

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

**LEVANTAMENTO DE USO E CONFLITOS DA TERRA
DA ÁREA DE CAPTAÇÃO DA BARRAGEM DO DNOS
NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA) NO
RIO VACACAÍ-MIRIM/RS.**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

Batista Roi Cruz Rodrigues

Santa Maria, RS, Brasil

2006

**LEVANTAMENTO DE USO E CONFLITOS DA TERRA DA
ÁREA DE CAPTAÇÃO DA BARRAGEM DO DNOS NA ÁREA
DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA) NO RIO VACACAÍ-
MIRIM/RS**

por

Batista Roi Cruz Rodrigues

Monografia apresentada ao Curso de Especialização do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Especialista em Geografia.**

Orientadora: Prof. Dr^a. Eliane Maria Foletto

Santa Maria, RS, Brasil

2006

© 2006

Todos os direitos autorais reservados a Batista Roi Cruz Rodrigues. A reprodução de partes ou do todo deste trabalho só poderá ser com autorização por escrito do autor. Endereço: Rua Borges de Medeiros, n. 526, Bairro Chácara das Flores, Santa Maria, RS, 97040-080; Fone (0xx) 55 32172838; E-mail: batistarrodrigues@iq.com.br e/ ou roi@brigadamilitar.rs.gov.br

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências Naturais e Exatas
Programa de Pós-Graduação em Geografia**

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

**LEVANTAMENTO DE USO E CONFLITOS DA TERRA DA ÁREA DE
CAPTAÇÃO DA BARRAGEM DO DNOS NA ÁREA DE PROTEÇÃO
AMBIENTAL (APA) NO RIO VACACAÍ-MIRIM/ RS**

elaborada por

Batista Roi Cruz Rodrigues

como requisito parcial para obtenção do grau de
Especialista em Geografia

COMISSÃO EXAMINADORA:

Prof^a. Eliane Maria Foletto, Dr^a. (UFSM)
Orientadora

Prof. Adriano Severo Figueiró, Dr. (UFSM)

Prof. Mauro Kumpfer Werlang, Dr. (UFSM)

Santa Maria, 24 de Fevereiro de 2006.

JURAMENTO DE PROTEÇÃO

Juro solenemente, como filho do Brasil. Orgulhoso de suas belezas e riquezas naturais, zelar pelas suas florestas, sítios e campos, protegendo-os contra o fogo e devastação, fomentar o reflorestamento, conservar a fertilidade do solo, a pureza das águas e a perenidade das fontes e impedir o extermínio dos animais silvestres, aves e peixes.
(Henrique Luís Roessler).

AGRADECIMENTOS

**À TODOS QUE COMPARTILHARAM MEU IDEAL E ME APOIARAM
PARA ESTA CONQUISTA**

RESUMO

Monografia de Especialização
Programa de Pós-Graduação em Geografia
Universidade Federal de Santa Maria

LEVANTAMENTO DE USO E CONFLITOS DA TERRA DA ÁREA DE CAPTAÇÃO DA BARRAGEM DO DNOS NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA) NO RIO VACACAÍ-MIRIM/ RS

AUTOR: BATISTA ROI CRUZ RODRIGUES

ORIENTADORA: DRA. ELIANE MARIA FOLETO

Data da Defesa: Santa Maria, 24 de Fevereiro de 2006.

Este trabalho teve como objetivo geral realizar o mapeamento do uso da terra da área de captação da barragem do DNOS na Área de Proteção Ambiental (APA), do Rio Vacacaí-Mirim/ RS, a fim de avaliar as condições ambientais da Unidade de Conservação de Uso Sustentável localizada entre os municípios de Santa Maria e Itaára - RS, onde realizou-se a classificação digital do uso da terra. Com a metodologia aplicada obteve-se os dados de uso da terra, altimetria e classes de declividades. Através do programa SPRING 4.2 gerou-se: (i) mapa do uso da terra, onde quantificou-se: Vegetação Arbórea (1350,24ha), Vegetação Arbustiva (775,16 ha), Campo (23,97 ha), Agricultura (144,96 ha), Áreas Edificadas (211,90 ha) e Lâmina água (69,44 ha); (ii) o mapa de legislação ambiental, segundo o Código Florestal Federal, obtendo-se os seguintes dados: Proteção ao longo das margens dos rios (299,16 ha), declive superior a 47% (257,28 ha), nascentes com raio de 50 m (25,12ha); (iii) na etapa seguinte cruzou-se os dados de uso da terra, com os dados relativos a legislação florestal, onde obteve-se 130,98 ha; (iv) por fim, com os dados obtidos e o cruzamento dos planos de informação determinou-se o mapa de uso adequado da terra seguindo a metodologia de Libault (1971). Como resultados finais obteve-se: 480,82 hectares como área de preservação permanente; 560,77 hectares de áreas de conservação permanente; 1828,16 hectares de áreas de uso e ocupação e 130,98 hectares de áreas de restauração.

Palavras-chaves: Uso da Terra, Área de Proteção Ambiental, Classificação Digital.

ABSTRACT

SURVEY OF LAND USING AND CONFLICTS REGARDING THE CAPTURE AREA OF DNOS BARRAGE IN THE ENVIRONMENTAL PROTECTION AREA (EPA) AT THE VACACAÍ-MIRIM RIVER / RS.

AUTHOR: BATISTA ROI CRUZ RODRIGUES

MENTOR: PhD. ELIANE MARIA FOLETO

Presentation Date: Santa Maria, February 24, 2006

This paper aimed basically at making the land use mapping regarding the capture area of DNOS barrage in the Environmental Protection Area (EPA) of the River Vacacaí-Mirim/ RS, in order to evaluate the environmental conditions of the Conservation Unit of Sustainable Use located between Santa Maria and Itaara municipalities, RS, where the land use digital classification was made. By means of applied methodology, the data concerning the land use, altimetry and declivities levels, was obtained. Through 4,2 SPRING program, it was generated: (i) the land use map, where the following was quantified: Arboreous Vegetation (1350,24ha), Shrubby Vegetation (775,16 ha), Field (23,97 ha), Agriculture (144,96 ha), Built Areas (211,90 ha) and Water Channel (69,44 ha); (ii) the environmental legislation map, according to the Federal Forest Code, getting the following data: Protection along the rivers edges (299,16 ha), declivity higher than 47% (257,28 ha), 50m radius sources (25,12ha); (iii) in the following stage, the data of the land use were crossed with the forest legislation data, and it was obtained 130,98 ha; (iv) finally, through the acquired data and the information plans crossing, the adequate land use map was determined based on Libault's methodology (1971). As final results, it has been obtained: 480,82 hectares as permanent preservation area; 560,77 hectares of permanent conservation areas; 1828,16 hectares of use and occupation areas, and 130,98 hectares of restoration areas.

Key-words: Land Use, Environmental Protection Area, Digital Classification.

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E TERMOS

APA - ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL

ARIE - ÁREA DE RELEVANTE INTERESSE ECOLÓGICO

INPE - INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

IUCN - UNIÃO INTERNACIONAL PARA A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA

IBDF - INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL

UC - UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

BPA - BATALHÃO DE POLÍCIA AMBIENTAL

CETRAPA - CENTRO DE ESTUDOS, TREINAMENTO, REPRODUÇÃO ANIMAL E PRESERVAÇÃO
AMBIENTAL

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE

CORSAN - COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO

DNOS - DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS E SANEAMENTO

ONU - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS

SINGREG - SISTEMA NACIONAL DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS

FBCN - FUNDAÇÃO BRASILEIRA PARA A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA

SEMA - SECRETARIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização da Área de Proteção Ambiental na Microbacia do Rio Vacacaí Mirim Localizada entre os Municípios de Santa Maria e Itaára-RS.....	63
Figura 2 - Mapa Base da Área de Captação da Barragem do DNOS.....	74
Figura 3 - Mapa de Uso da Terra da Área de Captação da Barragem do DNOS.....	78
Figura 4 - Mapa Clinográfico da Área de Captação da Barragem do DNOS.....	81
Figura 5 - Mapa de Curvas de Níveis da Área de Captação da Barragem do DNOS.....	83
Figura 6 - Mapa Segundo a Legislação Ambiental da Área de Captação da Barragem do DNOS.....	85
Figura 7 - Vista da Ocupação às Margens da Barragem do DNOS.....	86
Figura 8 - Vista Aérea a Leste -Oeste da Barragem do DNOS.....	88
Figura 9 - Mapa de Conflitos de Uso da Terra da Área de Captação da Barragem do DNOS.....	89
Figura 8 - Mapa de Uso Adequado da Terra da Área de Captação da Barragem do DNOS.....	92

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Quantificação dos Dados do Uso da Terra.....	75
Quadro 2 - Quantificação dos Dados das Classes de Declividades	79
Quadro 3 - Quantificação dos Dados Relativos aos Conflitos Ambientais	87
Quadro 4 - Quantificação das Áreas e Percentuais das Classes de Uso Adequado da Terra	90

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 PROBLEMA E JUSTIFICATIVA.....	20
3 OBJETIVOS.....	25
3.1 Objetivo Geral.....	25
3.2 Objetivos Específicos	25
4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	26
4.1 A Origem da Água	26
4.2 A denominação com as civilizações das categorias de manejo para a Áreas Silvestres.....	30
4.3 Definição de Áreas Silvestres	33
4.3.1. Objetivos Nacionais das Áreas Silvestres.....	34
4.3.2 Classificação das Áreas Silvestres.....	35
4.4 Áreas silvestres não agrupadas em categorias de manejo	37
4.4.1 Áreas de Preservação Permanente	37
4.4.2 Áreas de Proteção Ambiental.....	37
4.4.3 Áreas de Relevante Interesse Ecológico.....	39
4.4.4 Áreas Especiais e de Locais de Interesse Turístico.....	39
4.4.5 Jardins Botânicos e Zoológicos.....	39
4.4.6 Refúgios Particulares de Animais Nativos.....	40
4.4.7 Reserva Ecológica.....	40
4.4.8 Reserva Particular do Patrimônio Natural	41
4.5 Finalidades das Áreas Silvestres	41
4.5.1 Água.....	41
4.5.2 Banco Genético	41
4.5.3 Crescimento Econômico Regional	42
4.5.4 Educação.....	42
4.5.5 Flexibilidade de Tecnologia	42
4.5.6 Pesquisa Científica	42
4.5.7 Proteção de Investimentos	43
4.5.8 Recreação e Turismo	43
4.5.9 Sobrevivência da Vida Silvestre	43
4.5.10 Uso de Terras	43
4.6 Nível de poder das unidades de conservação	43
4.6.1 Nível Federal	44
4.6.2 Nível Estadual.....	44
4.6.3 Nível Municipal	45
4.7 Legislação Ambiental e Unidades de Conservação	45
4.8 Problemas Ambientais em Virtude do Conflito do Uso da Terra	48
4.8.1 A Declividade e sua Importância para a Análise de Conflitos do Uso da Terra.....	50
4.8.2 Código Florestal Federal	52

4.8.3 Resolução do CONAMA Nº 302/02.....	55
4.8.4 A Importância dos Mapas para o Planejamento do Uso da Terra.....	59
4.8.5 Geoprocessamento	60
5 MATERIAIS E MÉTODOS	62
5.1 Localização e Características Físicas da Área de Estudo.....	62
5.1.1 Relevo.....	63
5.1.2 Hidrografia	64
5.1.3 Clima.....	64
5.1.4 Precipitação	65
5.1.5 Ventos.....	65
5.1.6 Vegetação.....	65
5.2 Material Cartográfico, Equipamentos Computacionais e aplicativos utilizados.....	65
5.2.1 Material Cartográfico	65
5.2.2 Equipamentos Computacionais Utilizados	66
5.2.3 Aplicativos Computacionais Utilizados	66
6 METODOLOGIA	67
6.1 Abordagem Metodológica	67
6.2 Delimitação do estudo	68
6.3 Coleta de Dados	68
6.4 Elaboração de Mapas.....	69
6.4.1 Elaboração do Mapa Base	69
6.4.2 Elaboração do Mapa de Uso da Terra	69
6.4.3 Elaboração do Mapa de Curvas de Níveis.....	70
6.4.5 Elaboração do Mapa Segundo a Legislação Ambiental.....	71
6.4.6 Elaboração do Mapa de uso da Terra em APP.....	71
6.4.7 Elaboração do Mapa de Uso Adequado da Terra.....	72
7 ANÁLISE DOS RESULTADOS	73
7.1 Mapas Confeccionados	73
7.1.1 Mapa Base da Área de Captação da Barragem do DNOS.....	73
7.1.2 Mapa do Uso da Terra.....	75
7.1.3 Mapa de Classes de Declividade	79
7.1.4 Mapa de Curvas de Níveis	82
7.1.5 Mapa segundo a Legislação Ambiental.....	84
7.1.6 Mapa de Conflito do Uso da Terra	86
7.1.7 Mapa de Uso Adequado da Terra.	90
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	93
9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	988

1 INTRODUÇÃO

A questão ambiental nas últimas décadas tem sido o foco de estudo de diversas áreas profissionais ligadas principalmente a gestão do espaço geográfico. Desde o surgimento do homem sobre a face da terra, ele desenvolve diversas atividades que desencadeiam alterações no meio ambiente¹, em muitos casos provocando a degradação da qualidade ambiental² nos mais variados ecossistemas.

A relação do ser humano para com o meio ambiente, está intimamente relacionada com o seu modo de vida e com o tipo de ecossistema no qual ele está inserido. Sendo assim, a convivência social e econômica se dá de acordo com as suas necessidades e não com os princípios preconizados por normas, leis e ou decretos.

O ser humano realiza suas relações com o meio ambiente de forma, muitas vezes, insustentáveis e sempre crescentes de utilização de recursos ambientais, como por exemplo podemos citar: A remoção de florestas para a utilização da madeira, para seus diversos fins; A utilização do solo sem a observância da legislação e práticas conservacionistas para o desenvolvimento da agricultura e pecuária; ou para com os recursos hídricos, quando se utiliza a água para a irrigação, construção de barragens para a acumulação de água bruta ou para a geração de energia elétrica.

¹ Meio Ambiente: O conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas. Código Estadual do Meio Ambiente, lei 11520/00.

² Degradação da Qualidade Ambiental: Alteração adversa das características do meio ambiente. (Hausen, E.C et al, 2000).

Nos primórdios, a civilização humana vivia sobre o planeta e explorava os recursos ambientais de forma pouco expressiva. Tudo o que precisava era retirado do ambiente natural³, somente com a finalidade de sobrevivência. A terra era farta e os recursos pareciam ser inesgotáveis.

No entanto, com a evolução da civilização, a população humana procriou-se rapidamente, com isso, necessitou, explorar os recursos naturais de forma cada vez mais intensa, a fim de atender as suas necessidades, assim como a do mercado consumidor desta nova ordem social. Até então, tinha-se a concepção de que os recursos naturais eram infinitos e que estes jamais teriam uma diminuição considerável a nível quantitativo e qualitativo em virtude de sua exploração, tais como os recursos minerais, os recursos vegetais e os recursos hídricos.

Sabe-se que atualmente cerca de 6 bilhões de pessoas habitam o planeta Terra, e a medida que o ser humano evolui, os padrões de qualidade de vida estão tornando-se insustentáveis em relação ao passado. Os impactos causados pelo uso indevido da terra geram problemas ambientais variados e complexos. Os problemas decorrentes, nada mais são do que os resultados de um conflito de interesses econômicos, políticos e sociais.

A maior pressão que observa-se atualmente é justamente sobre os recursos hídricos. O homem, por necessidade, realiza a captação deste líquido para suas diversas atividades, inclusive para o seu consumo. Entretanto, após este uso, na fase final da produção humana, devolve-se este líquido acompanhado de diversas substâncias poluentes que terminam muitas vezes "matando os cursos d'água", como por exemplo, dentre tantos outros, o rio Tietê em São Paulo.

Desta forma, como pode ser exemplificado, as alterações produzidas sob uma determinada bacia hidrográfica podem comprometer drasticamente a qualidade e quantidade, assim como a perenidade de um curso d'água, se suas nascentes não forem protegidas e conservadas.

Em busca de soluções a fim de equacionar tais problemas, os representantes políticos tem promovido a busca de modelos de Gestão de Recursos Hídricos, com instrumentos que permitam conciliar as demandas com as disponibilidades hídricas, nos aspectos quantitativos e qualitativos.

³ Ambiente Natural: Constituído pelo solo, a água, o ar atmosférico, a flora, enfim, pela interação dos seres vivos e seu meio, onde se dá a correlação recíproca entre as espécies e as relações destas com o ambiente físico que ocupam. (Hausen, E.C et al, 2000).

Nesta ótica, o Governo Federal e Estadual, através de leis norteadoras, como a Lei nº 9.985/00 e o Decreto Estadual nº 34.256/92, instituem o Sistema Nacional e Estadual de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) visando proteger e conservar determinadas áreas para o benefício da qualidade ambiental, assim como para a proteção de espécies da fauna e da flora ameaçadas ou não de extinção. São as chamadas APAS, Áreas de Proteção Ambientais.

Neste sentido o Poder Público Federal, poderá criar áreas de proteção ambiental, a fim de estabelecer normas que limitem ou proíbam a implantação ou o desenvolvimento de atividades que afetem as características ambientais dessas áreas, suas condições ecológicas ou ainda aquelas que ameaçam extinguir as espécies da biota local.

O conceito de Área de Proteção Ambiental conforme o art. 15 da lei federal 9985/00, enuncia que é uma área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais.

§ 1º A Área de Proteção Ambiental é constituída por terras públicas ou privadas.

§ 2º Respeitados os limites constitucionais, podem ser estabelecidas normas e restrições para a utilização de uma propriedade privada localizada em uma Área de Proteção Ambiental.

§ 3º As condições para a realização de pesquisa científica e visitação pública nas áreas sob domínio público serão estabelecidas pelo órgão gestor da unidade.

§ 4º Nas áreas sob propriedade privada, cabe ao proprietário estabelecer as condições para pesquisa e visitação pelo público, observadas as exigências e restrições legais.

§ 5º A Área de Proteção Ambiental disporá de um Conselho presidido pelo órgão responsável por sua administração e constituído por representantes dos órgãos públicos, de organizações da sociedade civil e da população residente, conforme se dispuser no regulamento desta Lei.

Verifica-se, assim, que uma Unidade de Conservação visa a proteção da vida silvestre e a manutenção de bancos genéticos, bem como dos demais recursos naturais, através da adequação e orientação das atividades humanas na área, promovendo assim a melhoria na qualidade de vida da população.

A fim de atingir o ideal proposto, foram elaborados alguns objetivos a serem atingidos pela APA do rio Vacacaí-Mirim, ou seja:

- I- Proteger e recuperar a qualidade das águas superficiais e subterrâneas;
- II- Garantir a conservação do conjunto paisagístico na Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, como aporte regional de Santa Maria para a reserva;
- III- Proteger os solos, a fauna e a flora, e promover a recuperação das áreas degradadas;
- IV- Promover e estimular programas de educação ambiental;
- V- Promover atividades econômicas compatíveis com a qualidade ambiental desejável para a região;
- VI- Promover, desenvolver e ordenar o ecoturismo regional;
- VII- Promover a coleta e destinação adequadas dos esgotos domésticos, sendo proibido os despejos deles em qualquer corpo d'água sem o tratamento indicado pelo órgão ambiental;
- VIII- Planejar o crescimento dos municípios, estabelecendo mas normas específicas devidamente compatibilizadas com as posturas municipais, que deverão orientar o parcelamento e uso do solo.

FONTE: Secretaria de Planejamento. Prefeitura Municipal de Santa Maria. Ofício nº 172/SMP/04/MNM, de 08 de Outubro de 2004.

Percebe-se, assim, que a APA é uma forma de conservação, que disciplina o uso e a ocupação do uso do solo, através do zoneamento, procedimentos de controle e fiscalização, programas de educação ambiental, entre outros.

Atualmente o Estado do Rio Grande do Sul conta com 22 unidades de conservação gerenciadas pelo Estado, (sendo 06 Reservas Biológicas, 16 Parques Estaduais) e 21 Unidades de conservação gerenciadas pelos Municípios. Destas, 09 são Reservas Biológicas e 12 Parques Municipais distribuídas de acordo com as

características peculiares dos locais de raríssimas belezas cênicas e naturais do Estado do Rio Grande do Sul (SILVA, 1992).

A área estudada faz parte do planalto e chapadas da bacia do Paraná que englobam terrenos sedimentares com idades desde o Devoniano até o Cretáceo e rochas vulcânicas básicas e ácidas do Mesozóico (ROOS, 1998) e que não dispõem de áreas protegidas. Além disso o município de Santa Maria está rodeado por morros de belíssimas feições geomorfológicas que possibilitaram a evolução de uma rede de drenagem que faz parte da bacia hidrográfica do rio Vacacaí - Mirim.

A ocupação da área de estudo ao longo das décadas nos referidos municípios, tem raízes tão profundas quanto a sua própria origem, pois em virtude do crescimento populacional desordenado, têm originado ao longo dos anos diversos problemas ambientais, que são agravados ao longo das décadas em virtude do incremento do crescimento urbano que vêm causando pressões em áreas que deveriam ser preservadas e conservadas, como exemplo, os mananciais hídricos, áreas de encostas dos morros e áreas do entorno da barragem do Departamento Nacional de Obras e Saneamento (DNOS).

Devido a essas preocupações, funcionários dos órgãos ambientais e administrativos dos municípios em questão articularam e projetaram uma área de proteção ambiental ao longo dos mananciais hídricos entre os município de Santa Maria e Itaára.

Neste sentido, a Secretaria de Proteção Ambiental, juntamente com a Secretaria de Obras, Planejamento e Habitação, desenvolveram ações com o objetivo de ouvir a opinião da população de Santa Maria e Itaára, a fim de verificar a possibilidade de criação de uma unidade de conservação federal de uso sustentável, ou seja, uma Área de Proteção Ambiental (APA), na bacia hidrográfica do Rio Vacacaí-Mirim. O objetivo seria impedir o assoreamento da barragem do DNOS, controlando a urbanização e as atividades produtivas rurais.

A proposta inicial, compreenderia a área do rebordo da Serra Geral, que apresenta vertentes com predominância de 45° de declividade, com densa cobertura florestal, onde na porção a oeste contempla parte do bioma da mata atlântica no Rio Grande do Sul.

Quanto aos aspectos ambientais, a área está razoavelmente preservada, uma vez que as atividades agro-silvo-pastoris desenvolvidas na área são de

pequena escala (de subsistência), que sugerem ser assim de baixo impacto ambiental, em virtude das características do relevo (topografia acidentada).

Atualmente a principal pressão ambiental exercida na área em questão acontece por parte da população urbana, que de certa forma contribui para a degradação ambiental, pois o esgoto cloacal é lançado na rede pluvial do bairro campestre do Menino Deus e Vilas Paraíso e Canário em Santa Maria, que estão localizadas ao Norte e Noroeste no entorno do lago da barragem do DNOS.

A administração da área de proteção ambiental, seria de responsabilidade do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e, gerenciadas por um Conselho Consultivo, composto por órgãos públicos, de organização da sociedade civil e da população residente da área, a fim de ter uma instância superior de controle social sobre a água como recurso estratégico. O ponto chave após a implantação da APA será conciliar a atividade produtiva da região e a conservação dos recursos naturais.

2 PROBLEMA E JUSTIFICATIVA

Na atualidade, observa-se, uma preocupação constante por parte da comunidade internacional face ao iminente perigo da crise ambiental em virtude da exploração desenfreada dos recursos naturais sobre o planeta. Diante desta perspectiva surgem questionamentos quanto ao futuro das espécies, dos ecossistemas, assim como indagações a respeito do futuro do ser humano no planeta.

Estamos projetando-nos rumo ao futuro, com graves problemas sociais, econômicos e políticos, nas mais diversas nações do globo, e associados a isso, observa-se uma taxa de crescimento populacional crescente, aliadas a ausências de políticas habitacionais que favoreçam a população carente.

Em virtude desses fatores, a população menos favorecida economicamente vê-se obrigada a instalar-se em área de preservação permanente, como nas áreas de encostas, nas margens de rios, nos morros, como forma de sobrevivência.

O processo de antropização das áreas de preservação permanente⁴ vem ocasionando a degradação não só da qualidade de vida do ser humano, mas também, do próprio ambiente natural, pois o processo de urbanização principalmente em áreas de preservação permanente vêm contribuindo para a de-

⁴ Áreas de Preservação Permanente: São áreas de expressiva significação ecológica amparadas por legislação ambiental vigente, considerando-se totalmente privadas a qualquer regime de exploração direta ou indireta dos recursos naturais, sendo sua supressão apenas admitida com prévia autorização do órgão ambiental competente quando for necessário à execução de obras, planos, atividades, ou projetos de utilidade pública ou interesse social, após a realização de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e relatório de Impacto Ambiental (RIMA).

gradação das florestas e principalmente dos recursos hídricos, através da contaminação dos mananciais, ou seja, das nascentes que emergem no domínio das florestas.

A problemática em questão torna-se de fundamental importância, pois em meados de 1994, Instituições internacionais já alertavam para a temática que atormentaria o futuro, ou seja, a quantidade e a qualidade da água potável. Neste sentido, fora instituído pela Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura (UNESCO), o ano internacional da água doce. O assunto tornou-se tão sério que inclusive as autoridades religiosas brasileiras adotaram as águas como tema da Campanha da Fraternidade de 2004, tendo como lema: "Água para a Vida".

No intuito de contribuir para a compreensão e entendimento da comunidade acadêmica e sociedade em geral, de que a água, o "líquido da vida", seja tratado com mais seriedade e respeito, torna-se necessário a participação coletiva e comprometimento, pois a água é sem dúvida um dos grandes problemas a serem gerenciados no século XXI, sem ela, seria impossível a vida no planeta terra.

Neste contexto, é de fundamental importância promover a conscientização da sociedade para a relevância de proteção das fontes naturais de águas e a necessidade de sua preservação⁵ e conservação⁶.

A Organização das Nações Unidas (ONU), reconhecendo a importância de se preservar a água e assim melhor utilizar e preservar este recurso, planejou a Década Internacional "Água para a vida", que transcorrerá entre 2005 e 2015. O tema central será a gestão dos recursos hídricos como efetivação de uma política de proteção (conservação, preservação e recuperação) das águas da natureza (rios, lagos, águas subterrâneas).

Verifica-se, atualmente, que está havendo por parte do governo federal e estadual a implementação das políticas públicas de gestão de recursos hídricos no Estado do Rio Grande do Sul, pois as leis já existem, porém há uma deficiência nos mecanismos políticos para a sua efetivação.

⁵ Preservação: Conforme a lei federal 9985/00, é o conjunto de métodos, procedimentos e políticas que visem a proteção a longo prazo das espécies, habitats e ecossistemas, além da manutenção dos processos ecológicos, prevenindo a simplificação dos sistemas naturais.

⁶ Conservação: O manejo do uso humano da natureza, compreendendo a preservação, a manutenção, a utilização sustentável, a restauração e a recuperação do ambiente natural, para que possa produzir o maior benefício, em base sustentáveis, as atuais gerações mantendo seu potencial de satisfazer as necessidades e aspirações das gerações futuras, e garantindo a sobrevivência dos seres vivos em geral.

Por gestão, entende-se o planejamento e a efetivação de ações e providências necessárias à preservação, proteção e conservação dos corpos hídricos, inclusive aquelas formas mais adequadas de uso, tanto do ponto de vista econômico, quanto ambiental e social. Quanto aos diferentes usos da água e dos corpos hídricos relativos ao abastecimento humano, esgotamento sanitário, uso industrial, irrigação, dessedentação de animais, navegação, pesca, geração de energia, aporte turístico, drenagem urbana, preservação da biodiversidade, entre outros, situam-se dentro dos diferentes setores que devem ser priorizados, a fim de que oportunizem a gestão consciente por parte da população para a manutenção e conservação dos recursos hídricos em uma referida bacia hidrográfica.

Neste ínterim, recentemente, foi apresentado ao comitê das bacias hidrográficas dos rios Vacacaí e Vacacaí-Mirim um projeto ambiental de criação de uma Área de Preservação Ambiental (APA), pelo Sr. Engenheiro Florestal Tarso Isaía e o Geógrafo Sr. Heitor de Souza Peretti, funcionários do Instituto Brasileiro dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

A proposta inicial da criação da área da APA, seria a microbacia hidrográfica, tendo como limites a bacia de captação ou seja o divisor de águas. A área ao ser definida e consolidada posteriormente pelos trâmites legais e serem avaliados pelo Ministério do Meio Ambiente em Brasília e, posteriormente, submetidos ao plebiscito popular, a fim de aprovação pela população que reside na área considerada, sobre a viabilidade de transformar a referida área em uma unidade de conservação.

Cabe salientar, que bacia hidrográfica:

É uma área de captação natural da água da precipitação que faz convergir os escoamentos para um único ponto de saída, seu exutório. A bacia hidrográfica compõe-se basicamente de um conjunto de superfícies vertentes e de uma rede de drenagem formada por cursos de água que confluem até resultar um leito único no exutório. (Silveira apud TUCCI, 2002, p. 40).

Conforme Rocha (1997, p.6), "pode-se considerar microbacias hidrográficas aquelas que possuem áreas superficiais menores que 20.000 hectares, estas podem variar em outras regiões do País".

Certamente, o cancelamento desta área como unidade de conservação contribuirá para a manutenção do equilíbrio ecológico não somente das espécies animais e vegetais que se encontram nesta área, assim como assegurar ao próprio

ser humano a manutenção da qualidade das águas, das nascentes que surgem na referida área.

Nesta concepção, a consolidação da criação da APA na área sugerida permitirá a preservação e conservação não só das nascentes do rio Vacacaí-Mirim, como permitirá ao próprio proprietário rural utilizar suas terras de forma sustentável, além da possibilidade do apoio e orientação de técnicos especializados no manejo de áreas silvestres.

Desta forma, o presente trabalho (LEVANTAMENTO DE USO E CONFLITOS DA TERRA NA ÁREA DE CAPTAÇÃO DA BARRAGEM DO DNOS NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA) NO RIO VACACAÍ-MIRIM/ RS), visa levantar informações quantitativas e qualitativas sobre a Área de Proteção Ambiental, situada na microbacia do Rio Vacacaí-Mirim, localizada entre os municípios de Itaára e Santa Maria.

O presente trabalho, servirá como referencial teórico e instrumento para corroborar com os órgãos públicos no sentido de proporcionar maiores subsídios para que se desenvolvam ações e alternativas para a implementação final da área como uma unidade de conservação. Desta forma, através de um diagnóstico físico conservacionista, poder-se-á avaliar, planejar e recuperar as áreas degradadas, através do manejo adequado, definindo-se assim a que tipo de unidade de proteção ambiental a mesma será inserida.

Neste entendimento, serão utilizados programas computacionais para gerarem os mapas a partir da utilização das cartas topográficas, bem como imagens orbitais que permitirão evidenciar no final da elaboração do estudo informações quanto aos indicadores físicos como declividade, hipsometria (altimetria), assim como a geração de mapa base, mapa do uso da terra, mapa da área de preservação ambiental, mapa de conflitos de uso da terra e mapa do uso adequado da terra.

A contribuição certamente ocorrerá com a solidificação do processo de implantação desta Área de Proteção Ambiental (APA), no intuito de manter assegurado a qualidade da água bruta no reservatório da barragem do DNOS, que hoje é responsável por 40% da água que é tratada na Estação de Tratamento de água (ETA) da Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN).

O Superintendente da CORSAN, Elias Pacheco, revela que a qualidade da água vinda da barragem do DNOS vem caindo nos últimos anos. Conforme Minussi, (2005, p. 6) "trata-se de uma reserva que está situada no perímetro urbano

e precisamos utilizar uma grande quantidade de produtos químicos para que o produto possa apresentar condições de consumo humano".

O impacto de maior significância atualmente na área a ser instituída como APA, é, justamente, o oferecido pela ação antrópica, ou seja, devido a ocupação humana no entorno do reservatório que contribui para o assoreamento, lançamento de esgoto doméstico, lixo, entre outros, diretamente nas nascentes que percorrem até atingir o reservatório de captação.

Diante do contexto apresentado, pretende-se delimitar e mapear a área da APA, através do uso do programa SPRING 4.2, a fim de contribuir com os planos e articulações entre Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) e Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (SINGREH) para a proteção de nascentes e cabeceiras de rios situadas no interior da futura unidade de conservação.

Tal estudo também visa diagnosticar e dar ciência a população envolvida, bem como as autoridades ambientais, sobre a importância ecológica da área que se quer definir como de proteção ambiental, como forma a institucionalizar por lei, a APA, a fim de assegurar a qualidade da água bruta, armazenada no reservatório do DNOS, em Santa Maria.

Face a explanação realizada e devido a complexidade do tema abordado, em virtude da interdependência dos problemas ambientais, torna-se necessário abordar, de forma sistêmica e contextualizada, a questão sobre a criação da APA do rio Vacacaí-Mirim, como forma de subsidiar informações às pessoas que residem na área, de que todos os elementos no meio ambiente precisam interagir de forma harmoniosa, para não se colocar em risco a qualidade ambiental e, principalmente, dos recursos hídricos. Importante, também, é que o poder público local passe a fazer cumprir a legislação ambiental em vigor, assim como controlar uma parcela significativa do território municipal, a fim de garantir a conservação do conjunto paisagístico de parte da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, mediante ações efetivas e enérgicas em relação ao uso dos recursos naturais.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

- Realizar o mapeamento de uso da terra na Área de Proteção Ambiental (APA) do rio Vacacaí-Mirim, e analisar os diferentes usos da terra, a fim de contribuir com os órgãos públicos (IBAMA e Prefeituras Municipais) com informações qualitativas e quantitativas a respeito dos usos da terra.

3.2 Objetivos Específicos

- Gerar o mapa de uso da terra na área da APA, a fim de quantificar os diferentes usos.
- Identificar os locais de conflito de uso da terra, em função das restrições impostas pelo Código Florestal Federal, a fim de obter a carta temática dos locais de conflitos de uso.
- Construir o mapa segundo a legislação ambiental, conforme prevê o Código Florestal Federal e leis complementares.
- Elaborar o mapa de uso adequado da terra, a fim de proporcionar melhor entendimento para o uso da terra.

4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

4.1 A origem da água

A água, um dos elementos de maior importância para todas as formas de vida no planeta terra, está presente em todos os organismos vivos, fazendo parte de uma infinita quantidade de substâncias e órgãos.

Elemento indispensável à vida, a água é fundamental na conformação e na estabilidade do clima na terra; constituinte fundamental do protoplasma, o seu papel no metabolismo, no processo regulatório da temperatura do corpo e na nutrição dos tecidos é vital. (Isaia apud REMPEL, 2000, p. 51).

Diante do contexto do desenvolvimento em que a sociedade está se direcionando é desnecessário salientar a infinita importância da água, pois sem ela, não existiria vida sobre o planeta terra. O homem sempre procurou ter acesso a água para satisfazer as suas necessidades mais elementares (Dessedentação e Higiene).

Conforme Lewis (1965, p. 23), desde os tempos mais remotos, a água desempenhou um papel vital para o bem e para o mal da humanidade. Grandes cidades floresceram onde havia água em abundância e morreram assim que ela se fez escassa.

Neste sentido, a água potável para o consumo humano nos seus mais diversos fins merece especial atenção, por ser um produto escasso e com crescente demanda. Por isso a preocupação com a qualidade da água deve ser constante, pois a complexidade de seu uso conduz a necessidade de se conhecer as fontes de

águas e os sistemas de bacias hidrográficas, para assim garantir a proteção das nascentes, em consequência a quantidade e qualidade das águas.

A água está vinculada a evolução geológica da terra, devido às erupções vulcânicas que lançaram na atmosfera grandes quantidades de oxigênio (O) e Hidrogênio (H₂), além de gases como o Dióxido de carbono (CO₂), Nitrogênio (N₂), Dióxido de enxofre (SO₂) e Monóxido de carbono (CO). A combinação de oxigênio e hidrogênio, originou o vapor de água na atmosfera e a medida que a temperatura foi baixando condensou-se e pela gravidade caiu em forma de chuva acumulando-se nas depressões da crosta terrestre. Através desse processo é explicado a formação da atmosfera e hidrosfera. Rebouças apud PAGNOSSIN, 2004).

A água, é um recurso natural renovável do ponto de vista ambiental, pois é capaz de renovar-se através do processo denominado de ciclo hidrológico⁷.

Villiers (2002, p. 52) comenta que este ciclo é um sistema tão intrincado, tão complexo, tão interdependente, tão interpenetrado e tão estável que parece construído de propósito para regular a vida, sendo isso quase suficiente para acreditar na teoria de Gaia⁸.

Conforme Hoppe e Shumacher (1998, p. 3):

A grande parte de água do planeta é de $1,4 \times 10^9$ Km³ (1Km³ : 1.000.000.000.000 litros), 97.137% forma a água salgada dos oceanos. Dos restantes 2,863% (40,10Km³) de água doce, cerca de $31,4 \cdot 10^6$ Km³, (2,24%) estão armazenados nas geleiras e massa de gelos dos pólos. Ainda $8,75 \cdot 10^6$ Km³ (0,612%) da água doce e subterrânea. Outros $126 \cdot 10^3$ Km³ (0,009%) da água doce encontra-se nos mares. Mais $14 \cdot 10^3$ Km³ (0,001%) encontram-se nas águas correntes de rios, sangas, cachoeiras, etc. E, finalmente, uma mesma quantia de água, $14 \cdot 10^3$ Km³, encontra-se na atmosfera. Desta forma, de acordo com os dados acima, cerca de 70% do ambiente terrestre é constituído por água, nos estados líquido, sólido e gasoso.

Em conformidade, Isaías apud REMPEL(2000, p. 52) refere:

A forma intensa com que a humanidade sempre se apropriou da água para o seu uso, como recurso, não considerando os sérios riscos decorrentes do comprometimento de sua quantidade e de sua qualidade. Em consequência, dados científicos atuais revelam uma realidade preocupante: Crescem a nível mundial as evidências de que o planeta enfrentará uma inevitável redução da disponibilidade de água em função das perdas de qualidade.

⁷ Ciclo Hidrológico: Processo onde ocorrem diversos mecanismos como, precipitação superficial, infiltração, evaporação e transpiração, que interagem num processo cíclico, garantido sempre a "permanência" da água na terra.

⁸ Teoria de Gaia: Tese de que nosso planeta se comporta como um gigantesco organismo vivo, no qual todas as coisas vivas interagem para manterem a estabilidade, de autoria de J.E. Loveloch.

Santos (1996, p. 8) enfatiza que "a presença humana no planeta mudou o sistema do mundo, pois o mesmo passou a ser sujeito sobre todas as coisas, marcado pelo uso utilitarista e não sustentável dos recursos naturais".

A renovação da quantidade de água está diretamente ligada ao ciclo hidrológico. Quanto a qualidade, esta depende diretamente da capacidade de depuração que é submetida, permitindo ou não a sua posterior reutilização, com ou sem a necessidade de tratamento prévio (Isaia apud REMPEL, 2000).

Segundo a ONU, o consumo de água no planeta tem dobrado a cada 20 anos, sendo que nos últimos 60 anos foi constatada uma redução na disponibilidade per capita da ordem de 60%, onde cerca de 25 países já enfrentam escassez absoluta de água. Além de prever que até o ano de 2025, irá afligir em torno de 48 países. Outra preocupação revelada é que o fato poderá desencadear uma série de conflitos e disputas entre nações pela posse de reservas de água doce. O relatório conclui que a água em seu estado natural, livre de contaminações, será o bem mais precioso do século XXI.

Na atualidade, estimativas do consumo de água doce são de que 85% são utilizadas na agricultura, 10% são de uso industrial e o restante 5% atendem o uso doméstico.

No entender de Rebouças (2002, p.19):

Atualmente o problema de escassez de água ocorre por disputas de quantidade, mas principalmente de qualidade e que associado à instabilidade política de países é motivo para conflito. Entre os mais graves atualmente é o vivenciado por israelenses e palestinos, cujos mananciais disponíveis são compartilhados e dependem de acordo entre a Jordânia, Síria, Líbano, Egito e Arábia Saudita.

Por sua vez, Pagnossin (2004, p.15) comenta que:

A emergente crise de água potável é um dos problemas mais graves que a humanidade se depara, consequência do uso utilitarista do meio. A mesma foi concebida como um bem infinito e abundante e que no entanto, devido o aumento da demanda e poluição nas últimas décadas percebeu-se que é um recurso limitado e de grande valor.

Entretanto, devido a enorme disponibilidade deste recurso no passado, aliados ao uso intensivo e a forma com que o ser humano usou a água para a seu desenvolvimento, não foram tomadas medidas a fim de minimizar os grandes problemas decorrentes da falta ou da implementação do gerenciamento deste recurso.

Há 11 anos, foi sancionado pelo governo do Estado do Rio Grande do Sul, a lei nº 10.350 de 30 de dezembro de 1994 (Lei das águas), instituindo o Sistema Estadual de Recursos Hídricos que é integrado ao Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Governo Federal.

Conforme a referida lei, o Estado foi dividido em três grandes regiões hidrográficas, compostas por 24 bacias hidrográficas. A partir de então a bacia hidrográfica passou a ser a unidade básica para o planejamento e gestão. Cabe enfatizar que no Estado já havia o Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH) que fora criado em 1981. A partir da instituição da nova lei, esta fora reestruturada e reformulada, a fim de tornar compatível com as novas teorizações. (Resolução CRH nº 04/02)

De acordo com a nova legislação, cada bacia hidrográfica deverá criar seu próprio comitê de gerenciamento e a partir daí encaminhar ao Departamento de Recursos Hídricos do Estado (DRH) as suas reivindicações e aspirações quanto às políticas e recursos a serem geridos, a fim de serem empregados na própria bacia hidrográfica.

O gerenciamento das águas têm a finalidade de reduzir a poluição e melhorar a alocação dos recursos hídricos a ser realizado nas bacias hidrográficas através de planejamentos, monitoramentos, outorga, licenciamento e fiscalização. (Lei Federal 10.350 de 30 de Dezembro de 1994).

Atualmente, existem no Estado do Rio Grande do Sul 17 comitês instituídos, sendo que 03 foram instituídos antes da lei nº 10.350/94, faltando com isso a instalação de 04 comitês.

Os comitês de gerenciamento de bacias hidrográficas são integrados por 40% dos representantes dos usuários diretos, 40% da sociedade, 20% dos órgãos públicos. Eles funcionam como um parlamento das águas:

- Decidem sobre os usos que a comunidade de cada bacia quer fazer das águas.
- Quais as medidas necessárias para que elas tenham condições de qualidade para os usos.
- Quanto cada usuário precisará pagar para ajudar na solução dos problemas e onde e como será gasto o dinheiro.

Diante desta abordagem, constata-se que algumas políticas públicas foram colocadas em prática. No entanto, outras merecem destaque por não estarem em execução, como por exemplo, a política dos recursos hídricos do Estado do Rio

Grande do Sul, que já completara 11 anos desde a sua promulgação e ainda não está em plena execução. Talvez as dificuldades que emperram o desenvolvimento desta política administrativa, deve-se pela falta de sintonia entre as instituições e os órgãos que estão imbuídos no planejamento e gestão destes no Estado, assim como pelo entrave político fruto das diferenças políticas entre os partidos que estão no poder político.

Nesta ótica, conforme prevê a legislação de recursos hídricos do Estado, a unidade básica de planejamento é a bacia hidrográfica, que neste caso, está inserida na bacia hidrográfica dos rios Vacacaí e Vacacaí-Mirim.

Em virtude dos diversos problemas ambientais que surgiram ao longo dos anos, resultado direto do processo de antropização das áreas ao redor do reservatório do DNOS, na localidade do campestre, os órgãos públicos do município, entre eles a Secretaria de Proteção Ambiental de Santa Maria e IBAMA, apresentaram ao Comitê de Gerenciamento das Bacias Hidrográficas dos Rios Vacacaí e Vacacaí - Mirim, uma proposta de transformar as áreas onde surgem as nascentes do rio Vacacaí-Mirim, em área de Proteção Ambiental (APA).

A seguir, far-se-á, uma retrospectiva cronológica a fim de evidenciar as primeiras tratativas de preservação ambiental, bem como surgiram as primeiras tentativas de preservação e conservação de áreas silvestres.

4.2 A denominação com as civilizações das categorias de manejo para a Áreas Silvestres

De acordo com Silva (1996, p. 21):

A preocupação e as relações do homem para com a natureza são tão antigas quanto a própria existência da humanidade. O homem do Pré-histórico apenas se alimentava de vegetais, caça e pesca. Ao passar dos tempos as civilizações evoluíram e outras atividades surgiram, como a agricultura, pecuária, determinando assim alterações nos diversos ambientes naturais, especialmente nas florestas, que exercem papel fundamental sobre a qualidade dos solos, quantidade de água, etc.

As transformações que a natureza sofrera com passar do tempo, ocasionou diversas alterações no ambiente natural em que o ser humano vive, decorrentes da falta de políticas ambientais que regulassem e limitassem o respectivo uso.

Devido as diversas conseqüências decorrentes dos usos indevidos do meio ambiente, o homem viu-se obrigado a tomar atitudes que respeitassem o uso dos recursos naturais e uma das primeiras medidas adotadas foi de se proteger os animais de caça.

Milano (1983 apud SILVA 1996) descreve a evolução de algumas medidas adotadas para preservação e conservação da natureza:

- Platão (429 a 347 A. C), com a finalidade de regular a previsão de água e evitar a erosão, sugeriu o reflorestamento das colinas da Ática.
- imperador Asoka (242 A. C) da Índia, por razão de religião, concedia proteção aos peixes, animais e florestas de certas regiões, transformando-as em verdadeiras reservas naturais.

Segundo Miranda Flor (1988 apud SILVA, 1996, p.21), "no período de 23 a 79 D.C, os romanos detinham planos de manejo florestal sob os regimes de florestas de alto fuste e florestas de talhadia".

Nos anos de 1280, 1346 e 1376, na França, foram instituídas leis que oficializaram a organização e permitiram a administração florestal daquele país, garantindo a perpetuação das florestas através da sua exploração fiscalizada, após a realização de inventários florestais.

Conforme Quintão (1983 apud SILVA, 1996, p. 21):

O grande interesse pela caça como esporte, levou o povo normando iniciar a experiência britânica em criar reservas naturais, conhecidas como "Forest", que chegaram a ocupar área significativa no território inglês, onde os camponeses eram obrigados a proteger a fauna e seus habitats para o uso da nobreza.

Na época do descobrimento da América, os Incas condenavam a pena de morte quem abatesse ou molestasse os guanos, aves responsáveis pela produtividade na agricultura, em virtude da fertilidade fornecida pelo seu esterco. (Milano, 1983 apud SILVA, 1996).

A partir da Segunda metade do século XIX surge a idéia de reservar porções inteiras de terra para a preservação.

Em 1872, o congresso dos Estados Unidos da América aprovou a criação do primeiro parque nacional do mundo, "Parque Nacional de Banff", baseando-se no princípio de que "certas terras devem ser erigidas em propriedades públicas, perpetuamente, para outros ganhos que não aqueles materiais ou de riquezas". O referido parque foi denominado de "Yellowstone National Park" no Estado de

Wyoming. Em 1898, a África do Sul criou o Parque de Caça Kruger, mais tarde parque nacional com 2 milhões de hectares. No mesmo ano, o México estabeleceu o "parque El Chico" (SILVA, 1996, p.22).

Na América do Sul, a Argentina foi o país pioneiro no que tange à proteção a natureza, pois já em 1903 o naturalista Francisco P. Moreno ofertou ao governo argentino um vasto território nos Andes, esboço do parque Nacional Nahuel Huapi, o terceiro do mundo, criado oficialmente em 1934, cobrindo uma superfície de 785.000 hectares. No Brasil, durante o período colonial, foi criado o Jardim Botânico do Rio de Janeiro em 1811, destinado ao estudo botânico da flora brasileira. (Volpato, 1986 apud SILVA, 1996, p. 23).

Em 1876, o político e engenheiro André Rebouças, influenciado pela criação nos Estados Unidos do Yellowstone National Park, defendeu a criação de parques nacionais, sugerindo ao mesmo tempo, a ilha do bananal, no rio Tocantins/Araguaia e a área do Salto de Sete Quedas como próprias para a implantação. Somente 80 anos após suas propostas foram concretizadas, sendo transformadas em Parques Nacionais.

Em 1921, foi criado o Serviço Florestal Brasileiro, porém foi regulamentado somente em 1925, após constatar as incalculáveis depredações da natureza Brasileira, oriundas dos vários ciclos econômicos em que o Brasil passara durante a sua formação política e econômica.

Em virtude das depredações ambientais que estavam ocorrendo ao longo dos anos, o Congresso Nacional sancionou a Constituição Federal de 1934, atribuindo a União a competência de legislar sobre as águas, caça, florestas e a pesca, bem como incumbiu aos Estados de legislar supletivamente ou complementarmente a fim de atender as peculiaridades locais, suprir lacunas ou deficiências da lei federal (Volpato, 1986 apud SILVA, 1996).

No ano de 1934, faz-se ao crescente índice de desmatamento nas regiões brasileiras, foi colocada em vigor o primeiro Código Florestal Brasileiro Dec. federal nº 23.793 de 23 de janeiro de 1934; em 1937 foi criado o primeiro Parque Nacional Brasileiro no Estado do Rio de Janeiro em Itatiaia; em 1939, foi instituído os Parques Nacionais de Iguaçu, no Paraná e o da Serra dos Órgãos no Rio de Janeiro; em 1959, foi criado os Parques de Aparados da Serra, no Rio Grande do Sul e Santa Catarina; Araguaia, na ilha do Bananal em Goiás; e o Ubajara, no Ceará.

No Rio Grande do Sul, foi criada as reservas florestais na década de 40 com o objetivo de preservar as florestas, face à preocupação geral em relação aos desmatamentos, significativos e crescentes em virtude dos aumentos das fronteiras agrícolas, para a exportação.

Em 1947, foi criado o Parque Florestal do Turvo, em 1947, e dos Parques Florestais do Espigão Alto e do Nonoai, em 1949. Conforme esses dados verifica-se que o Rio Grande do Sul, conta com cerca de 0,62% de sua superfície total protegida.

Para que se compreenda os objetivos do trabalho é necessário definir inicialmente o que é Área de proteção ambiental. Para isso, apresenta-se alguns conceitos de preservação da natureza e de seus recursos.

Movimento de ordem social, cuja filosofia se funda na preocupação urgente de se preservar os ambientes naturais e artificiais, mantendo-se os seus recursos renováveis num constante ciclo de autoperpetuação, com vistas ao bem-estar humano na atualidade e no futuro, bem como a restauração de ecossistemas artificialmente alterados, dentro do possível e onde for mais necessário, para a formação de áreas adequadas à vivência humana condigna. (SILVA, 2001, p. 7).

Ainda conforme o autor, "conservação dos recursos naturais é a sua utilização sem destruição, sem desperdício, ou melhor, a utilização racional dos bens da natureza" (SILVA, 2001, p. 7).

O conceito de conservação conforme o Glossário de Ecologia (1987 apud SILVA, 2001. p.7), é definido como "a manutenção de áreas naturais preservadas, através de um conjunto de normas e critérios científicos e legais, visando sua utilização para estudos científicos".

Outra definição que o Glossário apresenta foi feita pela Assembléia Geral da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN) em Nova Delhi, 1969, onde conservação é considerada como:

Manejo dos recursos do ambiente, ar, água, solo, minerais e espécies viventes, incluindo o homem de modo a conseguir a mais alta qualidade de vida humana sustentada. Neste contexto, o manejo dos recursos inclui prospecção, pesquisa, legislação, administração, preservação, utilização, educação e treinamento. (SILVA, 2001, p. 7-8).

4.3 Definição de áreas silvestres

Áreas Silvestres são porções de terras que pelo valor de seus recursos existentes devem ser mantidos na forma silvestre sob um regime de manejo

adequado. Em geral são áreas destruídas, virgens, alteradas, abandonadas ou marginais, utilizadas para fins urbanos, industriais ou agropecuários, podendo ser florestadas, desérticas ou pantanosas, mas que podem render maior benefício ao homem se conservadas em maior ou menor grau. As áreas silvestres têm como objetivo final, gerar a produção de bens de capital natural difícil de quantificação em comparação aos bens produzidos e somente é atingido com a utilização racional dos recursos naturais renováveis, como o ar, água, solo, flora e fauna, em um rendimento máximo dos não renováveis. (IBDF/ FBCN, 1982).

4.3.1. Objetivos nacionais das áreas silvestres

Segundo Milano et al. (1986 apud SILVA, 1996) para a adoção de uma política de criação de áreas silvestres, a nível nacional, os objetivos da conservação da natureza que um sistema de unidades de conservação deve atingir são:

- a) Conservar as paisagens de relevantes belezas cênicas naturais ou alteradas, mantidas a um nível sustentável, visando à recreação e ao turismo;
- b) Conservar valores culturais, históricos e arqueológicos, patrimônio cultural da nação para investigação e visitaçãõ;
- c) Fomentar o uso racional dos recursos naturais, através de áreas de uso múltiplo;
- d) Levar o desenvolvimento através da conservação a regiões até então pouco desenvolvidos;
- e) Preservar grandes áreas provisoriamente até que estudos futuros indiquem sua melhor utilização, seja como uma unidade de conservação, ou para a agricultura, ou pecuária, ou qualquer outro fim.
- f) Preservar o patrimônio genético, objetivando a redução da taxa de extinção de espécies a níveis naturais;
- g) Proporcionar condições de monitoramento ambiental;
- h) Proporcionar meios para educação, investigação, estudos e divulgação sobre os recursos naturais;
- i) Proteger amostras de toda a diversidade de ecossistemas do País, assegurando o processo evolutivo;
- j) Proteger a produção hídrica minimizando a erosão, a sedimentação, especialmente quando afeta atividades que dependam da utilização da água ou solo;

- k) Proteger espécies raras, em perigo ou ameaçadas de extinção, biótopos, comunidades bióticas únicas, formações geológicas de relevante valor, paisagens de rara beleza cênica, objetivando garantir a auto-regulação do meio ambiente, como também um meio diversificado;
- l) Proteger os recursos da flora e da fauna, seja pela sua importância genética, seu valor econômico, obtenção de proteínas ou para atividades de lazer.

4.3.2 Classificação das áreas silvestres

No Brasil as áreas silvestres foram agrupadas e caracterizadas pelo extinto IBDF, de acordo com as categorias de manejo, onde foram seguidas orientações contidas em documentos elaborados pela União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN), onde foram extraídos subsídios para a elaboração do modelo de unidades de conservação da natureza.

No intuito de evidenciar as modalidades de categorias de manejo das áreas silvestres a seguir será apresentado as categorias de manejo adotados no Brasil. Entretanto, somente será abordado de uma forma mais explanatória as áreas silvestres não agrupadas em categoria de manejo, tendo em vista que a microbacia em estudo poderá ser enquadrada na categoria de Área de Proteção Ambiental.

4.3.2.1 Categoria de Manejo de Importância Nacional

- a) Monumento Nacional
- b) Parque Nacional
- c) Reserva Biológica
- d) Santuário ou refúgio da Vida Silvestre

As principais características desse grupo são:

- a) Proteção total dos recursos naturais
- b) Uso indireto dos recursos naturais
- c) Observar a evolução dos ecossistemas ou parte deles, mantendo-os em estado natural
- d) As terras devem pertencer a união, exceto para o caso de Santuário da vida silvestre onde nem sempre a aquisição pelo poder público é necessária.

4.3.2.2 Categoria de Manejo complementares

- a) Estação ecológica
- b) Estrada Parque
- c) Reserva de Recursos (Reserva Florestal)
- d) Rio Cênico (Rio Nacional)

As principais características do grupo são:

- a) Proteção Parcial dos recursos naturais
- b) Uso indireto dos recursos naturais
- c) O ambiente pode apresentar alterações antrópicas

4.3.2.3 Categoria de Manejo Adicionais

- a) Floresta Nacional
- b) Monumento cultural (Sítios históricos)
- c) Parque de Caça
- d) Parque Natural
- e) Reserva de Fauna
- f) Reserva indígena

As características desse grupo são:

- a) Uso indireto dos recursos naturais renováveis do manejo sustentado
- b) As terras podem pertencer ao governo ou a este e a particulares conjuntamente
- c) Não são consideradas unidades de conservação na totalidade da concepção do termo, mas podem contribuir para o sistema.

4.3.2.4 Categorias de manejo regionais ou locais

- a) Reserva biológica estadual
- b) Reserva biológica municipal
- c) Parque estadual
- d) Parque municipal
- e) Parque de caça estadual
- f) Parque de caça municipal
- g) Outras unidades.

4.3.2.5 Categorias de manejo de importância mundial

- a) Reserva da biosfera
- b) Reserva do patrimônio mundial.

4.4 Áreas silvestres não agrupadas em categorias de manejo

- a) Áreas de preservação permanente
- b) Áreas de proteção Ambiental
- c) Áreas de relevante interesse ecológico
- d) Áreas especiais e locais de interesse ecológico
- e) Jardins botânicos e Zoológicos
- f) Refúgios particulares de animais nativos
- g) Reserva ecológica
- h) Reserva Particular do patrimônio natural.

4.4.1 Áreas de Preservação Permanente

São as florestas e demais formas de vegetação natural previstas no art. 2º da lei nº 4771, de 15 de setembro de 1965 (Código Florestal) e as respectivas alterações a este artigo introduzidas pela lei nº 7803, de 18 de julho de 1989 e ainda aquelas assim declaradas pelo Poder Público, de acordo com o Art. 3º do Código Florestal Brasileiro.

4.4.2 Áreas de Proteção Ambiental

É uma unidade de conservação que visa a proteção da vida silvestre, à manutenção de bancos genéticos e espécies raras da biota regional, bem como dos demais recursos naturais, através da adequação e orientação das atividades humanas na área e promovendo a melhoria da qualidade de vida da população.

A normatização específica para as áreas de proteção ambiental que versa sobre a criação e limitações, está contida na lei nº 6902, de 27 de abril de 1981, através das seguintes artigos (SEMA,1986):

Art. 8º- O Poder Executivo, quando houver relevante interesse público, poderá declarar determinadas áreas do Território Nacional, como de interesse para a

proteção ambiental, a fim de assegurar o bem estar das populações humanas e conservar ou melhorar as condições ecológicas locais.

Art. 9º - Em cada área de proteção ambiental dentro dos princípios constitucionais que regem o exercício do direito de propriedade, o Poder Executivo estabelecerá normas limitando ou proibindo:

- a) A implantação e o funcionamento de indústrias potencialmente poluidoras, capazes de afetar os mananciais de água.
- b) A realização de obras de terraplanagem e a abertura de canais, quando estas iniciativas importarem em sensíveis alterações das condições ecológicas locais.
- c) O exercício de atividades capazes de provocar uma acelerada erosão das terras e/ou um acentuado assoreamento das coleções hídricas.
- d) O exercício de atividades que ameacem extinguir na área protegida as espécies raras de biota regional.

Em relação à assistência aos proprietários das terras contidas na APA, o art. 32 do decreto nº 88.351/83 dispõe que a entidade supervisora e fiscalizadora da área de proteção ambiental deverá orientar e assistir aos proprietários, a fim de que os objetivos da legislação pertinentes sejam atingidos.

Conforme dados da SEMA (1987), o objetivo primordial de uma APA é conservar a diversidade de ambientes, de espécies e de processos naturais. Para se atingir este objetivo é necessário orientar e adequar as várias atividades humanas de forma que elas se desenvolvam de maneira compatível com as características ambientais da área.

Dentre os objetivos específicos, vários aspectos são contemplados, tais como:

- a) Proteger a cobertura vegetal relevante através de:
 - I- Conservação da vegetação nativa.
 - II- Reabilitação de áreas degradadas; (Por isso seria interessante fazer o mapa de conflitos).
 - III- Identificação e proteção de áreas de ocorrência de espécies da flora de valor econômico e/ou científico.

4.4.3 Áreas de relevante interesse ecológico

A caracterização das áreas de relevante interesse ecológico (ARIE) está vinculada atualmente a administração do IBAMA, conforme o decreto lei nº 89.336, de 31 de janeiro de 1984. O art. 2º diz que são áreas de relevante interesse ecológico as áreas que possuam características naturais extraordinárias ou que abriguem exemplares raros da biota regional, exigindo cuidados por parte do poder público.

4.4.4 Áreas especiais e de locais de interesse turístico

Estas áreas foram criadas pela lei nº 6513, de 20 de dezembro de 1977, que dispõe sobre sua criação, define e as caracteriza. (BRASIL, 1986). O art. 3º define estas áreas como sendo, trechos contínuos do território nacional com suas águas territoriais preservadas e valorizadas, no sentido cultural e natural, e destinados a realização de planos e projetos de desenvolvimento turístico.

Consideram-se de interesse turístico as áreas especiais e os locais instituídos na forma da lei nº 6313/77, assim como os bens de valor cultural e natural, protegidos por legislação específica e especialmente:

- I- Os bens de valor histórico, artístico, arqueológico ou pré-histórico;
- II- As reservas e as estações ecológicas;
- III- As áreas destinadas à proteção dos recursos naturais renováveis;
- IV- As manifestações culturais ou etnológicas e os locais onde ocorram;
- V- As paisagens notáveis;
- VI- As localidades e os acidentes naturais adequados ao repouso e a prática de atividades recreativas, desportivas ou de lazer;
- VII- As fontes hidrominerais aproveitáveis;
- VIII- Os locais que apresentam condições climáticas especiais;
- IX- Outros que venham ser definidos, na forma da lei.

4.4.5 Jardins botânicos e zoológicos

Embora exista no papel, a legislação atual não dispõe sobre o seu estabelecimento e funcionamento, embora o Decreto-lei nº 289, de 28 de fevereiro

de 1967, que criou o IBDF, em seu art. 5º, registra como competência do referido órgão. Atualmente o IBDF, órgão já extinto, fora substituído pelo IBAMA.

Já a respeito dos jardins zoológicos, os mesmos podem ser instalados pelos governos dos Estados, Municípios, Territórios e Distrito Federal e ainda por pessoas físicas e ou jurídicas desde que obtenham o registro junto ao IBAMA. Os objetivos do manejo são atender as finalidades sócio-culturais e científicas ou seja, educação, recreação e pesquisa. (SILVA, 1996).

4.4.6 Refúgios particulares de animais nativos

Esta categoria de manejo diz respeito as áreas regulamentadas pela Portaria nº 327-77p, de 29 de agosto de 1977, cujo objetivo básico é a proteção da fauna nas propriedades particulares. (Brasil, 1986 apud SILVA, 1996, p.62).

De acordo com o art. 2º desta Portaria, considera-se como área de Refúgio Particular de animais Nativos a área particular, onde o exercício da caça é proibido por iniciativa do proprietário legalmente amparado por ato específico do Poder Público.

Os Refúgios Particulares de Animais Nativos foram substituídos pelas Reservas Particulares do Patrimônio Natural (Decreto nº 98.914, de 31 de janeiro de 1990).

4.4.7 Reserva ecológica

Regulamentada pelo Decreto nº 89.336, de 31 de janeiro de 1984, são consideradas reservas ecológicas as áreas de preservação permanente conforme o art. 18 da Lei nº 6938, de 31 de agosto de 1981 (Política Nacional do Meio Ambiente), bem como as que forem regulamentadas por ato do Poder Público.

As áreas de preservação permanente referido no art. 18 da lei nº 6938/81, são as florestas e demais formas de vegetação natural ou preservação permanente, relacionadas no art. 2º da lei nº 4771/65 - Código Florestal Federal, e os pousos de aves de arribação protegidas por convênios, acordos ou tratados assinados pelo Brasil com outras nações, estas são melhores definidas pela resolução do CONAMA nº 004 de 18 de Setembro de 1985. (SILVA, 1996, p. 64).

4.4.8 Reserva particular do patrimônio natural

Esta unidade de conservação substituiu os Refúgios Particulares de Animais Nativos. A base legal da mesma é o Decreto nº 98914, de 31 de janeiro de 1990. A caracterização desta unidade deve ser de iniciativa do proprietário do imóvel rural, e para isso deve ser averbada junto ao IBAMA, que é o órgão competente para registrar o imóvel nesta categoria de manejo.

O imóvel será reconhecido como Reserva Particular do Patrimônio Natural, no interesse público, mediante Portaria do Presidente do IBAMA, após os trâmites legais.

4.5 Finalidades das áreas silvestres

De acordo com Silva (1992, p. 24-27), a conceituação filosófica da conservação da natureza, consubstanciada nos objetivos nacionais e da estratégia para a conservação dos recursos vivos, é atingida através do manejo das áreas silvestres, que respondem com a produção de bens de capital natural e outros, nos quais compreendem:

4.5.1 Água

Potável, para a irrigação, hidrelétrica, navegação, processos industriais, entre outros. Cabe ressaltar que água potável é um recurso cada vez mais raro nos grandes centros urbanos, sendo muitas vezes captada a grandes distâncias e, em certas cidades, a água dos esgotos é tratada e após reaproveitada pela falta de água potável suficiente, ao tempo em que às áreas silvestres são naturalmente produtoras de água potável com qualificação perfeita para o uso humano.

A água produzida nas áreas silvestres é de vital importância para a manutenção do meio ambiente, no equilíbrio biológico da natureza, sendo de uso constante pelas diversas espécies de seres vivos.

4.5.2 Banco genético

A possibilidade de guarda de material genético de espécies silvestres, pode representar a base para o desenvolvimento de produtos para o uso doméstico.

Cada espécie animal ou vegetal possui um patrimônio genético único, obtido através de milhões de anos de evolução biológica, e, uma vez destruído não se reconstituirá.

A atuação humana junto à natureza resultou na extinção de 107 espécies de mamíferos e 94 espécies de aves da fauna mundial, estando 132 espécies de mamíferos e 250 espécies de aves em fase de extinção.

4.5.3 Crescimento econômico regional

Decorre da redistribuição do capital dos grandes centros, trazido pelos visitantes (Turistas). Com o turismo bem organizado, os parques atraem visitantes e nas áreas adjacentes, se desenvolvem locais para acampamento, hotéis e áreas de lazer.

4.5.4 Educação

A educação do povo e, principalmente, das crianças, quanto à conservação da natureza, assume especial importância, considerando as dimensões continentais do Brasil, o que torna muito difícil a fiscalização das leis de proteção. Sob este aspecto, as áreas silvestres desempenham o papel de locais de aprendizado da natureza para as pessoas das mais diferentes faixas etárias quer seja através de palestras ministradas por técnicos especializados, quer seja através de cartazes ou ouvintes ou assistentes para a necessidade de defesa de bens naturais.

4.5.5 Flexibilidade de tecnologia

Sobre o meio ambiente muito se tem feito e estudado, porém pouco se conhece. Daí a importância da proteção e da guarda dos recursos naturais contra processos inadequados de utilização, para que no futuro as áreas silvestres estejam disponíveis e preservadas para estudos ecológicos ainda hoje incipientes.

4.5.6 Pesquisa científica

Os diversos ecossistemas presentes nas áreas silvestres só recentemente começaram a ser estudados. Para que o estudo e a observação

desses processos naturais sejam feitos, sem que sejam alterados ou desapareçam, é imprescindível a existência das unidades de conservação.

4.5.7 Proteção de Investimentos

A presença de áreas florestais junto às nascentes dos rios faz com que estes sejam perenes, evita o assoreamento dos rios e erosão do solo, protege diques e represas e ainda proporciona alimento para a fauna aquática e amenização climática.

4.5.8 Recreação e Turismo

A medida que a tecnologia avança, a vida nas cidades se torna mais difícil pela presença constante e cada vez mais elevada da poluição do ar, sonora e visual, exigindo do ser humano o contato com áreas verdes onde existam ar puro, silêncio e propicie um reencontro com a natureza. Juntamente com a recreação pode ocorrer o turismo, que pode ser excelente fonte geradora de recursos financeiros.

4.5.9 Sobrevivência da vida silvestre

É importante à sobrevivência de espécies nativas e silvestres, animais e vegetais, assumindo capital importância a proteção de espécies em vias de extinção e migratória.

4.5.10 Uso de terras

Algumas áreas silvestres, onde seja impossível a utilização das mesmas para a agricultura e a pecuária por estarem em terrenos desérticos, montanhosos ou rochosos, podem ser utilizados ou como áreas silvestres com fins de lazer, se possuírem atrativos para tal, ou como reserva do ecossistema existente, conservando a fauna e a flora típica do local.

4.6 Nível de poder das unidades de conservação

Se uma área é considerada apropriada para a criação de uma unidade de conservação, deve-se discutir posteriormente a qual nível do poder público ela deverá ser subordinada.

A seguir apresenta-se conforme IBAMA/ GTZ (1997), alguns critérios adotados para esta classificação, apesar deles não serem tão rígidos.

4.6.1 Nível Federal

Para uma área ser considerada como apropriada para a criação de uma *unidade de conservação federal* ela deve ter duas ou mais das seguintes características:

- ◆ Seus limites devem incluir um ou mais Estados;
- ◆ Possuir grande extensão em relação a área ainda intacta do bioma;
- ◆ Proteger bacia hidrográfica de importância nacional;
- ◆ Ter a presença confirmada de espécies de animais ou plantas ameaçadas de extinção protegidas por legislação federal;
- ◆ Incluir ecossistemas relevantes a nível nacional;
- ◆ Atuar como corredor ecológico conectando duas ou mais unidades de conservação já existentes; e
- ◆ Abrigar elementos de valor histórico, cultural ou antropológico de interesse nacional ou de beleza cênica.

4.6.2 Nível Estadual

Para uma área ser uma *unidade de conservação estadual*, ela deverá combinar dois ou mais dos seguintes critérios:

- ◆ Estar dentro dos limites de dois ou mais municípios;
- ◆ Ter a presença confirmada de espécies de animais ou plantas raras ou ameaçadas de extinção e protegidas por legislação estadual e/ou federal;
- ◆ Incluir ecossistemas relevantes em nível regional ou estadual;
- ◆ Proteger bacias hidrográficas importantes para um conjunto de municípios;
- ◆ Atuar como corredor ecológico conectando duas ou mais unidades de conservação já existentes;
- ◆ Abrigar elementos de valor histórico, cultural ou antropológico de interesse estadual ou grande beleza cênica.

4.6.3 Nível Municipal

Para uma área ser considerada *uma unidade de conservação municipal*, ela deverá preencher dois ou mais dos seguintes critérios:

- ◆ Proteger ecossistemas relevantes em nível municipal;
- ◆ Proteger cursos d'água e nascentes de interesse do município;
- ◆ Atuar como corredor ecológico conectando duas ou mais unidades de conservação já existentes; e
- ◆ Abrigar elementos de valor histórico, cultural ou antropológico de interesse municipal ou grande beleza cênica.

4.7 Legislação Ambiental e Unidades de Conservação

A Constituição de 1988, em seu capítulo VI, trouxe um novo e significativo avanço à proteção do meio ambiente. A redação do art. 225, disciplinou, de forma precisa e atualizada o assunto, o qual revelou que:

"Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações".

§ 1º - Para assegurar a efetividade desse direito, a lei maior, objetivamente, traçou regras a serem obedecidas pelo poder público:

I - preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;

II - preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético;

III - definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção;

IV - exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade;

V - controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente;

VI - promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;

VII - proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade.

§ 2º - Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei.

§ 3º - As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados.

§ 4º - A Floresta Amazônica brasileira, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira são patrimônio nacional, e sua utilização far-se-á, na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais.

§ 5º - São indisponíveis as terras devolutas ou arrecadadas pelos Estados, por ações discriminatórias, necessárias à proteção dos ecossistemas naturais.

§ 6º - As usinas que operem com reator nuclear deverão ter sua localização definida em lei federal, sem o que não poderão ser instaladas.

Conforme a redação do art. 225 da Constituição Brasileira, o Poder Público pode criar unidades de conservação no país a fim de assegurar, proteger, recuperar e conservar determinados espaços territoriais, degradados ou não.

Neste sentido, conforme o exposto, as áreas naturais sob proteção do governo, são chamadas unidades de conservação. Logo, as unidades de conservação são áreas naturais protegidas por leis, decretos e resoluções federais.

A resolução nº 11 do CONAMA, de 03/12/87, declara como unidades de conservação as seguintes categorias de Sítios Ecológicos de Relevância cultural, criadas pelo poder público: estações ecológicas, reservas ecológicas, áreas de proteção ambiental, parques nacionais, estaduais e municipais, reservas biológicas, florestas nacionais, estaduais e municipais. Também são legalmente definidas como

unidades de conservação os monumentos naturais, jardins botânicos, jardins zoológicos, hortos florestais e áreas de relevante interesse ecológico.

Quanto ao Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) Conforme a lei nº 9.985/00 define e estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação.

Art. 2º. Para os fins previstos nesta Lei:

I - unidade de conservação: espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção;

Art. 15. A Área de Proteção Ambiental é uma área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais.

§ 1º. A Área de Proteção Ambiental é constituída por terras públicas ou privadas.

§ 2º. Respeitados os limites constitucionais, podem ser estabelecidas normas e restrições para a utilização de uma propriedade privada localizada em uma Área de Proteção Ambiental.

§ 3º. As condições para a realização de pesquisa científica e visitação pública nas áreas sob domínio público serão estabelecidas pelo órgão gestor da unidade.

§ 4º. Nas áreas sob propriedade privada, cabe ao proprietário estabelecer as condições para pesquisa e visitação pelo público, observadas as exigências e restrições legais.

§ 5º. A Área de Proteção Ambiental disporá de um conselho presidido pelo órgão responsável por sua administração e constituído por representantes dos órgãos públicos, de organizações da sociedade civil e da população residente, conforme se dispuser no regulamento desta Lei.

As Principais características da APA, Conforme a lei nº 6902, de 27 abril de 1981, são:

- Quando houver relevante interesse público, determinadas áreas do território nacional poderão ser declaradas como de interesse para a proteção ambiental, com o fim de assegurar o bem-estar das populações humanas e conservar ou melhorar

as condições econômicas locais. Nestas áreas, as atividades ou obras que importem em risco para o meio ambiente sofrerão restrições ou proibições.

Quanto às reservas biológicas e florestais, estas não são permitidas o acesso ao público. As áreas naturais tombadas possuem restrições ao seu uso, assim como as estações ecológicas, que devem possuir no mínimo 90% da sua área destinada à preservação integral da biota. Os 10% restantes podem ser autorizadas a realização de pesquisas científicas.

Como pode ser entendido, todas as unidades de conservação visam a proteção dos recursos naturais, sendo que a diferença básica entre elas, está na proteção mais ou menos rigorosa, em virtude do que se está querendo proteger. Por exemplo nos parques nacionais e estaduais e das áreas de proteção ambiental, somente é permitido acesso ao público para promover a educação ambiental e recreação.

4.8 Problemas Ambientais em Virtude do Conflito do Uso da terra

Os problemas ambientais decorrentes da ocupação desordenada pelo homem sobre o ambiente natural têm provocado ao longo do tempo alterações físicas e químicas no solo e nas bacias hidrográficas. Tais problemas, tem raízes nos programas decorrentes de políticas e dos incentivos governamentais, que subsidiam recursos para fomentarem as culturas agrícolas nos mais diversos locais do País. Dentre as atividades que causam degradação podem ser evidenciadas as práticas agrícolas, desmatamento, mineração, pastoreio e urbanização.

Conforme Rocha (1997), conflitos de uso da terra, ocorrem quando as culturas agrícolas ou pastagens são desenvolvidas em áreas impróprias. Estas áreas compreendem as encostas dos morros acima de 45° de declividades, topo dos morros, nascentes de cursos d'água, assim como as áreas marginais a cursos d'água. Estas áreas quando utilizadas podem desencadear erosões, assoreamento dos rios, barragens e açudes, assim como podem contribuir para aumentar os efeitos das enchentes e o fenômeno das secas. Ainda, segundo o mesmo autor, a unidade "bacia hidrográfica" esta definida em lei como a unidade de área aconselhável para estudos e projetos ambientais, em todo o território nacional.

Observa-se, assim, que o uso indevido da terra através do manejo inadequado dos recursos naturais nas áreas urbanas como nas áreas rurais, tem sido a principal causa da degradação ambiental, nos mais variados ecossistemas.

Para Rocha (1997), os conflitos de uso da terra, ocorrem quando as culturas agrícolas ou pastagens são desenvolvidas em áreas inapropriadas para tal uso, porém com declividade média acima de 15%, sem que tenha sido realizado o manejo de uso da terra. O referido autor comenta ainda que os conflitos ambientais podem ser determinados de duas maneiras:

1º) Em função das classes de uso da terra, quando: (I) nas microbacias com vocação para a agricultura, emprega-se queimadas e práticas agrícolas em áreas declivosas; e as microbacias utilizadas para a pecuária considerou-se como conflitantes o uso de queimadas e outros usos inadequados; (II) nas com vocação para a pecuária e reflorestamento considerou-se conflito o uso das queimadas, agricultura em áreas planas ou declivosas e pedreiras; (III) nas microbacias com vocação para florestas naturais e reflorestamento considerou-se conflitante o uso com qualquer outra forma de ocupação.

2º) Em função das classes de capacidade do uso da terra onde se considera como conflitantes as classes superiores à classe III recomendadas para reflorestamento e florestas naturais e que estão com outros usos.

Estes pressupostos indicam que a determinação da capacidade da terra é uma poderosa ferramenta utilizável no seu planejamento e uso, pois encerra uma coleção lógica e sistemática de dados e apresenta resultados de forma diretamente aplicável ao planejador. Este planejador deve ter em mente que não é só os dados físicos da terra que envolve o planejamento, mas são necessariamente também que "considerar as esferas econômicas, políticas e sociais".

Para Rocha (1997), a bacia hidrográfica é a unidade ambiental mais aconselhável para o estudo de técnicas de recuperação ambiental. Sendo assim, a área de estudo se enquadra na classificação de microbacia hidrográfica, que de acordo com Rocha (1997), é o mesmo de bacia hidrográfica, porém a dimensão superficial da Microbacia em estudo é menor que 20.000 ha.

4.8.1 A declividade e sua importância para a análise de conflitos do uso da terra

A carta clinográfica é muito utilizada por diversos profissionais ligados as ciências do planejamento em várias áreas do conhecimento e têm sido ferramenta utilitária para o planejamento regional, urbano e rural. Diante disso, tem por objetivo demonstrar os equívocos que podem ocorrer se não se utilizar as técnicas para a análise e planejamento do espaço geográfico.

Para Maciel Filho (1990 apud Decian, 2002, p.7), "a declividade é um dos parâmetros geomorfológicos mais importantes para se avaliar a aptidão para determinado uso do solo".

A confecção da carta clinográfica depende, dos níveis das cotas altimétricas da área do relevo e para isso torna-se necessário uma carta base com a representação do relevo com as curvas de níveis. O objetivo da determinação das classes de declividades e determinar a que classificação as áreas se encontram; ou seja, em declividades fortes, declividades médias e declividades suaves.

As classes de declividades neste trabalho, baseou-se nas classes do Código Florestal Federal, para as declividades superiores a 47%, e para as classes inferiores a esta, adotou-se a metodologia proposta por De Biasi (1991), com as seguintes etapas:

1º) Classe < de 5% - Compreende o máximo de limite urbano industrial (De Biasi, 1989), no meio rural compreende terras cultiváveis com problemas simples de conservação do solo, sem maiores preocupações com erosão.

Propõe-se ajustamento da propriedade a sua capacidade de uso se nestas declividades, preparo do solo em nível, controle de fogo visando incorporar os restos orgânicos, plantio direto, rotação de culturas (em sistema radicular alternado). Permitem o uso de maquinário, bem como o cultivo anual e permanente como pastagens e reflorestamentos, contudo é necessário o cultivo de cobertura vegetal não deixando o solo exposto à ação dos diversos agentes.

2º) Classe 5 a 12 % - Limite máximo de emprego de mecanização agrícola (Chiarini e Donzelli apud De BIASI, 1991). Considerando como declividades moderadas, podendo ser usado maquinário agrícola no cultivo e preparo de solo, mas com algumas precauções como preparo do solo em nível, plantio em nível, controle de fogo em resíduos de culturas, terraceamentos, subsolagem em camadas

impermeáveis, plantio direto, controle químico, rotação de culturas em sistema radicular alternado, faixas de retenção com plantio de vegetais como cana. Permite cultivos não muito intensos, com cuidados de proteção do solo. (LEPSCH et al., 1983).

3º) Classe de 12 - 30% - Estabelece como limite máximo para urbanização sem restrições (De BIASI, 1991). No meio rural as terras situadas dentro desta classe de declividade permitem cultivos apenas com equipamentos a tração animal ou tratores de esteiras devido a inclinação das vertentes. Permite o Cultivo de culturas permanentes sem restrição, principalmente com árvores de maior porte ou reflorestamento, podendo ser extraído lucro financeiro com exploração florestal e com pomares. Segundo Lepsch et al. (1983) estas terras são adaptáveis ao cultivo de poteiros e pastagens bem como reflorestamento planejado para exploração econômica. Propõe-se controle de erosão, plantio em curvas de nível com barreiras vegetais ou muros de pedras, terraceamentos, manutenção de cobertura vegetal do solo em períodos de entressafra da cultura principal com aveia, ervilhaca ou tremoço, auxiliando na manutenção do solo e evitando a erosão, compactação e perda de fertilidade do solo.

4º) Classe de 30 a 47% - Está fixado em lei o limite máximo de 47% como limite máximo para o corte raso de vegetação, segundo o código florestal a partir de tal declividade só será permitida a exploração se sustentada por coberturas florestais. Desta forma, pode ser usado no processo extrativista, coleta, exploração madeireira com restrições como em quantidade de corte, época, tipo de madeira, etc. As terras enquadradas nesta classe devem ser usadas apenas em reflorestamentos, cultivo de vegetação permanente, cultivo de pomares, entre outros.

5º) Classe > de 47% - O artigo 10 do código florestal prevê que na faixa situada entre 47 a 100% não é permitida a derrubada de floresta para nenhum fim, só sendo tolerada a extração de toros quando em regime de utilização racional, que vise rendimentos permanentes e produção de madeira de forma continuada, não proporcionando locais que fiquem desprovidos de vegetação e sob o efeito da erosão e demais intempéries.

A elaboração das classes de declividade de uma determinada área serve de subsídio para a análise de diversos outros aspectos relacionados ao planejamento antecipado do uso da terra, pois o conhecimento da capacidade de cada classe representa dados quantitativos, que podem ser mensurados, utilizados

em cruzamentos com outros mapas, a fim de serem questionados quanto a disponibilidade de uso em determinado espaço geográfico.

4.8.2 Código Florestal Federal

O Código Florestal instituído pela lei Federal nº 4771 de 15 de Setembro de 1965 em seu art. 1º afirma que as florestas existentes no território nacional são bens de interesse comum a todos os habitantes do País, e o uso e exploração fora do Código Florestal é considerada uso nocivo de propriedade. O Código Florestal Federal Lei nº 4771 de 15 de Setembro de 1965 (D.O.U. de 16/09/95), instituindo o Código Florestal determina normas para as áreas de preservação permanente para as vegetações, conforme os artigos a seguir:

Art. 2º. Consideram-se de preservação permanente, pelo só efeito desta Lei, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:

- a) ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima seja:
 - 1) de 30 (trinta) metros para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
 - 2) de 50 (cinquenta) metros para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
 - 3) de 100 (cem) metros para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
 - 4) de 200 (duzentos) metros para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
 - 5) de 500 (quinhentos) metros para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;
- b) ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais;
- c) nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados olhos d'água, qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 (cinquenta) metros de largura;
- d) no topo de morros, montes, montanhas e serras;
- e) nas encostas ou partes destas com declive superior a 45°, equivalente a 100 por cento na linha de maior declive;
- f) nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;

- g) nas bordas dos tabuleiros ou chapadas, a partir da linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;
- h) em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação.

i) REVOGADO

PARÁGRAFO ÚNICO - No caso de áreas urbanas, assim entendidas as compreendidas nos perímetros urbanos definidos por lei municipal, e nas regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, em todo o território abrangido, observar-se-á o disposto nos respectivos planos diretores e leis de uso do solo, respeitados os princípios e limites a que se refere este artigo.

Art. 3º. Consideram-se, ainda, de preservação permanente, quando assim declaradas por ato do Poder Público, as florestas e demais formas de vegetação natural destinadas:

- a) a atenuar a erosão das terras;
- b) a fixar as dunas;
- c) a formar as faixas de proteção ao longo das rodovias e ferrovias;
- d) a auxiliar a defesa do território nacional, a critério das autoridades militares;
- e) a proteger sítios de excepcional beleza ou de valor científico ou histórico;
- f) a asilar exemplares da fauna ou flora ameaçadas de extinção;
- g) a manter o ambiente necessário à vida das populações silvícolas;
- h) a assegurar condições de bem estar público.

Art. 3º- A exploração dos recursos florestais em terras indígenas somente poderá ser realizada pelas comunidades indígenas em regime de manejo florestal sustentável, para atender a sua subsistência, respeitados os artigos 2º e 3º deste Código (NR).

Art. 4º. A supressão de vegetação em área de preservação permanente somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública ou de interesse social, devidamente caracterizados e motivados em procedimento administrativo próprio, quando inexistir alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto.

§ 1º. A supressão de que trata o *caput* deste artigo dependerá de autorização do órgão ambiental estadual competente, com anuência prévia, quando couber, do órgão federal ou municipal de meio ambiente, ressalvado o disposto no § 2º deste artigo.

§ 2º. A supressão de vegetação em área de preservação permanente situada em área urbana, dependerá de autorização do órgão ambiental competente, desde que o município possua conselho de meio ambiente com caráter deliberativo e plano diretor, mediante anuência prévia do órgão ambiental estadual competente fundamentada em parecer técnico.

§ 3º. O órgão ambiental competente poderá autorizar a supressão eventual e de baixo impacto ambiental, assim definido em regulamento, da vegetação em área de preservação permanente.

§ 4º. O órgão ambiental competente indicará, previamente à emissão da autorização para a supressão de vegetação em área de preservação permanente, as medidas mitigadoras e compensatórias que deverão ser adotadas pelo empreendedor.

§ 5º. A supressão de vegetação nativa protetora de nascentes, ou de dunas e mangues, de que tratam, respectivamente, as alíneas "c" e "f" do art. 2º deste Código, somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública.

§ 6º. Na implantação de reservatório artificial é obrigatória a desapropriação ou aquisição, pelo empreendedor, das áreas de preservação permanente criadas no seu entorno, cujos parâmetros e regime de uso serão definidos por resolução do CONAMA.

§ 7º. É permitido o acesso de pessoas e animais às áreas de preservação permanente, para obtenção de água, desde que não exija a supressão e não comprometa a regeneração e a manutenção a longo prazo da vegetação nativa.
(NR)

Art. 5º. (REVOGADO PELA LEI 9.985/00).

Art. 6º. (REVOGADO PELA LEI 9.985/00).

Art. 7º. Qualquer árvore poderá ser declarada imune de corte, mediante ato do Poder Público, por motivo de sua localização, raridade, beleza ou condição de portamentos.

Art. 8º. Na distribuição de lotes destinados à agricultura, em planos de colonização e de reforma agrária, não devem ser incluídas as áreas florestadas de preservação permanente de que trata esta Lei, nem as florestas necessárias ao abastecimento local ou nacional de madeiras e de outros produtos florestais.

Art. 9º. As florestas de propriedade particular, enquanto indivisas com outras, sujeitas a regime especial, ficam subordinadas às disposições que vigorarem para estas.

Art. 10. Não é permitida a derrubada de florestas situadas em áreas de inclinação entre 25 a 45 graus, só sendo nelas toleradas a extração de toros quando em regime de utilização racional, que vise rendimentos permanentes.

4.8.3 Resolução do CONAMA Nº 302/02

Considerando também a necessidade de regulamentar o art.2º da lei n.º 4.771, de 1965, no que concerne às áreas de preservação permanente no entorno dos reservatórios artificiais e outros espaços territoriais especialmente protegidos, como instrumento de relevante interesse ambiental, que integram o desenvolvimento sustentável, objetivo das presentes e futuras gerações, foi sancionada a Resolução nº 302/02 do Conselho Nacional do Meio Ambiente.

A função ambiental das áreas de Preservação Permanente, é o de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas.

A referida resolução constituiu o estabelecimento de parâmetros a fim de preservar as áreas de preservação permanente, no entorno dos lagos e barragens. Segundo a resolução do CONAMA nº 302/02:

Art. 1º Constitui objeto da presente resolução o estabelecimento de parâmetros, definições e limites para as Áreas de Preservação Permanente de reservatório artificial e a instituição da elaboração obrigatória de plano ambiental de conservação e uso do seu entorno.

Art. 2º Para efeito desta Resolução são adotadas as seguintes definições:

I – Reservatório artificial: acumulação não natural de água destinada a quaisquer de seus múltiplos usos;

II – Área de Preservação Permanente: a área marginal ao redor do reservatório artificial e suas ilhas, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas;

III – Plano Ambiental de conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial: Conjunto de diretrizes e proposições com o objetivo de disciplinar a conservação, recuperação, o uso e ocupação do entorno do reservatório artificial, respeitados os parâmetros estabelecidos nesta Resolução e em outras normas aplicáveis;

IV – Nível Máximo Normal: é cota máxima normal de operação do reservatório;

V – Área Urbana Consolidada: aquela que atende aos seguintes critérios:

definição legal pelo poder público; existência de, no mínimo, quatro dos seguintes equipamentos de infra-estrutura urbana:

- malha viária com canalização de águas pluviais;
- rede de abastecimento de água;
- rede de esgoto;
- distribuição de energia elétrica e iluminação pública;
- recolhimento de resíduos sólidos urbanos;
- tratamento de resíduos sólidos urbanos; e
- densidade demográfica superior a cinco mil habitantes por km².

Art.3º Constitui Área de Preservação Permanente a área com largura mínima, em projeção horizontal, no entorno dos reservatórios artificiais, medida a partir do nível máximo normal de :

I - Trinta metros para os reservatórios artificiais situados em áreas urbanas consolidadas e cem metros para áreas rurais;

II - Quinze metros, no mínimo, para reservatórios artificiais de geração de energia elétrica com até dez hectares, sem prejuízo da compensação ambiental.

III - Quinze metros, no mínimo, para reservatórios artificiais não utilizados em abastecimento público ou geração de energia elétrica, com até vinte hectares de superfície e localizados em área rural.

§ 1º Os limites da Área de Preservação permanente, previstos no inciso I, poderão ser ampliados ou reduzidos, observando-se o patamar mínimo de trinta metros conforme estabelecido no licenciamento ambiental e no plano de recursos hídricos da bacia onde o reservatório se insere, se houver.

§ 2º Os limites da Área de Preservação Permanente, previstos no inciso II, somente poderão ser ampliados, conforme estabelecido no licenciamento ambiental, e quando houver, de acordo com o plano de recursos hídricos da bacia onde o reservatório se insere.

§ 3º A redução do limite da Área de Preservação Permanente, prevista no § 1º deste artigo não se aplica às áreas de ocorrência original da floresta ombrófila densa – porção amazônica, inclusive os cerrados e aos reservatórios artificiais utilizados para fins de abastecimento público.

§ 4º A ampliação ou redução do limite das Áreas de Preservação Permanente, a que se refere o § 1º, deverá ser estabelecida considerando, no mínimo, os seguintes critérios:

I - Características ambientais da bacia hidrográfica;

II – Geologia, geomorfologia, hidrogeologia e fisiografia da bacia hidrográfica;

III – Tipologia vegetal;

IV - Representatividade ecológica da área no bioma presente dentro da bacia hidrográfica em que está inserido, notadamente a existência de espécie ameaçada de extinção e a importância da área como corredor de biodiversidade;

V – finalidade do uso da água;

VI- uso e ocupação do solo no entorno;

VII – o impacto ambiental causado pela implantação do reservatório e no entorno da Área de Preservação Permanente até a faixa de cem metros.

§ 5º Na hipótese de redução, a ocupação urbana, mesmo com parcelamento do solo através do loteamento ou subdivisão em partes ideais, dentre outros mecanismos, não poderá exceder a dez por cento dessa área, ressalvadas as benfeitorias existentes na área urbana consolidada, à época da solicitação da licença prévia ambiental.

§ 6º Não se aplicam as disposições deste artigo às acumulações artificiais de água, inferiores a cinco hectares de superfície, desde que não resultantes do barramento ou represamento de cursos d'água e não localizadas em Área de Preservação Permanente, à exceção daquelas destinadas ao abastecimento público.

Art. 4º O empreendedor, no âmbito do procedimento de licenciamento ambiental deve elaborar o plano ambiental de conservação e uso em torno do reservatório artificial em conformidade com o termo de referência expedido pelo órgão ambiental competente, para os reservatórios artificiais destinado à geração de energia e abastecimento público.

§ 1º cabe ao órgão ambiental competente aprovar o plano ambiental de conservação e uso do entorno dos reservatório artificiais, considerando os planos de recursos hídricos , quando houver sem, prejuízo do procedimento de licenciamento ambiental.

§ 2º A aprovação do plano ambiental de conservação e uso do entorno dos reservatórios artificiais devera ser precedida da realização de consulta publica sob pena de nulidade do ato administrativo, na forma da resolução CONAMA n.º 09, de 3

de dezembro de 1987, naquilo que for aplicável, informando-se ao Ministério Público com antecedência de trinta dias respectiva data .

§ 3º Na análise do plano ambiental de conservação e uso de que trata esse artigo, será ouvido o respectivo comitê de bacia hidrográfica, quando houver .

§ 4º O plano ambiental de conservação e uso poderá indicar áreas para implantação de pólos turísticos e lazer no entorno do reservatório artificial , que não poderão exceder a dez por cento da área total do seu entorno .

§ 5º as áreas previstas no parágrafo anterior somente poderão ser ocupadas respeitadas a legislação municipal, estadual e federal, e desde que a ocupação esteja devidamente licenciada pelo órgão ambiental competente.

Art. 5º aos empreendimentos objeto de processo de privatização, até a data de publicação desta resolução, aplicam-se às exigências ambientais vigentes à época da privatização, inclusive os cem metros mínimos de Área de Preservação Permanente.

Parágrafo Único. Aos empreendimentos que dispõem de licença de operação aplicam-se as exigências nelas contidas.

Art. 6º Esta resolução entra em vigor na data de sua publicação, incidindo, inclusive, sobre os processos de licenciamento ambiental em andamento.

Os artigos enunciados acima do código Florestal Federal e da Resolução do CONAMA nº 302/02, foram elaborados com o objetivo de conservação da vegetação nos locais impróprios para outra forma de usos, bem como para conservação natural dos recursos hídricos, visando impor determinadas restrições a ocupação humana.

Os artigos citados acima, por se tratarem de leis são passíveis de punições, tendo em vista que a degradação ambiental em áreas de preservação permanente é atualmente considerada como crime ambiental prevista na lei nº 9605/98 (Lei dos Crimes Ambientais), aos infratores que por ventura tenham efetuado desmatamento, queimadas, extração irregular de rochas, etc. sendo fiscalizadas principalmente pelo 2º Batalhão Ambiental da Brigada Militar e IBAMA de Santa Maria.

4.8.4 A Importância dos Mapas para o planejamento do uso da terra

O ser humano desde tempos imemoráveis utilizam-se de mapas para a sua localização e locomoção, bem como para representar nas paredes de cavernas a sua história e sua cultura.

Os povos primitivos mesmo sem domínio e conhecimento da escrita eram detentores do conhecimento da natureza, retirando dela os elementos e mecanismos necessários a sua existência. Assim, no processo de movimentação dos grupos humanos, na sua busca de meios para subsistência e proteção, o homem foi deixando vestígios, aumentando seu conhecimento sobre a superfície da terra, acumulando informações e transmitindo-as às gerações futuras.

Esse período remonta ao início das sociedades até o advento do conhecimento da escrita. As idéias geográficas eram repassadas através de informações orais e /ou desenhos, localizando os lugares e registrando os fatos.

Conforme Bezzi e Marafon (1992, p.2), "esses povos passam a desenvolver seus conhecimentos conforme suas prioridades e necessidades para aprenderem o domínio da superfície da terra, surgindo assim, os primeiros registros, ou seja, "os mapas".

Segundo Rainz (1969), o uso de mapas é remoto e anterior a escrita, onde os povos migravam e desenhavam suas rotas em peles de animais, para poderem no ano seguinte efetuar o mesmo trajeto. Desta forma, conforme menciona o referido autor, o mapa pode ser considerado como uma redução do espaço, constituído pela localização e distribuição dos elementos neste espaço, e representados através de símbolos, áreas, linhas e pontos.

Conforme Decian (2002) o mapa ou carta deve ser elaborado de forma que permita a identificação dos elementos no terreno, onde a escala deste mapa estará ligada a quantidade de informações e detalhes que o mapa deverá abordar. Ainda, a cartografia consiste em reunir, analisar dados e medidas, representando-as graficamente em escalas adequadas aos objetivos do trabalho que requer o mapa.

Por sua vez no entender de Duarte (1991 apud DECIAN, 2002, p. 13), "a cartografia temática é a parte da cartografia que diz respeito ao planejamento, execução e impressão de mapas sobre um fundo básico, ao qual serão anexadas informações através de simbologia adequada, visando atender um público específico".

4.8.5 Geoprocessamento

Atualmente as novas tecnologias incorporaram o uso do geoprocessamento, introduzindo assim uma nova forma de confeccionar os mapas através da cartografia digital, são os chamados mapas digitais, que podem ser utilizados e comparados diante do cruzamentos dos planos de informações que se deseja obter.

Segundo Burrough (1986), os Sistemas de informações Geográficas, seriam aplicativos construídos de cinco módulos. Cada módulo seria constituído por um sistema que permitiria as operações de entrada e verificação de dados, armazenamento e gerenciamento de banco de dados, apresentação e saída de dados, transformação de dados e interação com o usuário.

Por sua vez, no entender de Buzay e Duran (1997), "os sistemas de informações geográficas possuem diferentes níveis de recursos e complexidade operacional, podendo ser usados para a geração de mapas temáticos ou para análise e tomada de decisões. Neste sentido pode ser apresentado como exemplo de integração de informações os mapas de dados metereológicos, uso da terra, classes de declividade, balanço hídrico, capacidade do uso da terra, áreas de conflito, etc".

Geoprocessamento é um conjunto de procedimentos computacionais que, operando sobre um banco de dados geocodificados, executam análises e reformulações de dados ambientais tornando-se utilizáveis em um sistema de processamento automático (SILVA et al., 1998).

De acordo com Decian (2002, p. 15), "a eficiência de um SIG deve ser analisada relacionando sua habilidade de aceitar os dados, organizá-los, manipular, recuperar e expressar o resultado dos cruzamentos de dados anteriormente trabalhados com confiabilidade.

Para Aoki (1987, p. 43), estas técnicas fornecem dados quantitativos e qualitativos sobre os elementos e a dinâmica do meio ambiente, possibilitando aos governos estaduais e/ou municipais a tomada de decisões visando conciliar os interesses de preservação com os de aproveitamento racional de seus recursos.

O uso de técnicas cartográficas, aliadas ao sensoriamento remoto e ao geoprocessamento mostram-se muito eficazes no desenvolvimento de estudo aplicado ao planejamento e ao estudo da terra, facilitando a manipulação das

variáveis e podendo ser realizados várias sobreposições entre os vários planos de informação de forma rápida e simples (ZANON, 2001).

Concluindo, a utilização do geoprocessamento para os estudos ambientais vem a corroborar e facilitar ao analista a obtenção de dados, pois permite a elaboração dos dados em formato digital, facilitando a reprodução em diversas escalas, de acordo com a necessidade e objetivo do trabalho que se deseja realizar.

5 MATERIAIS E MÉTODOS

A área determinada pelo presente estudo é caracterizada como sendo a área de captação da barragem do DNOS, que está situada entre os municípios de Santa Maria e Itaára.

A fim de caracterizar com maior objetividade as informações referentes à área das nascentes do rio Vacacaí-Mirim, tornou-se necessário caracterizar as condições ambientais, sua situação geográfica, climática, topográfica, sucessão vegetacional, assim como abordar de forma sintética as espécies que vivem e interagem neste ambiente rural, evidenciando assim o perfil da realidade geo-ambiental da microbacia, bem como suas prováveis potencialidades.

5.1 Localização e características físicas da área de estudo

A área de estudo, está localizada na Região Central do Rio Grande do Sul. Seus limites encontram-se entre as coordenadas geográficas S 29° 36' 21.15" e 29° 40' 41.44" de latitude sul e W 53° 49' 27.35" e 53° 45' 11.35" de longitude oeste. Datum: Córrego alegre. A área da microbacia faz divisa ao Sul com o município de Santa Maria, ao Norte e a Leste com o município de Júlio de Castilhos e a Oeste e Norte com o Município de São Martinho da Serra.

Para delimitar a área em estudo, utilizou-se a Carta Topográfica do Ministério do Exército – Departamento de Engenharia e Comunicação da Diretoria de Serviços Geográficos, em escala 1:50.000, Santa Maria SE - FOLHA SH.22-V-C-IV-1, MI-2965/1 compilada, desenhada e impressa pela diretoria de serviço

geográfico - Brasil, assim como a utilização de imagens do Sensor do Satélite CBERS - 2, bandas 2, 3 e 4, do mês de Outubro de 2003.

A figura 01 a seguir apresenta a área estudada.

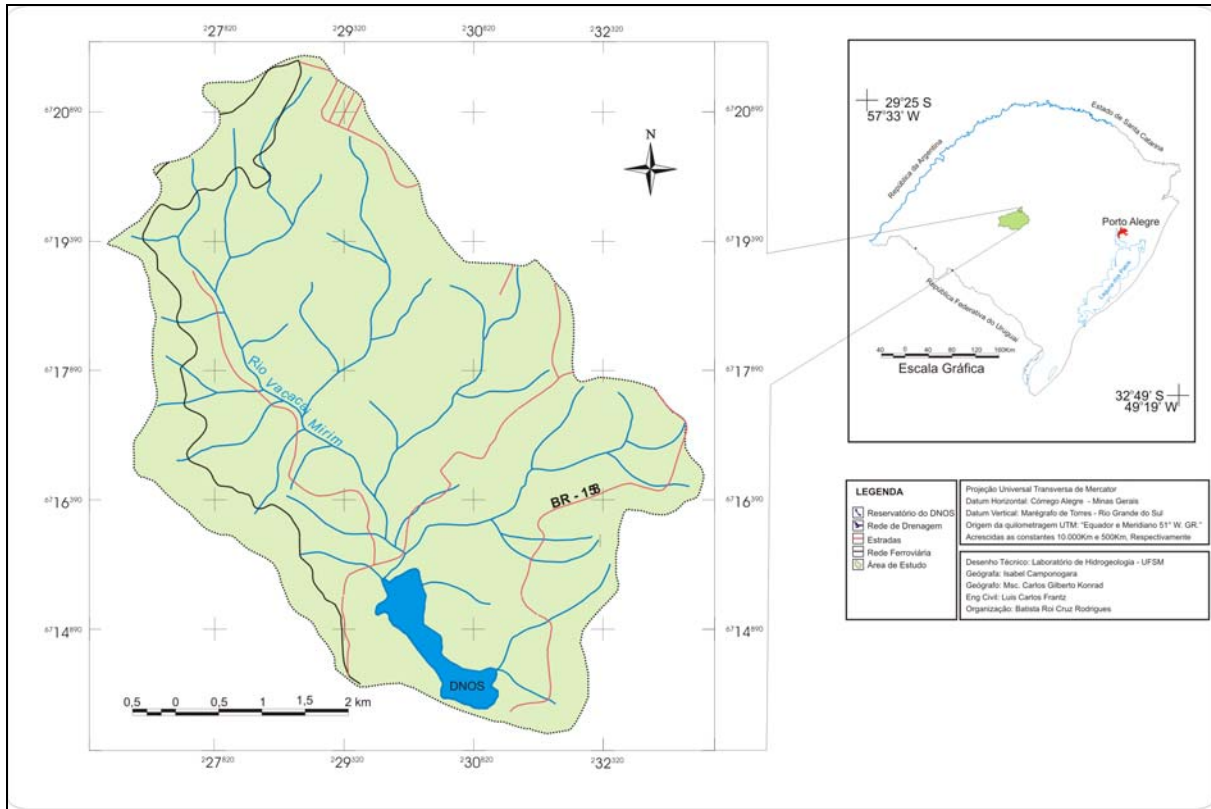


Figura 1 - Localização da Área de Proteção Ambiental na Microbacia do Rio Vacacaí – Mirim. Situada entre os Municípios de Santa Maria e Itaára-RS.

5.1.1 Relevo

O relevo é formado por dois conjuntos morfoestruturais denominados topo e rebordo do planalto. As altitudes na área de captação situam-se entre 140 a 455 metros de altitude. O rebordo do planalto apresenta-se como uma área muito acidentada, sob o domínio da floresta Estacional Decidual, As declividades médias variam entre 5 a mais de 47%.

Geologicamente, a microbacia em estudo assenta-se quase toda sobre a Formação da Serra Geral (rochas vulcânicas ácidas e básicas) composta por riólitos granofítricos de cor cinza clara e média, vitrófiros de cor preta ou castanha subordinada com disjunção tabular dominante, e basaltos e andesitos toleíticos de cor cinza escura, com intercalações de arenito eólico, apresentando-se também Formação Caturrita e Formação Arenito Botucatu. (BORTOLUZI, 1974).

5.1.2 Hidrografia

A área da microbacia em questão é bem privilegiada em recursos hídricos, pois comporta as nascentes da microbacia hidrográfica do Rio Vacacaí-Mirim, além de inúmeros arroios⁹, lagos¹⁰ e cascatas¹¹.

Não se pode deixar de relatar, que no município de Itaára ainda existem duas barragens: a Saturnino de Brito com uma área alagada de 7,3 ha e a Barragem de Val de Serra, com uma área de 275 ha e volume acumulado de 2,8 milhões de metros cúbicos. Ambas abastecem a cidade de Santa Maria. Também há no município uma Unidade de Conservação (U.C.) do tipo Reserva Biológica, denominada "Ibicuí-Mirim", com aproximadamente 500 ha, que é regulamentada pelo Decreto Estadual nº 30.930, de 12 de Novembro de 1982. A reserva biológica, faz divisa com a fazenda Felipson - Cetrapa (Centro de estudo, treinamento, reprodução animal e preservação ambiental). Este local de beleza cênica, apresenta potencialidades para o desenvolvimento de pesquisas científicas, bem como para o desenvolvimento de atividades de educação ambiental.

5.1.3 Clima

Conforme a classificação climática de Köppen, a área de estudo está localizada na zona temperada, de clima temperado úmido (Cfa), com ocorrência de chuvas todos os meses do ano e a temperatura do mês mais quente superior a 24° e a temperatura média é de 17° C. (MORENO, 1967.)

Nos meses de maio a agosto, a temperatura se mantém relativamente baixa, logo, a região sofre os efeitos do inverno com sucessivas e intensas invasões de frentes polares, acompanhadas de abundantes chuvas, sucedidas por massas polares, chegando a níveis próximos a 0°C, formando geadas e um lindo espetáculo propiciado pela inversão térmica. As geadas ocorrem, predominantemente, de abril à setembro. (MORENO, 1967.)

⁹ Arroio: Denominação dada aos pequenos rios do sul do Brasil. (GUERRA, A. J.T, 1997)

¹⁰ Lagos: Depressões do solo produzidas por causas diversas e cheias de águas confinadas, mais ou menos tranqüilas pois dependem da área ocupada pelos mesmos. As formas, as profundidades e as extensões dos lagos são muito variáveis. Geralmente são alimentadas por um ou mais afluentes. (GUERRA, A. J.T, 1997)

¹¹ Cascatas: Sucessão de pequenos saltos em um curso d'água onde aparecem blocos de rochas. Uma cascata representa uma certa quebra na uniformidade do declive, é explicada pela resistência oferecida por certos soleiros ou bancos de rochas mais resistentes a erosão. (GUERRA, A. J.T, 1997)

5.1.4 Precipitação

O regime pluviométrico anual médio é de 1732 mm. As médias mensais de chuvas evidenciam que nenhum mês se caracteriza por índices inferiores a 100 mm. Segundo as médias, os meses que se enquadram entre os mais chuvosos (150 mm) são abril, junho e setembro, enquanto os menos chuvosos (100 -150 mm) são março, novembro e dezembro (NIMER, 1977).

5.1.5 Ventos

Os ventos predominantes são de **E** e **SE**, sendo os mais fortes provenientes do quadrante norte (**N** e **NW**) e os mais frios de **S** e **W**. (MORENO, 1967).

5.1.6 Vegetação

A vegetação da microbacia está incluída no Bioma da Floresta Estacional Decidual. A sua formação é composta por árvores de 25 a 30 m de altura, com grande diversidade florística, principalmente no rebordo. Nesta área há uma considerável ocorrência de epífitas, samambaias e cipós.

Outra formação vegetal, segundo Rambo (1994 apud CERON, 2003), que aparece principalmente no topo do planalto são as formações campestres, caracterizadas pela presença de espécies rasteiras (gramíneas), associadas aos capões e as matas de galerias, ligados à maior umidade dos solos, como nas baixadas e ao longo dos cursos d'água.

5.2 Material Cartográfico, Equipamentos Computacionais e aplicativos utilizados

5.2.1 Material Cartográfico

Para a elaboração e desenvolvimento do trabalho, foram utilizados os seguintes materiais:

- Carta Topográfica folha SH 22-V-C-IV-1, MI-2965/1 Compilada, desenhada e impressa pela diretoria de serviço geográfico - Brasil, escala 1:50.000.

- Imagem Orbital da área de estudo, proveniente do mapeador temático CBERS - 2. Adquirida do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, no mês de outubro de 2003.

5.2.2 Equipamentos Computacionais Utilizados

Os equipamentos computacionais utilizados para a desenvolvimento do trabalho foram os seguintes:

- Microcomputador
- Scanner de mesa
- Impressora
- GPS de Navegação Garmin 12.

5.2.3 Aplicativos Computacionais Utilizados

Os aplicativos computacionais utilizados para a elaboração dos mapas deste trabalho foram:

- Sistema Operacional Windows 98
- Word 2000 for Windows, para a digitação do trabalho.
- Programa SPRING for Windows, para a elaboração do mapa base, mapa de uso da terra, mapa clinográfico, mapa de curvas de níveis, mapa segundo a legislação Ambiental, mapa de conflitos de uso da terra e mapa de uso adequado da terra.
- Programa Corel DRAW, para a edição dos mapas.

6 METODOLOGIA

6.1 Abordagem Metodológica

Este trabalho caracterizou-se por ser um estudo de caso de natureza qualitativo-quantitativo, pois realizou-se o levantamento do uso da terra na Área de Proteção Ambiental (APA), da área de captação da barragem do DNOS. A referida unidade de conservação de uso sustentável está inserida entre os Municípios de Itaára e Santa Maria.

A metodologia aplicada inicialmente para a elaboração do trabalho foi baseada em Libault (1971), no qual determinou-se os quatro níveis de pesquisa geográfica. Segundo esta metodologia, a etapa inicial constitui-se a nível compilatório, ou seja, o passo inicial constitui-se na coleta de material para a realização do estudo, bem como a referida seleção deste, levando em consideração a sua importância em relação ao tema proposto. Desta forma, foi possível a construção do referencial teórico, que dividido em duas partes permitiu a partir dos dados e informações bibliográficas, realizar uma abordagem conceitual relativa a origem da água e sua importância vital, bem como levantar os tipos de unidades de conservação existentes no Brasil e para que são criadas.

O segundo passo do desenvolvimento do trabalho, constituiu-se no nível correlativo, ou seja, executou-se a correlação entre os dados anteriormente selecionados. Esta correlação contemplou o cruzamento dos diferentes planos de informações, gerando assim novos elementos para análise.

Na terceira etapa, no nível semântico, foi realizada a interpretação dos dados obtidos. Nesta etapa, a partir da interpretação dos dados, gerou-se os resultados finais do trabalho.

Na quarta etapa, ou seja, no nível normativo, executou-se a confecção dos mapas propostos no preâmbulo deste trabalho, ou seja, nos objetivos específicos, a fim de apresentar de forma visual os resultados obtidos pelas técnicas do geoprocessamento no programa Spring 4.2.

6.2 Delimitação do estudo

Para a elaboração e desenvolvimento deste trabalho, visando atender seus objetivos, foi inicialmente delimitada a área de investigação geográfica, através da delimitação da microbacia que envolve os municípios que abrangem a área da APA, no RS, através da utilização da carta topográfica folha SH 22-V-C-IV-1, MI-2965/1 Compilada, desenhada e impressa pela diretoria de serviço geográfico - Brasil, escala 1:50.000, assim como a utilização de imagens do Sensor do Satélite CBERS - 2, bandas 2, 3 e 4.

6.3 Coleta de Dados

Para a realização e desenvolvimento deste trabalho foram utilizadas pesquisas bibliográficas, documentais e de campo.

A pesquisa bibliográfica serviu para a elaboração da fundamentação teórica que embasou este estudo, assim como para o aporte em relação a pesquisa de campo.

Como pesquisa documental foram utilizadas informações obtidas junto a Prefeitura Municipal de Santa Maria, através da Secretaria de Proteção Ambiental, assim como da agência regional do IBAMA em Santa Maria.

Como pesquisa de campo foi coletado as coordenadas geográficas de apoio para o georeferenciamento da carta topográfica, bem como a imagem orbital para a determinação da área de estudo. Os pontos de controle para o georeferenciamento das imagens foram obtidas através da utilização do Sistema de Posicionamento Global - GPS Garmin 12.

Procedeu-se, também, levantamento de informações junto às instituições responsáveis pelo encaminhamento da proposta de criação da APA, (Prefeitura

Municipal de Santa Maria, através da Secretaria de Gestão Ambiental, Prefeitura Municipal de Itaára e Instituto Brasileiro dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA).

6.4 Elaboração de Mapas

6.4.1 Elaboração do Mapa Base

Para a elaboração do mapa base da área utilizou-se a carta topográfica do DSG (Diretoria do Serviço Geográfico), folha de Santa Maria SH.22-V-C-IV-1, MI-2965/1 na escala 1:50.000. As cartas foram transferidas do modo analógico para digital raster, via scanner. Com o Programa Computacional Spring 4.2, fez-se a digitalização via tela do computador, dos planos de informação como o limite da área, as estradas, a rede de drenagem e a áreas edificadas.

6.4.2 Elaboração do Mapa de Uso da Terra

O mapa de uso da terra foi elaborado em meio digital, com base na imagem do satélite CBERS -2 de outubro de 2003, nas bandas 2, 3 e 4. A seleção das bandas 2, 3 e 4 consiste pelo fato de discriminar melhor os limites entre solo e água e as coberturas vegetais.

A classificação digital de imagens consiste no processo de extração de informações para se reconhecer padrões e objetos homogêneos distribuídos sobre a superfície terrestre. Os métodos de classificação são usados para mapear áreas que apresentam um mesmo significado em imagens digitais. Para identificar o uso da terra utilizou-se da classificação digital supervisionada e parâmetros estatísticos de máxima verossimilhança com classificação "pixel a pixel". Onde inicialmente se adquire as amostras sobre a área a ser classificada, sendo que as mesmas serviram de amostra para que o programa realize a classificação com as demais áreas com mesmas características. As classes de uso da terra, ou seja, Vegetação arbórea, Vegetação arbustiva, campo, agricultura, edificações e água, foram estabelecidas com base no uso e ocupação da área de estudo e na imagem de satélite.

6.4.3 Elaboração do Mapa de Curvas de Níveis

Para a geração deste mapa, fez-se a digitalização das curvas de níveis a partir da carta topográfica do DSG (Diretoria do Serviço Geográfico), folha de Santa Maria SH.22-V-C-IV-1, MI-2965/1 na escala 1:50.000. Desta forma, o plano de informação da categoria numérica originou o plano de informação de categoria temática representando a altimetria do terreno. Por fim, para a edição do mapa final utilizou-se do Aplicativo Scarta 4.2 e Corel Draw.

6.4.4 Elaboração do mapa clinográfico

A declividade pode ser caracterizada como a inclinação da superfície do terreno em relação ao plano horizontal. Considerando um modelo numérico de terreno (MNT) de dados altimétricos extraídos de uma carta topográfica e traçando um plano tangente a esta superfície num determinado ponto (P), a declividade em P corresponderá à inclinação deste plano em relação ao plano horizontal.

Para a geração do mapa clinográfico, inicialmente fez-se a digitalização das curvas de nível, a partir das quais criou-se a grade triangular (TIN), com base na triangulação Delaunay. Esta serve de base para a geração do mapa clinográfico. Após, fez-se o fatiamento das classes de declividade. Esta foi gerada usando-se a média ponderada por cota e por quadrante como critério de interpolação.

O fatiamento consiste em gerar uma imagem temática a partir de uma grade retangular. Esta, por sua vez, trata-se de um modelo numérico que representa mais fielmente possível o relevo. Os temas da imagem temática resultante correspondem a intervalos de valores de cotas, chamados no programa Spring de fatias. Desta forma, um Plano de Informação da categoria numérica originará um Plano de Informação de categoria temática representando um aspecto particular do modelo numérico de terreno, conseqüentemente, a cada fatia deve-se associar a uma classe temática previamente definida no esquema conceitual do banco de dados ativo, estabeleceu-se assim às diferentes classes de declividade (0-5%, 5-12%, 12-30%, 30-47% e acima de 47%) para a área em estudo. A determinação das classes empregadas e por que foram utilizadas, foram comentadas na página 50.

Por fim, para a edição do mapa final utilizou-se do Aplicativo Scarta 4.2 e Corel Draw.

6.4.5 Elaboração do Mapa Segundo a Legislação Ambiental

A partir dos planos de informações gerados foi possível realizar o cruzamento destes com os quesitos estabelecidos nas leis (lei nº 4771/65, lei nº 7803/89), e resoluções (CONAMA nº 302/02, 303/02) da legislação ambiental brasileira, ou seja, no cruzamento dos diferentes planos foi estabelecido as distâncias de 30 metros para os cursos d'água de até 10 metros de largura; nas nascentes foi estabelecido uma circunferência de 50 metros ao redor dos olhos d'água, e em torno do lago da barragem do DNOS foi estabelecido uma metragem de 100 metros em seu redor.

6.4.6 Elaboração do Mapa de uso da Terra em APP

Para delimitar as áreas de preservação permanente, procedeu-se de acordo com as determinações do Código Florestal Federal (Lei Nº 4.771) Art. 2º, que consiste em preservar as coberturas florestais e demais formas de vegetação naturais, situadas em declividades superiores a 25º (correspondendo a 47% na metodologia de De Biasi, 1970) e ao longo dos rios, desde o seu nível mais alto em faixa marginal, no caso dos canais com até 10 metros de largura, a área de preservação consiste em 30 metros.

Para executar a delimitação das áreas de preservação permanente referente à rede hidrográfica executou-se a operação “temático-mapa de distância”. O processamento inicia-se com a rede hidrográfica ativa e, posteriormente, na operação temático a opção mapa de distância. A partir deste, fez-se a seleção do elemento e a entidade definida como linha. Na tela elegeram-se os canais para posteriormente determinar a distância de preservação. Na seqüência, definiu-se o plano de informação para armazenar o mapa de preservação permanente.

Para mapear as declividades das vertentes destinadas à preservação permanente fez-se uso do mapa clinográfico, que consistiu na operação MNT (Modelo Numérico de Terreno). Nesta operação inicialmente faz-se a edição das curvas de nível, posteriormente cria-se a grade regular. Gera-se uma imagem de textura. A partir destas, cria-se a categoria temática, contendo as classes de declividade. Para esta pesquisa, adotou-se cinco classes obedecendo à metodologia de De Biasi.

Para a elaboração do mapa de áreas de conflito foi realizado o cruzamento dos planos de informações, ou seja, área de florestas, áreas de campo, áreas urbanas e rede de drenagem, com os quesitos da legislação ambiental, ou seja, com as áreas de preservação permanente.

6.4.7 Elaboração do Mapa de Uso Adequado da Terra

Para a elaboração do mapa de uso adequado da terra, foi utilizado os quesitos norteadores que dizem respeito as áreas de preservação permanente segundo a legislação ambiental, figurados nos art. 2º da Lei Federal nº 4771/65 e Art.3º da Resolução nº 302/92 do CONAMA.

Para a determinação das melhores formas de aproveitar a terra, foram analisados os dados do mapa de conflitos de uso da terra, mapa segundo a legislação ambiental, classes de declividades de 30 a 47% e classe acima de 47%. Conforme estes quesitos, seguidos da aplicação da metodologia de Rocha(1997), foi possível elaborar os resultados finais.

As classes estabelecidas foram as seguintes:

Área de Preservação Permanente: Para o estabelecimento dessa classe foram considerados as áreas protegidas por lei, ou seja pelo código Florestal Federal lei 4771/65, Resolução do CONAMA nº 302/02, 303/02, assim como as classes de declividades.

As áreas de conservação permanente foram identificadas por meio do mapeamento das declividades da área de estudo e conforme determinações da legislação ambiental vigente, assim como aquelas definidas por Rocha(1997).

As Áreas de uso e ocupação foram identificadas através do mapeamento de todas as áreas de ocupação e uso, excetuando-se aquelas de preservação permanente e áreas de restauração.

As Áreas de restauração foram identificadas através do mapeamento das áreas de usos inadequados, ou seja, aquelas que estão em desacordo com a legislação ambiental em vigor. As referidas classes serão exploradas com maior abrangência e expressividade no capítulo 7.

7 ANÁLISE DOS RESULTADOS

A seguir serão apresentados os resultados obtidos através da utilização das técnicas do geoprocessamento, a fim de atender o objetivo principal, ou seja, a elaboração do mapeamento da área a ser instituída como Área de Proteção Ambiental (APA) a respeito dos diferentes usos da terra.

Para atingir este fim, elaborou-se uma série de mapas, visando o cruzamento de dados para a obtenção da localização espacial e da quantificação da área que abrange a microbacia em questão, onde foram identificadas em classes que serão descritas ao longo da dissertação dos resultados.

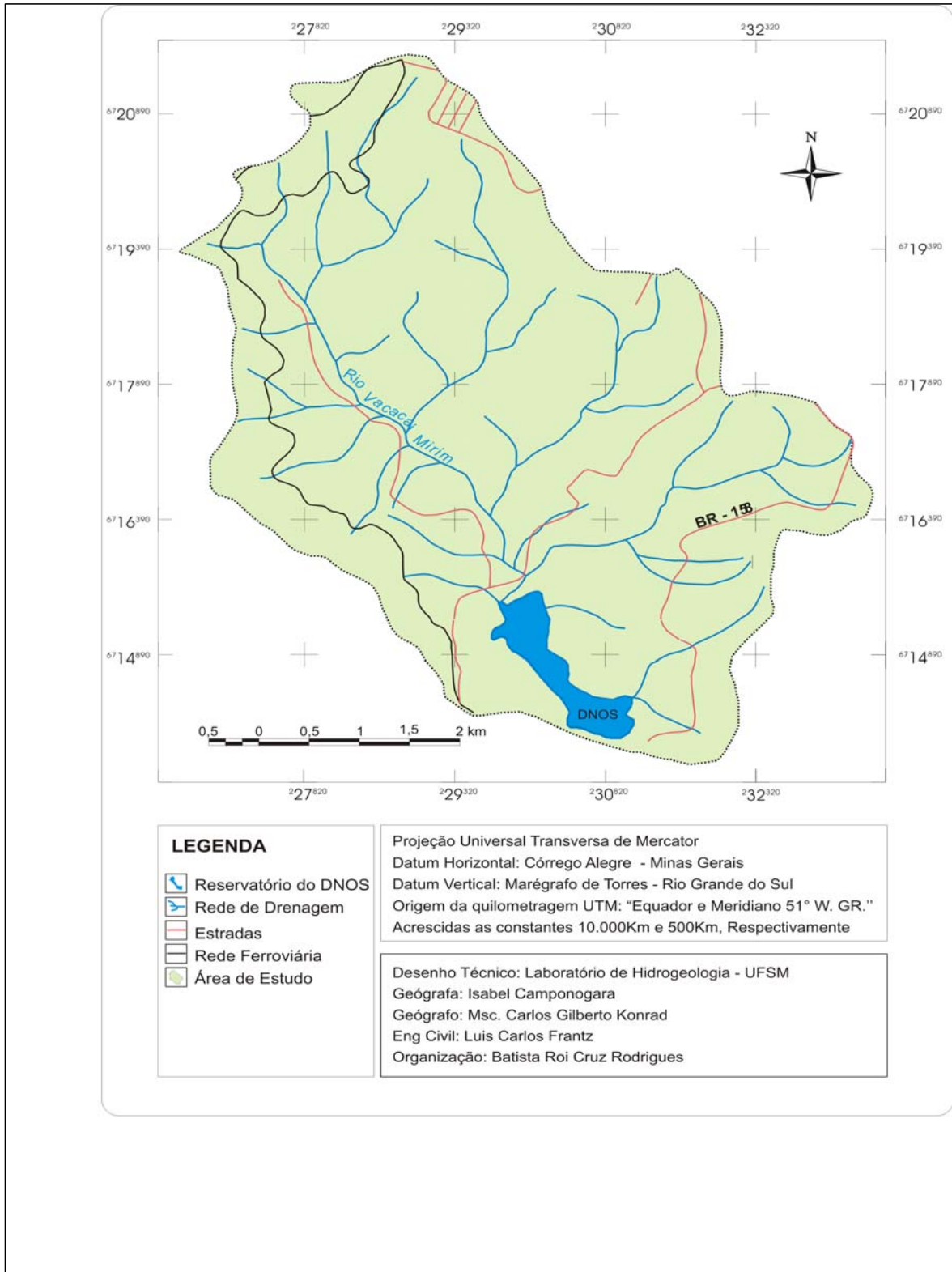
Os mapas elaborados neste trabalho foram os seguintes: mapa base, mapa do uso da terra, mapa de declividades, mapa hipsométrico, mapa de área de preservação permanente, mapa de conflitos de uso da terra, e por fim mapa de uso adequado da terra.

7.1 Mapas Confeccionados

7.1.1 Mapa base da área de captação da barragem do DNOS

O mapa base gerado para análise da microbacia em estudo, consistiu na composição 3/4/5 - R/G/B, assim como possibilitou identificar os elementos indispensáveis para a composição de um mapa, nos quais compreendem a escala, legenda, toponímia, sistemas de coordenadas, representação dos cursos d'água e rede viária (estradas).

A figura 02 a seguir representa o mapa base da área de captação da barragem do DNOS, no rio Vacacaí-Mirim.



7.1.2 Mapa do uso da terra

Para a elaboração do mapa do uso da terra, utilizou-se o módulo da classificação digital do programa de geoprocessamento Spring 4.2, no qual utilizou-se a imagem orbital do Sensor CBERS - 2, nas respectivas bandas, 2, 3 e 4 do espectro eletromagnético. Desta forma, determinou-se as classes e áreas de uso da terra na microbacia hidrográfica em estudo, nos quais foram quantificados e localizados espacialmente no sistema de coordenadas UTM.

De posse dessa imagem foi possível realizar a identificação visual, através da diferença de tons produzidos pela composição R/G/B. Para a microbacia em estudo, foi definido os tons de cor verde que representa a vegetação existente, a cor amarelo que representa as áreas de pastagens (campo), a cor laranja que representa as áreas agricultáveis, a cor azul que representa as áreas providas por lâmina d'água.

Os dados obtidos, serão apresentados de duas formas: (i) em forma de quadro a fim de evidenciar os dados quantitativos obtidos em seu percentual; (ii) em forma de mapa temático, a fim de possibilitar a visualização dos dados obtidos.

O Quadro a seguir apresenta o resultado quantitativo das áreas de usos da terra e o respectivo percentual correspondente:

Tipo de uso	Área em Hectares	% Correspondente
Floresta Arbórea	1350,247794	44,99
Vegetação Arbustiva ¹²	775,161741	25,83
Agricultura	144,965037	4,83
Campo Nativo/ Pastagem	449,033424	14,96
Lâmina D'água	69,446870	2,31
Áreas Edificadas	211,909912	7,06
Total	3.000,764779	100.00

Quadro 1 - Quantificação dos dados do uso da terra

Conforme o Quadro 1, pode-se observar que o uso da terra na microbacia hidrográfica apresenta os seguintes dados quantitativos:

a) 1.350,24 hectares são de florestas (vegetação arbórea), resultando assim um percentual de 44,99%. Salienta-se que a respectivo uso da terra está em primeiro lugar na área da microbacia. Tal percentual revela uma significativa condição ambiental, tendo em vista que este percentual de floresta na microbacia,

¹² Vegetação Arbustiva: Vegetação em estado inicial e médio e avançado de regeneração.

permite reter a água por mais tempo dentro da bacia hidrográfica. De acordo com Schumaker e Hoppe (1988, p. 1):

A floresta exerce efeitos sobre a água das chuvas pela interceptação através das copas das árvores dominantes, do subbosque e também da manta ou serrapilheira existente na superfície, a qual retém grande volume de água, liberando-a lentamente para os riachos, rios e lagos, permitindo um abastecimento regular dos mesmos.

Ainda em conformidade com o autor:

Á água que passa pela floresta sofre um melhoramento na sua qualidade, uma vez que essa funciona como uma espécie de filtro, retendo as impurezas e partículas sólidas através de suas folhas, da manta e mesmo do solo junto ao sistema radicular. (SCHUMAKER e HOPPE, 1988, p.1).

b) 775,161741 hectares são de florestas (vegetação arbustiva), resultando assim um percentual de 25,83%. Salienta-se que a respectivo uso da terra está em segundo lugar na área da microbacia. Estes valores representam que a área está em processo inicial e médio de regeneração.

Como pode ser observado, a microbacia hidrográfica apresenta 44,99% de florestas. Este percentual é pouco expressivo, para uma área tão representativa para o município de Santa Maria, face a sua importância em receber, absorver, reter e liberar a água através do escoamento superficial.

c) 144,965037 hectares são utilizados para o cultivo agrícola, resultando assim um percentual de 4,83% do total do uso da terra na microbacia. Tal percentual revela que a atividade agrícola na área da bacia hidrográfica pode ser considerada como pouco expressiva. Salienta-se que a respectiva atividade está em quinto lugar na área da microbacia.

d) 449,033424 hectares são de campos nativos com pastagem. Este número perfaz 14,96% do total do uso da terra na microbacia. Esta modalidade de uso na bacia está em terceiro lugar. Logo deduz-se que este percentual revela a presença de criação de gado bovino na área da microbacia.

e) 69,446870 hectares são ocupados por lâmina d'água, ou seja, significa a superfície envolvida por água, tanto do lago como pela própria rede de drenagem. O percentual correspondente é de 2,31% do total do uso da terra na microbacia. Salienta-se que a respectiva atividade está em sexto lugar na área da microbacia.

f) 211,909912 hectares foram classificados como sendo de áreas edificadas¹³, o que corresponde a 7,06% do total do uso da terra na microbacia. Salienta-se que a respectiva atividade está em quarto lugar na área da microbacia. De acordo este percentual, verifica-se que a microbacia é pouca urbanizada.

De acordo com os dados analisados e apresentados acima, observou-se que as formas de ocupação do uso da terra mais significativos na **microbacia foram a presença das florestas nas formações (arbórea e arbustiva) e campo nativo com pastagens**. Logo, constata-se que a área da microbacia está razoavelmente preservada e conservada e que a atividade econômica principal da área é a pastoril, seguida do cultivo agrícola.

O mapa de uso da terra na área de captação da barragem do DNOS, na figura 03 na página a seguir, demonstra que a maioria da vegetação florestal encontra-se localizada onde o relevo não admite, ou possibilita outra atividade exploratória, em virtude da declividade da área.

¹³ Áreas Edificadas: Correspondem as áreas que são habitadas e aquelas construídas pelo ser humano.

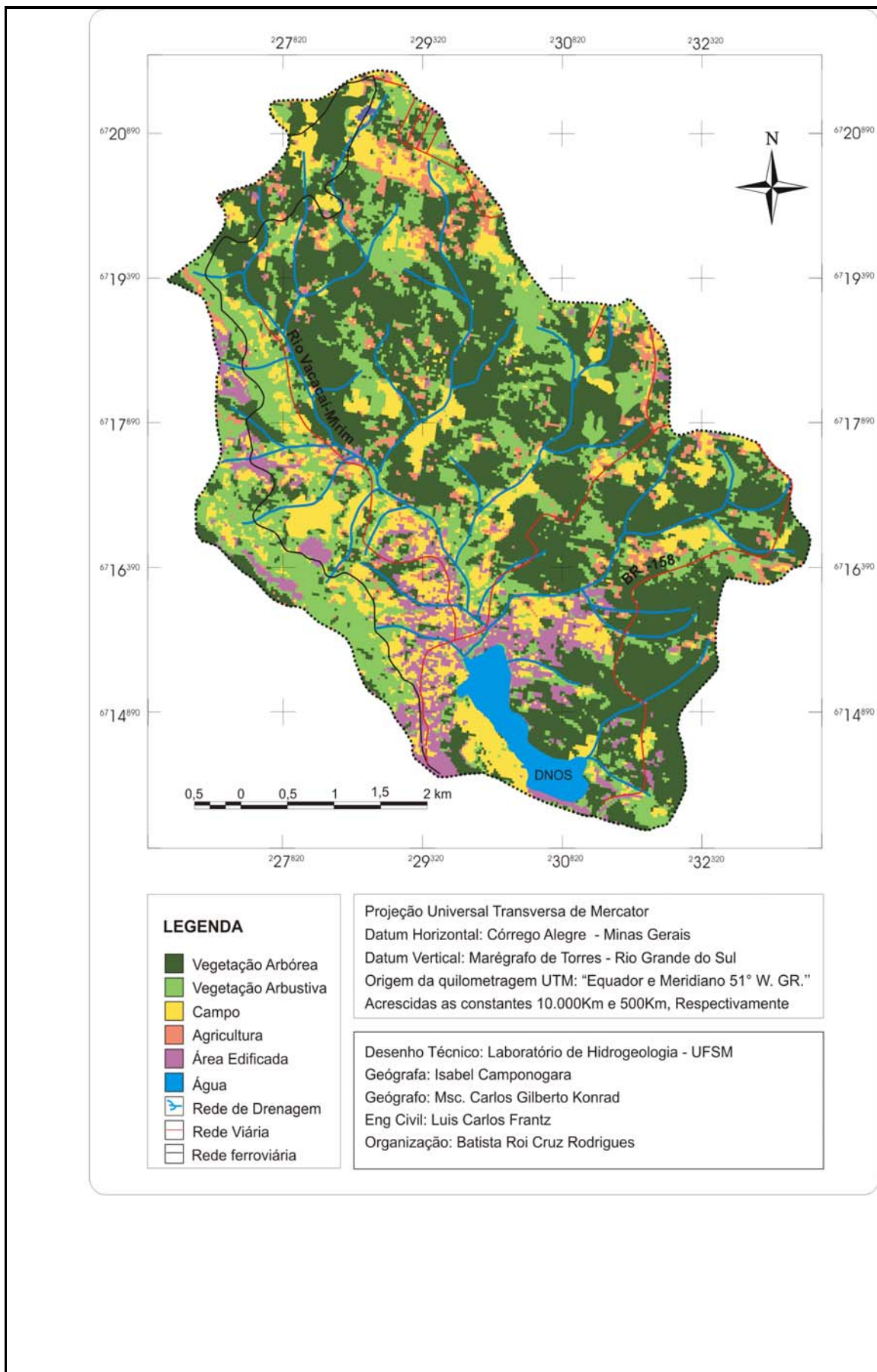


Figura 3 – Mapa de Uso da Terra da Área de Captação da Barragem do DNOS.

7.1.3 Mapa de Classes de Declividade

De acordo com a metodologia aplicada e descrita anteriormente, a elaboração do mapa de declividade do relevo, seguiu as classes propostas por De Biasi (1991):

- a) Classe 1: 0 a 5%
- b) Classe 2: 5 a 12%
- c) Classe 3: 12 a 30%
- d) Classe 4: 30 a 47%
- e) Classe 5: > 47%

Mediante a determinação e o enquadramento de qual classe encontra-se o relevo, foi possível elaborar o mapa de classe de declividade da microbacia, onde foi possível realizar operações matemáticas e a respectiva análise, a fim de localizar e quantificar as classes.

O quadro a seguir apresenta os resultados obtidos em cada classe de declividade, elaborada a partir da metodologia proposta por De Biasi (1991).

Classes de Declividade	Área em Hectares	% Correspondente
0 a 5%	895,0025	29,82
5 a 12%	278,0633	9,26
12 a 30%	1009,6306	33,64
30 a 47%	560,77852	18,68
> 47%	257,289959	8,57
Total	3.000,764779	100.00

Quadro 2 - Quantificação dos dados das classes de declividades

Conforme o quadro 2 apresentado, a classe de declividade entre 0 a 5%, foi encontrada uma área de 895,0025 hectares, o que corresponde a 29,82% da área total da microbacia. Nesta classe de declividade não há restrição de uso e ocupação. No entanto, deve ser observada as áreas que margeiam os cursos d'água e as nascentes, conforme prevê o Código Florestal Federal, lei 4771/65 e a Resolução do CONAMA 302/02.

A classe de declividade de 5 a 12%, totalizou uma área quantificada de 278,0633 hectares, o que corresponde a 9,26% da área total da microbacia. Esta classe conforme o Código Florestal e de acordo com a metodologia proposta por De Biasi (1991), como área de poucas restrições de uso.

Quanto a classe de declividade de 12 a 30%, a área total quantificada foi de 1009,6306 hectares, o que corresponde a 33,64% da área total da microbacia. Esta classe de declividade segundo De Biasi (1991), apresenta certas restrições de uso para as máquinas agrícolas pesadas (estes provocam a compactação do solo), assim como a adoção de técnicas de terraceamento e construção de curvas de níveis para exercer a manutenção das características naturais do solo, a fim de controlar e evitar o escoamento de partículas férteis do solo.

A classe de declividade compreendida de 30 a 47%, resultou uma área de 560,77852 hectares, o que corresponde a 18,68% da área total da microbacia. Esta classe de declividade conforme Rocha (1997), é enquadrada como sendo de conservação permanente, ou seja, podem ser ocupadas, mas com severas restrições de uso, não sendo admitido o uso de maquinário agrícola, culturas temporárias¹⁴. O uso ideal para esta classe de declividade seria a ocupação para a fruticultura, extração silvestre em regime sustentado. Nesta classe é necessário o emprego de técnicas de manejo a fim de minimizar os impactos causados pela ação humana.

A classe de declividade > de 47% foi determinada como sendo de 257,289959 hectares, o que corresponde a 8,57 % da área total da microbacia. Esta classe de declividade conforme o art. 2º letra "e" do Código Florestal Federal lei nº 4771/65, bem como para De Biasi (1991) e por Rocha (1997), e de preservação permanente, bem como deveria ser conservada e intocada, em virtude de sua importância para proteger a topografia neste grau de declividade.

A figura 04 na página a seguir, apresenta o mapa das classes de declividades da área de captação da barragem do DNOS, no Vacacai-Mirim.

¹⁴ Cultura Temporária: São consideradas culturas temporárias aquelas sujeitas ao replantio após a colheita com um período de vida curto, normalmente não superior a um ano.

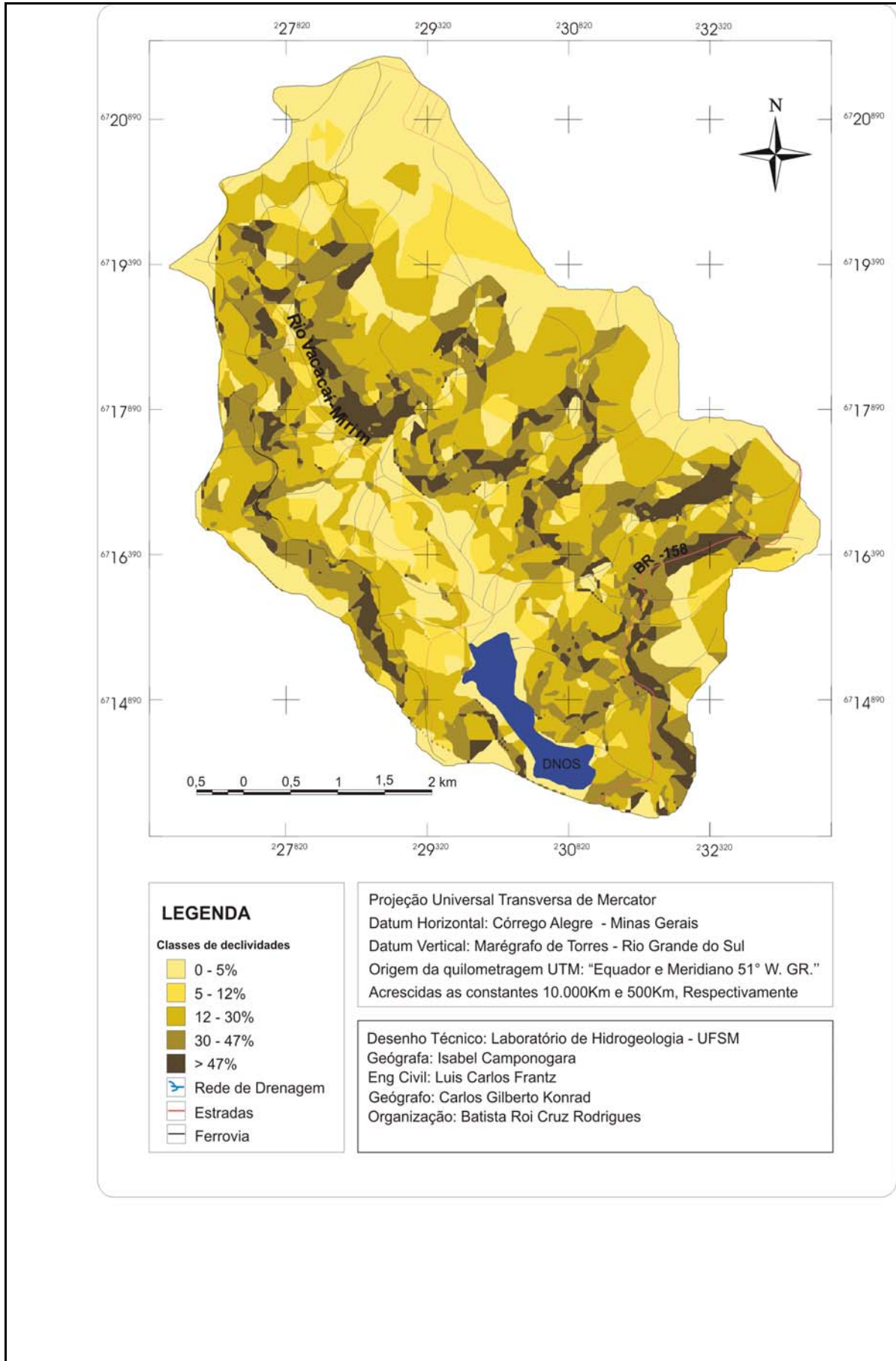


Figura 4 – Mapa de Declividades da Área de Captação da Barragem do DNOS.

7.1.4 Mapa de Curvas de Níveis

O mapa de curvas de níveis representa as altitudes determinadas na carta topográfica folha SH 22-V-C-IV-1, MI-2965/1 Compilada, desenhada e impressa pela diretoria de serviço geográfico - Brasil, escala 1:50.000. A elaboração deste mapa visou ilustrar a representação da altitude do relevo na microbacia em estudo. As variações altimétricas oscilaram de < 140 m até > 455 metros de altitude.

Conforme Ceurio de Oliveira (1993 apud DECIAN, 2002 p.41), a altimetria é a ciência de medição das alturas ou elevações, bem como a interpretação dos resultados. A altimetria pode ser representada em um mapa por cotas, por curvas de níveis e pontos cotados.

A representação do mapa de curvas de níveis, podem ser visualizados na figura 05, na página a seguir.

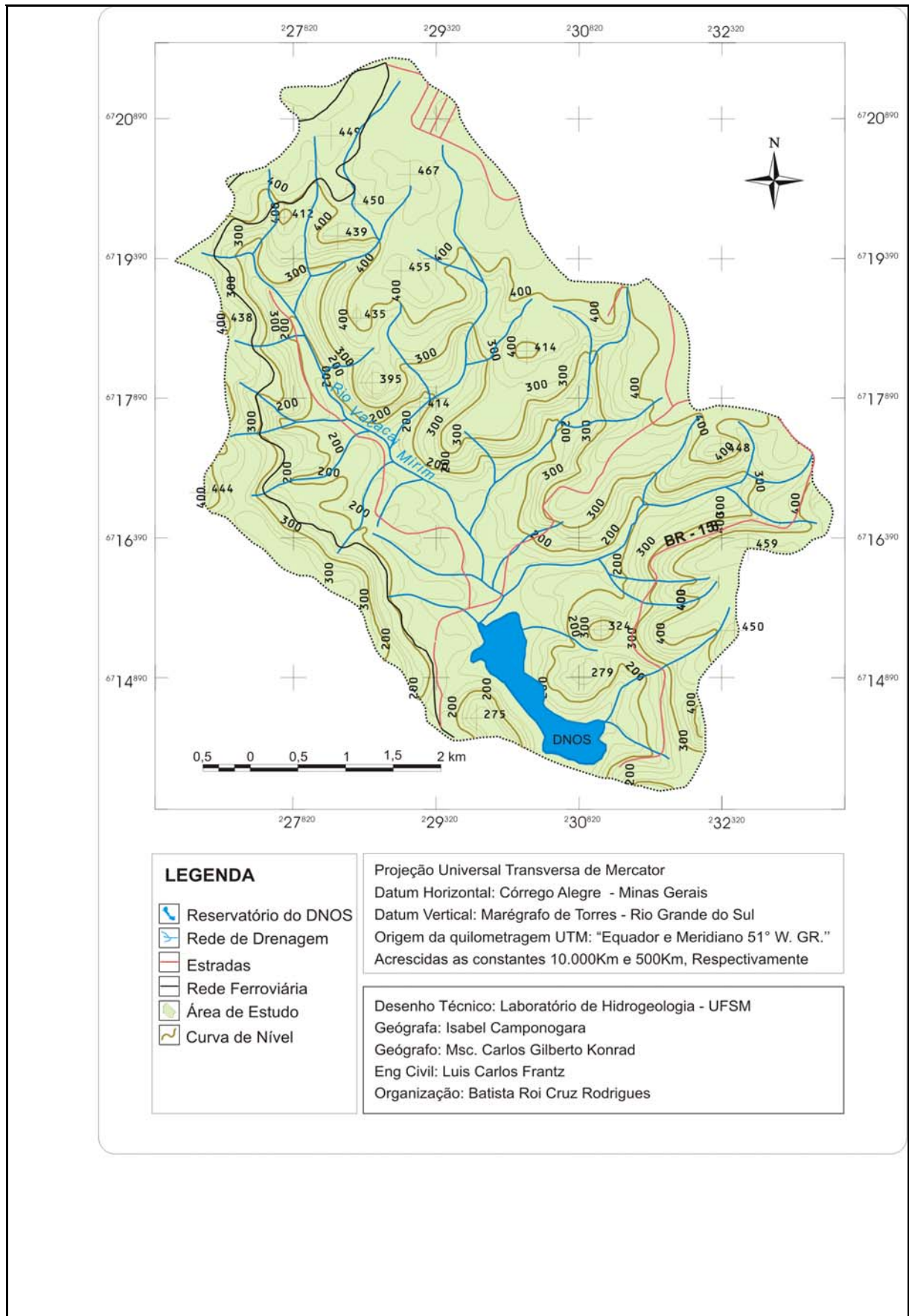


Figura 5 – Mapa de Curvas da Área de Captação da Barragem do DNOS.

7.1.5 Mapa segundo a Legislação Ambiental

A elaboração do mapa de legislação ambiental, descrito anteriormente na metodologia, foi obtido através da elaboração de um buffer, de modo que concordasse com a legislação ambiental em vigor, ou seja, com o previsto no Código Florestal Federal lei 4771/65. A distância estabelecida foi de 30 metros de largura para as margens dos cursos d'água (rede de drenagem) com menos de 10 metros de largura e 100 metros de largura no entorno do lago da barragem do DNOS, em conformidade com o que prevê a resolução nº 302/02 do CONAMA, bem como a determinação ao redor das nascentes o perímetro de 50 metros, assim como no topo dos morros e declividades superiores a 47%.

As áreas foram assim discriminadas:

- a) 30 metros de largura em faixa marginal para os cursos d'água até 10 metros de largura, a fim de proteger as barrancas dos rios e evitar o escoamento intenso e direto das águas para o curso principal evitando, assim, o assoreamento e preservando a flora e fauna típicas da região. Foram contabilizados uma área total de 299,16 ha em faixa marginal de 30 m.
- b) 50 metros de largura em perímetro circular para as nascentes dos rios, de acordo com o art. 2º letra "C" da lei Federal 4771/65 (Código Florestal Federal). Para esta área em torno das nascentes foram contabilizados uma área total de 25,12 ha.
- c) As áreas em declividades acima de 47%, bem como o topo dos morros, no qual compreende a área que deve ser preservada a fim de possibilitar a proteção e sustentação desta superfície contra a erosão e desmoronamentos, foram contabilizados 257,28 ha, que são consideradas áreas de preservação permanente conforme o Código Florestal Federal. De acordo com o art. 2º letra "e" do Código Florestal Federal, que diz: "Nas encostas ou partes destas com declive superior a 45º, equivalente a 100 por cento na linha de maior declive", não é admitido o corte e a retirada de mata e ou florestas, em virtude de ser considerada área de preservação permanente.

A figura 06 a seguir, ilustra as formas de preservação permanente levantadas, bem como a sua respectiva localização.

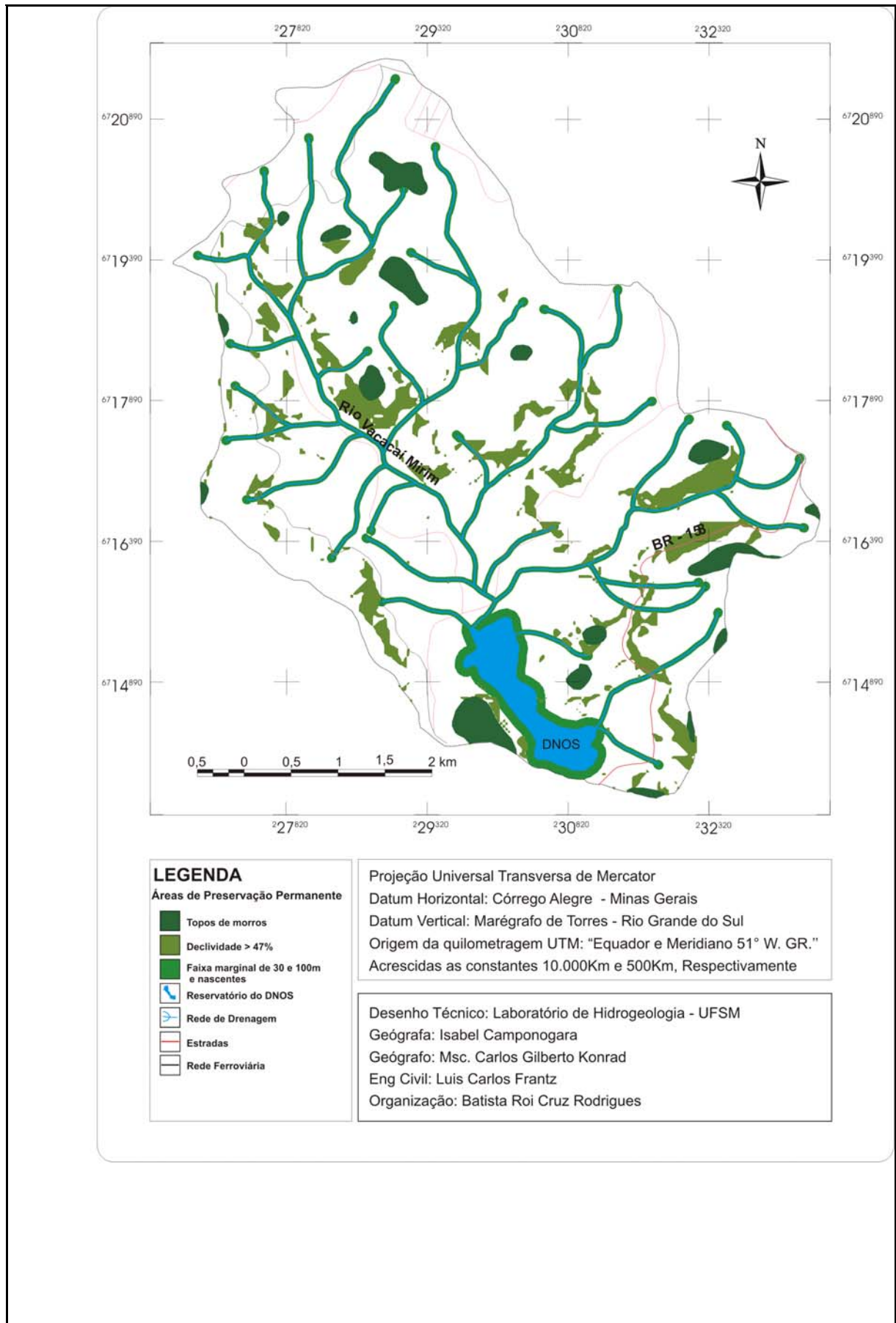


Figura 6 – Mapa Segundo a Legislação Ambiental da Área de Captação da Barragem do DNOS.

7.1.6 Mapa de Conflito do Uso da Terra

O mapa de conflito de usos do terra, visam evidenciar os usos da terra que encontram-se em desacordo, ou seja em contradição com o que prevê a legislação ambiental, nos termos do Código Florestal Federal lei nº 4771/65 e Resolução nº 302/02 para o uso dessas áreas.

A figura 7 evidencia a ocupação das áreas de preservação permanente conforme a resolução 302/02.



Figura 7 – Vista da ocupação às margens da Barragem do DNOS, dentro da APP (Resolução Conama 302/02).

Fonte: IBAMA, Junho de 2003.

A partir do mapa de uso da terra e do mapa de legislação ambiental, foi possível realizar o cruzamento dos planos de informações e obter assim as formas de usos incorretas, assim como a sua localização espacial e qualitativa, para a microbacia em estudo.

Os conflitos ambientais, assim como a sua quantificação serão apresentados no Quadro 3, representando as áreas que deveriam ser preservadas e estão sendo utilizadas para outros fins.

Classe de Uso da Terra		
Em declividade acima de 47%	Área em Hectares	% Correspondente
Campo	23,976095	69,05
Agricultura	5,103802	14,70
Áreas edificadas	5,641499	16,25
Área total	34,721396	100,00
Classe de Uso da Terra		
Ao longo da rede de drenagem	Área em Hectares	% Correspondente
Campo	60,102460	62,13
Agricultura	12,264338	12,74
Áreas edificadas	23,901606	24,83
Área total	96,268404	100,00
Classe de Uso da Terra		
No topo dos morros	Área em Hectares	% Correspondente
Agricultura	4,648553	17,90
Campo	18,069498	69,58
Áreas edificadas	3,250299	12,51
Área total	25,96835	100,00

Quadro 3 - Quantificação dos Dados Relativos aos Conflitos Ambientais

De acordo com as classes sistematizadas no quadro acima, os resultados obtidos das áreas de preservação permanente (áreas de conflito), representam os locais que devem ser restaurados e ou manejados a fim de minimizar os impactos causados pela ação humana.

Os dados apresentados, significam os locais que devem ser restaurados através de projetos de reflorestamento principalmente no topo dos morros, nas nascentes dos rios, e nas declividades acima de 47%, no intuito de compatibilizar com o que prevê o Código Florestal Federal.

Para a recomposição das áreas alteradas, é necessário que o poder público observe a legislação ambiental em vigor a fim de recompor ou minimizar os problemas ambientais em virtude da ocupação humana em áreas de preservação permanente. O problema da ocupação humana na área pode ser visualizado na figura 8 a seguir.



Figura 8 – Vista Aérea a leste-oeste da Barragem do DNOS. No Plano Intermediário, Vilas Paraíso e Canário. Ao fundo, Município de Santa Maria.
Fonte: IBAMA, Junho de 2003.

Conforme pode ser visualizado na figura 8, observa-se que há uma significativa ocupação populacional na encosta oeste da bacia de captação da barragem do DNOS. Esta ocupação certamente contribui para a degradação da qualidade da água bruta do reservatório, em virtude da inclinação desta vertente que conduz o esgoto cloacal que em sua grande maioria está ligado ao sistema de águas pluviais que escoam em direção ao lago da barragem.

Na área em estudo foram encontrados 130,989800 hectares em uso que desrespeitam o que prevê a legislação ambiental.

A figura 07, na página a seguir, apresenta o mapa de conflitos ambientais a fim de possibilitar uma melhor visualização espacial.

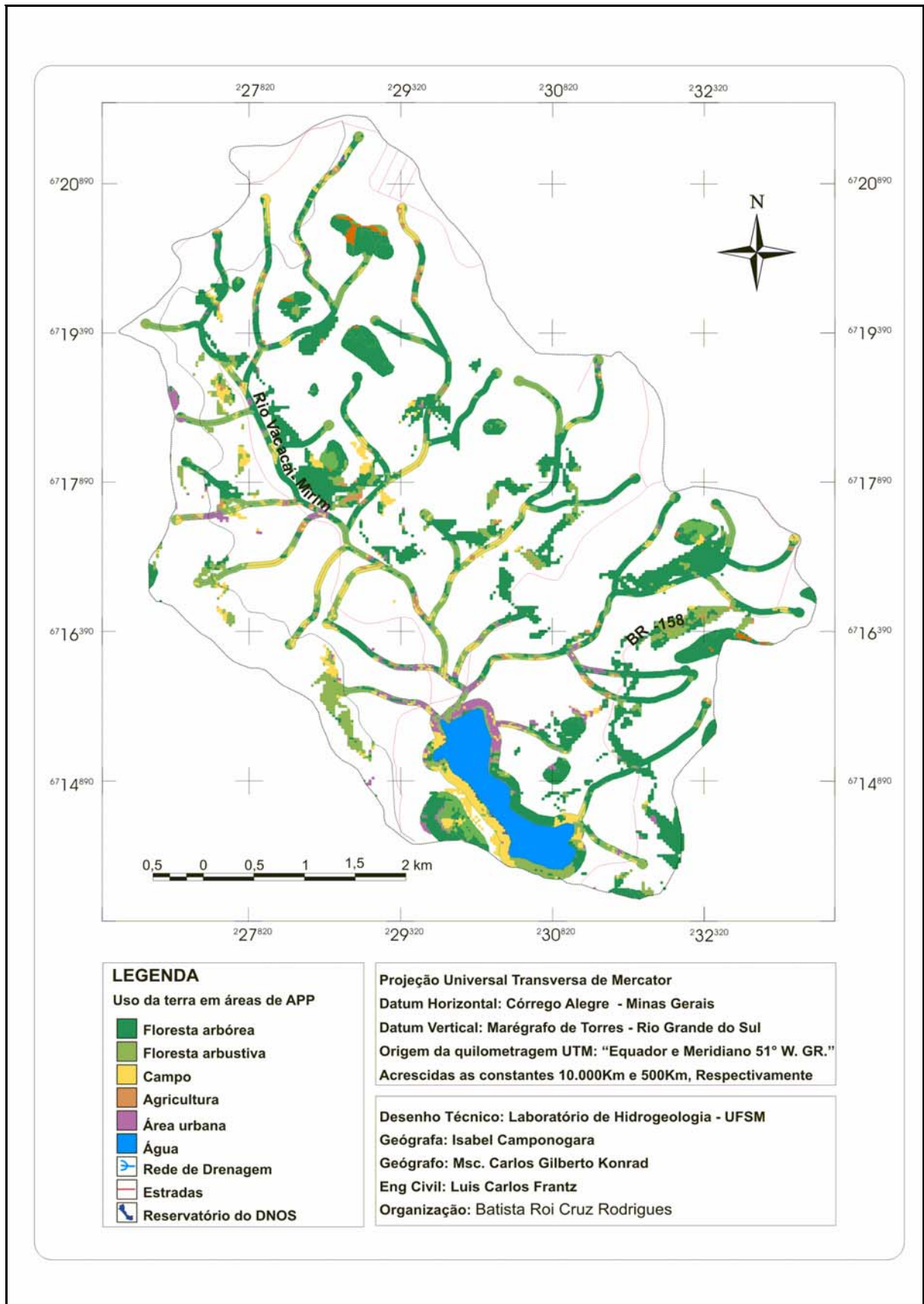


Figura 7 – Mapa de Conflitos de Uso da Terra da Área de Captação da Barragem do DNOS.

7.1.7 Mapa de uso adequado da terra.

O mapa do uso da terra tem por objetivo apresentar os tipos de uso da terra que as áreas deveriam apresentar em função da sua capacidade e em função da legislação em vigor, conforme as regras estabelecidas pelo Código Florestal Federal, lei 4771/65 e Resolução nº 302 do CONAMA, classes de declividades e recomendações de (Rocha, 1997), referenciado no Manual de Projetos Ambientais.

O quadro a seguir apresenta a quantificação do tipo das áreas, bem como o referido percentual das classes estabelecidas, em função do tipo de uso.

Tipo de Uso Adequado	Área em ha	% Correspondente
Área de Preservação Permanente	480,828478	16,02
Áreas de Conservação Permanente	560,77852	18,70
Áreas de Uso e Ocupação	1.828,16798	60,92
Áreas de Restauração	130,989800	4,36
Total	3000,764778	100,00

Quadro 4 - Quantificação das Áreas e Percentuais das Classes de Uso Adequado da Terra

Como pode ser verificado nas classes apresentadas no Quadro 4:

a) A classe determinada como sendo de Preservação Permanente engloba as seguintes áreas:

- Faixa Marginal dos rios, arroios e lagos;
- Nascentes de arroios e olhos d'água;
- Áreas com declividade > que 47%;
- Topos de morros.

Nesta classe foi possível constatar a partir dos cruzamento realizados, que existem áreas ao longo da rede de drenagem que estão desprovidas de vegetação, assim evidenciando a utilização incorreta do uso da terra. Tais áreas são utilizadas pelas atividades agrícolas e pecuárias.

A área total encontrada nesta classe foi de 480,82 hectares o que corresponde a 16,02% da área da microbacia hidrográfica.

Para uma melhor visualização a cor utilizada para representar esta classe foi a cor verde escuro.

b) A classe determinada como sendo de Conservação Permanente, corresponde a classe de declividades compreendidas entre 30 a 47%. Esta classe conforme Rocha, 1997 - permite o uso agrícola com restrições, sendo efetuado o manejo adequado da terra. Nesta classe, aconselha-se realizar o plano de manejo, visando minimizar a ação antrópica.

Na microbacia estudada a classe de uso adequado correspondeu a 560,77 hectares, ou seja, a 18,70 %. Para uma melhor visualização a cor utilizada para representar esta classe é a cor verde claro.

c) A classe de uso e Ocupação, compreendeu todas as formas de uso da terra, excetuando-se as áreas de preservação permanente e as áreas de conservação permanente, que não se enquadraram como áreas de conflito, conforme o mapa elaborado de legislação ambiental. Esta classe apresentou uma área de 1.828,17 hectares, o que representa em percentual de 60,92% da área total.

Para uma melhor visualização a cor utilizada para representar esta classe é a cor cinza.

d) A classe determinada como sendo de restauração, indica aquelas áreas que apresentam problemas quanto a sua utilização. Estas áreas correspondem aquelas áreas que apresentaram o uso inadequado conforme a legislação ambiental, ou seja, aquelas áreas com declividade > que 47%, Nascentes e Margem dos rios, Arroios e Lagos. As áreas caracterizadas como sendo de uso inadequados são relativos as áreas que são empregadas a agricultura, campo e ou pastagem.

A área determinada como sendo de restauração foi quantificada como sendo de 130,98 hectares, o que corresponde a 4,36 % da área da microbacia hidrográfica. Para uma melhor visualização do mapa de uso adequado da terra a área de restauração foi determinada como sendo da cor amarela.

Os dados apresentados no Quadro 4 serão ilustrados na figura 08, a fim de evidenciar as classes determinadas, quantificadas e localizadas espacialmente.

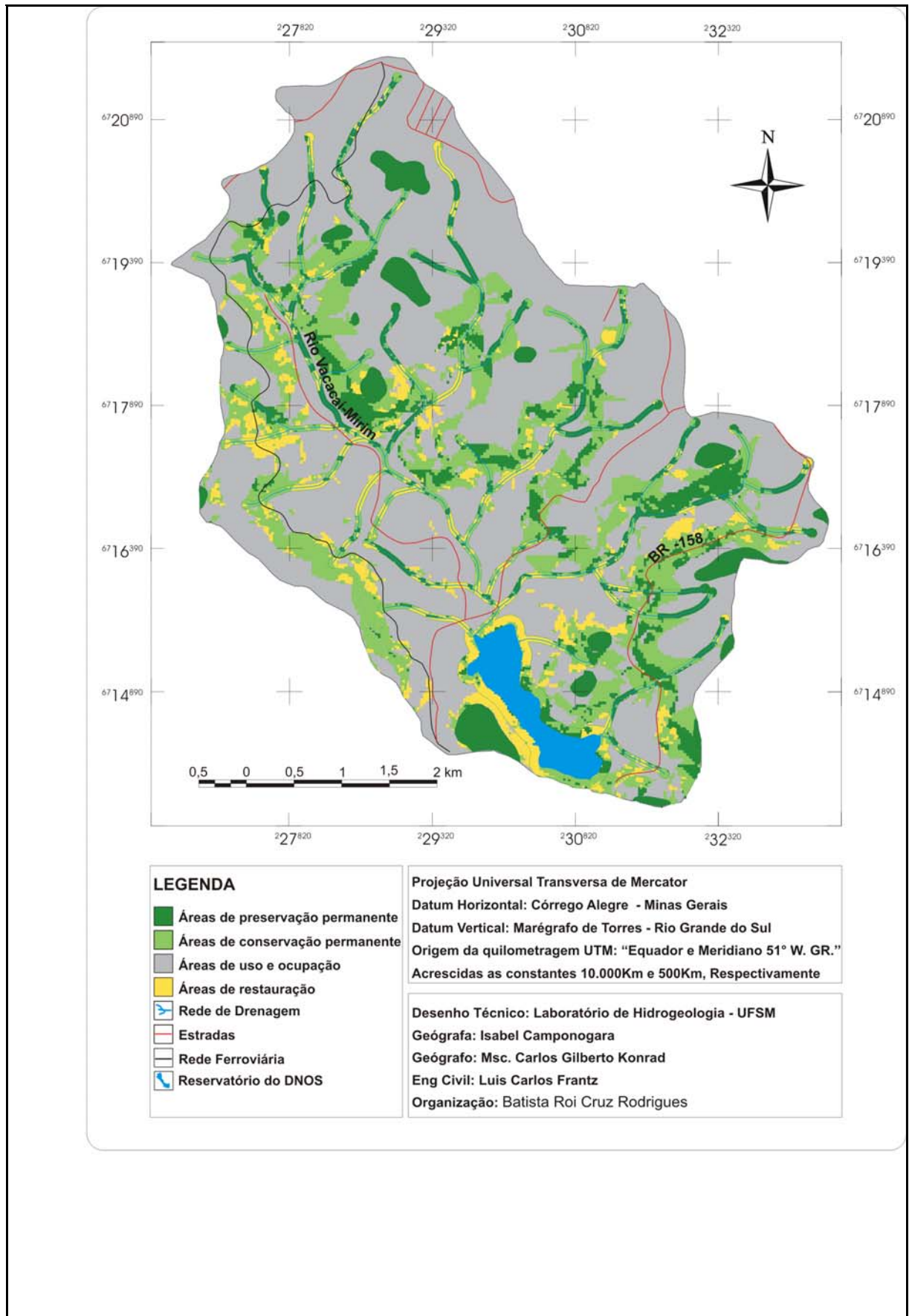


Figura 8 – Mapa de Uso Adequado da Terra na Área de Captação da Barragem do DNOS.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao concluir este trabalho sobre a criação da Área de Proteção Ambiental a ser instituída na microbacia do rio Vacacaí-Mirim, que compreende as nascentes e a respectiva rede de drenagem que formam o lago da barragem do DNOS, foi possível abordar algumas características referentes a área de estudo, que permitiu efetuar algumas considerações e recomendações em virtude da metodologia adotada, assim como dos resultados alcançados.

As técnicas cartográficas, associadas ao sensoriamento remoto e ao geoprocessamento mostraram-se eficientes para o desenvolvimento deste trabalho. O uso do programa SPRING facilitou a manipulação das variáveis, onde foi possível realizar os cruzamentos dos planos de informações de forma rápida e simples.

Os mapas obtidos através da aplicação das técnicas do geoprocessamento permitiram atingir resultados positivos em função do que foi proposto no preâmbulo desta proposta de trabalho. A elaboração dos mapas imagem, uso da terra, clinográfica, altimetria da área em estudo, possibilitou obter dados quantitativos do uso da terra, localização, quantificação das classes de declividade, bem como foi possível determinar as cotas altimétricas assim como dados referentes às áreas protegidas pela legislação ambiental em vigor. Posteriormente foi confeccionado um mapa específico para cada objetivo proposto, representando as informações levantadas.

O mapa segundo a legislação ambiental, foi o resultado da quantificação das áreas que são ou deveriam ser protegidas em virtude da lei. Os dados referentes ao mapa da legislação ambiental foram espacializados e quantificados,

resultando assim uma área de 299,16 hectares, que devem ser de preservação permanente, ou seja, que é obrigatório a sua preservação em uma faixa de 30 metros ao longo dos cursos d'água; 25,12 hectares em um raio de 50 metros com vegetação; 257,28 hectares em declives superiores a 47%.

Quanto as áreas de conflito do uso da terra, ou seja, aquelas que deveriam ser preservadas e estão sendo utilizadas para outros fins em desacordo com a legislação ambiental foram quantificadas e assim determinadas:

Ao longo da rede de drenagem:

⇒ 60,12 hectares de campo.

⇒ 12,26 hectares correspondentes a agricultura.

⇒ 23,90 hectares de áreas edificadas, ou seja, aquelas construídas e ou habitadas pelo homem.

Em declividade > que 47%:

⇒ 23,97 hectares de campo.

⇒ 5,10 hectares correspondentes a agricultura.

⇒ 5,64 hectares de áreas edificadas, ou seja, aquelas construídas e ou habitadas pelo homem.

No topo dos morros:

⇒ 18,06 hectares de campo.

⇒ 4,64 hectares correspondentes a agricultura.

⇒ 3,25 hectares de área edificadas, ou seja, aquelas construídas e ou habitadas pelo homem.

Em virtude dos resultados, pode-se afirmar que os dados obtidos permitiram a elaboração do mapa de uso adequado da terra, face aos parâmetros estabelecidos pela legislação ambiental que permitiram assim efetuar um determinado zoneamento. Por sua vez, este zoneamento poderá auxiliar no planejamento e gerenciamento da microbacia, assim como na melhoria da qualidade ambiental da área.

Em virtude do zoneamento estabelecido através das classes obtidas no referido trabalho, acredita-se que cabe as autoridades responsáveis pelo licenciamento ambiental levar em consideração quando efetuarem a implantação de qualquer atividade agropecuária na microbacia, localizar em qual classe será instalado o projeto, a fim de verificar a possibilidade da implementação final.

Como pode ser constatado, qualquer projeto agropecuário deveria seguir as normas previstas na legislação ambiental, ou seja, quanto a licença prévia¹⁵, licença de instalação¹⁶ e licença de operação¹⁷, assim como os critérios técnicos descritos e desenvolvidos neste estudo.

No presente trabalho as classes foram assim determinadas: Áreas de Preservação Permanente: 480,82 hectares; Áreas de Conservação permanente: 560,77 hectares; Áreas de uso e ocupação: 1.828,16 hectares; Áreas de Restauração: 130,98 hectares.

De forma geral, verificou-se que os objetivos específicos propostos no preâmbulo deste trabalho foram alcançados. Foi possível gerar o mapa de uso da terra, assim como quantificar a área abrangida pela microbacia; identificar as áreas de conflito de uso da terra em função das restrições impostas pela legislação ambiental, assim como construir o mapa segundo a legislação ambiental (conforme prevê o Código Florestal Federal), onde a partir destas informações foi possível elaborar o mapa de uso adequado da terra.

A partir das constatações reveladas a partir dos resultados dos objetivos específicos foi possível atingir o objetivo geral, onde apresentou-se os resultados finais com informações quantitativas e qualitativas que serão apresentados aos órgãos públicos IBAMA e Prefeitura Municipal de Santa Maria.

A questão atinente é de fundamental importância, pois torna-se imperioso que as autoridades municipais orientem e/ ou reloquem a população humana que residem nas áreas determinadas como de preservação permanente, ou seja, aquelas que residem na faixa de 100 metros ao redor do lago da barragem para outro local da referida microbacia, a fim de assegurar a qualidade e conservação dos recursos hídricos, além de se fazer cumprir o que prevê a legislação ambiental.

¹⁵ Licença Prévia: Fase preliminar de planejamento do empreendimento ou atividade, contendo requisitos básicos a serem atendidos, nas fases de localização, instalação e operação, observadas as diretrizes do planejamento e zoneamento ambientais e demais legislações pertinentes, atendidos os planos municipais, estaduais e federais, de uso e ocupação do solo. (Lei Est. 11.520/00 Art.56).

¹⁶ Licença de Instalação: Autorização do início da implantação do empreendimento ou atividade, de acordo com as condições e restrições da licença prévia e quando couber, as especificações constantes no Projeto Executivo aprovado, e atendidas as demais exigências do órgão ambiental. (Lei Est. 11.520/00 Art.56).

¹⁷ Licença de Operação: Autorização após as verificações necessárias para o início do empreendimento ou atividade e, quando couber, o funcionamento dos equipamentos de controle de poluição exigidos, de acordo com o previsto na licença prévia e licença de instalação e atendidas as demais exigências do órgão ambiental competente. (Lei Est. 11.520/00 Art. 56)

Neste sentido, a fim de projetar a solução ou o equacionamento dos problemas ambientais mencionados neste trabalho, certamente a adoção da área como Área de Proteção Ambiental permitirá ao longo do tempo angariar condições técnicas, políticas, sociais e econômicas para amenizar os impactos causados em virtude da ocupação humana na área da microbacia e, principalmente, nas nascentes e ao longo dos cursos d'água, assim como no entorno do lago da Barragem do DNOS.

Nesta concepção, certamente a promulgação da criação da APA do rio Vacacaí-Mirim possibilitará como principal resultado, seu futuro plano de manejo, disciplinamento das atividades humanas na área, mediante a pressão política sobre os governantes municipais, estaduais e federais, para o investimento em saneamento básico e regularização fundiária, além da possibilidade da diminuição do imposto territorial rural por parte dos proprietários que possuem terras na área da APA, bem como coibir os usos das áreas de preservação permanente que sejam incompatíveis com a legislação ambiental em vigor. Além de possuir uma principal característica não haver necessidade de desapropriação de terras pelo poder público.

Diante desta perspectiva, certamente já é de conhecimento de milhares de pessoas, que a escassez da água já atingiu aproximadamente cerca de 80 países, envolvendo um percentual de 40% da população mundial. Esta escassez de água se reflete nos processos de produção agrícola, bem como no desenvolvimento urbano e industrial, assim como acesso das pessoas a água potável de boa qualidade.

Pode-se concluir que a necessidade de planejamento do espaço geográfico fica claro em virtude do uso inadequado da terra principalmente na porção sul da microbacia. Diante dessa perspectiva faz-se necessário a atuação do geógrafo como planejador, gestor técnico em repensar e reorganizar o espaço geográfico. Este, que está em constante transformação pela ação humana.

Por fim, é de fundamental importância que as autoridades governamentais e a sociedade como um todo, engajam-se no processo de gestão dos recursos hídricos, a fim de aprofundarem seu conhecimento sobre o tema e contribuir para a construção de uma política sólida e sustentável de recursos hídricos nos municípios envolvidos neste trabalho, assim como de toda a população do Estado do Rio Grande do Sul.

Espera-se que o presente trabalho possa contribuir para novos estudos ambientais na respectiva área, após o chancelamento da proposta de criação da Área de Proteção Ambiental na microbacia do rio Vacacaí - Mirim.

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AOKI, H. Aplicação do Sensoriamento Remoto na Conservação de áreas naturais - Vale do Ribeira. In: **Encontro Nacional de Sensoriamento Remoto Aplicado ao Planejamento Municipal**. Campos do Jordão: SP, 22-23 Out.1987. p. 31-43.

BEZZI, M.L; MARAFON, G. J. **Manual Didático Sobre a Evolução do Pensamento Geográfico**. Santa Maria: FAPERGS, 1992. 172 p.

BORTOLUZZI, C.A .**Contribuição à Geologia da Região de Santa Maria, Rio Grande do Sul**. Instituto de Geociências. UFRGS, 1974 4(1):7-86.

BURROUGH, P.A . **Principles of Geographic Information System for Land Resources Assessment**. Oxford. 1986.

BUZAY, G.; DURAN, D. **Sistemas de informacion Geográfica**. Buenos Aires:Troquel, 1997.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 11, de 03 de Dezembro de 1987.

BRASIL. **Legislação de Conservação da Natureza**. 4º ed, São Paulo: CESP, 1986.720p.

BRASIL. **Lei Federal nº 9.985 de 18 de Julho de 2000**. Regulamenta o Art.225 §1º , incisos I, II, III e IV da Constituição Federal, Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 19 Jul. 2000.

BRASIL. **Lei Federal nº 4.771 de 15 de Setembro de 1965**. Institui o Código Florestal Federal e dá outras providências. Poder Executivo, Brasília, DF, 15 Set. 1965.

BRASIL. **Lei Federal nº 6.902 de 27 de Abril de 1981**. Dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental e dá outras providências. Brasília, em 27 de abril de 1981

BRASIL. **Decreto Lei nº 89.336 de 31 de Janeiro de 1984.** Dispõe sobre as Reservas Econômicas e Áreas de Relevante Interesse Ecológico, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 19 Jul. 2000.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil:** Promulgada em 5 de Outubro de 1988: 2º ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1989.

CERON, I.C.B. **Plano de Desenvolvimento Turístico do Município de Itaára -RS.** Princípios, Diretrizes, Estratégias e Roteiros. UFSM. 2003.

DE BIASI. **Carta Clinográfica:** métodos de representação e sua confecção. São Paulo: Geográfica(6). 1991.

DECIAN, V. S. **Uso de Geoprocessamento no Planejamento de Ocupação da Terra.** Estudo de Caso: Microbacia Lajeado Grande/RS. Trabalho de Graduação. UFSM. 2002. 53p.

GUERRA, A.J.T. **Novo Dicionário Geológico Geomorfológico.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1997.

HAUSEN, E.C; TEIXEIRA, O. P.B; ALVARES, P.B. **Temas de Direito Ambiental.** Porto Alegre: AEBA, APESP, 2000.204p.

HOPPE. J. .; SHUMACHER, M.V **A floresta e a água.** Porto Alegre: Pallotti, 1998. 70 p.

IBAMA/GTZ. **Marco Conceitual das Unidades de Conservação Federais do Brasil.** 1997. 39p. Disponível em [WWW2.ibama.gov.br/unidades/apas/apas htm](http://WWW2.ibama.gov.br/unidades/apas/apas.htm)> acesso em 4/7/2005.

IBDF/FBCN. **Plano do Sistema de Conservação do Brasil: II Etapa.** Brasília: IBDF, 1982.173p.

LEPSCH, I. F.; et all. **Manual para Levantamento Utilitário do Meio Físico e Classificação de Terras no Sistema de Capacidade de Uso.** 4º Aprox. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. 1983. 175p.

LEWIS, Alfred. **Água para o Mundo: problemas atuais e futuros do abastecimento de água.** Rio de Janeiro. Record, 1965.111 p.

LIBAULT, A. **Os Quatro Níveis da Pesquisa Geográfica. Método em Questão.** nº.1, IGEO/USP, SP, 1971.

MACIEL FILHO, C. L.; **Carta Geotécnica de Santa Maria.** Santa Maria: Imprensa Universitária, 1990.

MINUSSI, FABRÍCIO. **Barragem com dias contados.** Jornal a Razão. Santa Maria, 15 Set. 2005, p. 06.

MORENO. J.A. **Clima do Rio Grande do Sul.** Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, RS, 1967. 42 p.

NIMER, E. Clima. In: IBGE. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Geografia do Brasil**: Região Sul. Rio de Janeiro: 1977. p. 35-74.

PAGNOSSIN, E. M. **Percepção Ambiental dos Moradores do Entorno da Barragem "Val de Serra", Itaára, RS**. Monografia de Especialização. Santa Maria. 2004. 36 p.

RAINZ, ERWIN. **Cartografia Geral**. Rio de Janeiro: Ed Científica. 1969. Tradução: Neide M. Schneider.

REBOUÇAS, Aldo da C. **Água doce no mundo e no Brasil**. São Paulo: Escrituras, 2002.

REMPEL, Werner. **Pensamentos Políticos**. Santa Maria: Pallotti, 2000. 160p.

RIO GRANDE DO SUL. **Código Estadual do Meio Ambiente**. Lei 11.520 de 03 de agosto de 2000. Porto Alegre: Governo de Estado do Rio Grande do Sul. Secretaria do Meio Ambiente.2000. 107p.

RIO GRANDE DO SUL. **Lei Estadual nº 10.350 de 30 de Dezembro de 1994**. Porto Alegre: Governo de Estado do Rio Grande do Sul. Secretaria do Meio Ambiente.2000. 17-31p.

RIO GRANDE DO SUL. Conselho De Recursos Hídricos. **Resolução nº 04, de 09 de Maio de 2002**. Define a divisão hidrográfica do Estado do Rio Grande do Sul. **Porto Alegre**: Governo de Estado do Rio Grande do Sul. Secretaria do Meio Ambiente.2000. p.88.

ROOS, J.L.S. **Geografia do Brasil**. 2º Ed. São Paulo: Editora da Universidade Federal de São Paulo, 1998. p.55.

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

SANTOS, Milton. **Metamorfoses do espaço habitado**: fundamentos teóricos e metodológicos da geografia. 4º ed. São Paulo: Hucitec. 1996.

SEMA. Ministério do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. **Área de Proteção Ambiental**: abordagem histórica e técnica. Brasília: SEMA, 1987. 45p.

SEMA. Ministério do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. **Política Nacional do Meio Ambiente**. 2. Ed. Brasília:1986. 44p.

SILVA, E. A. da. **Degradação Ambiental em Áreas de Preservação**: Lago das Flores, Ivaiporã - PR. Dissertação de Mestrado, UFSC, 2001.122p.

SILVA, E. M.; GONÇALVES, M.E.;MUROLO,V.; CARLOS, A . **A Pesquisa Operacional: Programação Linear, simulação**. 3 Ed. São Paulo: Atlas, 1998, 184p.

SILVA. L. L. da. **ECOLOGIA**: Manejo de Áreas Silvestres. Santa Maria: UFSM, CEPEF-FATEC, 1992. 217p.

SILVA, L. L. da. **ECOLOGIA**: Manejo de Áreas Silvestres. Santa Maria: MMA, FNMA, FATEC, 1996. 352p.

TUCCI, C.E.M. **Hidrologia**: ciência e aplicação. Porto Alegre: Editora da UFRGS/ABRH, 2002. 943p.

VILLIÈRS, M. de. **O ciclo hidrológico**: quanta água existe e onde está armazenada? Rio de Janeiro, 2002.

ZANON, P.C.F. **Geoprocessamento aplicado ao planejamento e análise do uso da terra no município de Ivorá - RS**. Dissertação de Mestrado. UFSM. Santa Maria, 2001.

