenvolveu na terra como uma trama, uma grande rede de seres interligados, interdependentes. Essa rede entrelaça de modo intenso e envolve conjuntos de seres vivos e elementos físicos. Para cada ser vivo que habita o planeta existe um espaço ao seu redor com todos os outros elementos e seres vivos que com

eles interagem, por meio de relações de troca de energia: esse conjunto de elementos, seres e relações constitui o meio ambiente”.

O ser humano entender o meio onde vive e também entender-se como parte deste implica em preservação ambiental, uma vez que é necessário compreender e estudar as transformações do meio para que se possa pensar em utilizar os recursos naturais de maneira sustentável, os seja, utilizar os recursos naturais com consciência ambiental sabendo que estes são finitos e preservando para as futuras gerações.

Guimarães (1995, p. 15), escreve que,

“a Educação Ambiental tem o importante papel de fomentar a percepção da necessária integração do ser humano com o meio ambiente. Uma relação harmoniosa, consciente do equilíbrio dinâmico da natureza, possibilitando, por meio de novos conhecimentos, valores e atitudes, a inserção do educando e do educador como cidadãos no processo de transformação do atual quadro ambiental do nosso planeta”.

Entender a relação harmoniosa que deve ocorrer no meio, compreender a inter-relação dos elementos naturais e buscar alternativas de conviver em uma sociedade mais justa, com melhor qualidade de vida, em um ambiente saudável é fundamental para o desenvolvimento da Educação Ambiental, seja ela formal em qualquer nível de ensino ou informal. Também se deve pensar em uma sociedade sustentável, onde os bens naturais não sofram grandes impactos e possam ser apreciados e utilizados pelas futuras gerações.

2.3. Imagens de Satélites

Desde tempos remotos o homem possui consigo a necessidade de conhecer e mapear seu território e territórios que foram sendo explorados ao longo dos tempos. Para isso, a confecção de mapas foi a primeira forma de registro de territórios, sendo anterior até mesmo a escrita. Os primeiros mapas foram confeccionados em materiais bem rústicos. Para Romeiro (2004, P.32),

“conhecer e representar a superfície da Terra foi uma preocupação das diversas civilizações do nosso planeta. Os primeiros indícios cartográficos encontrados foram gravados em placas de argila, madeira, metal ou pedaços de tecidos, e há evidências de terem surgido no Egito, na Assíria, na Fenícia e na China”.

Com o passar do tempo, o homem passa a buscar uma maneira de mapear não só o espaço local, mas abranger mais seus territórios. A partir das navegações surge à necessidade de produção de mapas um pouco mais completos para a segurança das expedições, onde o intuito era registrar o território todo do planeta, não apenas locais isolados. Ainda citando

Romeiro (2004, p. 32), “até o século XVII, o principal objetivo da cartografia foi retratar a imagem global do planeta, em face das frequentes descobertas de novas terras, além dos limites conhecidos”.

A necessidade de descobrir novos territórios e as estratégias de guerras fez com que a cartografia, após um longo período de estagnação, evoluísse e se tornasse mais completa, trazendo dados importantes às atividades humanas.

Os avanços tecnológicos fizeram com que os mapas passassem a ser elaborados com riquezas de detalhes, trazendo uma vasta gama de informações precisas sobre os territórios. As fotografias aéreas, por sua vez, foram um marco na confecção de mapas.

Escreve Romeiro (2004, p.33) que, “com a descoberta e utilização de equipamentos fotográficos aerotransportados, teve início uma nova fase no desenvolvimento de mapeamentos da cobertura terrestre, permitindo a aquisição periódica de dados”.

Os satélites artificiais surgem para auxiliar e acrescentar ainda mais as técnicas de mapeamento. Romeiro (apud RASH, 2004, p 34) escreve que,

“iniciando em 1972 com o lançamento do satélite Landsat e reforçado com o lançamento, em 1986, do satélite Spot, que apresentou melhorias de resolução espacial temporal em relação ao primeiro, o sensoriamento remoto por satélites assumiu grande importância nos trabalhos de análise e monitoramento ambiental em âmbito local, regional e global”.

Vários outros satélites foram lançados com finalidades diferentes, como exploração do espaço, satélites para fins de telecomunicações, satélites militares para mapear o território inimigo. Os vários sensores instalados nos satélites artificiais produzem dados preciosos aos seres humanos, sendo utilizados para a meteorologia, agricultura, estudo e diagnóstico de impactos ambientais. Conforme Romeiro (2004, p. 33),

“o surgimento de imagens de satélites possibilitou a aquisição de informações mais detalhadas da superfície terrestre, além da criação de um nível de percepção mais global, complementar as fotografias aéreas e aos levantamentos de campo, com a obtenção de informações radio métricas digitais de grandes extensões”.

Hoje, os vários satélites que estão em órbita representam um instrumento gerador de vasta gama de informações aos seres humanos que, muitas vezes, não se da conta da importância desta tecnologia. Como exemplo desta importância, podem-se citar os dados enviados de satélites para o GPS (sistema de posicionamento global) que permite ao ser humano saber seu posicionamento em qualquer lugar do mundo, opera com sinais transmitidos via satélite, utilizado para vários fins como para traçar rotas, localizar carros roubados que possuem sensor, bem como delimitar áreas de terras urbanas e rurais. Os satélites são utilizados também para fins de informação, permitindo acesso a internet, sinais

de televisores e chamadas em telefones móveis, revelam dados ambientais importantes e possibilitam a comparação de imagens de tempos distintos, ajudam no planejamento de cultivos e urbanização, entre outros.

Para Florenzano (2002, p. 23),

“os satélites artificiais, cada vez mais, fazem parte do dia-a-dia da vida moderna. Por meio deles, que estão equipados com sensores de alta tecnologia, recebemos imagens e notícias do mundo inteiro e nos comunicamos através de internet e de chamadas telefônicas de longa distância”.

Hoje muitas imagens de satélites são disponibilizadas gratuitamente em sites, como do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) e Google, mas algumas são disponibilizadas apenas através de pagamentos a órgãos que as detém. Estas imagens podem ser utilizadas em empresas, na agricultura, órgãos públicos, bem como escolas, entre outras utilizações.

Através de imagens de satélites, podem-se monitorar impactos ambientais tanto urbanos quanto rurais, possibilitando, assim, o estudo de áreas de risco, bem como as fortemente atingidas por impactos ao meio.

Para Florenzano (2002, p. 83),

“outro aspecto, que pode ser estudado e monitorado através de imagens de sensores remotos, é a poluição dos ambientes aquáticos, naturais ou artificiais, provocada pela descarga de fertilizantes, utilizados na agricultura e de esgotos domésticos e industriais, nesses ambientes.”

A utilização do sensoriamento remoto tornou-se uma grande aliada na busca de diagnósticos, prevenção e monitoramento dos recursos naturais como, por exemplo, em áreas de bacias hidrográficas onde as imagens podem ser bastante exploradas, trazendo informações significativas sobre a área de estudo.

Ainda conforme Florenzano (2002, p.83),

“deve-se ressaltar que o que ocorre no ambiente aquático é, em grande parte, reflexo do que ocorre no seu entorno. É possível, por exemplo, identificar, mapear e monitorar, por meio de imagens de sensores remotos, o uso da terra (áreas de bacias hidrográficas), onde o ambiente aquático se localiza”.

Sendo assim, as imagens de satélites são muito utilizadas no diagnóstico e monitoramento do meio ambiente, proporcionando o planejamento ambiental.

2.3.1 O Google Earth

O *Google Earth* é um programa computacional onde é possível visualizar, através de imagens de satélites, qualquer local do globo terrestre, permitindo assim fazer uma viagem virtual, visitando cidades, desertos, florestas, oceanos, entre outros locais. Através do *Google Earth* é possível viajar pelo mundo através das imagens de satélites, pois este programa possui alguns recursos como imagens em 3 D, coberturas de satélite mundial, visualização de vales e montanhas no fundo do mar, dados cartográficos abrangentes e até mesmo a visualização da Lua e do Planeta Marte.

Para Voge e Nascimento (2007, p.4)

“O *Google Earth* é uma multimídia de visualização geográfica baseada em imagens de satélite, que podem ser estudadas através de vários olhares, seja para uma simples visita ao planeta Terra, observando o domínio dos mares como as porções emersas cobertas por florestas, desenhadas pelos vulcões e pelas pessoas”.

Este programa pode ser utilizado em casa, em empresas e até mesmo na educação, conforme tutorial *Google Earth* (2011, s/n),

“Google Earth pode ajudar a trazer um mundo de informações vivo para *seu* alunos. Ele pode ser usado com todos os níveis, e as possibilidades são infinitas com *o seu* imaginação! Os alunos podem usar o Google Earth para explorar temas como o progresso da civilização humana, o crecimento das cidades, o impacto da civilização sobre o ambiente natural, bem como o impacto de desastres naturais como o furacão Katrina. Os professores podem usar demos Google Earth para obter seus alunos animado sobre geografia além do mapa estático, ou usar diferentes camadas Google Earth para estudar o transporte, a demografia, economia, e em contextos locais específicos ou exóticos”.

O *software Google Earth* proporciona várias possibilidades para a realização de atividades e interações sobre o espaço geográfico e cabe ao profissional em educação ter conhecimento e criatividade para elaborar situações de uso desta tecnologia disponível em multimídia existente.

Tutorial *Google Earth* (2011, s/n),

“O Google Earth continua a atrair a atenção dos jovens, graças à sua capacidade de disponibilizar as informações geográficas do mundo em apenas alguns cliques. Por todo o mundo, os educadores criaram actividades pedagógicas estimulantes que, para além do ensino da geografia, permitem ensinar literatura, história, matemática, ciências da natureza e muito mais”.

A utilização deste software em sala de aula abre um leque de opções para trabalhar com diferentes temas com diversas abordagens.

O acesso ao *Google Earth* é livre, pois está disponível à sociedade através da internet; em sala de aula, este *software* demonstra um conjunto de informações sobre o planeta Terra, informações que vão da ordem abstrata (linhas imaginárias) à concreta, como centros urbanos, florestas, rede hidrográfica e demais feições físicas da superfície terrestre. Este sucinto exemplo não expressa tudo que o programa proporciona em informações. Como o *Google Earth* é formado por um conjunto de imagens de diferentes sensores orbitais (satélites), têm-se diferentes definições visuais sobre o espaço geográfico, regiões com mais detalhes outras com menos detalhes do plano terrestre.

A interatividade dos alunos pode ser muito maior quando se usa produtos modernos, voltados à investigação, questionamento e que proporcione também a curiosidade sobre assuntos não abordados em sala de aula, por questões de programa curricular, mas que através de uma influência mútua abriu novos horizontes para o saber.

2.3.2 A utilização de imagens de satélite na educação

A Educação compreende processos formativos ocorridos no meio social, nos quais os indivíduos estão envolvidos de modo a existirem socialmente.

Para o Libâneo

“a educação escolar é uma atividade social que, através de instituições próprias, visa assimilação dos conhecimentos e experiência humanas acumuladas no decorrer da história, tendo em vista a formação dos indivíduos enquanto seres sociais”. (1994, p. 52).

Neste sentido, Streck (1996, p. 128) coloca que, “a educação como elemento social, não se pode entender sem sua dimensão política, preparando o homem, educador e educando, para viver em sociedade, como cidadão comprometido”.

O processo educativo precisa ser entendido de forma ampla, pois é de extrema importância para a sociedade; através da educação é que se pode tornar seres humanos livres, conscientes e justos.

Segundo Delors (1999, p. 03), “a educação ocupa cada vez mais espaço na vida das pessoas à medida que aumenta o papel que desempenha na dinâmica das sociedades modernas”. Esta sociedade moderna exige cada vez mais do ser humano, exige pessoas críticas, justas, dinâmicas, conscientes entre outros. Tendo em vista estas novas tendências começam as discussões à cerca da educação, bem como do processo de ensino e aprendizagem escolar.

Nas palavras de Libâneo,

“a prática educativa não é apenas uma exigência da vida e sociedade, mas também o processo de prover os indivíduos dos conhecimentos e experiências culturais que os tornam aptos a atuar no meio social e a transformá-lo em função de necessidades, econômicas, sociais e políticas de coletividade”. (1994, p. 17)

Como dito anteriormente, o processo de ensino e aprendizagem escolar tem sido gerador de várias opiniões na área de educação e, lendo sobre estas opiniões, pode-se notar que este processo precisa ser dinâmico e estar em constante construção. Necessita, portanto, de envolvimento do educando, educador e comunidade escolar, pois, ensinar e aprender são uma constante transformação que visa à troca de conhecimento entre educando e educador, onde escreve Freire (2003, p. 23) que, “quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender”.

Para que a troca de conhecimento ocorra é preciso que o educador desperte o interesse do aluno para que este venha a aprender por si mesmo, tenha suas próprias ideias e busque o conhecimento, porque não basta o professor educar se o aluno não busca educar-se.

Suscita Freire (2003, p. 47) que, “saber ensinar não é transferir conhecimentos, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”. Neste contexto o professor precisa criar situações para que o aluno possa construir o conhecimento.

Not (apud LA TREILLE, 1993, p.10) escreve que, “educar não é encher um balde e sim ascender um fogo”, o educador é parte fundamental para ascender a chama do conhecimento, pois o conhecimento não tem fim e está em constante construção e o professor tem a função de despertar no aluno a vontade de adquiri-lo e aproximar os conteúdos da realidade do aluno.

O ensino vem passando por profundas reformulações quanto à metodologia a ser utilizada na prática pedagógica. É importante afirmar que, conforme Castrogiovanni et al (2001, p.162),

“as propostas didáticas acreditam que a renovação metodológica atua por si mesma na melhoria da aprendizagem”, dessa forma, o professor deve ser alguém que oportunize o educando, através de metodologias diversificadas, a construir seu próprio conhecimento.

Para Voges e Nascimento (2007, p.3),

“Atualmente em nosso cotidiano a tecnologia tem sido um facilitador nas atividades exercidas pela sociedade, seja nas atividades primárias, secundárias e terciárias. De modo particular ela está inserida em diversas ações do cotidiano, seja no lar, na rua e inclusive nas escolas. Continuar somente com as convencionais ferramentas de ensino e não procurar o uso da informática na sala de aula é ignorar este recurso de propagação e criação do conhecimento”.

As novas tecnologias vêm auxiliar os professores e alunos em sala de aula, fornecendo maneiras diferentes e interessantes de trabalhar conteúdos e colaborando assim com a prática educativa.

Porém, o desafio das novas tecnologias exige também uma postura inovadora do educador frente à evolução digital a que estão inseridos; são necessários criatividade e familiaridade dentro deste novo contexto.

Escreve Florenzano (2002, p.93),

“os novos parâmetros curriculares reforçam a importância de uso de novas tecnologias, como a do sensoriamento remoto que se destaca da maioria dos recursos educacionais, pela possibilidade de se extraírem informações multidisciplinares, uma vez que dados contidos em uma única imagem podem ser utilizados para multifinalidade.

Os dados obtidos através do sensoriamento remoto podem ser utilizados na educação em diversas áreas do conhecimento; para tanto o professor deve ser mediador das atividades realizadas em sala de aula e proporcionar momento de aprendizado.

Para Santos (2002, P. 12-5), “O uso escolar dos produtos e técnicas de sensoriamento remoto apresenta-se como recurso para o processo de discussão/construção de conceitos pelos alunos, e como conteúdo em si mesmas”.

Hoje, as imagens de satélites são um recurso bastante acessível e podem ser utilizadas em sala de aula, mas embora seja encontrado gratuitamente em sites, ainda são pouco empregados por professores e alunos. Para Florenzano (2002, p. 93),

“embora cada vez mais frequentes nos meios de comunicação visual, e, livros, atlas e em eventos relacionados à educação e ao meio ambiente, e apesar do seu grande potencial como recurso didático, as imagens de satélites são ainda pouco exploradas para essa finalidade, tanto no ensino fundamental, médio, como no ensino superior”.

Tais imagens podem ser trabalhadas por professores de diferentes disciplinas como geografia, história, física, matemática e também na Educação Ambiental que é um tema transversal de caráter interdisciplinar.

Nas palavras de Santos (2002, p. 57),

“o uso escolar dos produtos e técnicas de sensoriamento remoto apresentam-se como recurso para o processo de discussão-construção de conceitos pelos alunos e como conteúdo e si mesmos. Podemos verificar suas possibilidades de uso em diferentes disciplinas, tais como: Geografia, História, Ciências, Matemática, Educação Artística, dentre outras”

Através das imagens de satélites é possível trabalhar, por exemplo, as formas geométricas, a forma como estas imagens são obtidas através de energia refletida ou emitida,

viajar a locais onde habitam antigas civilizações (história), estudar a expansão urbana (geografia). Esses são apenas algumas situações onde as imagens podem auxiliar os professores em sala de aula; as imagens de satélite apresentam informações variadas que podem ser exploradas pelos educadores na transmissão de conhecimentos. Para Santos (2002, p.49),

“trabalhar com sensoriamento remoto na escola implica, sobretudo, transformar informações em conhecimento e, por meio desse processo, contribuir para o desenvolvimento da questão social escolar, na atualidade, e formar cidadãos preparados para participações sociais consistentes e construtivas através dos recursos da ciência presentes na sociedade”.

O fato das imagens de satélites proporcionarem a análise de dados de datas distintas propicia ao aluno a visualização de transformações que ocorrem no meio natural e social, podendo o professor explorar informações tanto a nível local quanto global.

Segundo Santos (2002, p. 12-9)

“A abrangência espacial e o caráter temporal das imagens de satélite, que possibilitam uma visão de conjunto da paisagem em tempos diferentes, seqüenciais e simultâneos, podem auxiliar nos estudos do meio ambiente, mostrando, por exemplo, as relações entre o crescimento desordenado das cidades e a presença de rios/córregos poluídos, favorecendo na localização de possíveis fontes poluidoras, tais como indústrias ou loteamentos irregulares, bem como subsidiar na análise dos processos de uso e ocupação dos espaços, enriquecendo estudos históricos e geográficos”.

A análise de imagens de satélites, voltada para a educação, torna-se uma aliada na busca por uma educação transformadora em que a troca de conhecimentos seja uma constante, preparando assim o sujeito para uma vida ativa dentro da sociedade.

2.4. Bacias Hidrográficas

A água é elemento essencial à vida e uso comum a todos os seres vivos, sendo que, historicamente, já foi usada até mesmo como estratégia de guerra, fortalecimento político e econômico ao longo da evolução social-cultural da humanidade. Para Tundisi (2008, 585),

“à medida que a sociedade foi tornando-se mais desenvolvida economicamente e mais complexa, os usos múltiplos da água também foram se tornando diversificados, produzindo diferentes problemas quanto a sua disponibilidade”.

Elemento químico formado por dois átomos de Hidrogênio e um átomo de Oxigênio formando o H₂O, a água pode ser encontrada na natureza no estado sólido, líquido e gasoso. Segundo Teixeira et al. (2000, p. 422) a distribuição da água se encontra da seguinte forma,

“cerca de 97,5% de toda a água na terra são salgadas. Menos de 2,5% são doces e estão distribuídas entre as calotas polares (68,9%), os aquíferos (29,9%), rios e lagos (0,3%) e outros reservatórios (0,9%). Desta forma, 1% da água doce é um recurso aproveitável pela humanidade, o que representa 0,007% de toda a água do planeta”.

Esta substância é fundamental para a existência dos seres vivos. Conforme Silva et al. (2001, p. 1),

“a água é essencial a toda forma de vida do planeta. Ela representa em torno de 70% do peso do corpo humano e até 98% da massa de algumas frutas e legumes. É da água que se originou a vida. Além de ser vital para a sobrevivência dos seres vivos, a maior parte das atividades econômicas do homem utiliza água como elemento básico”.

A água doce é distribuída no planeta de forma irregular e pelo mundo há regiões com grande disponibilidade de água e há regiões desérticas, nas quais ela é considerada uma riqueza vital. O Brasil possui grande potencial hídrico, principalmente pela sua extensão territorial e clima favorável.

De acordo com Brasil (2001, p.9), Portaria nº 1.469, FUNASA (Fundação Nacional de Saúde), pode ser considerada água potável toda água que possui condições para o consumo humano. A contaminação dos recursos hídricos é um dos principais problemas na atualidade, pois a água vem sendo utilizada intensamente e não há uma preocupação com a preservação e manutenção deste recurso tão importante para os seres vivos. Conforme Tucci (2001, p.30) “a qualidade da água e o meio ambiente: trata da quantificação de parâmetros físicos, químicos e biológicos da água e sua interação com os seus usos na avaliação do meio ambiente aquático”.

A água potável do mundo está se acabando e este fato pode gerar uma enorme crise mundial, de aspectos econômicos e sociais. Atualmente muitos países já sofrem com a falta da água. Os cursos d'água estão cada vez mais poluídos, seja em meio urbano por causa do grande contingente populacional e da concentração de industriais, seja em meio rural devido à agricultura e ao uso de agrotóxicos e fertilizantes. No Brasil, existem parâmetros para classificar se a água está ou não contaminada ou qual é o grau de contaminação da água. A respeito dessa questão Teixeira (2000, p. 427), escreve que:

“O padrão de potabilidade é definido pela legislação federal e estadual, com uma série de parâmetros físicos, químicos e biológicos, e os limites máximos permitidos para o ser humano. Esse padrão é baseado em dois critérios diferentes: um que afeta a saúde (toxicidade, carcinogenicidade e mutagenicidade) e o segundo, associado a valores estéticos (organolépticas). Varias são as limitações de tais listas, uma vez que a quantidade de produtos químicos comercializados hoje supera em muito as substâncias analisadas quanto ao risco a saúde e ao meio ambiente”.

Os problemas ambientais revelam a situação social da atual forma de vida consumista que o mundo aderiu, ampliando cada dia mais as desigualdades sociais. Os recursos naturais,

por sua vez, são essenciais para a sobrevivência do capitalismo, e dessa forma as questões econômicas vão de encontro às questões de sustentabilidade e de preservação da natureza.

As bacias hidrográficas ou bacias de drenagem ou ainda redes de drenagem caracterizam grandes reservatórios de água doce, e são formadas por um rio principal, seus afluentes e divisores d'água (locais mais altos que delimitam e dividem uma bacia da outra), conforme visualizado na Figura 1.

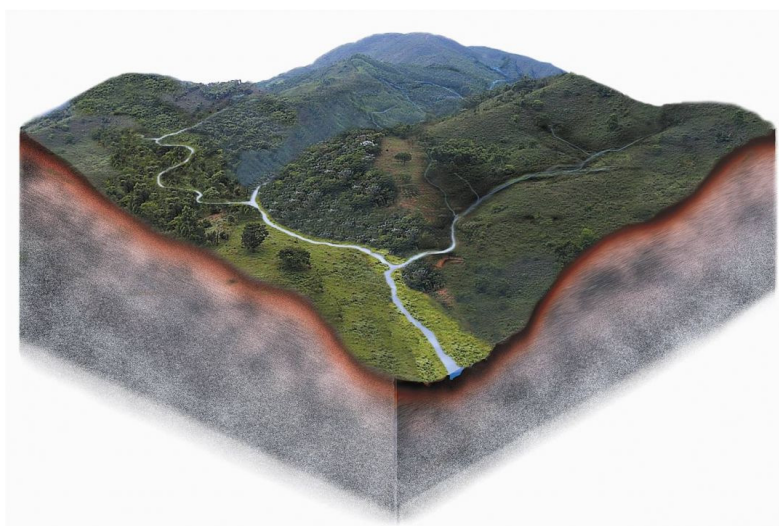


Figura 1 – Visualização em 3D de uma bacia hidrográfica. Fonte: <http://www.neputufv.com.br>

Cita Teixeira et al. (2008, p.192), “os rios são os principais componentes das bacias de drenagem. A bacia de drenagem de um determinado rio é separada das bacias de drenagem vizinhas por divisores de água”. Os rios de uma bacia hidrográfica geralmente deságuam em rios maiores, estuários, lagoas e oceano, sendo que dentro de uma bacia hidrográfica poderá haver sub-bacias.

As bacias de drenagem podem ser classificadas quanto aos rios que a formam como dendrítico, paralelo, radial e treliça, sendo o padrão mais comum dendrítico.

As águas e solo de uma bacia hidrográfica são geralmente bastante explorados pelo ser humano que desde o princípio da humanidade começou a fixar moradia próxima a cursos d'água. Na atualidade, as águas das bacias hidrográficas são geralmente utilizadas para geração de energia, na indústria, uso doméstico, na agricultura, para pesca e lazer entre outros. O solo é utilizado, muitas vezes, para agropecuário, instalação de empresas e especulação imobiliária. O Brasil possui uma das maiores bacias hidrográficas do mundo, a Bacia Amazônica, que tem sua nascente no alto da Cordilheira dos Andes e deságuam no Atlântico Norte.

Esta utilização das áreas de bacias hidrográficas fez com que as mesmas ficassem em evidência no mundo inteiro, pois representam um grande potencial natural, e que nem sempre são utilizadas de maneira correta. Neste sentido conhecer, saber o potencial e planejar a utilização de áreas de bacias hidrográficas se torna cada dia mais necessário para preservar, proteger e recuperar estas áreas naturais. Para isso foram criados os comitês de bacias hidrográficas.

“A bacia hidrográfica serve como unidade básica para gestão dos recursos hídricos e até para gestão ambiental como um todo, uma vez que os elementos físicos naturais estão interligados pelo ciclo da água. O artigo 171 da Constituição Estadual estabeleceu um modelo sistêmico para a gestão das águas do Rio Grande do Sul, no qual a bacia hidrográfica foi definida como unidade básica de planejamento e gestão. A Lei 10.350/1994 regulamentou este artigo e estabeleceu, para cada bacia do Estado, a formação de um comitê de gerenciamento, o comitê de bacia”. (SEMA, 2010)

Gerenciar as bacias hidrográficas tornou-se uma questão urgente já que muitas delas estão bastante degradadas e apresentam perda do seu potencial natural.

2.5 Os Impactos Ambientais

O homem utiliza-se da natureza desde a antiguidade, primeiro para sua alimentação e sobrevivência, através da coleta e da caça. Dessa forma o meio se restabeleceria por si, sofrendo pequeno impacto, mas com o passar do tempo o indivíduo deixa de ser nômade e passa se instalar somente em um local, onde cria alguns animais e começa a cultivar alimentos para seu consumo. Neste momento os impactos começam a aumentar, pois o homem passa a transformar a natureza, causando desgaste dos bens naturais, o que vai ficar mais evidente a partir da Revolução Industrial. A apropriação da natureza pelo homem que utiliza os recursos naturais de maneira inadequada, com o pensamento que tais recursos eram infinitos, pode ser um dos fatores de desequilíbrio ambiental, causando assim mudanças no quadro natural do planeta. Conforme Drew (2002, p. 73),

“o homem alterou pela primeira vez a ação local da atmosfera e, portanto o clima, há 7 ou 9 mil anos, ao mudar a face da terra com a derrubada de florestas, a semeadura e a irrigação”, sendo que as mudanças climáticas sentidas em decorrência destas ações não foram significativas, tais como acontece após o período da Revolução Industrial”.

Após a revolução industrial, que teve seu início na Inglaterra, e o crescimento populacional desenfreado, o processo de utilização dos bens naturais passa a intensificar-se ainda mais, para Roos (2003, p.87),

“desde que vivia nas cavernas, o homem vem retirando da natureza os meios necessários a sua sobrevivência e ao seu conforto. Posteriormente aprendeu a produzi-los, mas a dependência do ambiente natural não diminuiu de importância; ao contrário, tornou-se maior em virtude do crescimento das necessidades”.

As alterações causadas pelo homem ao meio ambiente podem ser consideradas como impacto ambiental, começando a repercutir mundialmente a partir dos anos 60, sendo que conforme CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) (1986, Art. 1º)

“considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, diretamente ou indiretamente, afetam: a saúde, a segurança e o bem estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e a qualidade dos recursos naturais”.

O impacto ambiental pode ocorrer tanto no meio rural como urbano, sendo que os principais problemas ambientais relacionados à área urbana são decorrentes da poluição do solo, do ar, e da água por resíduos de indústrias e domésticos. Já na área rural é mais notável o desmatamento, queimadas, poluição dos cursos d'água por implementos agrícolas, agrotóxicos, assoreamento de rios e poluição do solo. Deve se salientar que os impactos ambientais também podem ocorrer por forças naturais, como tsunamis, terremotos, vulcões entre outros. Branco (1997, p.20) cita que “os impactos ambientais também podem ser causados acidentalmente, por fenômenos naturais”. Somando as forças naturais e a ação humana que acaba utilizando os bens naturais de maneira desenfreada, sem planejamento e agressivamente, os impactos podem atingir tanto pequenas comunidades ou até mesmo níveis globais.

2.5.1 Impactos causados pela indústria

A atividade industrial causa danos ao meio ambiente, poluindo os cursos d'água com resíduos industriais, o que pode comprometer a vida aquática, bem como a qualidade da água; a poluição do ar ocorre, principalmente, pela queima de combustíveis fósseis, o que lança quantidades significativas de monóxido de carbono e dióxido de carbono na atmosfera.

Para Drew (2002, P. 178), “as áreas urbano-industriais representam a mais profunda modificação humana na superfície da Terra, da atmosfera e do ecossistema terrestre”. Já Braga et al. (2005. p. 170) escreve que, “ podemos dizer que existe poluição do ar quando ele contém uma ou mais substâncias químicas em concentração suficientes para causar danos em seres humanos, em animais, em vegetais ou em materiais”.

A poluição do ar colabora para a destruição da camada de ozônio, bem como gera chuvas ácidas e intensificação do efeito estufa. Tanto a poluição do ar quanto da água afeta diretamente a saúde e bem estar do ser humano.

2.5.2 Impactos causados pelas atividades domésticas

A atividade doméstica também exerce impacto sobre o meio ambiente e a utilização do solo para construções modifica o meio natural; as construções irregulares estão muito presentes principalmente nos maiores centros urbanos, onde parte da população acaba ocupando áreas como encostas de morros, margens de rios, arroios.

A água potável é bastante utilizada para uso da população e, muitas vezes, intensamente por costumes e hábitos errôneos de parte da população, para Costa e Costa (2004, p.48), “basicamente os esgotos urbanos contém detritos orgânicos, restos de alimentos, sabão, detergentes, carboidratos, gorduras, material proteico, fosfatos e bactérias”.

Outro fator preocupante é a falta de saneamento básico nas residências, o que acentua a quantidade de esgoto doméstico lançado in natura nos cursos d’água, causando a contaminação das águas e peixes ali existentes, conforme Braga et al. (2005, p. 74),

“A contaminação de mananciais impede, por exemplo seu uso para o abastecimento humano. A alteração da qualidade da água agrava o problema da escassez desse recurso”.

Não se pode esquecer que a grande quantidade de automóveis nos centros urbanos causa impacto ao ser humano tanto pelo ruído, quanto pela poluição do ar.

2.5.3 Impactos ambientais no meio agrícola

No meio agrícola, o desmatamento, bem como as queimadas para dar espaço para a agricultura e pecuária são comuns, causando danos graves ao meio ambiente, como a perda da qualidade do solo que é um organismo vivo. A erosão do solo, o assoreamento dos rios, principalmente pela ausência de mata ciliar, prejudica também a fauna local que fica sem abrigo e alimentação.

A contaminação dos rios e mananciais por agrotóxicos, e defensivos agrícolas é comum no meio rural, causando a morte e/ou contaminação e de peixes por produtos agrícolas.

A retirada de águas de rios para a irrigação de lavouras diminui o potencial hídrico dos cursos d’água, pois em épocas de seca deixam o fluxo de água dos rios bem abaixo da média.

Os impactos ambientais acima citados, bem como os demais existentes no mundo hoje, prejudicam a saúde e o bem estar do ser humano e provocam a perda da biodiversidade, prejudicando o meio ambiente como um todo. Torna-se necessário, desta forma, pensar em técnicas para conter e prevenir a ocorrência desses impactos; neste sentido compreender e estudar o planejamento da utilização dos bens naturais é fundamental para a sociedade atual que se utiliza de tais recursos sem pensar no futuro, não lembrando que são de extrema importância para o homem.

3. METODOLOGIA

O projeto de pesquisa que deu origem a este trabalho foi aplicado na Escola Estadual Professora Margarida Lopes, localizada no bairro Camobi, no município de Santa Maria/RS, em uma turma do EJA (Educação de Jovens e Adultos) do segundo ano do ensino médio. A escola atende a Educação Básica e EJA nos três turnos (Figura 2). A escola foi escolhida por localizar-se em um bairro banhado pelo rio principal da sub-bacia Vacacaí-Mirim.



Figura 2 – Escola Estadual Professora Margarida Lopes (local do estudo). Fonte: Acervo do projeto

A metodologia utilizada neste trabalho de pesquisa baseou-se no método indutivo, conforme Marconi e Lakatos (2003, p. 86), “indução é um processo mental por intermédio do qual, partindo de dados particulares, suficientemente constatados, infere-se uma verdade geral ou universal, não contidas nas partes examinadas.” Esta pesquisa, quanto a sua natureza, é aplicada, uma vez que foram utilizadas imagens de satélites, através do *software Google Earth*, no ensino de Educação Ambiental. Quanto a análise de dados é considerada qualitativa. No que diz respeito aos objetivos é descritiva, pois se investigou, através de questionários, a valia da utilização de imagens de satélites para detectar problemas ambientais na sub-bacia do rio Vacacaí-Mirim. Quanto aos procedimentos técnicos, constitui-se em um estudo de caso. A presente pesquisa seguiu as seguintes etapas:

1°. Aplicou-se um questionário para uma avaliação prévia sobre o assunto a ser abordado em sala de aula (Apêndice 1).

2°. Fez-se uma explanação sobre a importância da água, bacias hidrográficas e impactos ambientais, e foi entregue material impresso sobre o tema abordado (Apêndice 2).

3°. Apresentou-se aos alunos o programa computacional *Google Earth* no laboratório de informática com a finalidade de trabalhar com as imagens de satélites de temas livres.

4°. Foram utilizadas as imagens de satélites para diagnóstico de problemas ambientais na sub-bacia do Vacacaí-Mirim.

5°. Aplicou-se o segundo questionário (Apêndice 3) com o objetivo de avaliar a aprendizagem dos alunos e a experiência que estes tiveram.

6°. Tabulou-se os dados.

7°. Analisou-se os resultados.

A seguir é detalhada cada uma dessas etapas.

O primeiro questionário foi dividido em três partes; a primeira parte tinha por objetivo coletar dados socioeconômicos dos alunos envolvidos; na segunda, buscaram-se informações sobre o acesso a internet e familiaridade com o *software Google Earth*; por fim, na terceira parte as perguntas diziam respeito ao conhecimento prévio dos alunos sobre os temas a serem desenvolvidos nas aulas.

Após a aplicação do primeiro questionário, foi entregue material impresso a fim de esclarecer os alunos sobre a importância da água, das bacias hidrográficas e os tipos de impactos que podem ocorrer em uma bacia hidrográfica. Após a leitura deste material foi feito um debate sobre esses temas.

Na semana seguinte foi feita a apresentação do programa *Google Earth*. Nesse momento foi explicado o funcionamento dos principais aplicativos. A seguir os alunos puderam fazer uso livremente das ferramentas do programa. Na aula subsequente, trabalhou-se especificamente com a sub-bacia do rio Vacacaí-Mirim e seus principais problemas ambientais.

Após essas etapas, foi aplicado o segundo questionário avaliativo sobre os temas trabalhados através das imagens de satélites, com o objetivo de avaliar o aprendizado e a experiência que os alunos tiveram com o auxílio do *Google Earth*.

3.1 Caracterização da área de estudo

A sub-bacia do rio Vacacaí-Mirim está localizada na região central do estado do Rio Grande do Sul, pertencendo à bacia do rio Vacacaí. O rio principal, o Vacacaí-Mirim, tem sua nascente no alto da Serra Geral, no município de Itaara/RS, seguindo em direção à depressão central e tendo sua foz no rio Jacuí, no município de Restinga Sêca/RS.

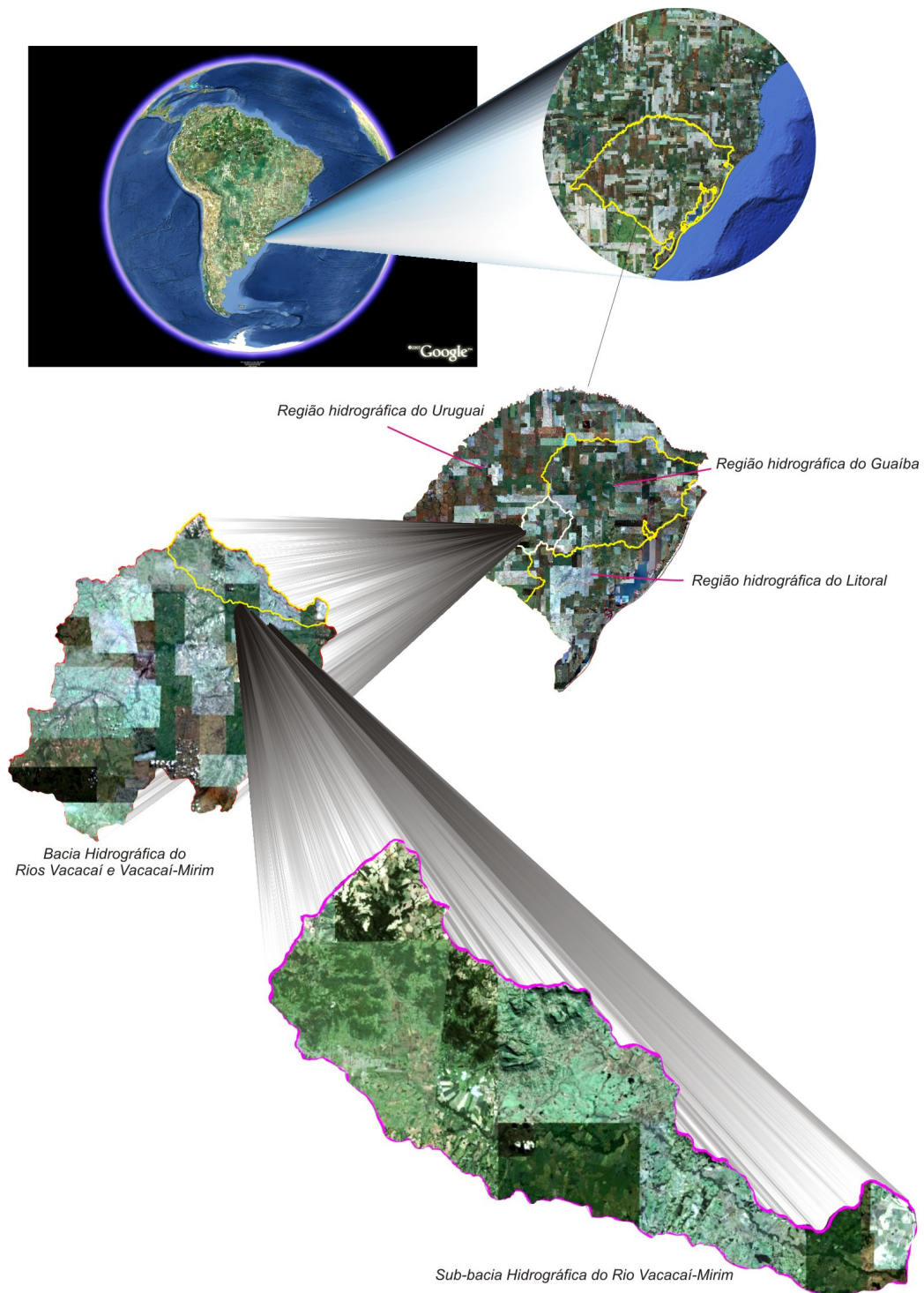


Figura 3 - Localização da Sub Bacia. Fonte: Google Earth (adaptado) - Outubro 2011.

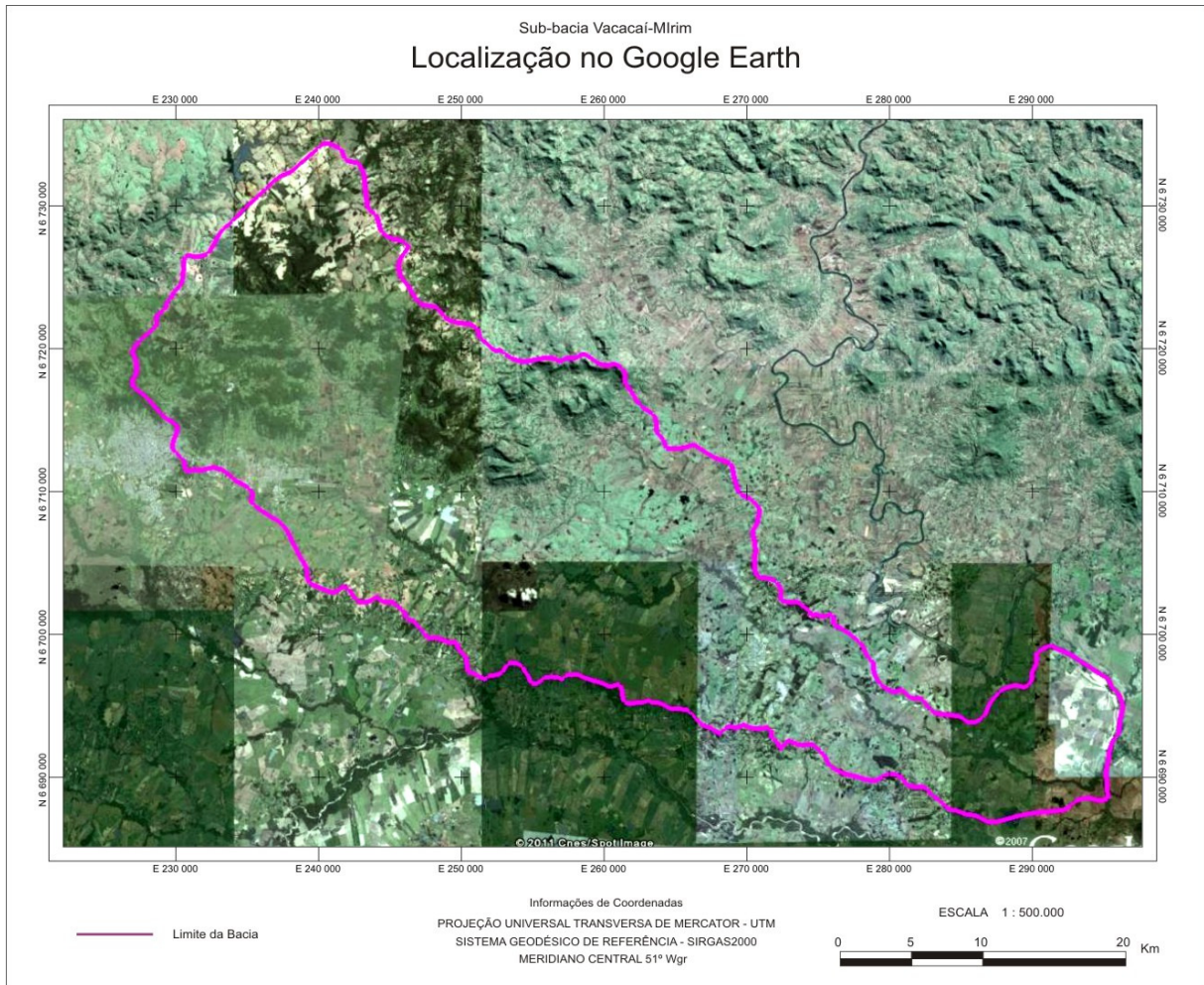


Figura 4 - Mapa da Sub-bacia do Vacacaí-mirim. Fonte: Google Earth (adaptado).

Esta bacia abrange seis municípios do Rio Grande do Sul, são eles: Itaara, Júlio de Castilhos, Santa Maria, Silveira Martins, Restinga Sêca e São João do Polêsine. A área desta sub-bacia é muito importante e utilizada por esses municípios, colaborando para o desenvolvimento da região, sendo de vital importância para o município de Santa Maria/RS, por abastecer parte da população através da barragem DNOS (Departamento Nacional de Obras e Saneamento).

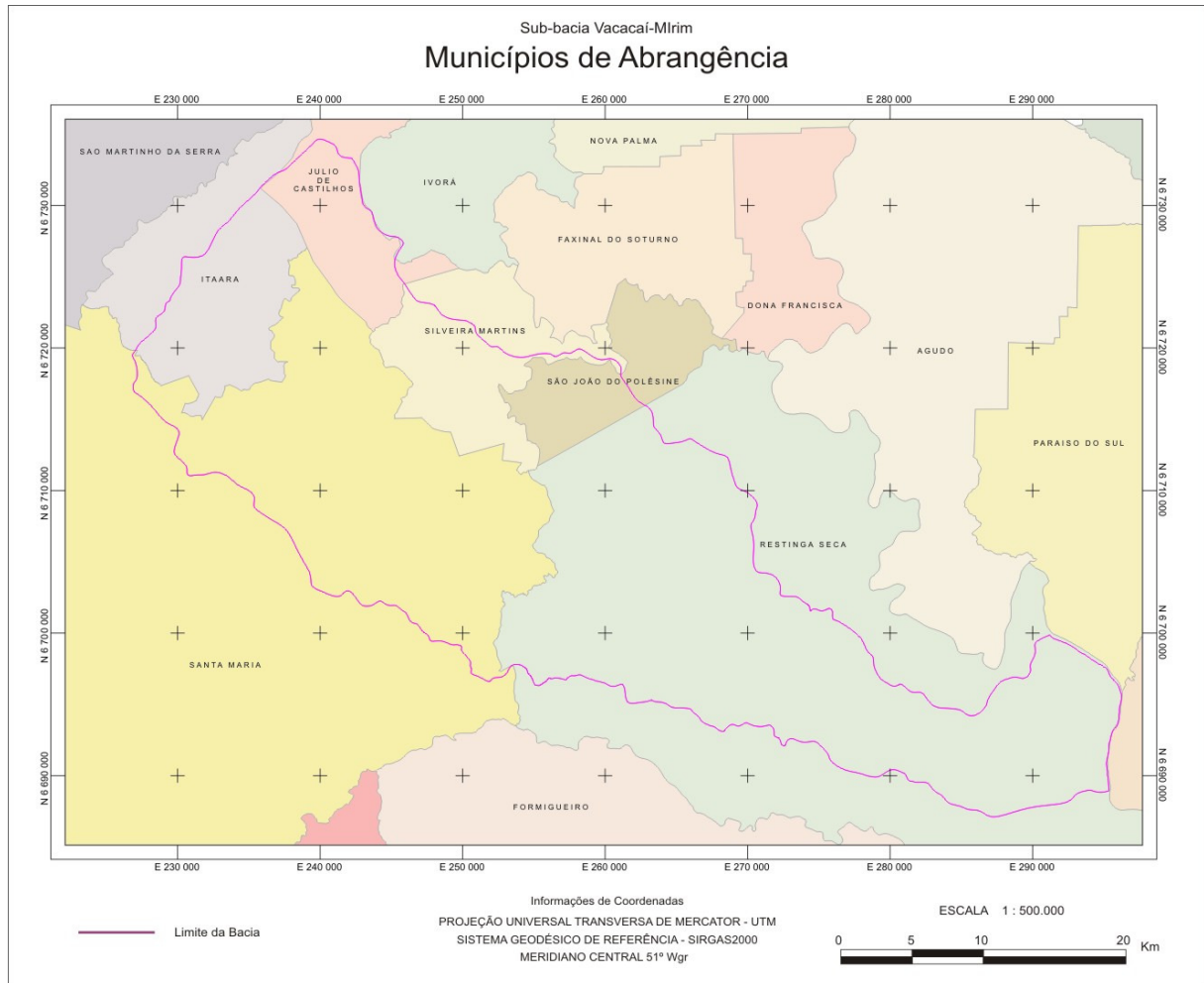


Figura 5 - Mapa com os municípios de abrangência da Sub Bacia do Rio Vacacaí-Mirim. Fonte: Adaptado IBGE (2010).

Conforme Paiva et al. (2006, p.3), “hoje a bacia é responsável por cerca de 40% do abastecimento público da cidade de Santa Maria, que capta água de uma área de aproximadamente 29 km²”. Esta bacia apresenta bom potencial hídrico que colabora para o desenvolvimento da agricultura da região.

A bacia sub-bacia do rio Vacacaí-Mirim é bastante afetada pela ação humana, assim como as demais bacias hidrográficas do estado, uma vez que sua área é bastante utilizada, sofrendo impactos no meio urbano, como desmatamento da mata ciliar para construções, despejo de dejetos domésticos e industriais. No meio rural ocorre a retirada d’água para irrigação de lavouras, a poluição devido a agrotóxicos e também o desmatamento da mata ciliar. Estes eventos colaboram assim para o assoreamento do rio e poluição de suas águas.

Para Ferreira et al (2009, p.32),

“o leito do rio encontra-se bastante degradado, devido à prática inadequada da agricultura e o crescimento urbano de Santa Maria, o que leva a contaminação por

meio de esgotos e resíduos sólidos lançados na água. Os problemas ambientais que ocorrem nesta sub- bacia são facilmente percebidos, as construções que ocupam as margens do rio principal e seus afluentes bem como a contaminação dos cursos por dejetos domésticos são alguns dos problemas mais comuns visíveis nesta bacia em área urbana”.

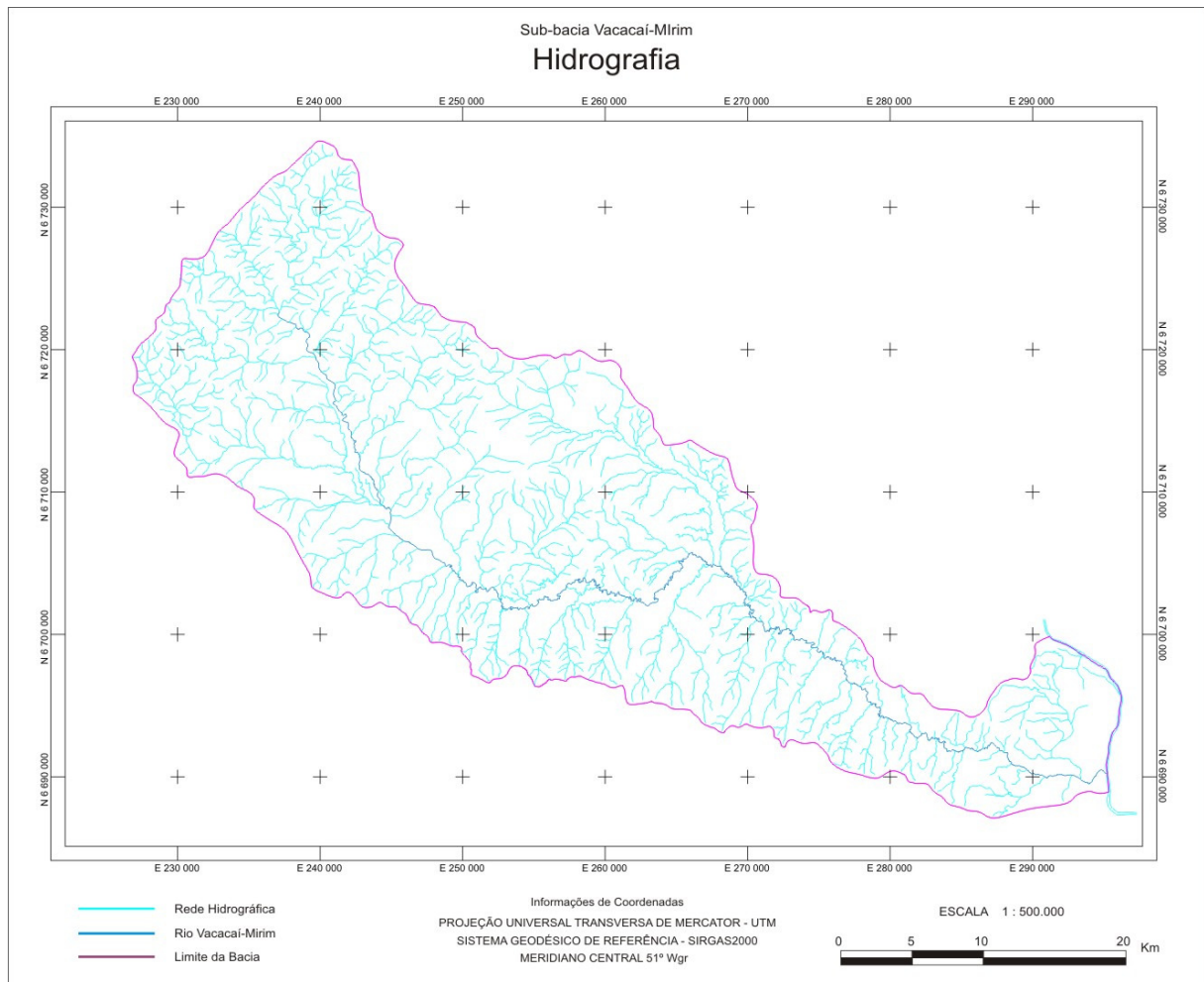


Figura 6 - Rede Hidrográfica da Sub Bacia. Fonte: Diretoria do Serviço Geográfico do Exército – DSG (2010) – adaptado.

O processo de urbanização do município de Santa Maria/RS acentuou os problemas ambientais nesta bacia, sendo que existem bairros e vilas localizados as suas margens, colocando em risco não só os recursos naturais, mas os habitantes destas regiões que sofrem com as enchentes.

Escreve Paiva et al. (2006, p.3), “Nesta bacia existem algumas áreas com elevado grau de urbanização, principalmente em sua parte média, na região de Santa Maria, onde os problemas de enchentes tem-se agravado”.

Na área rural, principalmente em área de várzea, a vegetação ciliar dá espaço a plantações, principalmente de arroz, ocorrendo a retirada de água para a irrigação das lavouras e, conseqüentemente, a poluição dos cursos d'água por defensivos agrícolas.

Nas palavras de Ferreira et al. (2009, p. 32),

“ o uso inadequado de fertilizantes contribui também para a poluição da água do rio. O nível do rio também sofre com a prática da agricultura, principalmente de arroz, pois ao longo de seu leito são encontradas bombas para a captação de água para a irrigação, nos meses de verão, época em que o volume das águas encontra-se baixo devido as estiagens.

Para gerenciar a área da bacia do rio Vacacaí e Vacacaí-Mirim foi criado o comitê da Bacia Hidrográfica Vacacaí Vacacaí-Mirim, com a finalidade principal de gerenciar a área da bacia para melhor aproveitamento, pois as áreas de bacias são locais bastante explorados pelo homem o que possibilita a implantação de um órgão gestor. Neste sentido, Isaia et al. (2001, p. 75) escreve, “os comitês são compostos por representações de usuários, prefeituras municipais, sociedade civil organizada e dos demais nível de governo (estadual e federal)”.

O gerenciamento através de comitês de bacias hidrográficas gera conflitos entre os diferentes usuários, mas também é através destes conflitos que são organizadas formas para gerenciar melhor os componentes da bacia para a melhor utilização dos recursos naturais que esta apresenta. Sendo assim, o comitê da bacia Vacacaí-Mirim surge como uma maneira de melhorar a área de manejo da bacia.

4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Com relação à primeira etapa, aplicação do questionário 1 (Apêndice 1), foram obtidos os seguintes resultados:

4.1 Dados socioeconômicos

Segundo informações coletadas com a professora regente da turma, estavam matriculados cerca de 60 alunos, dos quais 22 alunos frequentavam as aulas e destes 20 participaram da pesquisa. No que diz respeito a idade dos participantes, observa-se que 50% tem idade acima de 29 anos, 30% de 18 a 21 anos, 15% de 22 anos a 25 e apenas 5% de 26 anos a 29 (Gráfico 1). A diferença de idade entre os alunos não foi um obstáculo para a realização da pesquisa, uma vez que a Educação Ambiental pode ser trabalhada com alunos de diferentes idades, como salienta Reigota (1994, p. 23),

“Aspecto consensual sobre educação ambiental é que não há limite de idade para os seus estudantes, tendo um caráter de educação permanente, dinâmica, variando apenas no que diz respeito ao seu conteúdo e à metodologia, procurando, adequa-los a faixas etárias a que se destina”.

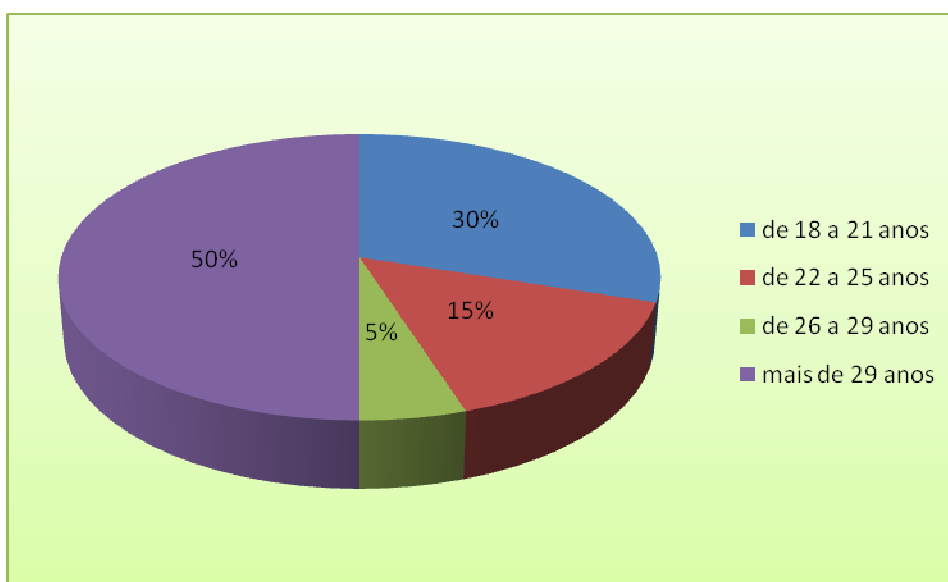


Gráfico 1 - Faixa de idade dos alunos participantes das atividades da pesquisa.

Com relação à renda familiar, 60% dos alunos participantes da pesquisa têm renda de 1 a 2 salários mínimos, sendo que 35% recebem cerca de 3 a 4 salários mínimos e apenas 5% recebe de 5 a 6 salários mínimos.

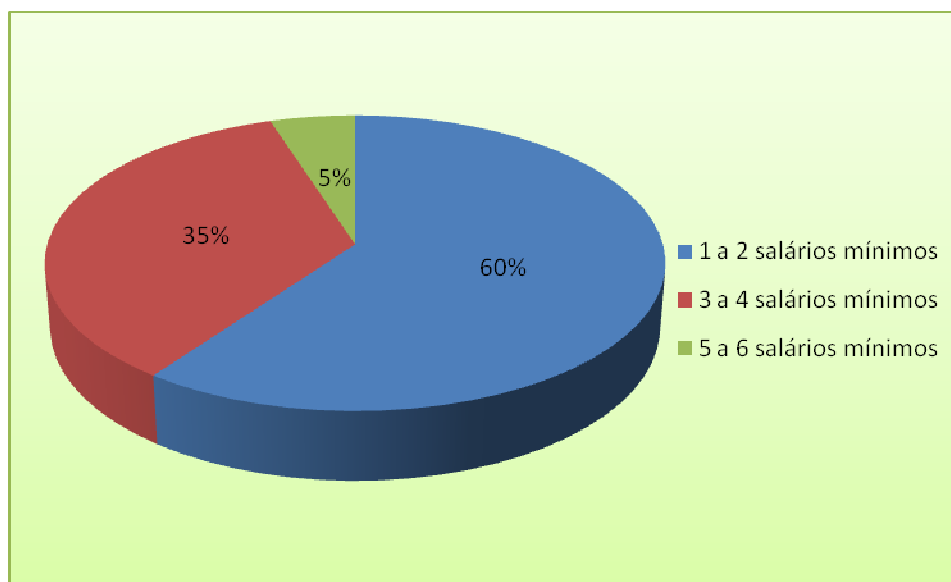


Gráfico 2. - Renda familiar dos alunos participantes das atividades da pesquisa.

4.2 Dados sobre acesso da internet e *Google Earth*

Com relação ao acesso a internet, foi obtido o seguinte resultado: 80% dos alunos possuem acesso a internet enquanto que 20% não.

O trabalho com imagens de satélites foi realizado no laboratório de informática da escola, onde todos teriam acesso a computadores. Nesse sentido, é necessário pensar que, nos dias atuais, ter acesso a tecnologias modernas é essencial.

Em virtude disso, as escolas devem proporcionar práticas que possibilitem a relação do aluno com novas tecnologias. Muitas escolas possuem laboratórios de informática que podem e devem ser utilizados com frequência, sobretudo pelos alunos que não tem acesso a esta tecnologia. Se trata de um momento de aprendizagem, tanto de conteúdos quanto de trabalho com novas tecnologias. Moran et al. (2003, p. 103) dizem que

“os princípios da tecnologia da informação auxiliam o entendimento de que a informática pode ser instrumento afinado perfeitamente com os projetos de aprendizagem e com as práticas pedagógicas, desde que haja um gerenciamento adequado dos recursos informatizados”.

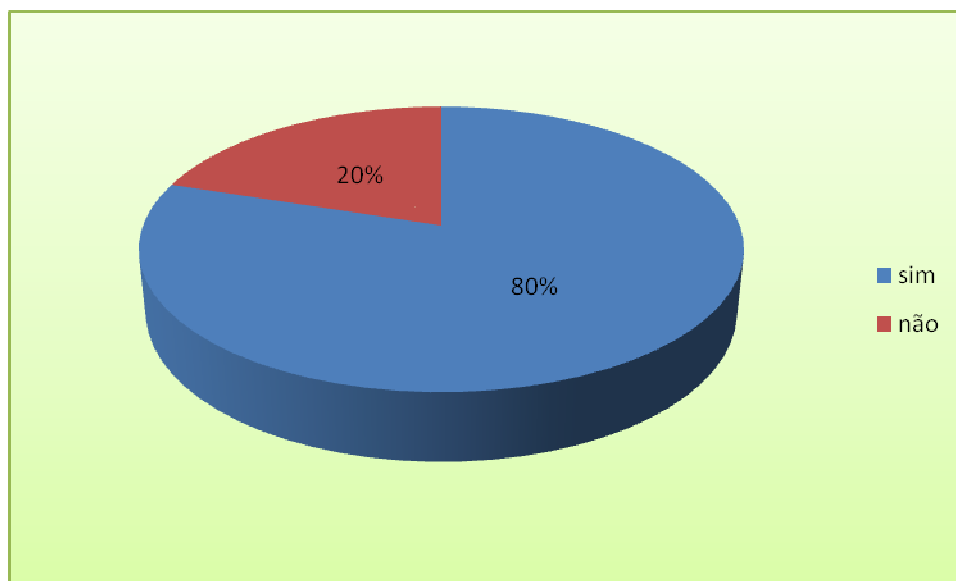


Gráfico 3 - Percentual de alunos que possuem acesso a internet.

Dos 80% dos alunos que responderam ter acesso a internet, 94% deles acessa a internet em casa, enquanto que 6% acessam em locais comerciais, tais como *lan house*, *cyber café*, entre outros. Portanto, proporcionar a inserção de novas tecnologias em sala de aula é um ato de oferecer oportunidades a alunos que não possuem fácil acesso a este recurso de inclusão, objetivando que estes tenham as mesmas oportunidades que os demais.

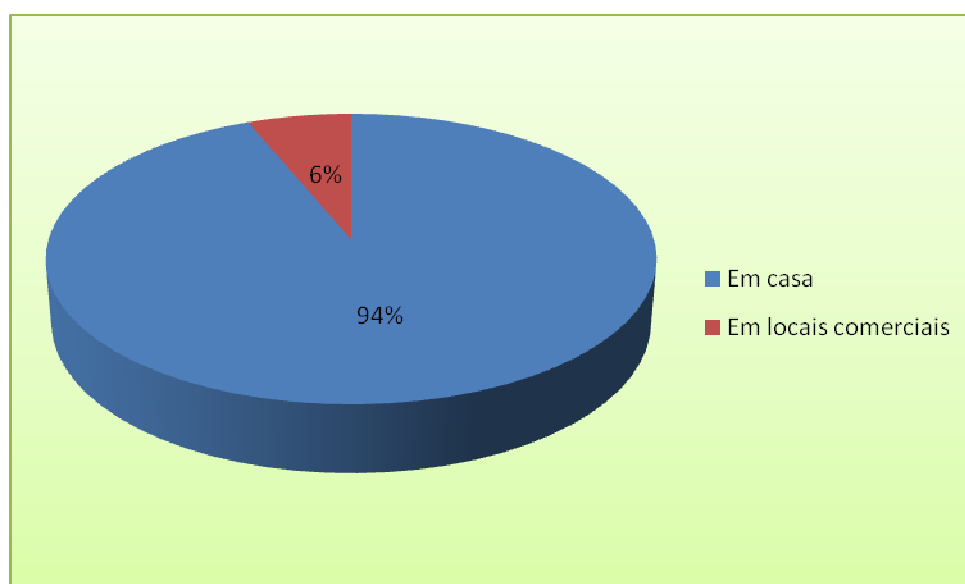


Gráfico 4 - Locais em que os alunos possuem acesso a internet.

Dos alunos participantes da pesquisa, 60% conheciam o *software Google Earth* e 40% não. Esta questão foi elaborada com o intuito de saber se o *software* era algo novo para a turma ou se os alunos já trabalhavam com ele.

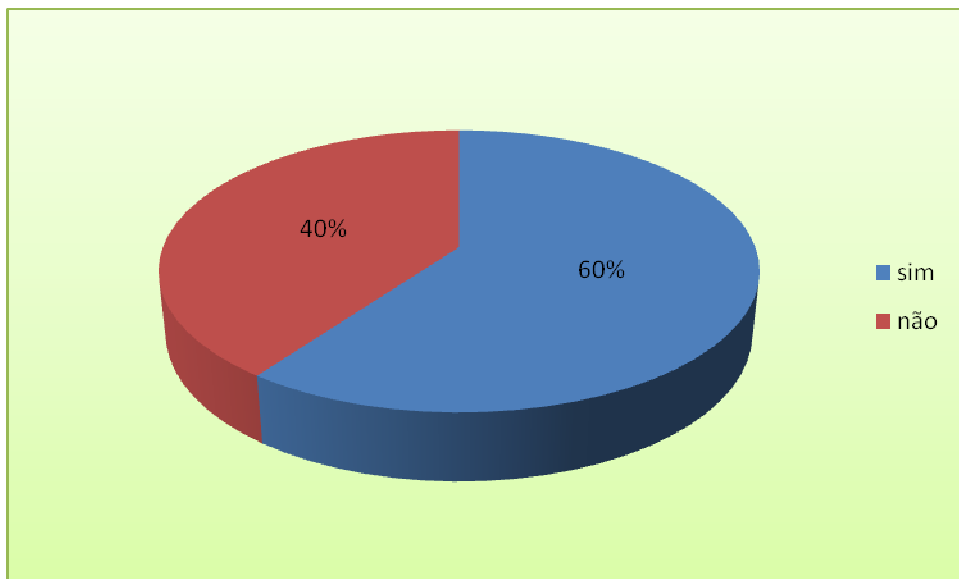


Gráfico 5 - Percentual de alunos que conheciam o Google Earth.

Dos cerca de 60% que conheciam o *Google Earth*, 50% já haviam utilizado o *software* com alguma finalidade fosse ela para estudar, localizar locais de utilidade pública, observar paisagem, entre outras e 50% da turma nunca havia utilizado o *Google Earth*.

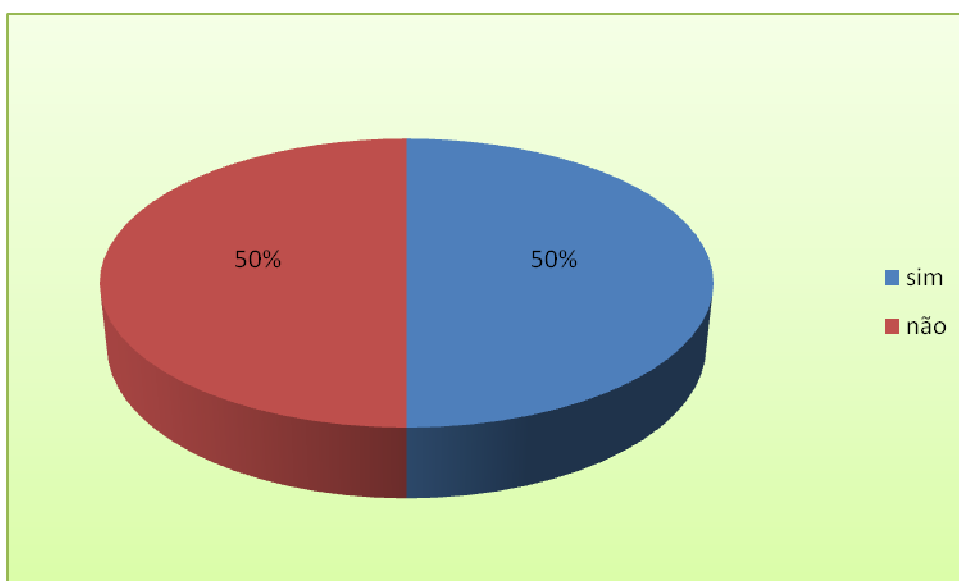


Gráfico 6. Percentual de alunos que já utilizaram o Google Earth para alguma finalidade.

4.3 Dados sobre temas abordados com os alunos em sala de aula

Dos 20 alunos que responderam ao questionário, 45% disseram saber o que é uma bacia hidrográfica e 55% disseram não saber.

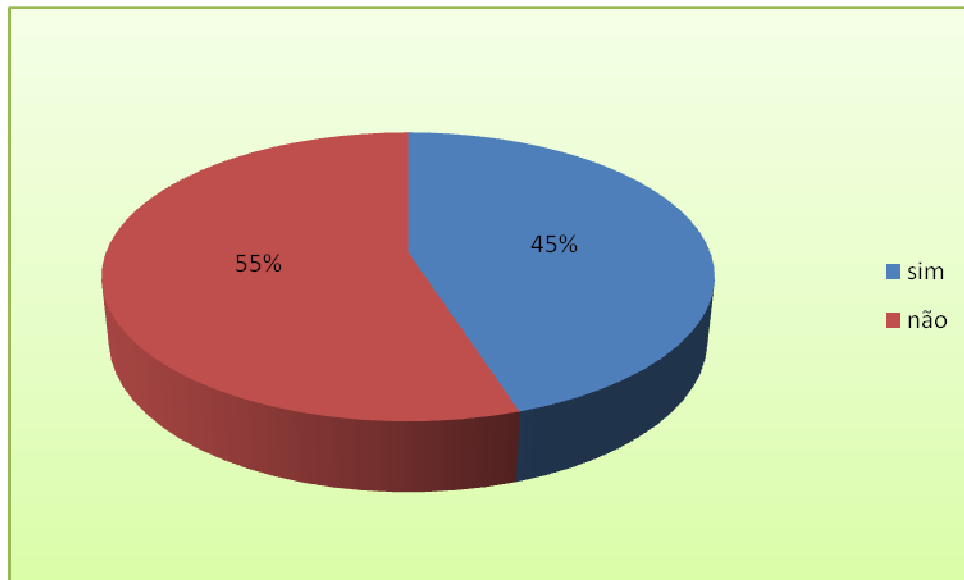


Gráfico 7. Percentual de alunos que tinham conhecimento sobre o que era uma bacia hidrográfica.

O percentual de alunos que disse saber o que é um rio afluente foi de 60%, e o dos que disseram não saber 40%.

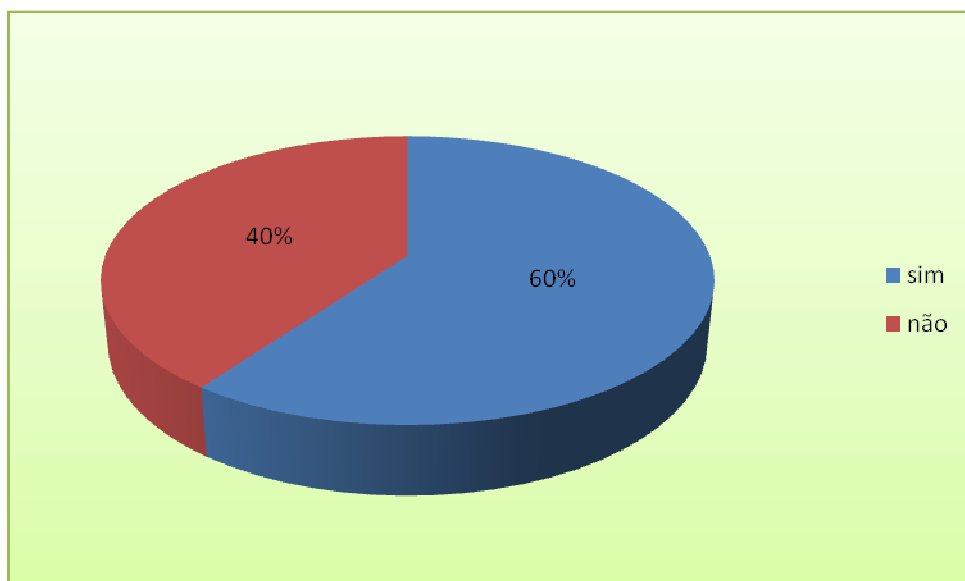


Gráfico 8. Percentual de alunos que tinham conhecimento sobre o que era um rio afluente.

Questionados sobre o que era impacto ambiental e sua conceituação, 55% dos alunos respondeu saber e foram capazes de conceituá-lo e 45% não sabiam e não conseguiu conceituar. Neste questionário foram consideradas todas as respostas em que os alunos fizeram associações relacionadas a impactos ambientais, todos os alunos que responderam sim (sabiam o que era impacto ambiental), conseguiram fazer associações a impactos ambientais no espaço onde pedia para definir impacto.

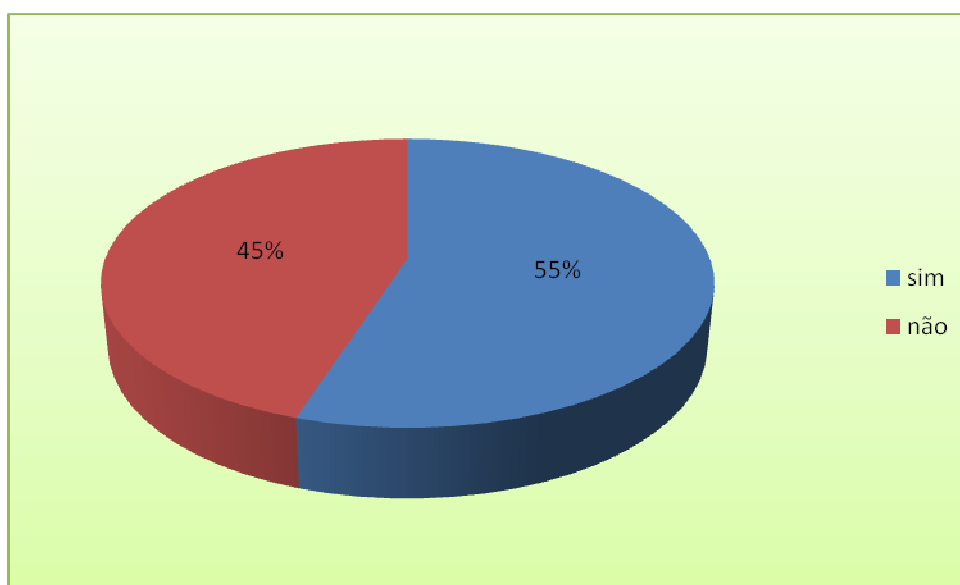


Gráfico 9. Percentual de alunos que disseram saber o que era impacto ambiental e deram uma definição para impacto ambiental.

Na segunda etapa, foram trabalhados temas relacionados a bacias hidrográficas e os principais impactos ambientais que estas sofrem. Nesse sentido foi entregue material impresso que guiou o diálogo com a turma. Esse material impresso foi constituído pelo texto sobre a importância do recurso natural Água, das Bacias Hidrográficas e os Impactos Ambientais (adaptado de Coelho e Terra, 2003) e por uma imagem de uma bacia hidrográfica extraída do site “Caminho das Águas” da UFSC (Universidade Federal de Santa Catarina) 2011. O texto final entregue aos alunos é apresentado no Apêndice 2.

Em virtude de a escola estar localizada próxima ao rio principal da sub-bacia Vacacaí-Mirim, os próprios alunos utilizaram o rio Vacacaí-Mirim como exemplo de impactos ambientais. Conforme ia avançando o debate, passaram a dar seus depoimentos baseados na relação que possuíam com o rio. Neste momento, a pesquisadora questionou o que era uma bacia hidrográfica, rio principal, afluentes e divisores d’água, mas nenhum aluno da turma

soube explicar o que era, diferente do apresentado nos gráficos 7 e 8, nos quais, respectivamente, 45% respondeu saber o que é uma bacia hidrográfica e 60% respondeu saber o que é um rio afluente.

Os alunos comentaram que, quando crianças, costumavam banhar-se no rio Vacacaí-Mirim onde a água era cristalina e o rio era mais profundo. Com base nesses relatos, a pesquisadora conduziu a discussão sobre as alterações sofridas pelo rio ao longo do tempo e sobre suas causas e consequências.

A pesquisadora aproveitou os exemplos dos alunos para tratar de questões previamente estabelecidas, quais sejam, bacias hidrográficas e impactos ambientais, associando com temas mais amplos sobre meio ambiente. Este momento caracterizou-se pela troca de experiência entre pesquisadora e alunos.

Para Guimarães (1995, p.36),

“na educação ambiental as diversidades devem ser trabalhadas pelo educador, de modo que sensibilize o educando de acordo com sua realidade local, ou seja, trabalhar a vivencia imediata para chegar a uma vivencia plena”.

Na terceira etapa, os alunos foram encaminhados ao laboratório de informática da escola. Nesse momento, foi apresentado o *software Google Earth* e eles foram instruídos sobre como utiliza-lo. Foram apresentados os principais aplicativos do programa, como: observação 3D, ou seja, três dimensões, observação de diferentes locais do planeta Terra, como medir distâncias. Deixados livres para conhecer o programa, eles puderam viajar pelo planeta, localizar cidades, a cidade onde nasceram ou onde moram, ir até pontos de sua preferência.

Através desta atividade, observou-se a empolgação dos alunos com o programa *Google Earth* e seus aplicativos. Neste momento, os alunos foram, virtualmente, até suas casas através das imagens de satélites, encontraram a escola onde estudam, foram até o local onde trabalham. Em momentos de dificuldade, os alunos recorreram à pesquisadora, buscando orientação. Pode-se considerar esta etapa como um período de adaptação ao uso do *Google Earth*.

No quarto momento da pesquisa, foi pedido para que os alunos visualizassem no *Google Earth* a sub-bacia do rio Vacacaí-Mirim, já lançada no programa, onde primeiro observaram a área total da bacia hidrográfica e sua ocupação. Após, começaram a fazer uma viagem através de imagens de satélites, desde a nascente do rio principal no município de Itaara/RS, (ver figura 10), até sua foz no rio Jacuí, município de Restinga Sêca/RS, (ver figura 11). Conforme os alunos avançavam na viagem virtual, passaram a pontuar problemas

ambientais referentes à sub-bacia, compartilhando com a pesquisadora e os demais alunos (Figura 9) Reigota (1994, p.14) escreve,

“A Educação Ambiental apresenta-se como uma dimensão do processo educativo voltada para a participação de seus atores, educandos e educadores, na construção de um novo paradigma que contemple as aspirações populares de melhor qualidade de vida socioeconômica e um mundo ambientalmente sadio”.

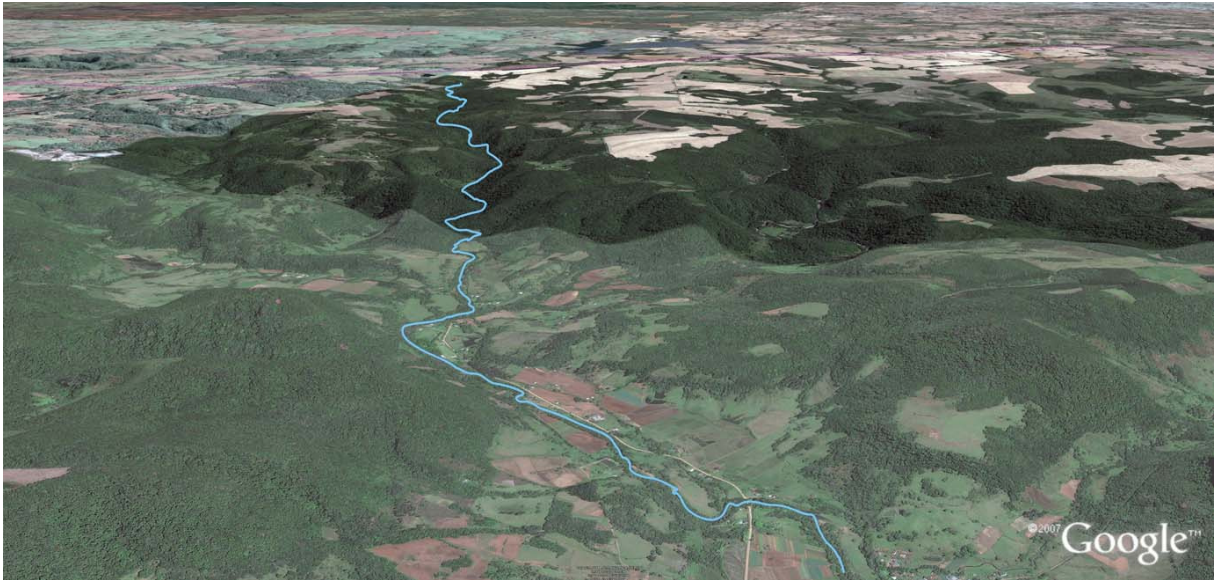


Figura 7 - Nascentes do Rio Vacacaí-Mirim observadas pelo Google Earth. (outubro/2011)



Figura 8 - Foz do Rio Vacacaí-Mirim observadas pelo Google Earth. (outubro/2011).

Os alunos chamaram a atenção para impactos como construções de moradias e indústrias às margens do rio principal, o seu desmoronamento e as plantações próximas aos

rios que compõe a sub-bacia. Mais uma vez trouxeram para a sala de aula as experiências e observações acerca do bairro onde residem. Uma aluna associou a falta de saneamento básico no bairro à contaminação do lençol freático e, conseqüentemente, dos cursos d'água. Outra aluna explanou sobre a contaminação por dejetos domésticos dos afluentes do rio Vacacaí-Mirim, no bairro Camobi, e, conseqüentemente, contaminando o rio principal.

Florenzano (2002, p.22) escreve

“Dessa forma, explorar com recursos de sensoriamento remoto, inicialmente, regiões conhecidas do aluno favorece a descrição dos elementos presentes na paisagem, familiarizando-o com esta forma de representação do espaço. Deixar que o aluno observe uma imagem durante o tempo que for necessário para localizar sozinho seus principais elementos, sobretudo os constitutivos da sua cidade, permite que este “se encontre” nesta paisagem”.

Embora os alunos desconheçam termos técnicos, como mata ciliar e assoreamento, foram capazes de explicar algumas das mudanças ocorridas na sub-bacia. Inclusive relataram que existe uma empresa no bairro que desviou o curso natural do rio, utiliza de suas águas e despeja resíduos sólidos nas margens e leito do rio. Lembraram que próximo à escola onde passa o rio principal da sub-bacia, é um dos pontos onde é mais visível a falta de mata ciliar e conseguiram associar as causas e conseqüências da ausência dela.

Para Reigota (1994, p. 26),

na educação ambiental escolar deve-se enfatizar o estudo do meio ambiente onde vive o aluno, procurando levantar os principais problemas da comunidade, as contribuições da ciência, os conhecimentos necessários e as possibilidades concretas para as soluções deles”.

Através dos exemplos dos alunos, a pesquisadora guiava a discussão sobre a importância da bacia hidrográfica para a região, bem como a importância de utilizar as áreas de bacias com consciência e como os problemas que ali ocorrem poderiam ser resolvidos. A turma, na íntegra, se envolveu com as atividades propostas e colaborou com suas visões e experiências, sendo que a diferença de idade entre os alunos, conforme mostra o gráfico 1, proporcionou a troca de informações sobre o rio em visões de diferentes épocas.



Figura 9 – Alunos manipulando o Google Earth Fonte: Acervo do projeto

Ao final das atividades realizadas em laboratório, os alunos mostraram-se satisfeitos com os momentos e dinâmicas propostas, relatando que o laboratório é pouco utilizado pelos professores e poderia ser mais ocupado, pois torna as atividades diferentes.

A quinta etapa abrangeu a aplicação do segundo questionário, buscando avaliar a aprendizagem dos alunos e a experiência que tiveram.

Dos alunos que participaram da pesquisa, 100% disseram gostar das atividades desenvolvidas com o *software* Google Earth.

Tabela 1 – Resposta dos alunos quando questionados se gostaram ou não das atividades com a ferramenta atual Google Earth.

Resposta	% de alunos
sim	100
não	0

Apenas 6% dos alunos disseram ter dificuldades em trabalhar com o *Google Earth*. Em sala de aula, durante alguns momentos, era perceptível a dificuldade de alguns poucos alunos em manusear o programa, sendo que se buscou dar maior atenção a esta pequena parcela no sentido de orientar as atividades propostas.

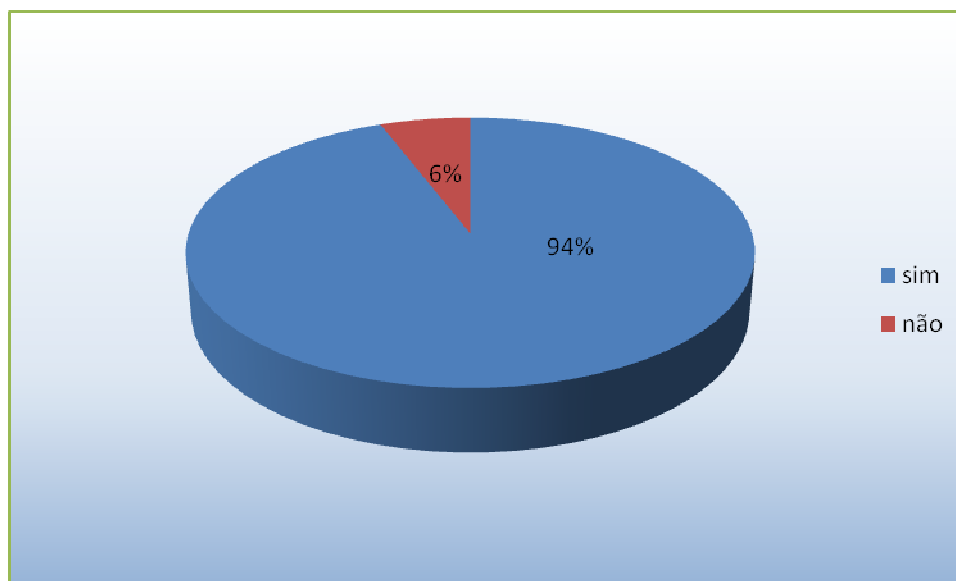


Gráfico 10 - Percentual de alunos que acharam fácil de trabalhar com o *Google Earth*.

O percentual de alunos que acharam que o *Google Earth* auxilia na compreensão do que é uma bacia hidrográfica foi de 100%.

Tabela 2 – Resposta dos alunos quando questionados se *Google Earth* auxiliava na compreensão sobre e entendimento do que é uma bacia hidrográfica.

Resposta	% de alunos
sim	100
não	0

Quanto à compreensão dos problemas ambientais, 94% consideram que o *Google Earth* ajudou no aprendizado e 6% consideram que não, estes 6% podem estar associados as respostas relacionadas no gráfico de número 4, onde 6% dos alunos afirmam não ter computador em casa, tendo assim maior dificuldade no manuseio do *Google Earth*, este fato pode ser percebido em sala de aula durante a pesquisa, onde era visível o receio de alguns alunos em relação ao programa.

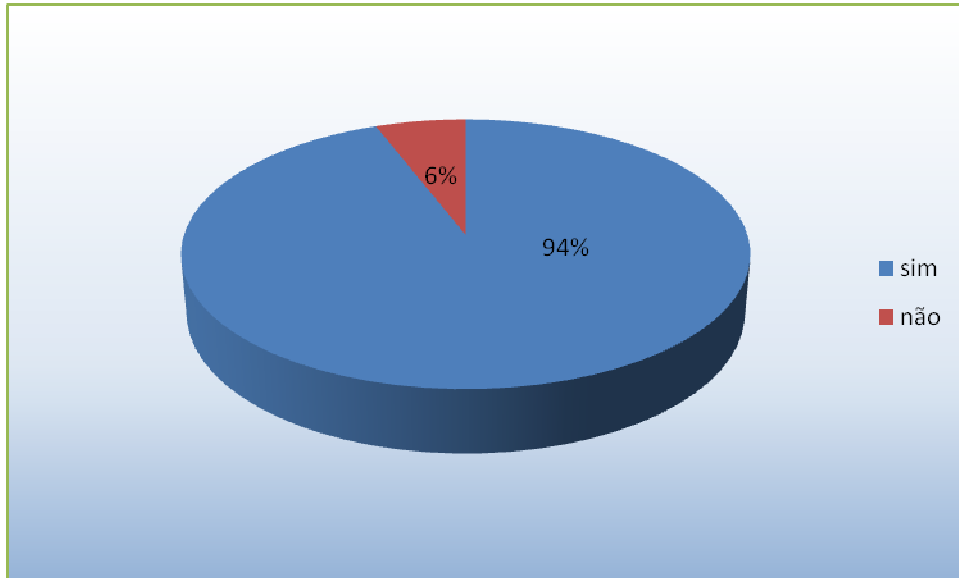


Gráfico 11 - Percentual de alunos acham que ajuda no aprendizado sobre os problemas ambientais.

Sobre os principais problemas ambientais que ocorrem na sub-bacia do Vacacaí-Mirim em meio urbano, 88% respondeu que estes se devem à poluição por dejetos industriais e domésticos, 6% à poluição das águas por defensivos agrícolas e 6% ao desmatamento das margens para a agricultura. Considerando a resposta correta como a poluição das águas por dejetos industriais e domésticos, 12% não souberam identificar os problemas de ordem urbana. Esses percentuais mostraram que a maior parcela da turma conseguiu compreender os problemas ambientais que ocorrem na sub-bacia em meio urbano.

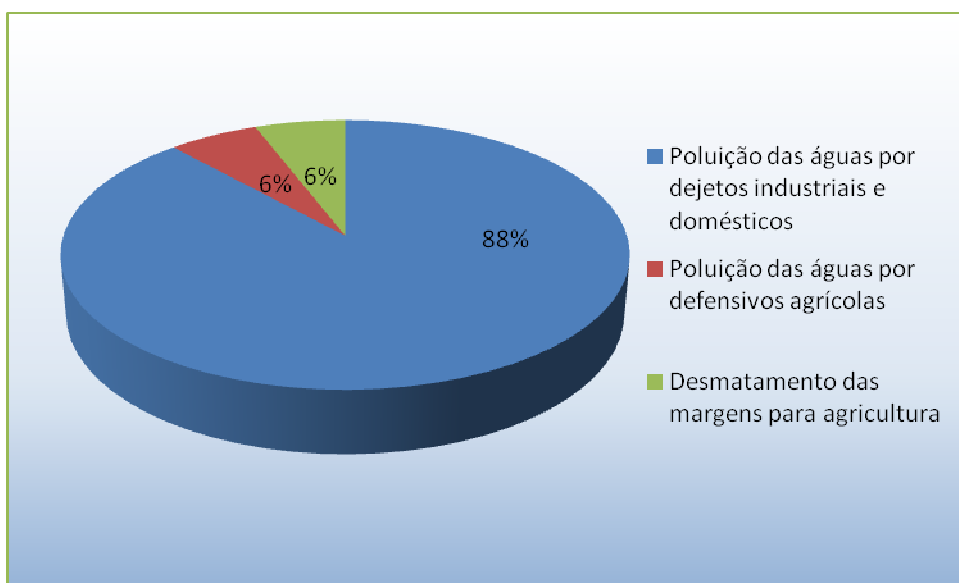


Gráfico 12 - Principais problemas ambientais que ocorrem na bacia do Vacacaí em meio urbano na opinião dos alunos.

Questionados sobre os componentes da sub-bacia do rio Vacacaí-Mirim, 65% responderam ser o desmatamento e agricultura intensa até as margens dos rios, 29% o rio principal, seus afluentes e divisores de água d'água e 6% a fauna e flora local. Levando em consideração que a resposta correta para tal questão é rio principal, seus afluentes e divisores d'água, 71% dos alunos escolheram a alternativa incorreta, mostrando, assim, certa dificuldade dos alunos em compreender bacia hidrográfica, mesmo com o auxílio das imagens de satélites.

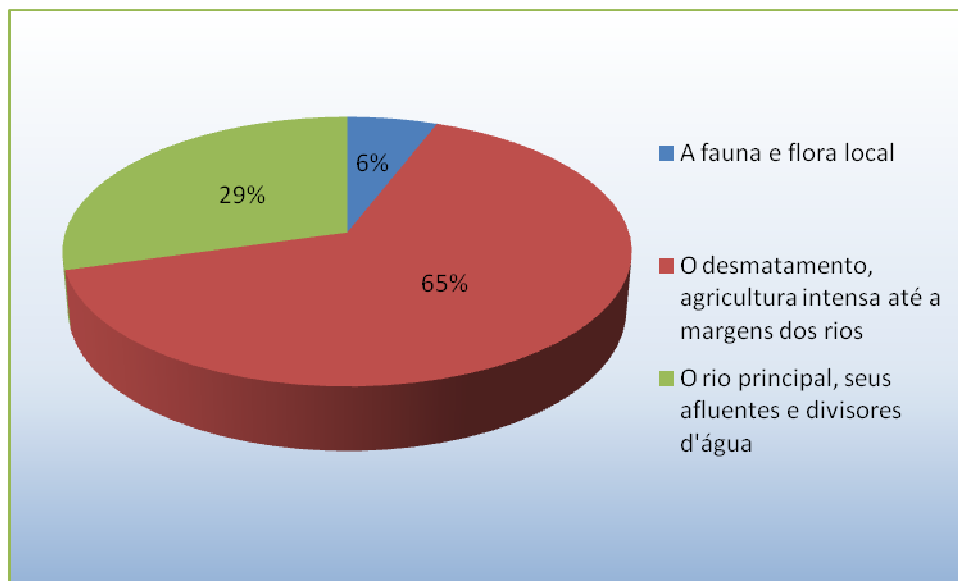


Gráfico 13 - Componentes da sub-bacia do Vacacaí-Mirim identificados pelos alunos através das imagens de satélite do Google Earth.

Através de observação de imagens de satélites, 71% dos alunos concluíram que a maior porção da área da sub-bacia encontra-se em meio rural e 29% que se encontra em meio urbano. Nesse sentido, 71% dos alunos chegaram à conclusão correta.

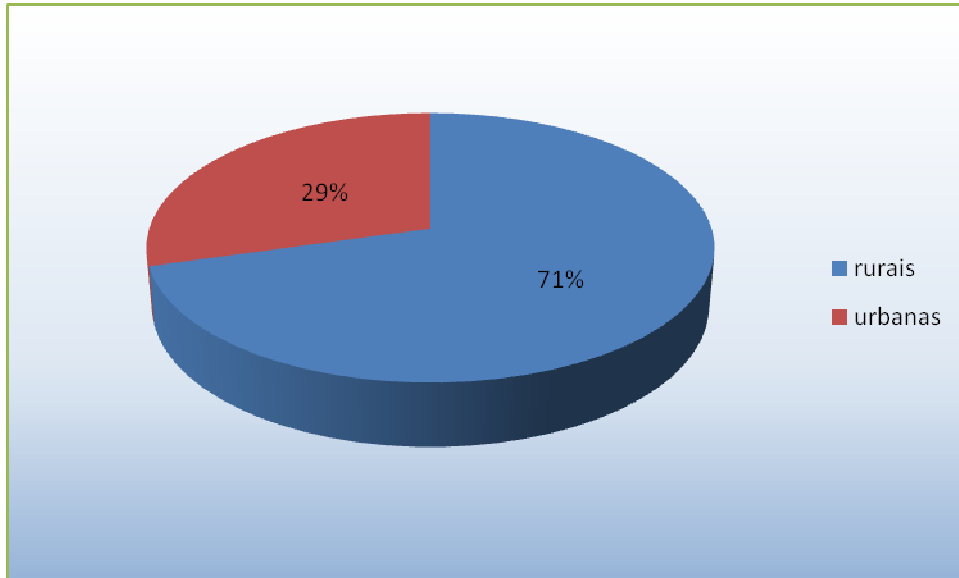


Gráfico 14 - Percepção de áreas mais evidentes da sub bacia do Vacacaí-Mirim segundo os alunos através das imagens de satélite do Google Earth.

Quando questionados sobre os problemas analisados em aula com referência a sub-bacia do Vacacaí-Mirim, foi pedido aos alunos que numerassem de acordo com a sua opinião em ordem de importância, onde 1 era o mais importante, assim obtivemos as seguintes respostas de acordo com o quadro tal e gráfico 17.

Analisando o quadro de respostas e o gráfico 17 é possível visualizar a opinião dos alunos sobre os principais problemas ambientais que ocorrem na sub-bacia do rio Vacacaí-Mirim. Pode-se notar que a ordem mais citada entre os alunos foi a 1, 2, 3 e 4, pode-se dizer que os alunos associaram estas respostas a realidade que visualizam no bairro onde moram e portanto marcaram de acordo com o conhecimento que possuem daquele local da bacia.

Tabela 3 - Categorização das ordens de importância conforme questionamentos feitos aos alunos referentes a sub-bacia Vacacaí-Mirim encontradas na pesquisa, segundo a opinião dos alunos.

Categoria	Ordem de Importância
A	1.Poluição causada por dejetos domésticos no rio principal e afluentes 2.Poluição de detritos industriais 3.Desmatamento da mata ciliar 4.Plantações que ignoram as áreas de preservação
B	1.Poluição causada por dejetos domésticos no rio principal e afluentes 2.Plantações que ignoram as áreas de preservação 3.Desmatamento da mata ciliar 4.Poluição de detritos industriais
C	1.Desmatamento da mata ciliar 2.Poluição causada por dejetos domésticos no rio principal e afluentes 3.Plantações que ignoram as áreas de preservação 4.Poluição de detritos industriais
D	1.Desmatamento da mata ciliar 2.Poluição causada por dejetos domésticos no rio principal e afluentes 3.Poluição de detritos industriais 4.Plantações que ignoram as áreas de preservação
E	1.Plantações que ignoram as áreas de preservação 2.Poluição causada por dejetos domésticos no rio principal e afluentes 3.Desmatamento da mata ciliar 4.Poluição de detritos industriais
F	1.Desmatamento da mata ciliar 2.Poluição de detritos industriais 3.Plantações que ignoram as áreas de preservação 4.Poluição causada por dejetos domésticos no rio principal e afluentes
G	1.Poluição causada por dejetos domésticos no rio principal e afluentes 2.Desmatamento da mata ciliar 3.Poluição de detritos industriais 4.Plantações que ignoram as áreas de preservação

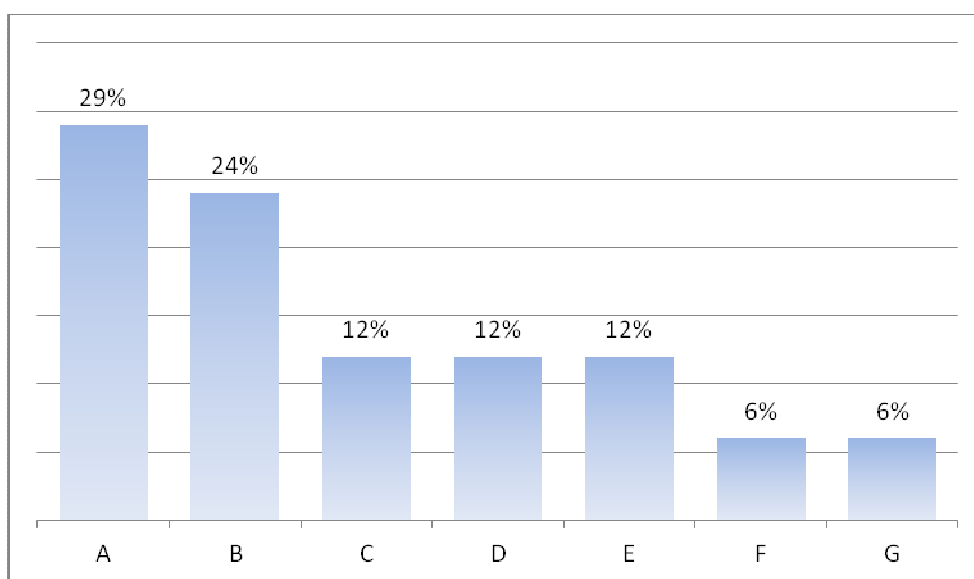


Gráfico 15 - Opinião dos alunos referentes a problemas ambientais da sub-bacia o vacaí-Mirim por ordem de importância.

A tabela 2 mostra que 100% dos alunos disseram saber o que é impacto ambiental e conseguiram definir o que é impacto ambiental.

Tabela 2 – Percentual de alunos que disseram saber o que é impacto ambiental e deram alguma definição para impacto ambiental.

Resposta	% de alunos
sim	100
não	0

Comparando as respostas apresentadas no gráfico 9 com as do gráfico 18, pode-se observar o aumento de 45% no número de alunos que disseram saber o que é impacto ambiental e conseguiram conceituar. Esse fato mostra que a utilização das imagens de satélites para a percepção ambiental foi positiva, conseguindo auxiliar no entendimento das questões ambientais referentes a impactos ambientais.

4.4 Principais dificuldades

No decorrer do trabalho foram encontradas algumas dificuldades, tais como a falta de equipamentos. O laboratório de informática contava com aproximadamente 25 computadores, dos quais apenas 9 estavam funcionando e desses apenas 6 aceitavam o *software Google Earth*. Dessa forma precisou-se formar grupos para trabalhar nos computadores (Figura10) e onde, nesses grupos, os alunos precisavam se revezar para que todos pudessem manusear o programa e observar as imagens.

Outro obstáculo encontrado foi o fato do *datashow* encontrar-se fixo em uma sala ao lado do laboratório de informática, o que não possibilitou a sua utilização; sendo assim, a pesquisadora precisou dar orientações sobre o *Google Earth* em todos os grupos.



Figura 10 – Alunos manipulando o Google Earth em grupos Fonte: Acervo do projeto.

5. CONCLUSÃO

Através do trabalho realizado com a turma T8 do EJA (Educação de Jovens e Adultos) na Escola Estadual Margarida Lopes, com a utilização de imagens de satélites através do *software Google Earth*, verifica-se que, em geral, os alunos se mostraram interessados com esta ferramenta de ensino. A grande maioria não apresentou dificuldades em manusear o programa, bem como em diagnosticar e localizar problemas ambientais na sub-bacia do rio Vacacaí-Mirim. Neste sentido, foi alcançado o principal objetivo desta pesquisa, o de inserir as imagens de satélites através do *Google Earth* na Escola para a compreensão de problemas ambientais da sub-bacia do Vacacaí-Mirim.

Muitos alunos relataram ser a primeira vez a terem utilizado imagens de satélites e o programa *Google Earth* para fins educacionais, mesmo assim foi possível trabalhar os temas propostos com boa participação dos alunos, o que gerou momentos de grande troca de conhecimento e pode ser percebido o envolvimento de toda a turma nas atividades.

Através dos questionários aplicados antes das atividades e ao final destas, pode-se concluir que os alunos tiveram dificuldades nos assuntos relacionados à compreensão do que é uma bacia hidrográfica e quais são os componentes que a formam. Esta dificuldade pode ser percebida desde a primeira aula, sendo que após o desenvolvimento das atividades os alunos ainda mostraram dificuldade em perceber o que era uma bacia hidrográfica. Através do segundo questionário, pode-se notar que os alunos descreveram como problemas ambientais mais graves na sub-bacia os problemas que ocorrem em seu bairro, os quais eles entendem serem os mais graves, talvez por que são os que estão mais próximos a eles.

Durante as conversas realizadas em sala de aula, pode-se perceber que os alunos conseguiram relacionar várias informações sobre meio ambiente e impactos ambientais.

Foi possível também observar que a compreensão sobre o que são impactos ambientais e comparando os resultados do primeiro questionário com o segundo, houve um crescimento significativo entre os alunos que conseguiram conceituar o que é um impacto ambiental, mostrando assim que conseguiram assimilar as discussões geradas em sala de aula.

Assim, pode-se afirmar que as imagens de satélites ainda são pouco utilizadas nas escolas, mas que, no geral, são válidas como uma ferramenta de ensino, por apresentar-se como um recurso diferenciado que atrai a atenção dos alunos, bem como pode ser utilizada para detectar problemas ambientais, além de suas ferramentas proporcionarem grande gama de informações, principalmente relacionadas ao meio ambiente e estudos ambientais, assim a pesquisa confirmou a hipótese como esperado.

REFERÊNCIAS

BRAGA, B. et al. **Introdução à engenharia ambiental**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005. 2ª ed.

BRASIL. Oliveira, Juarez de. (org.) **Registros públicos, Leis, Decretos, etc.** Ed. Saraiva, São Paulo, SP: 1984.

BRANCO, Samuel M.. **O meio ambiente em debate**. São Paulo: Moderna, 1997.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental; temas transversais**. MEC/SEF, Brasília, DF: 1997.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resoluções do Conama**, 1ª Ed. Brasília 2006.

COSTA, Marcus A. G., COSTA, Ervandil C. **Poluição Ambiental: herança para gerações futuras**. Santa Maria: Orium, 2004.

DELORS, Jacques. **Educação: Um Tesouro a Descobrir**. São Paulo: Cortez. 2000.

DIAS, Genebaldo Freire, **Educação Ambiental princípios e práticas**. 7º Ed. Gaia. São Paulo, 2001.

DREW, David. **Processos Interativos Homem-Meio Ambiente**. 6º Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil: 2005.

FERREIRA, Aline B. et AL. Análise do meio físico da sub-bacia do rio vacacaí-Mirim-RS/Brasil. *Revista Geografia Acadêmica*, V.3, n.2(xii, 2009)

FLORENZANO, Teresa Gallotti. **Imagens ambientais para estudos ambientais**. São Paulo: Oficina dos textos, 2002.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*/ Paulo Freire. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GUIMARÃES, Mauro. **A dimensão Ambiental na Educação**. Papirus, Campinas-SP, 1995.

LIBÂNEO, José carlos. **Didática**. São Paulo: Cortez.1994

MORAN, José Manuel et AL. **Novas tecnologias e mediações pedagógicas**. 7º Ed. São Paulo. Papirus, 2003.

MMA-Ministério do Meio Ambiente. CONAMA- Secretaria-Executiva Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resoluções do CONAMA**. Ideal, Brasília D.F: 2006

PAIVA, Rodrigo C. D. et AL. **Estimativas das vazões naturais nas bu-bacias do vacacaí-mirim através de modelo simplificado**. I Simpósio de recursos Hídricos Sul-Sudeste. Curitiba, 2006.

REIGOTA, Marcos. **O que é Educação Ambiental**. Ed. Brasiliense, São Paulo. 1994.

ROMEIRO, Ademar R. (Org.). **Avaliação e contabilização de impactos ambientais**.Campinas: Editora Unicamp, São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2004.

ROSS, Jurandir. **Geografia do Brasil**. 4ª Ed. Edusp. São Paulo, 2001

SACHS, Ignacy. **Rumo a ecossocioeconomia**. São Paulo: Cortez, 2007.

STRECK, Danilo [et al]. **Educação Básica e o Básico na Educação**. Porto Alegre: Sulina/Unisinos. 1996.

SANTOS, Vânia M. N. **O Uso Escolar do Sensoriamento Remoto como Recurso Didático Pedagógico no estudo do Meio Ambiente**. INPE-Divisão de sensoriamento Remoto. 2002

_____, Vânia. M. N. **Escola, cidadania e novas tecnologias: o sensoriamento remoto no ensino**. Paulinas, São Paulo. 2002.

SILVA, Ivone Mortari. **Poluição das águas**. Monografia Educação Ambiental 2001. UNIFRA, Santa Maria, RS: 2001

TEIXEIRA, Vilson (org.). **Decifrando a terra**. Oficina de Textos, São Paulo, SP: 2000

TUCCI, Carlos E. M. **Hidrologia: ciência e aplicação**. Ed. da UFGRS, Porto Alegre, RS: 2001.

TUNDISI, José G. e TUNDISE, Takako M. **Limnologia**. Ed. Oficina de textos. 2º Ed., São Paulo: 2008.

BUARQUE, Cristovam. **Modernidade, desenvolvimento e meio ambiente**. 35p. (Série meio ambiente em debate; n. 2) Brasília: Instituto brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 1996.

VOGES, M. S. ; NASCIMENTO, R. da S . Práticas pedagógicas e as imagens do Google Earth - alguns centros urbanos brasileiros e as questões ambientais. In: II Encontro Iberoamericano de Educação, 2007. II Encontro Iberoamericano de Educação. Araraquara.

SEMA, Secretaria Estadual do Meio Ambiente. Porto Alegre, 2011. Disponível em <<http://www.sema.rs.gov.br/>>

GOOGLE EARTH. **Tutorial**. 2011. Disponível em <<http://sitescontent.google.com/google-earth-for-educators/classroom-resources>>

APÊNDICES

APÊNDICE A

Questionário 1:

1- Qual a sua idade:

- de 18 a 21 anos
- de 22 a 25 anos
- de 26 a 29 anos
- mais de 29 anos

2- Qual a renda da sua família somando a renda de todos que residem no mesmo imóvel que você?

- 1 a 2 salários mínimos
- 3 a 4 salários mínimos
- 5 a 6 salários mínimos
- mais de seis salários mínimos

3- Você tem acesso a internet:

- sim
- não

Onde?

- em casa
- no trabalho
- na escola
- em locais comerciais como.....

4- Você conhece a ferramenta Google earth?

- sim
- não

5- Já utilizou esta ferramenta para alguma finalidade?

- sim
- não

6- Você sabe o que é uma bacia hidrográfica?

() Sim () Não

7- Você sabe o que é um rio afluente?

() Sim () Não

8- Consegue definir o que é impacto ambiental?

() Sim () Não

Se Sim, por favor, escreva uma breve definição:

.....

.....

.....

.....

APÊNDICE B

BACIAS HIDROGRÁFICAS E IMPACTOS AMBIENTAIS

Sabemos que a água é um recurso natural fundamental para a existência do ser humano, mas este recurso vem sendo utilizado de maneira errônea pelo homem que, hoje, sofre as conseqüências deste mau uso. Conforme COELHO E TERRA (2003) “Podemos considerar a Terra o planeta água, pois esse elemento cobre três quartos da superfície terrestre. No entanto, 97,5% dessas águas encontram-se nos oceanos e mares, isto é, são salgadas. Os 2,5% restantes são água doces, dos quais quase 70% estão retidas nas geleiras. Apenas 0,4% das águas doces encontram-se na atmosfera, nos rios e lagos, nas plantas e nos animais”.

Sabe-se que no passado muitas civilizações se instalavam as margens de rios, pois dependiam da água para seu consumo, bem como para a irrigação e transporte, dentre outras finalidades. Para COELHO E TERRA (2003), “Os rios são correntes líquidas que resultam na concentração de águas em vales. O conjunto de terras drenadas pelas águas de um rio principal (rio que recebe águas de outros) e seus afluentes (rios que desembocam em outros) é denominado de Bacia Hidrográfica figura 01. As águas dos rios de uma ou mesmo duas bacias hidrográficas são separadas pelos divisores de águas, morros, cristas ou elevações”.



Figura 1: Bacia Hidrográfica

Fonte: www.caminhodasaguas.ufsc.br/bacia.

Na atualidade, tanto as águas quanto o solo das bacias hidrográficas são intensamente utilizadas no meio urbano e no meio rural. Estas áreas de bacias hidrográficas, por diversas vezes, são utilizadas intensamente e sem planejamento, causando assim impactos ambientais. Aliar desenvolvimento econômico e preservação ambiental tornou-se uma necessidade e para isso é necessário definir o que são os impactos ambientais. O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) define o que é impacto ambiental e estabelece critérios e responsabilidades na sua avaliação:

“Considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, diretamente ou indiretamente, afetam: a saúde, a segurança e o bem estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e a qualidade dos recursos naturais”. COELHO E TERRA (2003)

Os principais impactos ambientais referentes às bacias hidrográficas são, quanto à água dos rios que formam as bacias ou sub-bacias (subdivisões de uma bacia maior) no meio rural, o desmatamento que ocorre nas áreas de terras banhadas pelos rios, principalmente a retirada da vegetação ribeirinha ciliar, assoreamento dos rios, a poluição dos cursos d’água por defensivos agrícolas, retirada da água dos rios para a irrigação. Já no meio urbano os problemas mais comuns são a poluição por dejetos provindos de indústrias, e efluentes domésticos, a ocupação ilegal de áreas ribeirinhas para moradia, o desmatamento da mata ciliar.

É preciso haver mais consciência sobre a importância dos recursos naturais e para isso planejar a melhor maneira de se utilizar dos benefícios que uma bacia hidrográfica oferece. Deve-se ter em mente que a sustentabilidade é a forma eficiente que o ser humano tem de explorar estes recursos sem danos maiores ao meio e a si mesmo.

Bibliografia: COELHO, Marcos de Amorin; TERRA, Lygia. **Geografia geral e do Brasil**. São Paulo: Moderna, 2003.

APÊNDICE C

Questionário 2

- 1- Você gostou das atividades desenvolvidas através do Google earth?
 Sim Não
- 2- Você achou fácil trabalhar com o Google earth?
 Sim Não
- 3- Achou que esta ferramenta ajudou a compreender melhor sobre o que é uma bacia hidrográfica, sua importância e impactos que sofre?
 Sim Não
- 4- Acha que este programa pode auxiliar seu aprendizado sobre problemas ambientais?
 Sim Não
- 5- Quais os principais problemas ambientais que ocorrem na bacia do Vacacaí-Mirim em meio urbano:
 poluição das águas por dejetos industriais e domésticos
 poluição das águas por defensivos agrícolas
 desmatamento das margens para agricultura
- 6- Através das imagens de satélites do Google earth é possível perceber os componentes da sub-bacia do rio Vacacaí-Mirim. São eles:
 A fauna e flora local
 o desmatamento, agricultura intensa até as margens dos rios
 O rio principal, seus afluentes e divisores d'água
- 7- Através das imagens do Google Earth você percebeu que esta sub-bacia abrange mais áreas:
 rurais
ou
 urbanas

8 – Dos problemas abaixo citados, analisados em aula com referência a sub-bacia do Vacacaí-Mirim, numere-os de acordo com a sua opinião em ordem de importância, onde 1 é o mais importante.

- () poluição causada por dejetos domésticos no rio principal e afluentes
- () Desmatamento da mata ciliar
- () Plantações que ignoram as áreas de preservação
- () Poluição de detritos industriais

9 - Consegue definir o que é impacto ambiental?

- () Sim () Não

Se Sim, por favor, escreva uma breve definição:

.....

.....

.....

.....

Autorização

Nós alunos da turma T8 (EJA) noturno da Escola Estadual Professora Margarida Lopes, autorizamos a aluna do curso de pós-graduação em Educação Ambiental, UFSM/UAB, Evanise dos Santos Costa a utilizar nossas imagens fotográficas em sua monografia para a conclusão da pós-graduação bem como em trabalhos científicos.

Marta Medianeira Arozani

Vanderlei A. C. Chaito

Fabiana Angélica Quatrin

Rafael B. Zanoni

Andson Pires Porto Real

Pâmela Carmine Esquivel

Fabio da S. Zamarezo

Elisete C. Campos

Jéssica S. Costa

Luís de Oliveira

Elonir Porto Gomes

Luciana da Rosa

Luana G. Cantarelli

Lucimara F.M. José

Luana de Oliveira de Freitas

Alencar de Oliveira de Freitas

Arnilda R. Haubert

Santa Maria, 17 de outubro de 2011.