

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO**

**PERCEPÇÕES AMBIENTAIS NA MICROBACIA DO RIO VACACÁÍ MIRIM NO
ENTORNO DA BARRAGEM DO D.N.O.S. SANTA MARIA, RS.**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

Cleantonio Pierezan Guerra

Santa Maria, RS, Brasil

2016

Cleantonio Pierezan Guerra

**PERCEPÇÕES AMBIENTAIS NA MICROBACIA DO RIO VACACAÍ MIRIM NO
ENTORNO DA BARRAGEM DO D.N.O.S. SANTA MARIA, RS.**

**Monografia apresentada ao Programa de
Pós-graduação em Educação Ambiental,
Universidade Federal de Santa Maria
(UFSM-RS), como requisito parcial para
a obtenção do grau de Especialista.**

Orientadora: Dr^a Maristela Lovato

**Santa Maria, RS, Brasil
2016**

Cleantonio Pierezan Guerra

**PERCEPÇÕES AMBIENTAIS NA MICROBACIA DO RIO VACACAÍ MIRIM NO
ENTORNO DA BARRAGEM DO D.N.O.S. SANTA MARIA, RS.**

**Monografia apresentada ao Programa de
Pós-graduação em Educação Ambiental,
Universidade Federal de Santa Maria
(UFSM-RS), como requisito parcial para
a obtenção do grau de Especialista.**

Aprovado em 31 de março de 2016



Professora, Dr^a Maristela Lovato
(Presidente/Orientadora) (UFSM)



Professor, Dr. Djalma Dias da Silveira (UFSM)



Professor, Dr. Paulo Edelvar Correa Peres (UFSM)

Santa Maria, 31 de março de 2016.

DEDICATÓRIA

Dedico este a Deus, que me ilumina nesta jornada. E aos meus pais: Cleadir Guerra (im Memorian) minha mãe (Soeli Pierezan Guerra) aos professores da banca: Dr. Djalma Dias da Silveira, Dr. Paulo Edelvar Correa Peres a orientadora Dr^a Maristela Lovato. Ao professor Dr. José S. M. da Rocha; minha esposa Venilde Cancian; aos meus compadres Valdemar Ferreira dos Passos e Waldeliza de Bem Mota; ao meu amigo e colega Ilezeo Osaida; aos meus chefes da empresa na qual eu trabalho como representante comercial médico veterinário Oneide Basso e ao técnico agrícola Jair Pancotte; de um modo essencial a todos que me ajudaram e conseguir esta titulação, meu muito obrigado.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela força espiritual, aos professores, ao técnico administrativo Miguel Antônio Correa Favila; ao professor Dr. José S. M. Rocha; ao meu amigo Valdemar Ferreira dos Passos; Alexandre Magnos Kunn (im memoriam); aos meus familiares, parentes e demais amigos que me apoiaram e contribuíram na minha formação, fica meus sinceros agradecimentos, muito obrigado.

Resumo

Monografia de Especialização
Programa de Pós Graduação em Educação Ambiental
Universidade Federal de Santa Maria

PERCEPÇÕES AMBIENTAIS NA MICROBACIA DO RIO VACACAÍ MIRIM NO ENTORNO DA BARRAGEM DO D.N.O.S. SANTA MARIA, RS.

Autor: Cleantonio Pierezan Guerra

Orientadora: Dr^a Maristela Lovato

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 31 Março de 2016

A água é essencial para à vida no planeta, é um insumo básico para a maioria das atividades econômicas. Esta se encontra na natureza em quantidades que podem variar, no tempo e no espaço, é extremamente vulnerável à degradação qualitativa. No nível mundial, a água é escassa, fato este que também vem ocorrendo no Rio Grande do Sul, em algumas determinadas regiões a situação já é crítica. O trabalho tem como objetivo fazer um levantamento da situação da população local na área da Microbacia que engloba a barragem D.N.O.S. Efetuar o levantamento dos impactos ambientais causados pelo homem em Microbacias hidrográficas. Avaliação dos Impactos decorrentes das ações antrópicas registradas na área. Elaborar propostas de medidas mitigadoras e/ou compensatórias para os Impactos avaliados, através de uma Cartilha de Educação Ambiental e entrevistas. A Microbacia em estudo está situada entre as coordenadas geográficas 53° 46' 30" a 53° 49' 29" de longitude Oeste e 29° 36' 55" a 29° 39' 50" de latitudes sul, abrangendo uma área total de 3.061,61 hectares. Alguns dados foram obtidos na página eletrônica do IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Os dados foram buscados a campo com GPS, através de máquina fotográfica digital e em forma analógica, entrevista com a população local e também na Prefeitura Municipal de Santa Maria/RS. Também foi distribuído cartilhas na população local. Estes dados foram transformados em meio digital, tabulados, feito tabelas, gráficos para serem confrontados com dados já existentes em monografias e dissertações anteriores. Assim, esse estudo vem a contribuir para o planejamento do uso do solo e propondo desta forma, o uso mais adequado da água da barragem D.N.O.S, destino correto do lixo e do esgoto, mostrando isso para a população local através de informações contidas numa cartilha de Educação Ambiental. Percebeu-se ao analisar os dados que houve mudanças na água da D.N.O.S, como também na ocupação no entorno da barragem.

Palavras Chave: Degradação, Recursos Hídricos, Impactos ambientais, Microbacia, rio Vacacaí Mirim, confrontamento de dados.

ABSTRACT

Specialization Monograph
Graduate Program in Environmental Education
Federal University of Santa Maria

PERCEPTIONS IN ENVIRONMENTAL Vacacaí MIRIM RIVER WATERSHED IN SURROUNDING DAM OF D.N.O.S. SANTA MARIA , RS

Author: Cleantonio Pierezan Guerra

Advisor: Dr. Maristela Lovato

Date and Place of defense: Santa Maria, March 31, 2016

Water is essential for the life of planet, it is a basic product to most economics activities. Water is presented in nature in quantities that can change in time and space, it is extremely vulnerable to qualitative degradation. At the global level, water is scarce, a fact that is also taking place in Rio Grande do Sul, in some places it achieves a critical situation. This research has the aims to make a verification about the people's local situation in watershed that embraces D.N.O.S.; Realize which environment impacts were caused by men in hydrographic watershed; Evaluate the impacts that were a result of anthropic actions registred in this area; Elaborate compensatory measures proposals for the evaluated impacts through The Educational Environment Hornbook and through some interviews. The watershed studied is located among the geographic coordinates 53° 46' 30" a 53° 49' 29" west longitude and 29° 36' 55 "to 29 39' 50" south latitude, covering a total area of 3061.61 hectares. Some data were obtained on the website of IBGE - Brazilian Institute of Geography and Statistics. The data were collected in the field with GPS, using digital camera and analog form, interview with the local population and also the City of Santa Maria / RS. It was also distributed leaflets in the local population. These data were processed digitally, tabulated, made tables, graphs to be confronted with existing data in previous monographs and dissertations. Thus, this study contributes for the use of land planning and proposes the most appropriate use of water DNOS dam, proper garbage disposal and sewage, showing it to the local population through information contained in a primer Environmental education. It was noticed when analyzing the data that there were changes in water D.N.O.S, as well as the occupation of dam surroundings.

Keywords: degradation, water resources, environmental impacts, Watershed, Vacacaí Mirim River, confrontation data.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 01 - Localização da área em estudo.....	16
4 Caracterização da área de estudo.....	17
FIGURA 02 - Organograma das etapas de execução da pesquisa	32
FIGURA 03 - Mata existente na Microbacia onde abrange a Barragem do DNOS - 2016.	34
FIGURA 05 - Mata existente na Microbacia onde abrange a Barragem do DNOS - 2016.	35
FIGURA 06 - Fragrante de crime ambiental numa construção em área imprópria, Microbacia do Vacacaí-Mirim, Santa Maria, RS - 2005.....	36
FIGURA 07 - Fragrante de construção em área imprópria, Microbacia do Vacacaí-Mirim, Santa Maria, RS – 2016	36
FIGURA 08 - Uma escola municipal que se encontra fechada sem uso.....	37
FIGURA 09 – O estado das estradas que dão acesso Microbacia do rio Vacacaí- Mirim, Santa Maria, RS.....	37
FIGURA 10 – Aspecto da má conservação das estradas em áreas de habitação. Microbacia do rio Vacacaí-Mirim, Santa Maria, RS.....	38
FIGURA 11 – Esgoto a céu aberto sendo atirado diretamente na DNOS.	39
FIGURA 13 - Quantidades de pessoas entrevistadas na área de abrangência da barragem DNOS.....	41
FIGURA 14 - Animais Domésticos que os moradores da localidade da DNOS possuem.....	41
FIGURA 15 - Tipos de problemas Ambientais encontrados na área de estudo.	42
FIGURA 16 - Medidas conservacionistas na Microbacia em estudo.	43

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Relação entre os Projetos Ambientais e as Unidades de Planejamento	22
Quadro 2 - Classificação das Bacias Hidrográficas.....	28
Quadro 03 - Quantidades de pessoas entrevistadas na área de abrangência da barragem DNOS.....	40
Quadro 04 - Animais Domésticos que os moradores da localidade da DNOS possuem.....	41
Quadro 05 - Problemas Ambientais na Microbacia	42
Quadro 06 - Medidas conservacionistas na Microbacia	42

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APPs = Áreas de Preservação Permanente
APAMA = Associação de Proteção Ambiental Amigos da Água
CONAMA =
CORSAN = Companhia Rio-Grandense de Saneamento
CREA = Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia
DNOS = Departamento Nacional de Obras de Saneamento
DNPM = Departamento Nacional da Produção Mineral
EMATER = Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural
ETES = Estações de Tratamento dos Esgotos
EUA = Estados Unidos da América
FIBGE = Fundação e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBGE = Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
GPS = “Global Position System” - Sistema de Posicionamento Global
LACEN = Laboratório Central do Estado
MERCOSUL = Mercado Comum do Sul
MNT = Modelo Numérico Temático
RS = Rio Grande do Sul
SBRT = Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas

SEMA = Secretaria Estadual do Meio Ambiente
SIG = Sistema de Informação Geográfica
SISNAMA = Sistema Nacional do Meio Ambiente
SPRING = Sistema de Processamento de Informações Georeferenciadas
SUDESUL = Superintendência de Desenvolvimento da Região Sul
T= Temperatura
UFMS = Universidade Federal de Santa Maria
UTM = Projeção Universal transversa de Mercator

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A – Questionário aplicado aos moradores do bairro Campestre Menino Deus no município de Santa Maria/RS, que vivem entorno da Barragem do DNOS.....	54
APÊNDICE B – Fotografias da situação da população residente no bairro Campestre Menino Deus no município de Santa Maria/RS	56
APÊNDICE C – A Cartilha de Educação Ambiental que foi entregue na Comunidade da Barragem DNOS.....	60
APÊNDICE D – Fotos da entrega da Cartilha de Educação Ambiental na Comunidade da Barragem DNOS.....	74
APÊNDICE E – Fotos do cemitério municipal de Santa Maria próximo a Barragem DNOS.	76

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 01 – Recomendações e sugestões dadas pela GRACIOLI, 2005	
.....	79

SUMÁRIO

CAPÍTULO I	
1 - INTRODUÇÃO	14
2 - Objetivo geral	15
2.1 - Objetivos específicos	16
3 - Localização da área de estudo	16
4 - Caracterização da área de estudo	17
5 - Justificativa	17
CAPÍTULO II	
2 - Fundamentação Teórica	18
2.1 - Uso da Terra	18
2.2 - Situação no Brasil	20
2.3 - As Avaliações de Impactos Ambientais	22
3 - Objetivos da AIA	24
4 - Legislação Vigente	24
4.1 - Política Ambiental - Legislação vigente	24
5 - Estudos de Impacto Ambiental	26
6 - Licenciamento Ambiental	26
7 - Bacias hidrográficas	27
CAPÍTULO III	
3 - METODOLOGIA	32
3.1 - Materiais e Métodos	33
CAPÍTULO IV	
4 - RESULTADOS E DISCUSSÕES	34
CAPÍTULO V	
5 CONCLUSÃO	44
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46

1 - INTRODUÇÃO

De acordo com Stern *et.al.* (1993) a Terra entrou num período de mudanças hidrográficas, climáticas e biológicas que difere dos episódios anteriores de mudança global no sentido de que esta tem uma origem humana.

De fato, neste cenário de deterioração ambiental registada no Mundo, o Homem desempenha um papel único e inegável muitas vezes fruto da sua inapta necessidade de ocupação territorial. No entanto hoje, sabe-se serem as atividades econômicas, que resultam bens ou serviços, as que mais efeitos (Impactos) induzem sobre o ambiente.

Sendo o Brasil um País com uma população em torno de 200 milhões de pessoas, não é de estranhar que o estado de deterioração do meio ambiente seja preocupante em quase todo o território Brasileiro. Segundo Rocha *et.al* (2002), o grau de deterioração em praticamente todos os Estados da Federação encontra-se atualmente acima dos 40%.

O Estado do Rio Grande do Sul não é exceção, enfrentando também ele um rol de problemas relacionados com a deterioração do meio ambiente. Entre eles destacam-se: o catastrófico nível de poluição verificado nos rios; o elevado grau de erosão e compactação dos solos; a formação de desertos; e a destruição desordenada de matas nativas comprometendo o futuro de várias espécies de flora e de fauna.

A área escolhida para este estudo, a Microbacia do Rio Vacacaí-Mirim a montante da Barragem do DNOS, sofre também ela, um conjunto de problemas, sendo facilmente observável o resultado de uma forte Ação antrópica, normalmente associada a um desenvolvimento urbano desordenado e inadequado.

Este fato e a grande importância que a área em estudo possui, para a população de Santa Maria, dado que através do seu reservatório de água contribui, em mais de um terço, para o abastecimento público da cidade, levaram a que já se tivessem feitos alguns trabalhos científicos sobre a mesma.

É mundialmente reconhecida a necessidade dos empreendimentos e as atividades necessitarem de contemplar os seus Impactos ambientais, numa perspectiva de prevenir e melhorar o seu desempenho ambiental.

A Avaliação de Impactos Ambientais (AIA) é um instrumento preventivo fundamental da política de ambiente e ordenamento do território que serve para analisar os efeitos (consequências) prováveis da execução de determinado Projeto.

Normalmente as AIA são impostas pelas entidades reguladoras quando se regista a possibilidade de qualquer empreendimento ou atividade futura causar algum Impacto numa área de interesse ambiental. Deste modo o proponente do Projeto que necessita de um processo de AIA é obrigado a contratar uma equipa técnica que se torna responsável pela realização do Estudo de Impacto Ambiental (EIA). Os Estudos de Impacto Ambiental são parte integrante e fundamental do processo de AIA.

Estes estudos têm como objetivo a caracterização e apresentação técnica de todos os Impactos significativos do Projeto, sejam negativos ou positivos, e de todas as medidas propostas para evitar, minimizar ou compensar os Impactos negativos identificados. O EIA servirá assim, para a avaliação do Projeto em termos ambientais pelas autoridades competentes e deverá ser sempre acompanhado pelo Relatório de Impacto Ambiental -RIMA (ou Resumo Não Técnico) que é um resumo simplificado do Estudo de Impacto Ambiental que será divulgado para consulta pública.

O trabalho apresentado neste documento, a avaliação dos Impactos ambientais, representa a parte mais importante de um Estudo de Impacto Ambiental, uma vez que constitui a verdadeira essência do mesmo.

Pode-se- dizer que se está a tratar de um trabalho de alguma forma inovador, na medida em que a área de estudo do EIA deixou de ser uma unidade política pontual ou linear, para ser uma unidade natural, neste caso uma Microbacia hidrográfica.

Outro fator, que torna este trabalho algo diferente do que se podia esperar de um EIA, é o fato de as ações potencialmente causadoras de Impacto já terem ocorrido no passado, restando apenas a possibilidade da sua avaliação e a proposta de medidas mitigadoras e/ou compensatórias.

2 - Objetivo geral

Efetuar o levantamento dos impactos ambientais causados pelo homem em Microbacias hidrográficas.

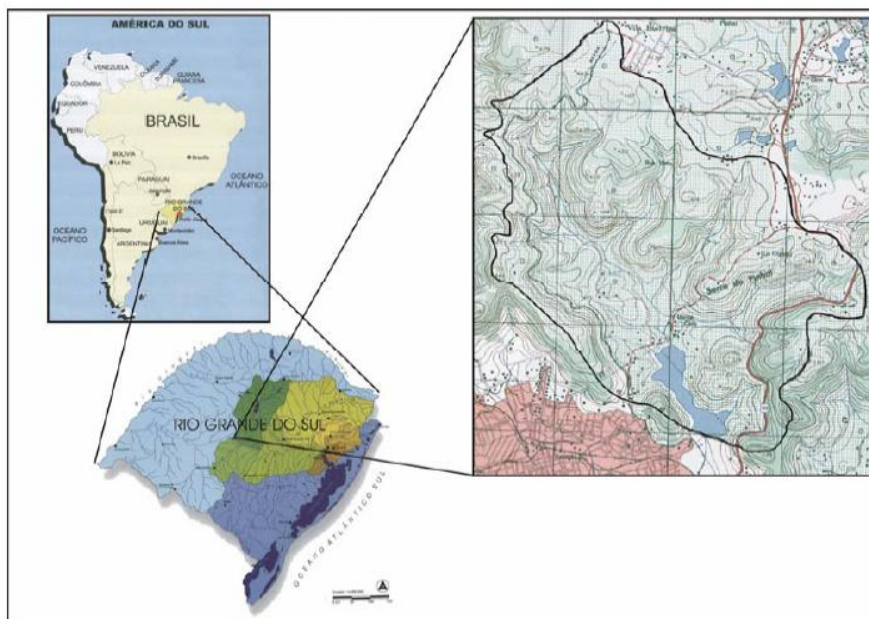
2.1 - Objetivos específicos

- a avaliação dos Impactos decorrentes das ações antrópicas registadas na área;
- elaborar propostas de medidas mitigadoras e/ou compensatórias para os Impactos avaliados;
- elaborar uma cartilha de educação ambiental.

3 - Localização da área de estudo

A área de estudo é a microbacia hidrográfica a montante da barragem do rio Vacacaí- Mirim – Santa Maria –RS. Essa microbacia faz parte da bacia hidrográfica do Guaíba – a maior bacia hidrográfica do Estado. Está situada entre as coordenadas geográficas 53° 46' 30" a 53° 49' 29" de longitude Oeste e 29° 36' 55" a 29° 39' 50" de latitudes sul, abrangendo uma área total de 3.061,61 ha.

FIGURA 01 - Localização da área em estudo



Organizado por: GUERRA. P.C. 20016

4 - Caracterização da área de estudo

A área de estudo vai da barragem do DNOS, no bairro Campestre Menino Deus até as nascentes do rio Serra de Itaara/RS, região de abrangência da Microbacia. O estudo foi realizado no entorno da barragem. Esta área se constitui de outros elementos além das construções tais como: a rodovia, a ferrovia e caminhos e estradas secundárias, pedreiras abandonadas, plantios florestais nativos e exóticos, cultivos agrícolas e áreas de pastagem, bem como linhas de transmissão elétrica.

5 - Justificativa

As microbacias hidrográficas são continuamente susceptíveis a vários tipos de impactos ambientais, como, por exemplo: depósitos de lixos, aplicação de agrotóxicos, caça e pesca predatórias, desmatamentos, queimadas, construção de matadouros e cemitérios em locais inapropriados, agricultura sem tratos conservacionistas causando grandes erosões, entre outros.

O presente trabalho consistia em avaliar alguns destes impactos e sugerir medidas compensatórias e mitigadoras para os mesmos.

Trabalhos semelhantes são encontrados em situações pontuais, porém nunca em microbacias hidrográficas, daí a necessidade de tal desiderato.

2 - Fundamentação Teórica

2.1 - Uso da Terra

O uso da terra consiste na forma pela qual o espaço está a ser ocupado pelo homem. A atualização do uso da terra e a sua distribuição espacial são essenciais para o manejo eficiente dos recursos agrícolas e florestais, para que as suas tendências possam ser bem analisadas.

Downes (1983) relata que um bom manejo do uso da terra, para produção primária, exige um planejamento que se estenda por muitos anos e não só por semanas ou meses. Os responsáveis pelas decisões sobre economia dos países deveriam compreender este fato e trabalhar baseados numa agricultura estável e próspera na qual a produtividade seja a mais previsível possível, e que possa proporcionar as melhores bases para o bem-estar geral e para a economia como um todo.

Brasil (1987) salientou que a deterioração dos recursos naturais, principalmente do solo e da água, vem crescendo de uma forma assustadora, atingindo, hoje, níveis críticos que se refletem na deterioração do meio ambiente, no assoreamento e poluição dos cursos e dos espelhos de água, com prejuízos para a saúde humana e animal, na destruição de estradas, de pontes e bueiros, na geração de energia, disponibilidade de água para irrigação e abastecimento, redução da produtividade agrícola, diminuição da renda líquida e, conseqüentemente, no empobrecimento do meio rural, com reflexos danosos para a economia nacional.

Tucci (1993) lembrou que a ação do homem, no planejamento e desenvolvimento da ocupação do espaço da terra, requer cada vez mais uma visão ampla sobre as necessidades da população, os recursos terrestres e aquáticos disponíveis e o conhecimento sobre o comportamento dos processos naturais na bacia hidrográfica, para racionalmente compatibilizar necessidades crescentes com recursos limitados.

Os levantamentos do uso da terra são então, de grande importância, uma vez que o uso desordenado dos espaços resulta em na deterioração no ambiente (INPE, 1980).

Souza Cruz (1998) faz a seguinte divisão no que se refere ao uso da terra:

- a) Topos de morros ou encostas: nestas áreas deve-se manter a cobertura florestal original, uma vez que estas são completamente inadequadas para o uso agropastoril. Sem cobertura vegetal, estas áreas ficam sujeitas a processos erosivos, que determinam um Impacto bastante severo no ambiente;
- b) Áreas de meia encosta: em função de apresentarem ainda um declive relativamente acentuado, a fragilidade destes terrenos é grande, devendo o seu uso ser bastante criterioso. Se estas áreas já tiverem sido desmatadas, o mais adequado é que sejam destinadas ao reflorestamento. O maior perigo é constituído pelas áreas sem cobertura vegetal, uma vez que ficam muito expostas à erosão, podendo comprometer inclusive as partes que se encontram mais abaixo;
- c) Encosta com meia inclinação: Nestas áreas mais próximas à zona plana do terreno, já é possível fazer uma utilização mais diversificada. No entanto, a inclinação do terreno ainda determina cuidados em relação à erosão, evitando culturas anuais. O uso destas áreas é indicado para a formação de pastagens ou pomares de frutícolas. A localização de estradas deve ser feita corretamente de modo a minimizar os prejuízos decorrentes das enxurradas;
- d) Encostas suaves: Estes solos podem ser utilizados para culturas anuais, mas necessitam sempre de práticas de conservação do solo e de contenção da erosão;
- e) Áreas planas: em geral são áreas com solos mais profundos e férteis. Associadas a topografia plana, tornam-se preferenciais para as culturas anuais, pois condicionam uma alta produtividade. Mesmo nestas áreas o produtor deve utilizar práticas de conservação e melhoramento de solos.
- f) Margens de curso de água: A estratégia mais adequada para a conservação dos recursos hídricos e dada a importância que a água assume cada vez mais para a humanidade, é a manutenção de florestas nos topos de morros e encostas, a utilização de todas as práticas que evitem o escoamento superficial e aumente a infiltração no solo. Para complementar, deve-se manter a floresta nas margens dos cursos de água, pois deste modo preservam-se os seus limites, evita-se o assoreamento e minimiza-se os riscos de contaminação, além de contribuir para a manutenção da fauna silvestre.

Segundo Rocha (1997), a destruição do meio ambiente, resultante do mau uso da agricultura e pecuária causa deterioração física, sócio – económica e ambiental

nas bacias hidrográficas do Brasil. Respondendo a natureza, a estes ataques, com erosões, secas, enchentes, doenças e miséria generalizada.

2.2 - Situação no Brasil

Mueller (1998) defende que no Brasil, os processos de ocupação e abertura de terras principalmente para a agricultura, mas também para outras atividades, têm sido marcados pela perspectiva temporal do curto prazo dos agentes responsáveis.

Segundo o mesmo autor, até meados século passado a população do país era tão escassa em relação à extensão do seu território que não se dava a menor atenção aos Impactos ambientais da exploração de seu espaço. Sendo abundantes, as terras continuavam a ser usadas enquanto a sua fertilidade natural propiciasse retorno aceitável. Quando isso deixava de ocorrer, eram abandonadas e avançava-se sobre novas áreas. Numa exploração de natureza sempre extensiva.

Assim predominou na agricultura brasileira a prática do corte e queima da vegetação nativa, sem o menor cuidado em manter a vegetação natural de áreas frágeis, entre as quais se incluíam as matas ciliares.

Para Pereira *et al.*, *apud* Moraes (1997), a ocupação rural brasileira tem ocorrido de forma desordenada, sobretudo nas áreas de fronteira agrícola, contribuindo para o empobrecimento e a exaustão dos solos. Cabe também ressaltar, que o efeito nocivo desse uso inadequado, caracterizado primordialmente pelo intenso processo erosivo, compromete inexoravelmente biótipos e biocenoses, resultando na deterioração ambiental e, conseqüentemente, na insustentabilidade do desenvolvimento. Portanto, estudos voltados à identificação de diferentes taxas de adequabilidade de ocupação das terras, relacionando o uso atual “versus” uso potencial, revestem-se de grande importância, pois, além de permitirem a orientação e/ou reorientação de uso, contribuem para evitar impactos, como: redução do potencial produtivo dos agrossistemas, assoreamento e contaminação de mananciais, destruição de estradas, pontes e construções; e principalmente o decorrente êxodo rural.

O mau uso da terra engloba entre outros (EMBRAPA 2007):

- atividade agrícola em locais inadequados, ou conduzida de forma errada;

- plantação segundo as linhas de maior inclinação, contrariando o que universalmente se considera correto, que é a plantação segundo as curvas de nível;
- excesso de mobilização do solo, provocando a descaracterização do mesmo e conseqüentemente a perda do seu equilíbrio;
- a sobre lotação das populações de gado a que as pastagens são sujeitas, com todos os problemas de compactação que o “pisoteio” origina;
- Planejamento Ambiental

De acordo com Rocha (2002), o homem não tem sabido usar a sua habilidade para manipular a terra com toda sabedoria e precaução necessárias. Resultando das faltas de aptidão e de compreensão humana sobre como usar apropriadamente a terra e seus recursos, a deterioração do meio ambiente (ambiência).

É globalmente reconhecida então, a necessidade de parar, ou pelo menos, minimizar estas deteriorações que, cada vez mais, fazem perigar a vida na terra. Sendo urgente, a interiorização e aplicação, por parte de toda a humanidade, do conceito de desenvolvimento sustentável. Este conceito implica o conhecimento profundo dos ecossistemas e das suas potencialidades.

Asmus *et.al* (1991) assume a importância do planejamento ambiental, defendendo como imprescindível para tal, adquirir-se entendimento adequado do ecossistema, de forma global e integrada, o que pode ser alcançado pelo conhecimento de como esse ecossistema está organizado em termos de estrutura e de funcionamento. e é somente mediante esse conhecimento que se torna possível prognosticar os resultados de uma ação aplicada no ecossistema e suas respostas, em termos de perturbações nos componentes estruturais e nas linhas funcionais. tais procedimentos constituem-se na base para um planejamento elaborado com propósitos racionais, isto é, com respeito ambiental.

Na linha de tendência do desenvolvimento sustentável surgiram já há algum tempo os projetos ambientais, que não são mais que instrumentos criados para preservar/recuperar o meio ambiente. Rocha (2002), cita a existência de 5 tipos de projetos ambientais relacionando-os com as respectivas unidades de planejamento (Quadro 1).

Quadro 1 - Relação entre os Projetos Ambientais e as Unidades de Planejamento

Projeto Ambiental	Unidades de Planejamento	Unidade	Diagnósticos exigidos
<i>Dossiê de Ambiência</i>	Município	<i>Política</i>	Semelhantes ao de um Plano Diretor Municipal
<i>Planejamento Físico Rural</i>	Propriedades Rurais	<i>Política</i>	uso da terra, unidades de solo, uso potencial, declive e planejamento físico rural
<i>Zonamento Ambiental</i>	Ecossistemas	<i>Natural</i>	Declive, exuberância da vegetação, coeficiente de rugosidade, densidade de drenagem, ocupação humana, uso da terra, recursos hídricos, etc...
<i>Manejo Integrado de Bacias Hidrográficas</i>	Bacias Hidrográficas	<i>Natural</i>	Sócio-económico, ambiental, solos, recursos hídricos, vegetação poluição doméstica e/ou industrial, etc...
<i>EIA-RIMA Estudo de Impacto Ambiental - Relatório de Impacto Ambiental</i>	Unidades Diversificadas	<i>Políticas Pontuais ou lineares</i>	Variáveis, - dependendo da unidade ambiental

Fonte: Rocha, 2002

2.3 - As Avaliações de Impactos Ambientais

A necessidade de um instrumento preventivo da política de ambiente e do ordenamento do território que permitisse assegurar que as prováveis consequências sobre o ambiente de um determinado projeto de investimento fossem analisadas e tomadas em consideração no seu processo de aprovação levou à criação do conceito: "Avaliação de Impactos Ambientais (AIA)".

A AIA é, assim um processo concebido para garantir, fundamentalmente, que impactos ambientais significativos sejam satisfatoriamente caracterizados e levados

em conta no planejamento, dimensionamento e licenciamento de um conjunto relevante de projetos ou ações que, pela sua natureza, dimensão ou localização, são susceptíveis de gerarem consequências prejudiciais ao meio ambiente.

Neste contexto a ABEAS (1997) define a AIA como um instrumento da política ambiental formado por um conjunto de procedimento capazes de assegurar a realização de um exame sistemático dos possíveis impactos ambientais decorrentes de uma determinada ação (projeto, programa, plano ou política) bem como de suas alternativas. Iniciou-se então uma forma radicalmente nova de se fazer política ambiental, que se iria alastrar das mais diversas formas ao resto do mundo.

Em 1975 registavam-se as primeiras pesquisas sobre AIA na União Europeia. Numa tentativa de conciliar várias necessidades que estariam em conflito e aproveitando a experiência da NEPA, a comissão apresentou, cinco anos depois e após mais de 20 esboços, uma primeira versão de diretiva ao Conselho de Ministros (CEC 1980). No entanto, desde logo se tornou clara a necessidade de fazer requerimentos de AIA suficientemente flexíveis que pudessem ser ajustados às necessidades e ao arranjo institucional dos vários estados membros.

Porém, só em 1985, a Comunidade Europeia desenvolveu e implementou a Diretiva 85/337, um documento controlador que fornece regras e normas uniformes para a prática de AIA em todos os estados membros. Esta diretiva viria a ser decisiva para o aumento drástico das atividades de AIA.

Portugal foi um dos últimos países a harmonizar a sua legislação em conformidade com as indicações da CEE.

Tendo se registado apenas em 1990, pelo Decreto Lei n.º186/90, a implementação oficial da regulamentação do processo de AIA (Decreto Regulamentar n.º38/90) conforme a Directiva Comunitária 85/337.

Por seu turno no Brasil e segundo Sobral & Charles (1998), a legislação brasileira de proteção ambiental iniciou-se, fundamentalmente nas atividades da Secretaria de Meio Ambiente (SEMA), em 1973, como uma das consequências tiradas da sua participação na Conferencia de Estocolmo –UNEP em 1972 .

Mas foi só em 1980, que o Brasil, baseando-se também no NEPA, desenvolveu a Lei n.º 6803/80 de 2 de Julho, que dispõe as diretrizes básicas para o zoneamento industrial nas áreas críticas de poluição referindo-se ao EIA-RIMA e outros documentos técnicos semelhantes como: Plano de Controle Ambiental (PCA),

Relatório de Controle Ambiental (RCA) e Plano de Recuperação de Áreas Deterioradas (PRAD).

3 - Objetivos da AIA

O principal objetivo da AIA é fornecer aos decisões informação sobre as implicações ambientais significativas de determinadas ações propostas, bem como sugerir modificações da ação, com vista à eliminação ou minimização dos impactos negativos inevitáveis e potenciação dos impactos positivos, antes da decisão ser tomada. (IAMBIENTE, 2007)

As implicações ambientais são encaradas de uma forma global, contemplando os efeitos físicos, biológicos e socioeconômicos, de modo a que a decisão final se baseie numa avaliação sistemática integrada.

4 - Legislação Vigente

4.1 - Política Ambiental - Legislação vigente

No Brasil, o atual regime jurídico de AIA encontra-se instituído basicamente pela Lei Federal nº 6.938, de 31 de Agosto de 1981 que seria regulamentada pelo Decreto n.º 88.351, de 1 de Junho de 1983.

A Lei nº 6.938 estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismo de formulação e a aplicação, constitui o Sistema Nacional do Meio Ambiente e institui o Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de defesa ambiental. Tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida visando assegurar condições ao desenvolvimento sócio - económico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana.

O Decreto n.º 88.351, para lá de dar outras providências, regulamenta a Lei n.º 6.938, de 31 de Agosto de 1981, e a Lei n.º 6.902, de 27 de Abril de 1981, que dispõem, respectivamente, sobre a Política Nacional do Meio Ambiente e sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental. Esta Lei decretou

entre outras coisas a constituição do órgão máximo do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), o Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA.

As competências do CONAMA são entre outras, as de:

- baixar as normas de sua competência, necessárias à regulamentação e implementação da Política Nacional do Meio Ambiente;
- estabelecer, com o apoio técnico da Secretaria Estadual do Meio Ambiente - SEMA, normas e critérios gerais para o licenciamento das atividades efetivas ou potencialmente poluidoras;
- determinar, quando julgar necessário, antes ou após o respectivo licenciamento, a realização de estudo das alternativas e das possíveis consequências ambientais de projetos públicos ou privados de grande porte, requisitando aos órgãos e entidades da administração pública, bem como às entidades privadas, as informações indispensáveis ao exame da matéria;
- estabelecer, com base em estudos da SEMA, normas, critérios e padrões relativos ao controle e à manutenção da qualidade do meio ambiente, com vistas ao uso racional dos recursos ambientais, principalmente os hídricos;
- estabelecer normas gerais relativas às Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental, Reservas Ecológicas e Áreas de Relevante Interesse Ecológico;
- aprovar o Regimento Interno do Sistema Nacional de Informações sobre o Meio Ambiente - SINIMA.

4.2 - Resolução CONAMA n.º 001/86

Com base neste Decreto (n.º 88.351) o CONAMA- Conselho Nacional do Meio Ambiente expediu a Resolução CONAMA n.º 001/86, na qual estabelece definições, responsabilidades, critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impactos Ambientais como um dos instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente.

5 - Estudos de Impacto Ambiental

Dentro deste instrumento preventivo de política ambiental que é a Avaliação de Impactos Ambientais, a generalidade dos autores, segundo Mirra (1998), considera o EIA como o verdadeiro mecanismo de planejamento, na medida em que insere a obrigação de levar em consideração o meio ambiente antes da tomada de decisões que possam ter algum tipo de repercussão sobre a qualidade ambiental.

O mesmo define o estudo de impacto ambiental como, indiscutivelmente, um dos instrumentos mais importantes de atuação administrativa na defesa do meio ambiente introduzidos no ordenamento jurídico brasileiro pela legislação ambiental.

Rocha (2002) refere que os Estudos de Impacto Ambiental são parte integrante e fundamental do processo de Avaliação de Impacto Ambiental, acrescentando que a elaboração dos EIA-RIMA configura em si o processo de Avaliação de Impactos Ambientais. (AIA)

6 - Licenciamento Ambiental

Como consequência da assinatura da Lei n.º 6938 de 31 de Agosto de 1981 que refere o estabelecimento de atividades consideradas efetivas ou potencialmente poluidoras generalizou-se o Licenciamento Ambiental, como atividade prioritária na maioria dos órgãos da ambiência no Brasil.

Esta generalização é de fato bastante natural, uma vez que o Licenciamento sendo um processo dinâmico e efetivo de política ambiental constitui sem dúvida um dos melhores instrumentos de que a sociedade dispõe para se posicionar e participar a favor da melhoria da sua ambiência.

O processo de Licenciamento no Brasil é feito pelos órgãos ambientais oficiais de cada Estado, sendo que no Rio Grande do Sul este se denomina por FEPAM¹ – Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luís Roessler- RS.

¹ **FEPAM** - Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler – RS.- é a instituição responsável pelo Licenciamento Ambiental no Rio Grande do Sul. Desde 1999, a FEPAM é vinculada à SEMA- Secretaria Estadual do Meio Ambiente do Rio Grande do Sul- Brasil.

Assim, o Poder Público, neste caso Estadual, no exercício de sua competência de controle, expedirá as seguintes licenças antes que seja autorizado o funcionamento de uma atividade: (Fonte: FEPAM, 2007)

I - **Licença Prévia (LP)**, na fase preliminar do planejamento da atividade, contendo requisitos básicos a serem atendidos nas fases de localização, instalação e operação, observados os planos municipais, estaduais ou federais de uso do solo;

II - **Licença de Instalação (LI)**, autorizando o início da implantação, de acordo com as especificações constantes do Projeto Executivo aprovado;

III- **Licença de Operação (LO)** autorizando, após as verificações necessárias, o início da atividade licenciada e o funcionamento de seus equipamentos de controle de poluição, de acordo com o previsto nas Licenças Prévia e de Instalação.

Sendo que, caso o órgão ambiental assim determine, a Licença Prévia (LP) e a Licença de Instalação (LI) somente serão concedidas se for apresentado previamente um Estudo de Impacto Ambiental EIA e este tiver sido confirmado pelo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA.

A emissão destas Licenças é exigida para grande número de atividades e empreendimentos, tais como: parcelamento do solo (loteamentos, desmembramentos, distritos industriais), extração de minerais, destino de resíduos sólidos (aterros, usinas, e incineradoras), rodovias, oleodutos, gasodutos, obras de saneamento, estações de tratamento de água para abastecimento, estações municipais de tratamento de esgoto, barragens hidroelétricas, barragens para abastecimento público, canais de irrigação, limpeza de cursos de água (rios e riachos), aeroportos, estações de piscicultura, cemitérios, clubes campestres, plantações de árvores exóticas em povoamentos florestais, etc...

7 - Bacias hidrográficas

A hidrologia define Bacia Hidrográfica como uma área definida topograficamente pelas linhas de cumeada (linhas divisoras de águas) e drenada por um curso de água, ou por um sistema interligado de cursos de água, tal que todos os caudais efluentes sejam descarregados através de uma única saída.

Rocha (1991) define-a de forma bastante semelhante, sendo então a bacia hidrográfica, uma área que drena as águas de chuvas por ravinas, canais e

tributários, para um curso principal, com vazão afluente convergindo para uma única saída e desaguando diretamente no mar ou num grande lago.

Nos estudos ambientais representa uma Unidade Ambiental, estando mesmo definida na Lei Brasileira como a Unidade de área mais aconselhável para estudos e Projetos em território nacional.

Para Valente *apud* Moraes (1996), a bacia hidrográfica é uma ótima unidade de estudo e Planejamento integrado em recursos naturais renováveis, definindo-a como uma unidade física bem caracterizada, referindo-se a uma área de terra drenada por um determinado curso de água e limitada, perifericamente, pelo chamado divisor de água.

Segundo Santa Catarina (1991), o trabalho em microbacias hidrográficas é o da preservação dos recursos naturais, como solo e água. Onde cada microbacia tem seu planejamento de acordo com o tipo de solo, e cada propriedade rural integrante de uma microbacia, utiliza seu solo em perfeito equilíbrio com o planejamento global dessa unidade e de acordo com a sua aptidão.

Rocha (1991) faz a seguinte classificação das bacias hidrográficas (Quadro 2):

Quadro 2 - Classificação das Bacias Hidrográficas.

Denominação	Dimensão superficial	Local onde desagua
Bacia Hidrográfica	irrelevante	Mar ou Grande Lago
Sub-bacia Hidrográfica	entre 300.000ha e 20.000ha	Rio
Micro-bacia Hidrográfica	menor que 20.000ha	Rio

Fonte: Rocha, 1992

Podem ser ainda classificadas mediante um conjunto de parâmetros de características geométricas: área de drenagem; forma; fator de forma; densidade de drenagem; ordem; declive médio, entre outros.

8 - Água e sua importância

Neste contexto, Fernandes; Garrido (2002) apud PASSOS, F. V. Dos (2009), alerta que embora dois terços do planeta sejam formados por água, a água potável é na realidade um recurso escasso. As águas de oceanos e mares, que são salgadas, representam 97% do total deste recurso na natureza. Os 3% restantes distribuem-se entre águas doces congeladas nas calotas polares, que representam 2%, e águas superficiais e subterrâneas que representam 1%. O mesmo autor afirma ainda que deste 1% de águas superficiais e subterrâneas doces, as águas subterrâneas perfazem um total de 97%. Segundo dados da UNESCO/PHI (1998) o volume de água subterrânea em escala mundial é estimado em 23 milhões de quilômetros cúbicos.

Para Fernandes; Garrido (2002) apud PASSOS, F. V. Dos (2009), os usos da água podem ser classificados como consuntivos e não consuntivos. No primeiro caso, tem-se a água de mananciais, retirados através de captações ou derivações, e apenas parte dela retorna a sua fonte de origem. Exemplos de usos consuntivos são: a agricultura irrigada, o abastecimento humano, a dessedentação de animais e o abastecimento industrial. Os mesmos autores classificam os usos não consuntivos como aqueles que utilizam a água em seus próprios mananciais sem haver necessidade de retirá-las ou, após captada, retorna integralmente a seus mananciais. Exemplos deste tipo de uso são: a pesca, o lazer e recreação, a navegação fluvial e a preservação da natureza.

Duarte Costa (1997) apud PASSOS, F. V. Dos (2009), comenta que a maioria dos usos são consuntivos, e dentre eles, alguns requerem maiores cuidados com as características físicas, químicas e/ou biológicas das águas. Neste caso, encontram-se os usos doméstico, a irrigação e as indústrias. Entre os não consuntivos, merecem especial atenção os usos com recreação e a preservação da natureza.

Cavalcanti (2001) apud PASSOS, F. V. Dos (2009), comentam que a demanda mundial por água dobra a cada 20 anos; no entanto, estima-se que para o ano de 2020, o volume hídrico ofertado para cada habitante, deva chegar a apenas metade do que representa hoje.

No Correio Da Unesco (1999) apud PASSOS, F. V. Dos (2009), foi escrito o seguinte: há apenas 50 anos, nenhum país do mundo registrava níveis catastróficos em reservas de água. Hoje, cerca de 35% da população mundial vive nessa

situação. Em 2025, dois terços dos habitantes do planeta terão reservas de água frágeis, se não catastróficas. Em compensação, os países e regiões ricos em água como o norte da Europa, o Canadá, a quase totalidade da América do Sul, África Central, Extremo Oriente e Oceania continuarão a dispor de vastas reservas. Futuramente, isto poderá ser motivo de guerras entre países.

De acordo com dados do IBGE (1991), 61% da população brasileira se abastece do manancial subterrâneo, seja por meio de poços profundos, rasos ou nascentes. Assim, é comprovada a extrema importância que estes mananciais assumem no país, e conservá-los é de vital importância em todos os sentidos:

As águas, consideradas nas diversas fases do ciclo hidrológico, constituem um bem natural indispensável à vida e às atividades humanas, dotadas de valor econômico em virtude de sua limitada e aleatória disponibilidade temporal e espacial, e que, enquanto bem público e de domínio do Estado, deve ser por este gerida, em nome de toda a sociedade, tendo em vista seu uso racional sustentável (Código Estadual do Meio Ambiente 2000, Art. 120).

O Gerenciamento dos Recursos Hídricos, para ser correto, segundo Lanna (1993) apud PASSOS, F. V. Dos (2009), deve ser embasado em um “conjunto de ações governamentais destinadas a regular o uso e o controle dos recursos hídricos e a avaliar a conformidade da situação corrente com os princípios doutrinários estabelecidos pela política dos recursos hídricos”. Merece destaque desta forma, a formulação de princípios e diretrizes, bem como documentos que orientam a gestão para a criação de sistemas gerenciais.

Lanna (1993) apud PASSOS, F. V. Dos (2009), afirmam, neste sentido, que “a gestão dos recursos hídricos deve considerar a ligação estreita existente entre os problemas de quantidade e qualidade das águas”. Da mesma forma os autores alegam a gestão dos recursos hídricos e sua importância para a sociedade, afirmando o seguinte:

Os recursos hídricos são bens de relevante valor para a promoção do bem estar de uma sociedade. A água é bem de consumo final ou intermediário na quase totalidade das atividades humanas. Com o aumento da intensidade e variedade desses usos ocorrem conflitos entre usuários. Uma forma eficiente de evitar estes conflitos é a gestão integrada do uso, controle e conservação dos recursos hídricos (LANNA 1993).

O Artigo 134 do Código Estadual do Meio Ambiente (2000) afirma que “incumbe ao Poder Público manter programas permanentes de proteção das águas subterrâneas, visando ao seu aproveitamento sustentável, e a privilegiar a adoção

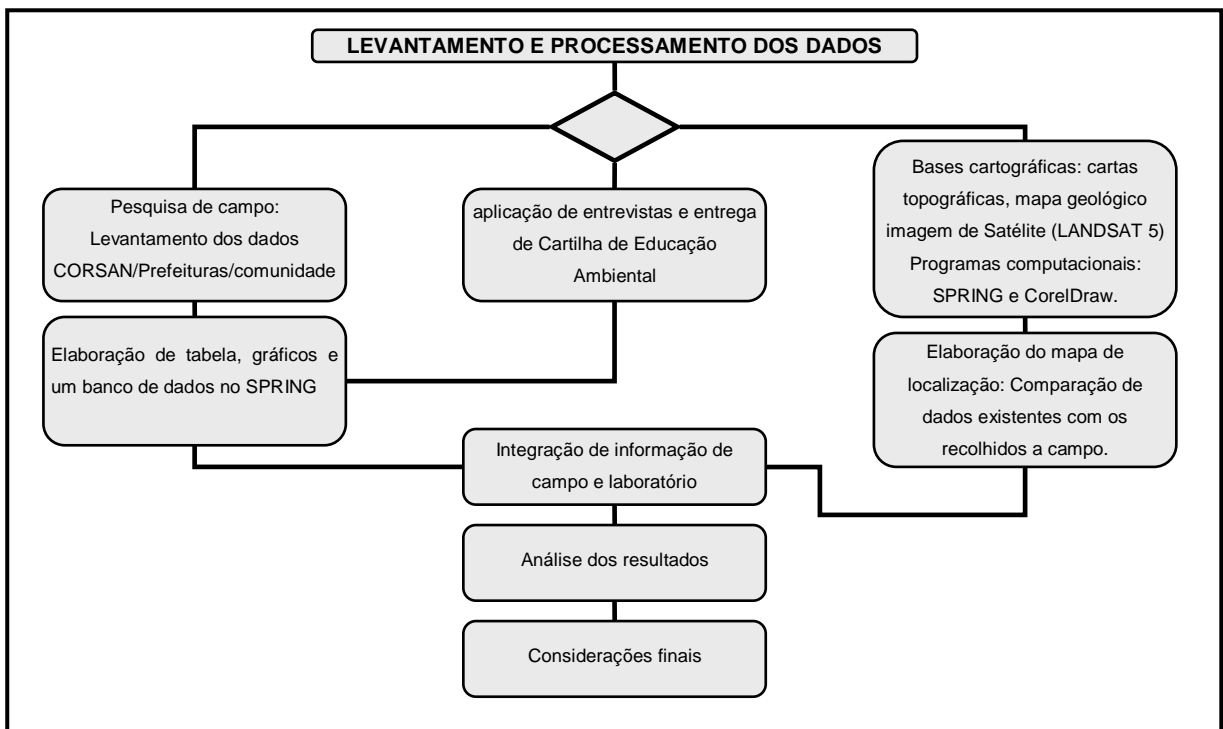
de medidas preventivas em todas as situações de ameaça potencial a sua qualidade”. O poder público deve gerenciar os recursos com investimentos em projetos, obras e ações que garantam a oferta deste recurso. Assim, o mesmo tem o direito de implementar cobrança pelo uso dos recursos, de maneira que seja possível gerenciar projetos de conservação ou recuperação de mananciais.

Fernandes; Garrido (2002) apud PASSOS, F. V. Dos (2009), afirmam que “a cobrança pelo uso dos recursos hídricos é um instrumento de política nacional de gestão do uso da água dos mananciais, previsto desde 1934, no Código de Águas”. Salientam ainda que a Lei Federal nº. 9.433, de 8 de janeiro de 1997, reafirmou a necessidade de manutenção deste instrumento, sobretudo como indutor de uma postura de racionalidade do usuário da água, para que o mesmo use-a sem desperdício.

3 - METODOLOGIA

A metodologia segue as etapas do organograma na Figura 02, mostrando os procedimentos que foram adotados.

FIGURA 02 - Organograma das etapas de execução da pesquisa



Org.: GUERRA. P.C. 2016

Para desenvolvimento deste trabalho, realizou-se entrevistas com alguns pessoas pertencentes a Microbacia onde se encontra a barragem DNOS.

Na Figura 02 estão representadas as etapas deste trabalho. Primeira etapa consistiu no levantamento de informações realizadas com a comunidade local através de uma visita onde foram tirados fotografias e feito entrevistas. Também nesta etapa realizou-se o levantamento da base cartográfica.

Na segunda etapa, montou-se o banco de dados no Programa computacional SPRING, para execução de mapeamentos. Na planilha do Excel foram cadastrados os dados coletados a campo, como fotografias e entrevistas.

Na terceira etapa, realizou-se a integração do banco de dados e comparação dos dados coletados com monografias e dissertações já existentes, fazendo análises

e verificando as diferenças dos resultados. Para tanto, foram aplicados vinte (20) entrevistas e distribuição de uma Cartilha de Educação Ambiental.

A quarta etapa tratou-se dos resultados e das discussões da pesquisa. E a última etapa consistiu na edição final das análises e nas considerações finais, com sugestões para a população e para a Prefeitura envolvida.

3.1 - Materiais e Métodos

A relação do material empregado neste trabalho consistiu basicamente no seguinte:

Material cartográfico/imagem

Cartas topográficas;

Imagem de Satélite

Computador PC (portátil);

Impressora;

Programas utilizados

Microsoft® Office 2010- - (Excel, Word e Paint)

Google map

Maquina fotográfica digital

Sistema de Posicionamento global (GPS)

Através das cartas topográficas foram digitalizados os arquivos linha, tais como rede hidrográfica, estradas, limites e polígonos.

Todo o trabalho realizou-se em um computador Pentium Duo Corel, com um processador de 2.2GHz e uma placa de memória DDR de 3 GB. Utilizou-se o aplicativo computacional SPRING, utilizado para o tratamento das imagens, tais como: georreferenciamento, cruzamento dos planos de informação e digitalização de polígonos e linhas.

Para a construção de gráficos e tabelas utilizou-se o programa de informática Excel e para a elaboração dos textos utilizou-se o Microsoft Word.

4 - RESULTADOS E DISCUSSÕES

As florestas são de suma importância, além de ser um abrigo natural para muitos animais e microrganismos faz com que não ocorra a erosão provocando desabamento e assoreamento dos rios, riachos, inundando as áreas mais baixas, pois o leito dos rios fica mais raso e o volume de água por não ter o percurso do rio livre tem a tendência de extravasar e provocar enchentes. Desta forma, podemos afirmar que a falta da manutenção das florestas no entorno da DNOS fez com que muitos desastres ambientais acontecessem nos últimos anos, veja as figuras 03, 04 e 05, percebe-se que as florestas nativas são recentes indicando assim a interferência humana.

FIGURA 03 - Mata existente na Microbacia onde abrange a Barragem do DNOS - 2016.



Fonte: GUERRA. P.C. 2016

FIGURA 04 - Mata ciliar na área de abrangência da microbacia e em torno da barragem DNOS – 2005.



FONTE: GUERRA, 2004 Apud GRACIOLI, 2005

Na análise entre as imagens do trabalho da GRACIOLI, 2005 e imagens produzidas a campo em 2016, percebeu-se que houve um desmatamento da mata na área que abrange a microbacia, alterando assim o local e facilitando para o assoreamento da DNOS, (Figura 04 e 06). Este desmatamento é consequência da acelerada urbanização na maioria das vezes inadequada, provocando muitos problemas ambientais, pois o esgoto não é tratado e não existem fossas, sendo assim é jogado diretamente na barragem, (Apêndice B).

FIGURA 05 - Mata existente na Microbacia onde abrange a Barragem do DNOS - 2016.



Fonte: GUERRA. P.C. 2016

As moradias que se encontravam em locais inadequados no trabalho realizado pela GRACIOLI, 2005, ainda se encontram nesta mesma situação, desta forma, percebe-se que nada foi feito pela prefeitura para a retirada dos moradores irregulares como é apontado pela autora naquela época. Assim, também em saída a campo e em entrevista e visualmente notou-se que as estradas estão em péssimas condições, igualmente citado pela autora que o saneamento básico seria solucionado pela prefeitura, mas muito pouco foi feito (Figura 06 e 07).

FIGURA 06 - Fragrante de crime ambiental numa construção em área imprópria, Microbacia do Vacacaí-Mirim, Santa Maria, RS - 2005



FONTE: GUERRA, 2004 Apud GRACIOLI, 2005.

FIGURA 07 - Fragrante de construção em área imprópria, Microbacia do Vacacaí-Mirim, Santa Maria, RS – 2016



Fonte: GUERRA. P.C. 2016

Conforme GRACIOLLI (2005) deve-se fomentar campanhas de Educação Ambiental junto a escolas, clubes associações esportivas e paróquias. A separação de lixo orgânico e inorgânico reciclável – como papel, alumínio e vidro – e inorgânico

não reciclável deve ser incentivada, figura 08 mostra o descaso com as escolas naquele local, sendo que foi abandonado sem ser utilizada para outras funções que poderiam ajudar a comunidade local.

FIGURA 08 - Uma escola municipal que se encontra fechada sem uso.



Fonte: GUERRA. P.C. 2016

Vias de comunicação – As estradas asfaltadas e não asfaltadas devem ser reparadas com certa urgência. Algumas medidas referentes a motoristas e pedestres devem ser observadas com mais atenção, como a melhoria da sinalização rodoviária vertical e horizontal, a criação de um maior número de passarelas para pedestres, bem como a limpeza das bordas das estradas (Figura 09). No anexo 01 tem mais recomendações e sugestões mencionadas pela GRACIOLI (2005).

FIGURA 09 – O estado das estradas que têm acesso Microbacia do rio Vacacaí-Mirim, Santa Maria, RS.



Fonte: GUERRA. P.C. 2016

Da mesma forma como a prefeitura não se preocupou com a educação da população da área onde se encontra a DNOS, mesmo sendo sugerido por autores anteriores que estudaram o local não houve atenção para a melhoria e a sinalização de estradas sugeridas por esta mesma autora figura 09 atual de 2016 e a figura 10 de 2005 mostra as estradas atuais e precárias condições. Também pode-se afirmar o abandono e descaso com o cemitério Municipal que se encontra num lugar impróprio perto de vertente, sendo que até restos de caixão encontra se próximo do córrego de água que abastece a DNOS (Apêndice E).

FIGURA 10 – Aspecto da má conservação das estradas em áreas de habitação. Microbacia do rio Vacacaí-Mirim, Santa Maria, RS.



FONTE: GUERRA, 2004 Apud GRACIOLI, 2005.

Foram entrevistadas 20 pessoas através de 11 perguntas entre diferentes idades e sexo com escolaridade maior ensino médio completo, mas a maioria tem somente ensino fundamental (Apêndice A). É cultivado diversas culturas, entre elas alguns possuem horta onde plantam pimentão, alface, tomate e tempero verde. Em geral as pessoas possuem animais domésticos, como: cães, galinhas, ovelhas, bovinos, cavalos, gatos entre outros. A pavimentação das ruas não existe, estão em péssimas condições. O esgoto é atirado diretamente para os arroios, caindo nas águas da DNOS, praticamente não existe fossa e o esgoto não é tratado, (Apêndice D e figura 11).

FIGURA 11 – Esgoto a céu aberto sendo atirado diretamente na DNOS.



Fonte: GUERRA. P.C. 2016

Muito pouco é feito pela prefeitura para resolver os problemas ambientais da comunidade, a população faz mutirão quando tem necessidade. Em alguns locais não passa o caminhão que recolhe o lixo. Em relação à mudança da cor da água na DNOS, a maioria respondeu que houve mudança nos últimos trinta (30) anos, e que a mata ciliar também sofreu impacto e ocorreu redução. Também a água tem interferência de plantas aquáticas, mostrando assim a presença de muita matéria orgânica. Portanto, em geral as pessoas entrevistadas acham que a comunidade tem um benefício economicamente e sustentavelmente da barragem DNOS, porque tem a pesca, banho, lazer, canoagem, entre outros (apêndice D figura 12).

Realizou-se junto com a entrevista a entrega de uma cartilha de educação ambiental, mostrando uma forma econômica de fossa e também comentando e dando sugestões referente o lixo e os prejuízos ao meio ambiente (apêndices C).

FIGURA 12 – Canoagem na Barragem DNOS, Santa Maria, RS.



Fonte: GUERRA. P.C. 20016

No quadro 03 está representado quantas entrevistas foram realizadas, o Tempo de residência/anos, a idade e quantas pessoas residam nas residências. Neste contexto também foi realizado um gráfico que mostre os dados para melhor entendimento e explicação (figura 13).

No quadro 04 mostra os animais Domésticos que se encontram nas moradias da localidade no entorno da barragem do DNOS. Estes dados também são representados num gráfico, onde percebe-se que entre os animais que mais se destacam são a produção de galinhas (figura 14).

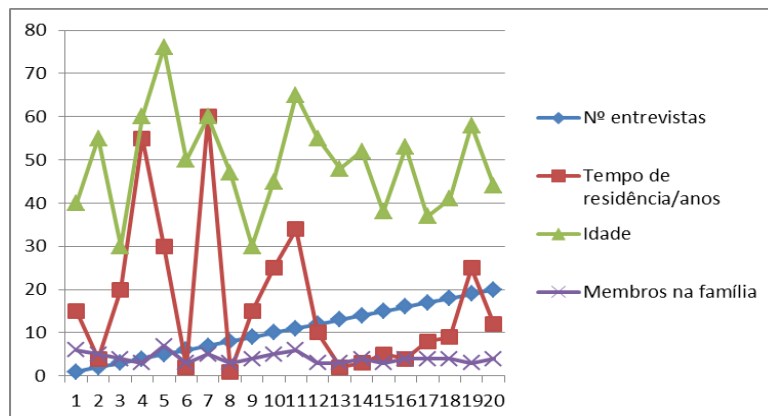
Nesta área de estudo existe vários problemas ambientais, entre os que se destacam na pesquisa realizada é o esgoto, podemos verificar isso com a representação do gráfico, (figura 15).

Da mesma forma, avaliou-se as medidas conservacionistas existente na Microbacia em estudo. Percebe-se que entre os itens levantados aquela que mais se destaca é o enterramento do lixo, (figura 16).

Quadro 03 - Quantidades de pessoas entrevistadas na área de abrangência da barragem DNOS

Nº entrevistas	Tempo de residência/anos	Idade	Quantas Pessoas
01	15	40	06
02	4	55	05
03	20	30	04
04	55	60	03
05	30	76	07
06	2	50	03
07	60	60	05
08	1	47	03
09	15	30	04
10	25	45	05
11	34	65	06
12	10	55	03
13	2	48	03
14	3	52	04
15	5	38	03
16	4	53	04
17	8	37	04
18	9	41	04
19	25	58	03
20	12	44	04

FIGURA 13 - Quantidades de pessoas entrevistadas na área de abrangência da barragem DNOS



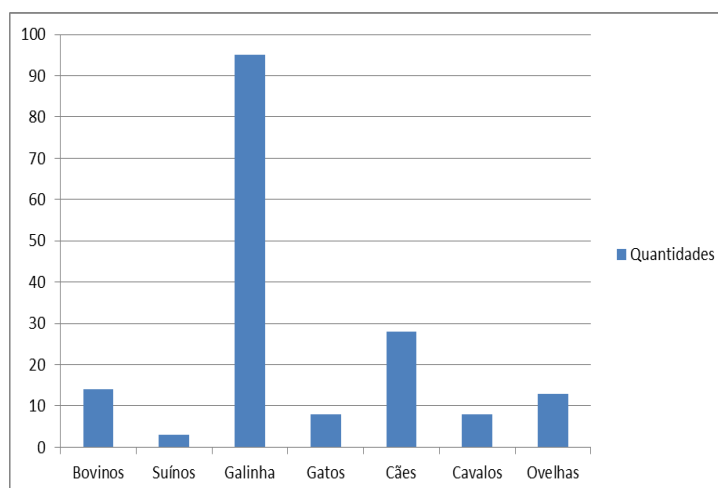
Fonte: GUERRA. P.C. 20016

Quadro 04 - Animais Domésticos que os moradores da localidade da DNOS possuem.

Tipos de animais	Quantidades
Bovinos	14
Suínos	03
Galinha	95
Gatos	08
Cães	28
Cavalos	08
Ovelhas	13

Fonte: GUERRA. P.C. 20016

FIGURA 14 - Animais Domésticos que os moradores da localidade da DNOS possuem.



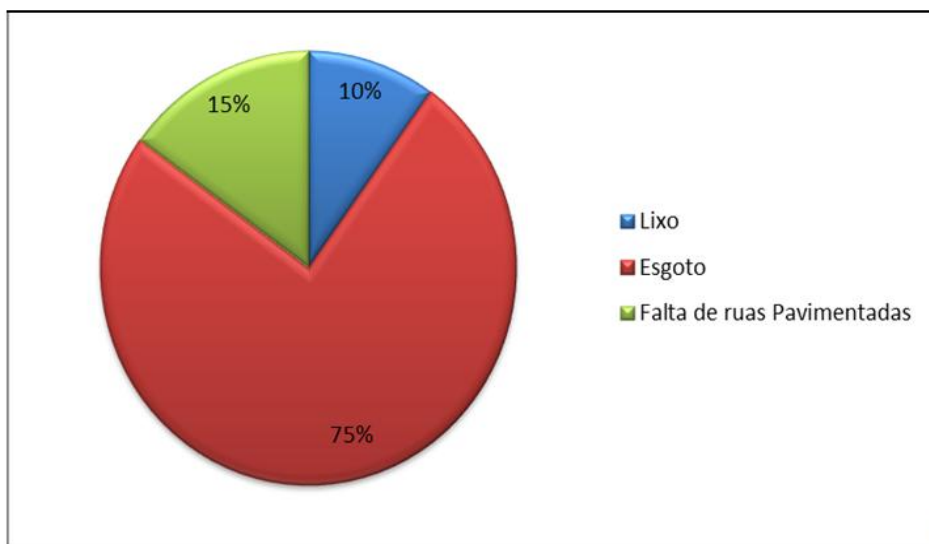
Fonte: GUERRA. P.C. 20016

Quadro 05 - Problemas Ambientais na Microbacia

	Quantidades	Porcentagem
Lixo	02	10
Esgoto	15	75
Falta de ruas Pavimentadas	03	15
Total	20	100

Fonte: GUERRA. P.C. 20016

FIGURA 15 - Tipos de problemas Ambientais encontrados na área de estudo

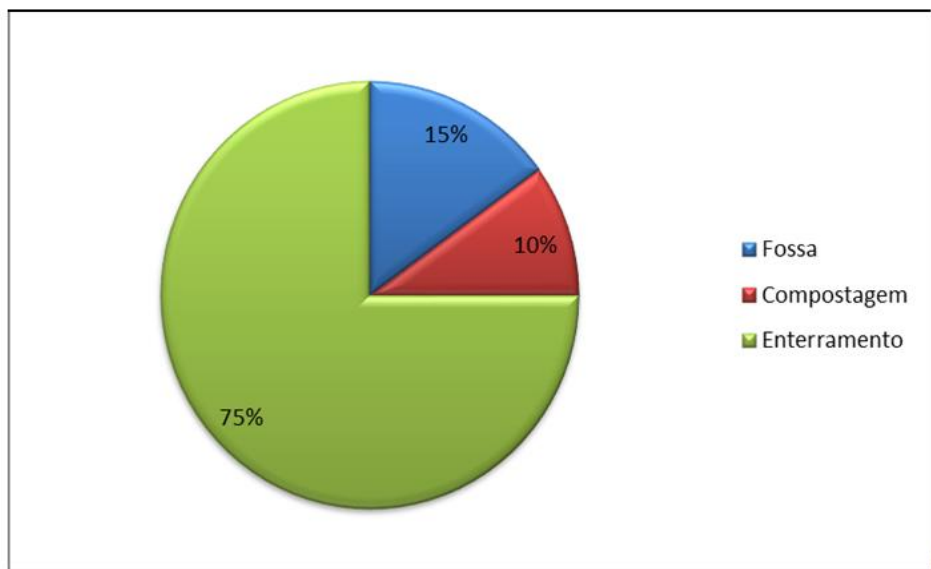


Fonte: GUERRA. P.C. 20016

Quadro 06 - Medidas conservacionistas na Microbacia

	Quantidades	Porcentagem
Fossa	03	15
	02	10
Enterramento	15	75
Total	20	100

Fonte: GUERRA. P.C. 20016

FIGURA 16 - Medidas conservacionistas na Microbacia em estudo.

Fonte: GUERRA. P.C. 20016

5 - CONCLUSÃO

De acordo com os objetivos, através de dados analisados pode-se concluir que a Microbacia sofreu muita alteração, ao fazer uma análise visual percebemos um aumento populacional no entorno da Barragem DNOS nos últimos dez (10) anos.

A área em estudo apresentou muitos problemas em relação à preservação ambiental, descarte de lixo e esgoto. Esta área envolve dois municípios e inclui parte de uma área urbana, mas boa parte ainda possui proteção florestal e se encontra mais afastado da área urbanizada.

Notou-se através das entrevistas que a população possui noção da preservação e da importância da água, mas falta uma orientação, ou seja, conscientização desta preservação. Mas também verificou-se que pouco está sendo feito para reverter a degradação da Barragem DNOS e da Microbacia.

Destaca-se que mais perto da cidade existe esgoto a céu aberto e que é despejado na Barragem e este é um fator importante nas alterações das variáveis e qualidade da água, pois mais a margem da Barragem temos a presença de plantas aquáticas, fato este que é explicado pela grande quantidade de material orgânico, assim altera a qualidade da água, podendo tornar-se um problema de saúde pública, já que esta água é usada para consumo humano.

Assim, os benefícios deste trabalho são para todos adquiriram os conhecimentos a respeito do tema visando a comunidade acadêmica e a população em geral, que terão a oportunidade de conhecer a área em estudo, sendo que é pouca explorada pelos cientistas, e, por isso, se vê poucas bibliografias a respeito dela. A população residente na área de estudo terá benefícios com o manejo adequado e a recuperação dos ambientes alterados, bem como, fauna, flora, solo e recursos hídricos da Microbacia. Como consequência do avanço ambiental da área em estudo tem-se melhoramento da água, a ocupação da área e o destino adequado para os dejetos humanos e o lixo.

Outra forma, este trabalho será de vital importância para a conscientização da população, ou seja, alertá-la dos problemas existentes nesta área de estudo, e, junto com eles buscar uma solução para minimizar os impactos ambientais, através de uma cartilha ambiental onde serão colocadas informações referente a importância da preservação e o destino correto dos dejetos humanos e do lixo. Assim, com o

confrontamento das imagens da área de estudo percebeu-se onde existem as áreas de riscos e onde se deve dar uma maior atenção.

Espera-se, portanto, a compreensão da sociedade envolvida e dos órgãos públicos no engajamento em prol da melhoria do ambiente local quanto à preservação do ecossistema aquático, dos cuidados com as nascentes da Microbacia, para que assim haja um cuidado com a mata ciliar e que também não seja ocupado com construções em lugares inadequados e que possa causar danos a Barragem e a Microbacia em estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA C.; ARAUJO M. A. Uso do sistema de informação geográfica (SIG): transição de sistema de mapeamento para uma ferramenta de planejamento e gerenciamento de atividades florestais. In: SEMINÁRIO DE SENSORIAMENTO REMOTO E SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS APLICADOS A ENGENHARIA FLORESTAL, 3., 1998, Curitiba **Anais...**Curitiba: FUPEF, 1998. 160 p. p.83-91.

ASMUS, H. E. Uma Visão Crítica da Metodologia para Levantamento Ambiental costeiro no Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS SOBRE O MEIO AMBIENTE, 2., 1991, Londrina: **Anais...**1991. Londrina: 1991.

Associação Brasileira de Educação Agrícola Superior, ABEAS- **Ecologia e aproveitamento Sustentado dos Riachos e Lagos Temporários do Semi-Árido Nordeste**. Universidade Federal da Paraíba – UFPB, 1997.

AZEVEDO, L.; DALMOLIN, R. S. D. **Solos e ambiente**: uma introdução. Santa Maria: Ed. Pallotti, 2004. 100 p.

BARACUHY, 2001, J. G. V. - **Manejo integrado de micro-bacias hidrográficas no semi-árido nordestino: Estudo de um caso**. Campina Grande, PB. 2001. Doutorado em Recursos Naturais. Universidade Federal da Paraíba- Campus II. 2001.

BARROSO, N. G; **Análise comparativa entre métodos de estudos do impacto ambiental a bacia hidrográfica do Rio Itajaí - Mirim, SC**. Santa Maria: UFSM, 1987. 71 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Santa Maria, 1987.

BARROS SARTORI, M. G.; MÜLLER FILHO, I. L. **Elementos para Interpretação geomorfológica de Cartas Topográficas**: Contribuição a Análise Ambiental. Santa Maria: Impressão da UFSM, 1999. 94 p.

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação dos solos**. São Paulo, Ícones, 1990. 355 p.

BOHRER, *et al.* Desenvolvimento de um Sistema de Informações Espaciais Ambientais e Sócio-Econômicas para a Amazônia Legal - SIG-AML. In: SEMINÁRIO DE ESTUDOS REGIONAIS E URBANOS, 1., 2001, São Paulo **Anais...** São Paulo: FGV, 2001.

BONHAM-CARTER, GRAEME F. **Geographic information systems for geoscientists: modeling with GIS**. 3. ed. CMG v. 13, Pergamon, Ottawa, 1998. 398 p.

BRASIL. **Lei nº 4.771 de 15 de Setembro de 1965. Institui o Novo Código Florestal** IBAMA.Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/atuação/flores/deref/manflor/leis/lei01>

BRASIL. **Lei nº 9.985 de 18 de Julho de 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e da Outras Providências.** Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamentoo/legislacao/federal/leis/1965_Lei_Fed_4771.pdf

BRASIL Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária. **Levantamento de reconhecimento de solos do Estado do Rio Grande do Sul.** Recife: 1973. 431 p. (Boletim Técnico, n. 30).

BRASIL. Ministério da Agricultura. Comissão Nacional de Coordenação do PNMH. **Programa Nacional de Micro-bacias Hidrográficas: Manual operativo.** Brasília: Ministério da Agricultura, 1987. 60 p.

CÂMARA MUNICIPAL DE VEREADORES. **Lei Orgânica do Município de Santa Maria - RS:** Promulgada em 2004. 69p.

CAMARA G.; MEDEIROS J. S. **Geoprocessamento para Projetos Ambientais.** São José dos Campos: INPE 1996.

CARMONA, C. **Estudo de Impacto Ambiental – Micro bacia hidrográfica da barragem do DNOS.** UFSM, 2002. Relatório de estágio em Engenharia Florestal - Universidade Federal de Santa Maria, 2002.

CARNEIRO, et al. Impacto Socioambiental: o caso do Bairro Maria Eugênia – Viçosa(MG). In: SIMPÓSIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 12., 2002, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2002.

CARRARO C. C. et al. **Mapa Geológico do Estado do Rio Grande do Sul.** Porto Alegre: Instituto de Geociências – UFRGS, 1974. 29 p.

CAVALCANTI, I. N. Atividades Impactantes em Áreas de Exploração de Águas subterrâneas. In: ENCONTRO NACIONAL DE PERFURADORES DE POÇOS, 12. ; SIMPÓSIO DE HIDROGEOLOGIA DO NORDESTE, 4., 2001, Olinda, **Anais...** Olinda: ABAS, 2001. p. 67.

CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. **Variáveis de qualidade das águas.** São Paulo: CETESB, 2001 Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/variaveis.asp> Acesso em: 17/01/2009.

CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de Sistemas Ambientais.** São Paulo; Edgard Blücher, 1999. 236 p.

COLLARES, E. G. **Avaliação de alterações em rede de drenagem de microbacias como subsídio ao zoneamento geoambiental de bacias hidrográficas:** aplicação na Bacia Hidrográfica do Rio Capivari – SP. 2000; Tese (Doutorado em Geotecnia), Universidade de São Paulo, São Carlos.

DILL, Paulo Roberto J..**Assorimento do reservatório do Vacacaí-Mirim e sua relação com a deterioração da bacia hidrográfica contribuinte.** UFSM, 2002.

Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Maria, 2002.

EMMERRICH, W. & MARCONDES, M. A. P, **Características de bacias hidrográficas**. São Paulo 1975 (Boletim técnico nº18).

FERNANDES, J. C.; GARRIDO, R. J. **Economia dos recursos hídricos**. Salvador: Edufba, 2002. 457 p.

FIBGE, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 1986. Levantamento dos Recursos Naturais, V. 33 folha SH.22 Porto Alegre e parte das folhas SH.21 Uruguiana e SI.22 Lagoa Mirim, p. 791 + mapas.

FONSECA, L. M. G. **Processamento Digital de Imagens**: São Paulo: INPE, 2000. 44 p.

FRASSON, A. R. **Localização de áreas propícias à instalação de aterro sanitário através do geoprocessamento**: estudo de caso: Município de Garopaba-SC, Brasil. 2001, 115 f. Dissertação (Mestrado em Astronomia) – Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria.

GRACIOLI, C. R. **Impactos ambientais na microbacia do Rio Vacacaí – Mirim em Santa Maria – RS**. 2005, 135 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria.

GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da. **Geomorfologia**: uma atualização de bases e conceitos. 3ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998. 436 p.

GUIDARA, J. P. **Aspectos peculiares em projeto de banco de dados geográficos com ênfase na extração de metadados**. 1999. 163 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de São Paulo, São Paulo.

GUIMARÃES, M. **Educação Ambiental**: no consenso um embate? Campinas: Papirus, 2000. 94 p.

IBGE. **População do Brasil em 1991**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br> Acesso em jan. de 2016.

_____. **População de Santa Maria**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br> Acesso em nov. de 2015

IMAGENS COLOR. Disponível em: <http://www.cdbrasil.cnpm.br> Acesso em 10 de nov. de 2015.

Import - export – com – Spring. Disponível em: <http://www.scribd.com> Acesso em 10 jan. 2016.

INPE. **Geoprocessamento**. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br> Acesso em nov. de 2015.

IINPE Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Apostila de Curso – SPRING – 3.0 (versão Windows/UNIX)**. São Paulo: INPE, 1998.

_____ - **Censo da Educação 2000**. Ministério da Educação. Malha Municipal digital do Brasil: situação em 1997. Rio de Janeiro: IBGE, 1999.

JACINTHO. L. R. de C. **Geoprocessamento e sensoriamento remoto como ferramentas na gestão ambiental de unidades de conservação: O caso da área de proteção ambiental (APA) do Capivari-Monos, SÃO PAULO-SP**. 2003. 110 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Minerais e Hidrogeologia) – Universidade de São Paulo, São Paulo.

LANNA, A. E. Gestão dos Recursos Hídricos. In: **Hidrologia, ciência e aplicações**. Porto Alegre: Editora da Universidade, ABRH, EDUSP, 1993. p. 728-768

MAALOUF, W. de. **Esgotamento do solo: Uma trágica ameaça** Globo Rural. Rio de Janeiro, nº 99, p.49-57, Jan.1994. Informatis Publicitário da Fundação Salim Farah Maluf).

MIRRA, Álvaro Luiz Valery; - **Impacto ambiental: aspectos da legislação brasileira / Álvaro Luiz Valery Mirra**. – São Paulo: Editora Oliveira Mendes, 1998.

MORAIS, Silvia Margareti de Juli. **Proposta metodológica para elaboração de mapa temático e uso de SIG visando o Planejamento municipal - estudo de um caso**. UFSM, 1996. Monografia (Especialização em Interpretação de Imagens Orbitais e sub-orbitais)- Universidade Federal de Santa Maria, 1996.

MORAIS, Silvia Margareti de Juli. **Diagnósticos Quantitativo Mínimos para o Manejo Integrado do Arroio Cadena, no Município de Santa Maria**. UFSM, 1997. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Maria, 1997.

MUELLER, Charles C.; **Gestão de matas ciliares**. Gestão Ambiental no Brasil, Rio de Janeiro. Editora Fundação Getúlio Vargas, 1998.

PASSOS, F. V. Dos. **Avaliação socioeconômica da população urbana de Campina das Missões/RS** 2004. 48 f. Trabalho de Graduação (Licenciatura em Geografia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

PASSOS, F. V. Dos. **Cadastro e Mapeamento de Poços Tubulares do Município de Campina das Missões/RS**. 2007. 85 f. Monografia (Especialização em Geografia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

PASSOS, F. V. Dos. **Influencia das diferentes formas de uso da terra em variáveis limnológicas no Arroio Tumurupará nos municípios de Candido Godoi, Ubiretama e Campina das Missões/RS**. 2009 88 f. Dissertação (Mestrado em Geomática) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

PAULA, Lima, W. de. **Princípios da hidrologia florestal para o manejo de bacias hidrográficas**. Piracicaba, ESALQ/USP, 1986. Pergamon Press. 1992.

PEREIRA FILHO, W. **Influência dos diferentes tipos de uso da terra em bacias hidrográficas sobre sistemas aquáticos da margem esquerda do reservatório de Tucuruí – Pará**. 2000. 138 f. Tese (Doutorado em Geografia humana) – Universidade de São Paulo, São Paulo.

PEREIRA, R. S.; MADRUGA, P. R. de A.; HASENACK, H. **Geoprocessamento aplicado ao planejamento de uso de recursos naturais** - Santa Maria : UFSM-CCR-FATEC, 1995. 40 p.

PEUQUET, D. J. A conceptual framework and comparison of spatial data models. In: PEUQUET, D. J.; MARBLE, D. F. **Introductory readings in geographic information systems**. London; Taylor & Francis Ed., 1990. p. 250 – 285.

QUADROS, F. L. F.; PILLAR, V. P. **Transições floresta-campo no Rio Grande do Sul**. Ciência e ambiente, v. 24, jan./jul, p. 109 – 118; 2002.

RAMBO P. R. **A Fisionomia do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Livraria Selbach 1956. 456p.

ROCHA C. H. B. **Geoprocessamento: Tecnologia Transdisciplinar**. Juiz de Fora Ed. Do Autor 2000.

ROCHA, José Sales M; KURTZ, Sílvia M. de Juli Morais. **Manejo Integrado de Bacias Hidrográficas**. 4. Ed. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria. 2001.

ROCHA J. S. M. da. **Manual de Projetos Ambientais**. Santa Maria: Imprensa Universitária. 1997. 423 p.

_____**Manual de Interpretação de Aerofotogramas**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria. 1995.

_____**Manual de manejo integrado de bacias hidrográficas**. Santa Maria. 2ª ed. 1991, 181 p.

ROCHA, J. S. M. ; KURTZ, Silvia Margareti de Juli Morais ; KURTZ, F. C. ; GARCIA, Sandra Maria . **Caderno Didático de Fotointerpretação**: parte básica essencial ao fotointerprete-elementos correlatos. Santa Maria: Imprensa Universitária, 1999.

ROCHA, José S. M. da; GARCIA, Sandra M.; ATAÍDES, Paulo R. V de. . **Manual de Avaliações de Impactos Ambientais**. Santa Maria: UFSM, 2002. p.225.

ROSÁRIO, A. M. do, BRENNSEEN, M. A. **Projeto de monitoramento de bacias hidrográficas, através do emprego de tecnologia de geoprocessamento**. Sanare. Curitiba, v. 2, n. 2, p. 21-24, out./nov./dez. 1994

ROSS, J. L. S. A Análise da Fragilidade dos Ambientes Naturais e Antropizados. **Revista do Departamento de Geografia**. São Paulo n. 08, 1994.

SANTA CATARINA. Secretaria do Estado da Agricultura e abastecimento. Diretoria de Recursos Naturais. **Projeto de recuperação, conservação e manejo dos recursos naturais em micro bacias hidrográficas: manual de uso, manejo e conservação do solo e da água**. Florianópolis, 1991. Projeto micro bacias/BIRD.

SECRETARIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. **Código estadual Do meio ambiente: Art. 120, § 2º e 5º; Art. 134**. Porto Alegre: Rio Grande do Sul. 2000.

SCHNEIDER, Paulo Renato. **Introdução ao Manejo Florestal**. Santa Maria: UFSM, 1993. p.348

SOUZA, B. S. P. **A qualidade da água em Santa Maria /RS: uma análise ambiental das sub-bacias hidrográficas dos rios Ibicuí Mirim e Vacacaí Mirim**. São Paulo. 2001, 234 f. Tese (doutorado em Geografia Física). Universidade de São Paulo. São Paulo.

SPRING: **Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modeling**. Camara G., Souza, R. C. M., Freitas , U. M., Garrido, J. *Computers & Graphics*, 20: (3) 395-403, May-Jun, 1996.

STERN, P. C. YOUNG, O. R.; DRUCKMAN, D.; **Mudanças e agressões ao meio ambiente**. São Paulo: Makron Books, 1993.

STILLWELL, J. C. H.; SCHOLTEN, H. J. "**Geographical Information Systems for Urban and Regional Planning**". Kluwer Academic Publishers, 1990. 261p.

STRASSBURGER, L. **Uso da terra nas bacias hidrográficas do rio do Peixe (SC) e do rio Pelotas (RS/SC e sua influência na limnologia do reservatório da UHE – Itá (RS/SC)**. 2005. 123 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

TUCCI, Carlos E. M (org.). **Hidrologia: Ciência e Aplicação**. Porto Alegre: Ed. da Universidade, 1993. 409 p.

VIÇOSA. Lei nº 1383, de 16 de maio de 2000. *Institui o Plano Diretor de Viçosa*. Viçosa, MG, 17 mai. 2000. Disponível em <<http://www.camaravicoso.com.br>> Acesso em: 23 mar. 2003.

VETTORAZZI C. A.; FERRAZ S. F.B. Mapeamento de risco de incêndios florestais por meio de sistemas de informações geográficas (SIG). **Scientia Forestalis** n.53 p. 39-48 1998.

XAVIER, M Uma nova era. **Revista InfoGeo**, v. 5, n. 29, p. 24-27, 2003.

XAVIER - DA - SILVA, J. **Geoprocessamento para Análise Ambiental**. Rio de Janeiro: Ed. do Autor, 2001.

_____ **Geoprocessamento e SGI**s. Curso de Especialização em Geoprocessamento. Rio de Janeiro: UFRJ, IGEO. Deptº de Geografia, 1999. v. 4 CD-Rom.

_____ Matriz de objetivos conflitantes: uma participação da população nos Planos Diretores Municipais . Maciel, T. B. O ambiente inteiro: a contribuição crítica da Universidade à questão ambiental.1992. Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: UFRJ, 1992. p. 123 – 134.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Questionário aplicado aos moradores do bairro Campestre Menino Deus no município de Santa Maria/RS, que vivem entorno da Barragem do DNOS.

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

**Entrevista aplicada aos moradores da microbacia das nascentes do rio Vacacaí Mirim até a
barragem da DNOS Santa Maria/RS**

Entrevista n° _____
 Rua (Bairro) _____
 Tempo de residência _____
 Idade _____ Sexo _____ Escolaridade _____
 Quantas pessoas por família _____

1) O que cultiva:
 Milho
 Mandioca
 Feijão
 (...) Verduras
 (...) Árvores frutíferas
 Outros

2) Possui animais domésticos? Sim Não
 Que tipos? E a quantidade?
 Bovinos Quantos Cães Quantos
 Suínos Quantos Cavalos Quantos
 Galinha Quantos Ovelhas Quantos
 Gatos Quantos Outros Quantos

3) Quais problemas que você detectou na Microbacia? (Esgoto, lixo, pavimentação das ruas e entre outras) _____

4) Quais as medidas conservacionistas que você realiza na microbacia?
 Fossa
 Compostagem
 Enterramento
 Outras

5) Qual destino de seu lixo? E existe problema de destino do lixo na microbacia? _____

6) O esgoto é tratado? Qual é o seu destino? _____

7) Existe um cemitério nas proximidades? _____

8) Você vê alguma ação da prefeitura no bairro e na microbacia? _____

8.1) E da População? _____

9) Você notou alguma alteração da qualidade da água (cor da água e enchentes) da barragem e do uso da terra (mata ciliar) nos últimos 30 anos? _____

10) Como a comunidade pode-se beneficiar economicamente sustentável da barragem? _____

11) Observações: _____

**APÊNDICE B – Fotografias da situação da população residente no bairro
Campestre Menino Deus no município de Santa Maria/RS**

Área de floresta com plantio de eucaliptos entorno da Barragem DNOS



Fonte: GUERRA. P.C. 2016

Criação de ovelhas próximo a Barragem DNOS, Cães soltos nas proximidades da Barragem DNOS.



Fonte: GUERRA. P.C. 2016

Entrada de esgoto pluvial no rio Vacacaí - Mirim



Fonte: GUERRA. P.C. 2016

Moradias em áreas irregulares e Vegetação florestal no entorno da Barragem DNOS



Fonte: GUERRA. P.C. 2016

Plantas aquáticas florestas dentro e no entornodo reservatório da Barragem DNOS e área de captação e bombeamento de água na mesma



Fonte: GUERRA. P.C. 2016

Cavalos soltos próximos a uma construção irregular do DNOS



Fonte: GUERRA. P.C. 2016

Caminhos entre a mata que dá acesso a Barragem DNOS, Estrada de chão batido que dá acesso a Barragem DNOS, Estrada no aterro da barragem DNOS.



Fonte: GUERRA. P.C. 2016

**APÊNDICE C – A Cartilha de Educação Ambiental que foi entregue na
Comunidade da Barragem DNOS.**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO

Cartilha de Educação Ambiental

Cleantonio Pierezan Guerra

Santa Maria, RS, Brasil

2016

Elaboração:

Cleantonio Pierezan Guerra

Aprovação:

Maristela Lovato

Orientadora da monografia de Especialização em Educação Ambiental
2016

SUMÁRIO

CAPÍTULO I

01 MEIO AMBIENTE RECURSOS NATURAIS	64
02 LIXO	64
03 CURIOSIDADES DO LIXO	64
04 TEMPO DE DECOMPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS.....	64
05 VOCÊ SABE O QUE É CHORUME?	65
06 - PARA ONDE VAI O LIXO QUE VOCÊ PRODUZ?.....	65
06.1 Lixão	65
06.2 Aterro controlado	65
06.3 Aterro sanitário.....	66

CAPÍTULO II

07. SISTEMAS DE ESGOTO DOMICILIAR.....	67
07.1 - Fossas sépticas.....	67
07.2 - As Fossas sépticas podem ser de dois tipos:.....	68
07.3 Fossas sépticas pré-moldados	68
07.4.- Fossas Sépticas feitas no local.	68
08 - LIGAÇÃO DA REDE DE ESGOTO À FOSSA	70
09 - DISTRIBUIÇÃO DOS EFLUENTES NO SOLO	71
09.1 - Valas de infiltração.....	71
09.2 - Sumidouros	71

01 MEIO AMBIENTE RECURSOS NATURAIS

Precisamos evitar o desperdício por isso é necessário usar racionalmente os recursos naturais. O objetivo desta cartinha é conscientizar e sensibilizar as pessoas (crianças, jovens e adultos) para a importância do consumo consciente, da redução do desperdício e do reaproveitamento de materiais, levando-os a repensar sobre seus próprios hábitos de consumo, suas atitudes que são simples, mas podem ser muito valiosas.

02 LIXO

Esta palavra vem do latim “LIX” e designava a cor “cinza”. Hoje, chamamos de lixo tudo aquilo que não serve mais e colocamos fora. Nos dicionários de língua portuguesa esta palavra é definida como: “coisas inúteis, imprestáveis, velhas, sem valor; aquilo que se varre para tornar limpa uma casa ou uma cidade; entulho; qualquer material produzido pelo homem que perde a utilidade e é descartado”. Quando, coletamos, e armazenamos lixo colaboramos com os processos que resultarem problemas sociais, ambientais e econômicos. Como quase todas as atividades humanas geram resíduos, torna-se possível que em todos os lugares haja lixo e poderá causar problemas.

Portanto, o lixo é produzido por todos nós diretamente em nossas atividades, por conta de todas as nossas necessidades (alimentos, moradia, roupas, tratamento médico, lazer etc.), assim somos responsáveis pelos problemas causados através do lixo. Uma solução para resolver este impacto ambiental é a educação.

03 CURIOSIDADES DO LIXO

Você sabia que um ser humano produz de um a dois quilos de lixo por dia?

Segundo o IBGE:

- 74% dos municípios brasileiros depositam lixo hospitalar a céu aberto.
- 62% dos municípios não possuem programas de educação ambiental.
- 45% dos municípios não existem associação de catadores.
- 76% dos municípios não realizam coleta seletiva.
- 74% dos municípios não sabem qual a porcentagem do orçamento municipal direcionado aos serviços de limpeza urbana.

04 TEMPO DE DECOMPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS

Sabe quanto tempo o lixo, também chamado de resíduo, demora para se decompor, uma vez jogado e descartado na natureza?

Resto de alimentos: um a três meses.

Papel: três a seis meses.

Bituca de cigarro: dois a cinco anos.

Chicletes: cinco anos.

Plástico: 100 a 450 anos.

Lata de alumínio: 200 a 500 anos.

Pneu: 600 a 1.000 anos.

Vidro: 4.000 anos.

05 VOCÊ SABE O QUE É CHORUME?

Chorume é uma substância líquida resultante do processo de putrefação (apodrecimento) de matérias orgânicas. Este líquido é encontrado em lixões e aterros sanitários. Possui um cheiro muito forte é viscoso e desagradável (odor de coisa podre). É muito importante para o meio ambiente o processo de tratamento do chorume. Quando não é tratado, ele pode atingir lençóis freáticos, rios e córregos, levando a contaminação para estes recursos hídricos. Desta forma, podem contaminar os peixes, caso a água seja usada na irrigação agrícola, a contaminação pode chegar aos alimentos (frutas, verduras, legumes etc). Em função da grande quantidade de matéria orgânica presente no chorume, ele costuma atrair moscas que também podem trazer doenças aos seres humanos. Existe também o necrochorume que é o líquido resultante do processo de decomposição de cadáveres. Há também, neste caso, a necessidade do tratamento desta substância nos cemitérios.

06 - PARA ONDE VAI O LIXO QUE VOCÊ PRODUZ?

06.1 Lixão

Um lixão é uma área de disposição final de resíduos sólidos sem nenhuma preparação anterior do solo. Não tem nenhum sistema de tratamento de efluentes líquidos - o chorume (líquido preto que escorre do lixo). Este penetra pela terra levando substâncias contaminantes para o solo e para o lençol freático. Moscas, pássaros e ratos convivem com o lixo livremente no lixão a céu aberto, e pior ainda, crianças, adolescentes e adultos catam comida e materiais recicláveis para vender. No lixão o lixo fica exposto sem nenhum procedimento que evite as consequências ambientais e sociais negativas.

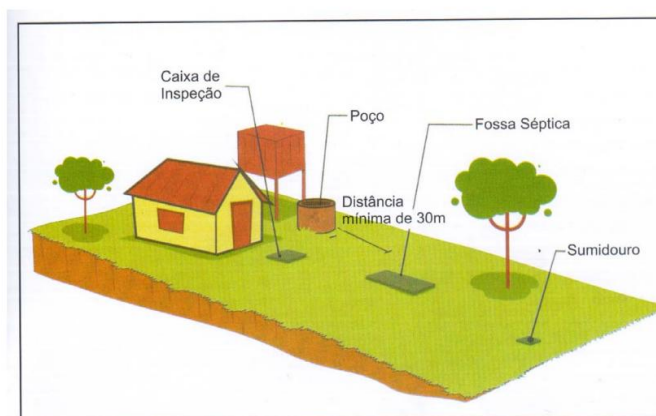
06.2 Aterro controlado

O aterro controlado é uma fase intermediária entre o lixão e o aterro sanitário. Normalmente é uma célula adjacente ao lixão que foi remediado, ou seja, que recebeu cobertura de argila, e grama (idealmente selado com manta impermeável para proteger a pilha da água de chuva) e captação de chorume e gás. Esta célula adjacente é preparada para receber resíduos com uma impermeabilização com manta e tem uma operação que procura dar conta dos impactos negativos tais como a cobertura diária da pilha de lixo com terra ou outro material disponível como forração ou saibro. Tem também recirculação do chorume que é coletado e levado para cima da pilha de lixo, diminuindo a sua absorção pela terra ou, eventualmente, outro tipo de tratamento para o chorume como uma estação de tratamento para este efluente.

06.3 Aterro sanitário

A disposição adequada dos resíduos sólidos urbanos é o aterro sanitário que antes de iniciar a disposição do lixo teve o terreno preparado previamente com o nivelamento de terra e com o selamento da base com argila e mantas de PVC, esta extremamente resistente. Desta forma, com essa impermeabilização do solo, o lençol freático não será contaminado pelo chorume. Este é coletado através de drenos de PEAD, encaminhados para o poço de acumulação de onde, nos seis primeiros meses de operação é reciclado sobre a massa de lixo aterrada. Depois desses seis meses, quando a vazão e os parâmetros já são adequados para tratamento, o chorume acumulado será encaminhado para a estação de tratamento de efluentes. A operação do aterro sanitário, assim como a do aterro controlado prevê a cobertura diária do lixo, não ocorrendo a proliferação de vetores, mau cheiro e poluição visual.

07. SISTEMAS DE ESGOTO DOMICILIAR

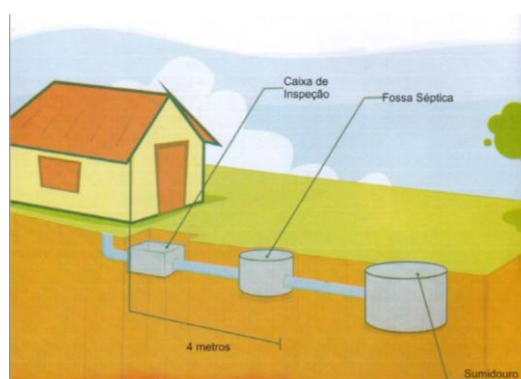


Fonte:

<http://www3.caesb.df.gov.br/conteudo/FolhetosManuais/Instala%C3%A7%C3%A3oFossaS%C3%A9pticaSumidouro.pdf>

07.1 - Fossas sépticas

As fossas sépticas são unidades de tratamento primário de esgoto doméstico nas quais são feitas a separação e transformação da matéria sólida contida no esgoto. As fossas sépticas, uma benfeitoria complementar e necessária às moradias, são fundamentais no combate a doenças, verminoses e endemias (como a cólera), pois evitam o lançamento dos dejetos humanos diretamente em rios, lagos, nascentes ou mesmo na superfície do solo. O seu uso é essencial para a melhoria das condições de higiene das populações rurais. Esse tipo de fossa nada mais é que um tanque enterrado, que recebe os esgotos (dejetos e águas servidas), retém a parte sólida e inicia o processo.



Fonte:

<http://www3.caesb.df.gov.br/conteudo/FolhetosManuais/Instala%C3%A7%C3%A3oFossaS%C3%A9pticaSumidouro.pdf>

As fossas sépticas não devem ficar muito perto das moradias (para evitar mau cheiro) nem muito longe (para evitar tubulações muito longas). A distância recomendada é de 4 metros. Elas devem ser construídas do lado do banheiro, para evitar curvas nas canalizações. Também devem ficar num nível mais baixo do terreno e longe de poços ou de qualquer outra fonte de captação de água (no mínimo 30 metros de distância), para evitar contaminações, no caso de um eventual vazamento. O tamanho da fossa séptica depende do número de pessoas da moradia. Ela é dimensionada em função de um consumo médio de 200 litros de água por pessoa, por dia. Porém a capacidade nunca deve ser inferior a 1000 litros.

07.2 - As fossas sépticas podem ser de dois tipos:

- Pré-moldadas
- Feitas no local

07.3 Fossas sépticas pré-moldadas

De formato cilíndrico, são encontradas no mercado. A menor fossa pré-moldada tem capacidade de 1000 litros, medindo 1,1 x 1,1 metros (altura x diâmetro). Para volumes maiores é recomendável que a altura seja maior que o dobro do diâmetro. Para a sua montagem, observar as orientações dos fabricantes.

07.4.- Fossas Sépticas feitas no local.

A fossa séptica feita no local tem formato retangular ou circular. Para funcionar bem, elas devem ter as seguintes dimensões: A fossa séptica feita no local tem formato retangular ou circular. Para funcionar bem, elas devem ter as seguintes dimensões:

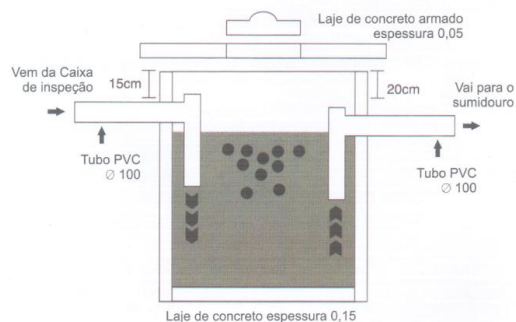
FOSSAS SÉPTICAS RETANGULARES OU CIRCULARES							Sumidouro	
Nº de Pessoas	Dimensão Interna (metro)					Capacidade Litros	Altura	Diâmetro
	Retangulares			Circulares				
	Comprimento	Largura	Altura	Diâmetro	Altura			
até 7	2,00	0,90	1,50	1,35	1,50	2160	3,00	2,00
até 10	2,30	0,90	1,50	1,45	1,50	2480	3,00	2,00
até 14	2,50	0,90	1,50	1,52	1,50	2700	3,00	2,00
até 21	2,70	1,20	1,50	1,62	1,90	3890	3,00	2,00
até 24	3,20	1,20	1,50	1,70	2,00	4600	3,00	2,00

Fonte:

http://www3.caesb.df.gov.br/_conteudo/FolhetosManuais/Instala%C3%A7%C3%A3oFossaS%C3%A9pticaSumidouro.pdf

A execução desse tipo de fossa séptica começa pela escavação do buraco onde a fossa vai ficar enterrada no terreno. O fundo do buraco deve ser compactado, nivelado e coberto com uma camada de 5 cm de concreto magro, (1 saco de cimento, 8 latas de areia, 11 latas de brita e 2 latas de água, a lata de medida a de 18 litros) sobre o concreto magro é feita uma laje de concreto armado de 6 cm de espessura (1 saco de cimento, 4 latas de areia, 6 latas de brita e 1,5 lt de água), malha de ferro 4.2 a cada 20 cm. As paredes são feitas com tijolo maciço, ou cerâmico, ou com bloco e concreto. Durante a execução da alvenaria, já devem ser colocados os tubos de entrada e saída da fossa (tubos de 100 mm) e deixa ranhuras

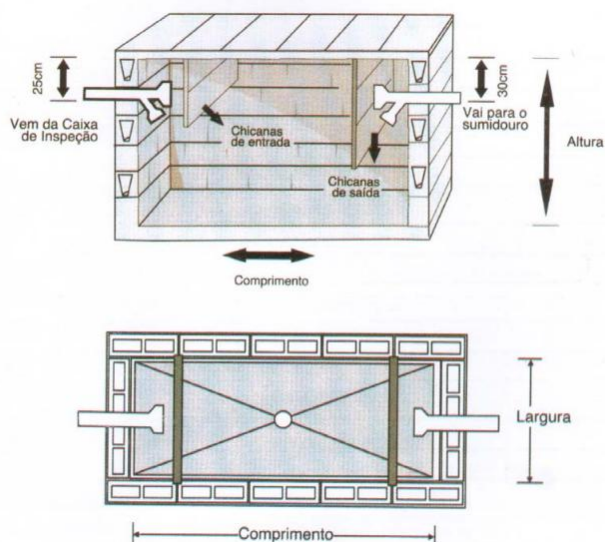
para encaixe das placas de separação das câmaras, caso de fossa retangular. As paredes internas da fossa devem ser revestidas com argamassa a base de cimento (1 saco de cimento, 5 latas de areia e 2 latas de cal). A fossa séptica circular, na qual apresenta maior estabilidade, utiliza-se para retentores de espuma na entrada e na saída, Tês de PVC de 90 graus com diâmetro de 100 mm.



Fonte:

<http://www3.caesb.df.gov.br/conteudo/FolhetosManuais/Instala%C3%A7%C3%A3oFossaS%C3%A9pticaSumidouro.pdf>

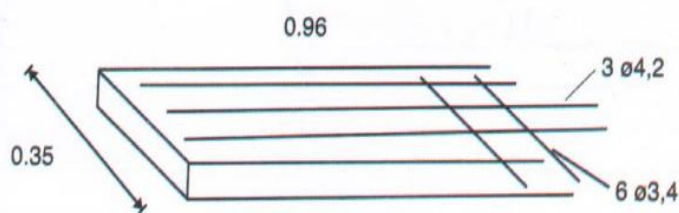
Na fossa séptica retangular a separação das câmaras (chicanas) e a tampa da fossa são feitas com placas pré-moldados de concreto. Para a separação das câmaras são necessárias cinco placas: duas de entrada e três de saída. Essas placas têm quatro centímetros de espessura e a armadura em forma de tela.



Fonte:

<http://www3.caesb.df.gov.br/conteudo/FolhetosManuais/Instala%C3%A7%C3%A3oFossaS%C3%A9pticaSumidouro.pdf>

A tampa é subdividida em placas, para facilitar a sua execução e até a sua remoção. As placas possuem 5 cm de espessura e sua armação também é feita em forma de tela.

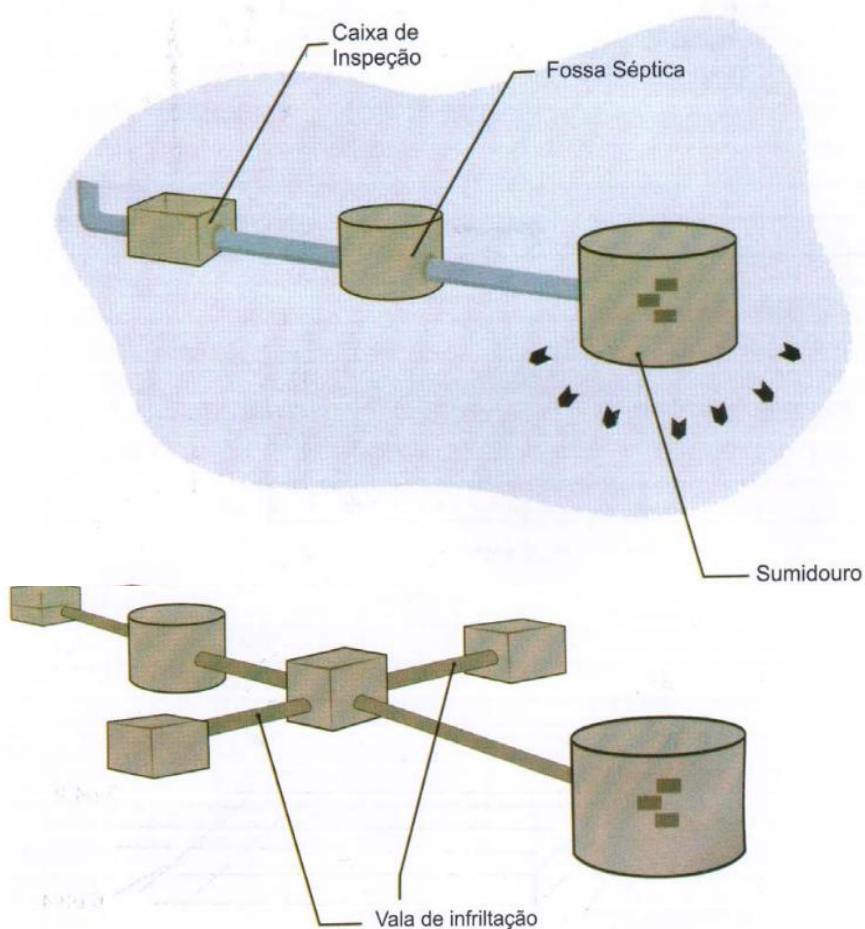


Fonte:

http://www3.caesb.df.gov.br/_conteudo/FolhetosManuais/Instala%C3%A7%C3%A3oFossaS%C3%A9pticaSumidouro.pdf

08 - LIGAÇÃO DA REDE DE ESGOTO À FOSSA

A rede de esgoto da moradia deve passar inicialmente por um caixa de inspeção, que serve para fazer a manutenção do sistema, facilitando o desentupimento, essa caixa deve ter 60cm x 60 cm e profundidade de 50 cm, construída a cerca de 2 metros de distância da casa. Caixa construída em alvenaria, ou pré-moldada, com tampa de concreto.



Fonte:

http://www3.caesb.df.gov.br/_conteudo/FolhetosManuais/Instala%C3%A7%C3%A3oFossaS%C3%A9pticaSumidouro.pdf

09 - DISTRIBUIÇÃO DOS EFLUENTES NO SOLO

Há duas maneiras de distribuir os efluentes no solo:

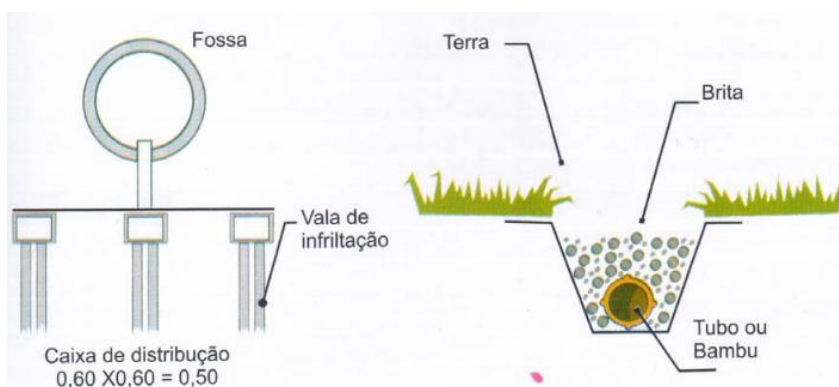
- **Valas de Infiltração**

- **Sumidouros**

A utilização de um ou outro vai depender do tipo de solo, dos recursos disponíveis para a sua execução. Consulte um profissional habilitado ou a própria CAESB, antes de definir qual a melhor opção.

09.1 - Valas de infiltração

Recomendadas para locais onde o lençol freático é próximo a superfície. Esse sistema consiste na escavação de uma ou mais valas, nas quais são colocados tubos de dreno com brita, ou bambu, preparado para trabalhar como dreno retirando o miolo, que permite, ao longo do seu comprimento, escoar para dentro do solo os efluentes provenientes da fossa séptica. O comprimento total das valas depende do tipo de solo e quantidade de efluentes a ser tratado. Em terrenos arenosos 8m de valas por pessoa. Entretanto, para um bom funcionamento do sistema, cada linha de tubos não deve ter mais de 30m de comprimento. Portanto, dependendo do número de pessoas e do tipo de terreno, pode ser necessária mais de uma linha de tubos/valas.



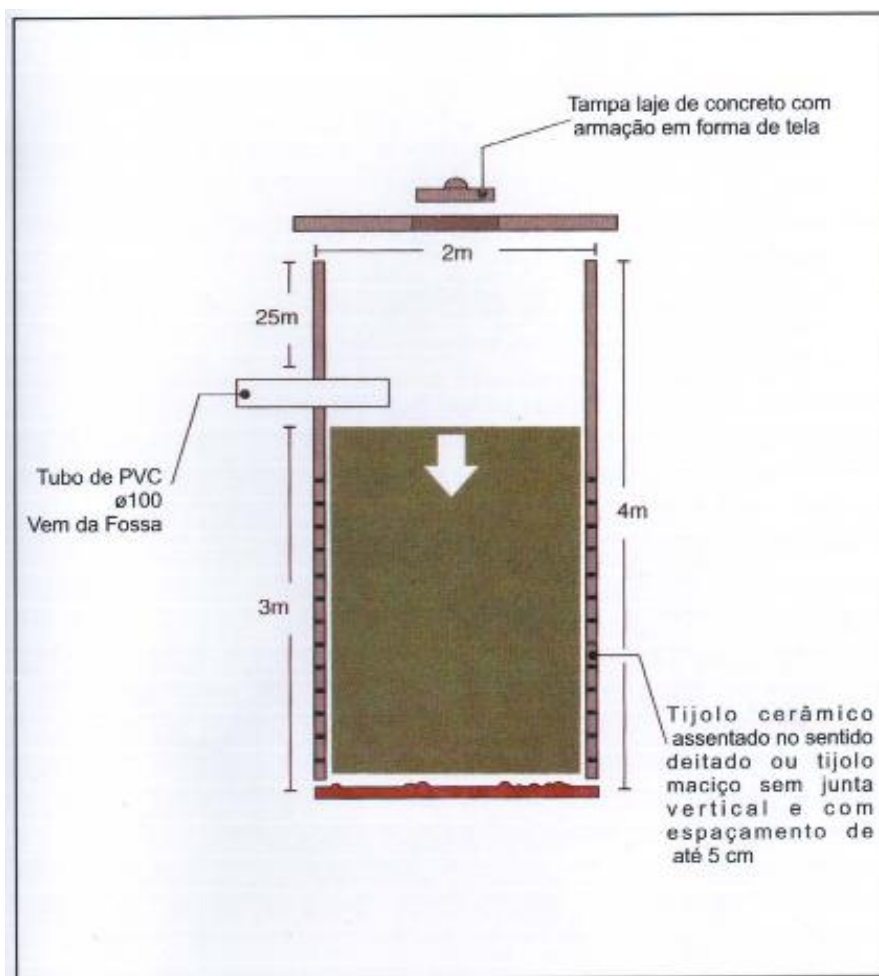
Fonte:

http://www3.caesb.df.gov.br/_conteudo/FolhetosManuais/Instala%C3%A7%C3%A3oFossaS%C3%A9pticaSumidouro.pdf

09.2 - Sumidouros

O sumidouro é um poço sem laje de fundo que permite a penetração do efluente da fossa séptica no solo. O diâmetro e a profundidade dos sumidouros dependem da quantidade de efluentes e do tipo de solo. Mas não devem ter menos de 1 m de diâmetro e mais 3m de profundidade, para simplificar a construção. Os sumidouros podem ser construídos de tijolo maciço ou blocos de concreto ou ainda com anéis pré-moldados de concreto. A construção de um sumidouro começa pela escavação de buraco, a cerca de 3 m da fossa séptica e um nível um pouco mais baixo, para facilitar o escoamento dos efluentes por gravidade. A profundidade do

buraco deve ser de 70 cm maior que a altura final do sumidouro. Isso permite a colocação de uma camada de pedra, no fundo do sumidouro, para infiltração mais rápida no solo e de uma camada de terra, de 20 cm, sobre a tampa do sumidouro. Os tijolos ou blocos só devem ser assentados com argamassa de cimento e areia nas juntas permitir o escoamento dos efluentes. A laje ou tampa do sumidouro pode ser horizontal. As juntas verticais devem ter espaçamentos (no caso de tijolo maciço) e não devem receber argamassa de assentamento, para facilitar o escoamento dos efluentes. Se as paredes forem de anéis pré-moldados, eles devem ser apenas colocados uns sobre os outros, sem nenhum rejuntamento, para ser feita com uma ou mais placas pré-moldadas de concreto, ou executada no próprio local, tendo o cuidado de armar em forma de tela.



Fonte:

http://www3.caesb.df.gov.br/_conteudo/FolhetosManuais/Instala%C3%A7%C3%A3oFossaS%C3%A9pticaSumidouro.pdf



Org: GUERRA. P.C. 20016

Modelo viável que possa vir ser utilizada para uma fossa Econômica

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

Dados do Censo 2010 por estado e município:

<http://www.ibge.gov.br/estadosat/>

.Sinopse do Censo 2010: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/webservice/>

Opções: Materiais didáticos, mapas e peças de divulgação:

<http://www.ibge.gov.br/vamoscontar/mapas.htm>.

<http://www3.caesb.df.gov.br/conteudo/FolhetosManuais/Instala%C3%A7%C3%A3oFossaS%C3%A9pticaSumidouro.pdf>

**APÊNDICE D – Fotos da entrega da Cartilha de Educação Ambiental na
Comunidade da Barragem DNOS.**

Entrega das Cartilhas de Educação Ambiental



Fonte: GUERRA. P.C. 2016

APÊNDICE E – Fotos do cemitério municipal de Santa Maria próximo a Barragem DNOS.

Cemitério municipal de Santa Maria próximo da Barragem DNOS, o descaso com portão aberto dando acesso aos animais domésticos, mal conservado e restos de caixão e lixos a céu aberto



Fonte: GUERRA. P.C. 2016

ANEXO

ANEXO 01 – Recomendações e sugestões dadas pela GRACIOLI, 2005

Recomendações da GRACIOLI

A partir da análise feita com a matriz de Leopold – Rocha (2002) e com a análise de agrupamento das ações mais impactos e os fatores mais impactados na microbacia, as medidas mitigadoras e compensatórias sugeridas são as que seguem detalhadamente nos seguintes itens:

Cemitério – Transferência do cemitério existente para um local mais adequado, devido a situar-se na meia encosta, acarretado problemas de chorume e de restos que são carregados para dentro da barragem, quando ocorrem chuvas e enxurradas.

Esgotos – Sugere-se o tratamento dos esgotos que estão a céu aberto, não existindo nenhum tipo de canalização ou tubulações, por meio de estações de tratamento ou então que os dejetos sejam levados para uma bacia de decantação.



Figura 23 e 24 – Esgotos a céu aberto e lixo espalhado na microbacia (Fonte: Guerra, 2004).

Coleta de lixo – A sugestão neste item é que ocorra de lixo na localidade por meio dos caminhões apropriados para este fim. A inexistência desse tipo de serviço aumenta o índice de doenças e poluição na comunidade.

Outra sugestão é que sejam feitas regularmente análises química e física da água do reservatório. O recolhimento do lixo em suspensão na água ou mesmo nas margens deve ser efetivamente cumprido.

Cursos d' água – Deve-se proceder à limpeza dos cursos d'água da área. As margens dos cursos d'água devem ser fixadas em um primeiro momento de forma artificial. A médio prazo deve-se proceder à implantação de vegetação natural com espécies características da mata ciliar.



Figura 26 e 27 – Leito do rio com Vestígios de poluição (lixo nas margens)
(Fonte: Guerra, 2004).