



---

## **ELABORAÇÃO E ANÁLISE DO MAPA DE CONFLITOS DE USO DA TERRA SEGUNDO A LEGISLAÇÃO AMBIENTAL DA MICROBACIA HIDROGRÁFICA DO RIO VACACAÍ – MIRIM A MONTANTE DA RS 287**

**Prof<sup>ª</sup>. ELIANE MARIA FOLETO SOARES**

UFSM – Universidade Federal de Santa Maria/CCNE/Dpt<sup>º</sup>. Geociências  
e-mail: [efoleto@pop.com.br](mailto:efoleto@pop.com.br)

**IVETE TERESINHA STRIEDER**

Mestranda do Curso de Pós Graduação em Geografia  
UFSM – Universidade Federal de Santa Maria/CCNE/Dpt<sup>º</sup>. Geociências

Palavras Chaves: Legislação Ambiental, conflitos de uso da terra, microbacia hidrográfica  
Eixo Temático: Gestão de Bacia Hidrográfica

### **1 – INTRODUÇÃO**

A água é um recurso vital para o homem. Por isso mesmo, atualmente, organismos nacionais e internacionais apontam a poluição e a escassez das águas como o maior problema ambiental deste século. O grande desafio dos gestores é enfrentar o problema da demanda crescente pela água, em uma sociedade que cresce cada vez mais e vive concentrada em grandes centros urbanos e industriais.

A preocupação com a preservação ambiental e com o uso sustentável dos recursos é recente e as ações ainda pouco implantadas. O descaso com o meio ambiente tem gerado como conseqüências a poluição e a diminuição da quantidade das águas, principalmente nas áreas densamente povoadas, o que gera sérios problemas de conflitos de usos da água. As ocupações desordenadas do espaço, visando o máximo de lucro dos sistemas de produção com o mínimo de custos, denota a ausência de comprometimento com a questão ambiental.

A degradação progressiva do ambiente causa as deteriorações físicas, sociais, econômicas e ambientais nas bacias hidrográficas, onde a natureza responde com erosão, assoreamento, enchentes, doenças e miséria. Estes problemas podem ser minimizados através de sistemas de gestão integrada nas bacias hidrográficas. A princípio, deve-se considerar que os recursos naturais são bens econômicos finitos e vulneráveis à ação do homem; por isso, requerem efetiva gestão do poder público, através de ações integradas com a comunidade, visando proteger os ecossistemas naturais e, ao mesmo tempo, propiciar o desenvolvimento. Neste sentido este trabalho apresenta a elaboração e análise do Mapa de conflitos de uso da terra segundo a legislação ambiental, da microbacia hidrográfica do rio Vacacaí – Mirim (Fig.1) a montante da RS 287,

O Artigo 2º- da referida lei considera de preservação permanente as florestas e demais formas de vegetação natural situadas: a) ao longo dos rios e de qualquer curso de água desde seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima seja: de 30 metros para os cursos de água de menos de 10 metros de largura; caso em que se enquadra o rio vacacaí até a RS 287. b) ao redor de lagoas, lagos ou reservatórios de água naturais ou artificiais; c) nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados olhos de água, qualquer que seja sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 metros de largura.

### **2 - METODOLOGIA**



## 2.1 Elaboração dos mapas

A elaboração dos mapas temáticos caracteriza-se como uma das etapas para a avaliação ambiental da microbacia hidrográfica do rio Vacacaí-Mirim, por meio destes foram identificadas as áreas de preservação permanente, de usos da terra e de conflitos de usos.

A área de estudo que compreende a unidade física da microbacia hidrográfica do rio Vacacaí-Mirim a montante da RS 287 foi delimitada utilizando-se as cartas topográficas, considerando-se as curvas de nível, os pontos cotados e a rede de drenagem, estabelecendo-se assim os limites da área da microbacia hidrográfica. Para caracterizar fisicamente a área, foram realizadas pesquisas de campo, análise das cartas topográficas de Santa Maria e de Camobi e análise da imagem de satélite.

### 2.1.1 - Elaboração do mapa base

O mapa base foi elaborado a partir da compilação das cartas topográficas na escala 1:50.000, de onde foram extraídas as informações referentes à rede viária e férrea, drenagem, reservatório do Rio Vacacaí-Mirim (DNOS), coordenadas UTM e geográficas que tangenciam a área. Após esta etapa, efetuou-se a conversão do mapa base analógico para o meio digital. Através da mesa digitalizadora, foi realizado o georreferenciamento do mapa para iniciar a digitalização, com o programa computacional SITER – Sistema de Informações Territoriais. A seguir, este mapa foi importado para o IDRISI, onde, posteriormente, foram gerados novos mapas temáticos.

### 2.1.2 – Elaboração dos mapas temáticos

Os mapas temáticos foram elaborados com as informações obtidas pela interpretação da imagem digital, das cartas topográficas e em pesquisas de campo. Os mapas temáticos permitiram a análise da geomorfologia, a localização das áreas de preservação permanente e de usos da terra, como também a identificação das áreas de conflitos de uso na microbacia hidrográfica do rio Vacacaí-Mirim.

### 2.1.3 – Mapa de declividade (clinográfica)

Utilizando-se o mapa das curvas de nível em meio digital, elaborou-se o mapa de declividade. Inicialmente, definiu-se as classes de declividade de acordo com suas aptidões. DE BIASE (1992) propôs uma classificação do uso adequado da terra baseada na declividade das vertentes, conforme Quadro 1.

Quadro 1: Classes de declividade e aptidões de usos

Declividade	Aptidão
> 2% 2 – 5%	Áreas totalmente agricultáveis, com relevo de plano a muito suave; quando próximas a cursos d'água são regiões suscetíveis a inundações.
5 – 12%	Áreas propícias à mecanização.
12 – 30%	Áreas que suportam o emprego da mecanização na agricultura, mas necessitam de controle da erosão e restringem a irrigação.
30 – 47%	Áreas consideradas íngremes para cultivo, correspondendo à declividade máxima permitida em lei para ocupação de encostas sem projetos especiais; necessitam de cuidados para controle da erosão, sendo desaconselháveis para o cultivo.
> 47%	Áreas recomendadas para preservação permanente, altamente suscetível à erosão e de instabilidade de vertentes; são fortemente inclinadas não podendo ficar sem cobertura vegetal, pois os processos erosivos tendem a se intensificar.

Fonte: DE BIASE (1992)

Definidas as classes e suas aptidões, classificaram-se os espaçamentos entre as curvas de nível de valores consecutivos ou entre curvas e pontos cotados, com a utilização do



IDRISI, para obter as diferentes classes e aptidões de usos e assim elaborar o mapa com a declividade do terreno.

#### **2.1.4 – Mapa das áreas de preservação permanente, segundo a legislação ambiental**

Utilizando-se o mapa base, elaborou-se o mapa da rede de drenagem. O processo iniciou-se com a digitalização da rede de drenagem do mapa base. Este mapa serviu de parâmetro para, através do processo de geoprocessamento, definir e mapear as áreas de preservação permanente segundo o Código Florestal, Lei nº 4.771/65: 30 a 50 metros de mata ciliar a cada lado, dependendo da largura do leito do rio. O mapa da rede de drenagem identificou as áreas a serem preservadas nas margens dos rios Vacacaí-Mirim, Arroio do Meio e do reservatório do Rio Vacacaí-Mirim (DNOS).

Após a elaboração do mapa de declividade e do mapa da rede de drenagem, elaborou-se o mapa das áreas de preservação permanente, levando-se em consideração o que prevê a classificação proposta por DE BIASE (1996). O mapa das áreas de preservação permanente identifica as áreas onde devem existir vegetação de matas ciliares nas margens do rio, e as áreas maiores ou iguais a 47% de declividade, pertencentes a microbacia hidrográfica do rio Vacacaí-Mirim a montante da RS 287.

#### **2.1.5 – Mapa de uso da terra**

O mapa de uso da terra evidencia a forma pela qual o espaço está sendo utilizado pelo homem. O mapeamento do uso da terra da microbacia hidrográfica do rio Vacacaí-Mirim a montante da RS 287 foi elaborado por meio da classificação supervisionada da imagem de satélite. Feita a composição falsa cor da área, georreferenciou-se a imagem de satélite. Esta etapa consiste em atribuir a imagem valores de coordenadas, para que sua posição corresponda a real posição no globo terrestre.

O georreferenciamento foi efetuado através do programa computacional IDRISI, por meio do qual, a partir das coordenadas de tela, atribui-se um valor calculado em coordenada UTM, para que o programa computacional processe com um novo sistema de coordenadas, no caso a UTM21s, que é o fuso da área em estudo. Para o georreferenciamento da imagem, coletaram-se os pontos visíveis com coordenadas de tela, sendo coletado para cada ponto o seu valor X e Y, visíveis também na carta topográfica (cruzamento de estradas), anotando-se ambos os valores. Na imagem em estudo, utilizaram-se 8 pontos distribuídos aleatoriamente sobre a imagem. Após a coleta dos pontos, editou-se o arquivo documento para que o IDRISI passasse a associar as novas coordenadas UTM, no lugar das coordenadas de tela. Após o georreferenciamento da imagem, iniciou-se a classificação da imagem para a elaboração do mapa de uso da terra.

Para a classificação automática da imagem, definiram-se as classes de uso da terra, conforme Quadro 2. Posteriormente a classificação automática foram coletadas as amostras em campo, estas amostras foram de 10% para cada uma das classes – *vegetação nativa, campo/pastagem, água, espaço urbano, solo exposto* (agricultura) – que serviram de base para que o programa computacional IDRISI efetuasse os cálculos matemáticos, associando o restante dos pixels com as amostras coletadas e agrupando conforme as classes de uso determinadas, de acordo com o comprimento de onda característico para cada pixel analisado pelo programa computacional.



Para a elaboração do mapa, foi necessário definir as classes de uso da terra, com maior representatividade dentro da microbacia do rio Vacacaí-Mirim a montante da RS 287, como mostra o Quadro 2.

Quadro 2: Classes de uso da terra

1 – Água
2 – Solo exposto (agricultura)
3 – Campo/pastagem
4 – Vegetação nativa
5 – Espaço urbano

A classificação automática que o IDRISI efetua nada mais é do que o agrupamento dos pixels dentro de um mesmo intervalo de radiância, o que muitas vezes não é coerente com a realidade. Após a classificação automática, torna-se necessária a coleta de amostras em campo para checar a coerência da análise. Em vista disso, coletaram-se amostras e, em seguida, foi realizada as classificações supervisionadas, sendo as informações pendentes checadas na reambulação.

As informações contidas no mapa de uso da terra e no mapa das áreas de preservação permanente serviram de base para, através do processo de geoprocessamento, gerar o mapa de conflitos de uso segundo a legislação ambiental, da microbacia hidrográfica do Vacacaí-Mirim a montante da RS 287.

#### 2.1.6 – Mapa de conflitos de uso da terra

Para a identificação e localização das áreas de conflitos de uso da terra, contrapôs-se o mapa das áreas de preservação permanente ao mapa de uso da terra da microbacia hidrográfica. Foi necessário reclassificar o mapa de uso da terra para extrair as classes *vegetação nativa* e *água*, as quais não foram consideradas como áreas de conflitos de uso.

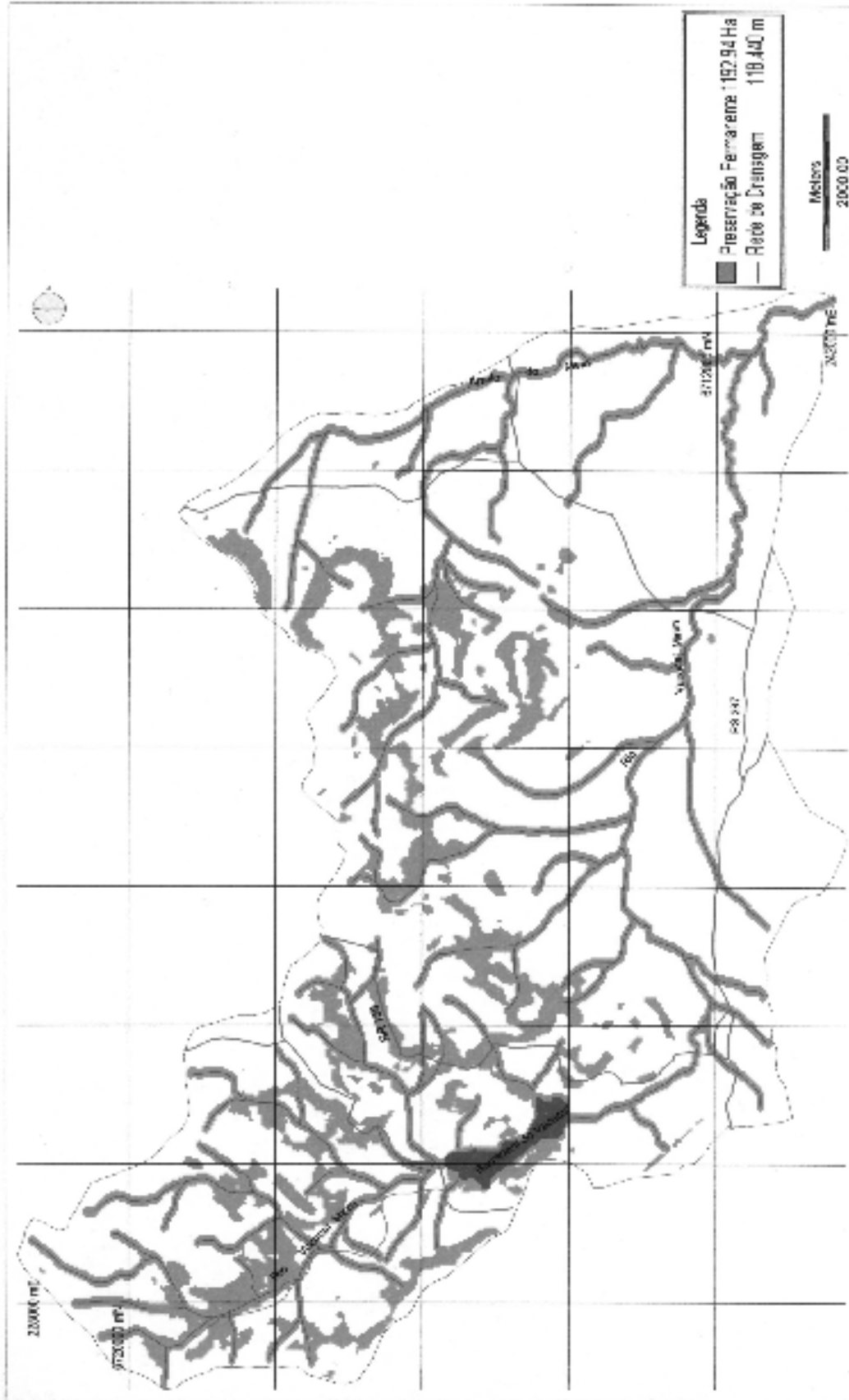
O mapa de conflitos de uso da terra identifica as áreas que devem ser preservadas segundo a legislação (margem de rios e declividades iguais ou superiores a 47%) e estão sendo utilizadas com outros fins. A identificação destas áreas de conflitos de uso serve de subsídio para futuros ordenamentos dos usos da terra.

### 3 - RESULTADOS

#### 3.1 – Áreas de preservação permanente segundo a legislação ambiental

As áreas de preservação permanente (APPs) segundo ISAIA (2002), são aquelas necessárias à preservação dos recursos e das paisagens naturais e à manutenção do equilíbrio ecológico. Estes espaços não poderão ser utilizados, só podendo sofrer interferência com a autorização dos órgãos competentes, para educação ambiental ou para pesquisa.

Figura 01. Mapa de áreas de preservação permanente da microbacia hidrográfica do Rio Vacacaí – Mirim até a RS 287



Fonte: Autora (2001)



A rede de drenagem da microbacia hidrográfica do rio Vacacaí-Mirim apresenta-se bastante integrada, interligada, apresentando 4ª ordem de drenagem. Isso se deve ao tipo de geologia, com rochas impermeáveis, como as vulcânicas, que se situam nas altitudes acima de 200 m, o que caracteriza um grande número de nascentes. Nas altitudes de 100 a 200 m, predominam as rochas areníticas, e abaixo de 100 m, as argilosas. A rede de drenagem foi um dos temas utilizados no geoprocessamento para definir as áreas de preservação permanente. Segundo o Código Florestal, os rios de até 50 metros de largura, como o rio Vacacaí-Mirim até a RS 287, deverão ter uma faixa de proteção de mata ciliar de 50 metros a cada lado de seu leito, as nascentes, lagos e reservatórios deverão ter um raio mínimo de 50m. A Figura 3, a seguir, representa as áreas a serem preservadas – matas ciliares e áreas que se situam acima de 47% de declividade –, totalizando 1.192,94 ha (12%).

A ocupação desordenada do espaço gerou a degradação ambiental da microbacia hidrográfica como um todo, daí a necessidade de identificar os espaços destinados à preservação permanente. O Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica dos Rios Vacacaí e Vacacaí-Mirim deverá tomar providências e propor ações no sentido de respeitar o que prevê a legislação. Nas áreas onde não existem mata ciliar deverão ser priorizadas ações no sentido de recuperá-las.

O mapa das áreas de preservação permanente torna-se um instrumento para os órgãos ambientais e para o Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica, que deverão reforçar a fiscalização quanto à ocupação destas áreas e somar esforços para a recuperação das áreas de preservação permanente, o que certamente irá melhorar a qualidade e quantidade das águas da microbacia hidrográfica.

### 3.2 – Usos da terra na microbacia hidrográfica

O mapa de usos da terra foi elaborado com o objetivo de diagnosticar as funções da terra nas áreas drenadas pelo rio Vacacaí-Mirim a montante da RS 287, no município de Santa Maria, localizado na região central do RS. O resultado obtido pelo geoprocessamento dos tipos de usos da terra, sua área em ha e percentual da área total estão na Tabela 1.

Tabela 1: Tipos de usos da terra e sua área em ha e percentual da área total

Tipo de uso	Total de área em ha	% do total da área
Água	66,78	0,67
Solo exposto	1.407,71	14,15
Campo/pastagem	4.021,16	40,43
Vegetação nativa	3.631,34	36,50
Urbano	821,55	8,25
Área da microbacia	9.947,48	100

Em relação aos tipos de usos da terra, o uso urbano engloba as seguintes localidades: bairro Camobi, vila Schirmer, bairro Dolores, KM 3 do perímetro urbano Santa Maria, sendo que estes se localizam totalmente ou parcialmente no domínio da microbacia hidrográfica. A área rural caracteriza-se por pastagens (nativas/cultivadas) e pelo cultivo de milho, feijão e, em maior escala, arroz irrigado, nas áreas das planícies de inundação dos rios Vacacaí-Mirim e Arroio do Meio, bem como hortifrutigranjeiros, em pequena escala e próximo à área urbana.

A ocupação da microbacia hidrográfica é influenciada pelas características geomorfológicas, predominando, em sua margem direita, a ocupação urbana e, em sua margem esquerda, as atividades agropecuárias. A classe de uso denominada *vegetação*





*nativa* pela presença de mata nativa e agrupamentos de vegetação arbórea. Os reflorestamentos foram incluídos nesta classe por serem pouco representativos dentro da área da microbacia hidrográfica em estudo. A vegetação nativa ocupa uma área de 3 631,34 ha (36,50%) e concentra-se basicamente nas regiões de declividades acentuadas e nas áreas de difícil acesso.

À medida que diminuem a declividade e as rupturas de declives, aumentam as áreas destinadas ao uso agrícola e a campo/pastagem. A classificação de uso *campo/pastagem* refere-se à vegetação rasteira característica de campos nativos, concentrados na Depressão Central e no Topo do Planalto, nas regiões de pecuária. A pastagem caracteriza-se por ser cultivada. O uso campo/pastagem totaliza uma área de 4.021,16 ha (40,43%), a maior área de uso dentro da microbacia hidrográfica em estudo.

O uso denominado *solo exposto* refere-se às áreas destinadas à agricultura. Em função da época do ano em que foi obtida a imagem de satélite (15/09/99), essas áreas ainda não possuíam cobertura, mas se destinam, basicamente, ao cultivo do arroz irrigado. No total da área ocupada pelo solo exposto, com 1.407,71 ha (14,15%), está incluída parte das áreas que se destinam a pastagens e que, nesta época do ano, possuíam o solo exposto.

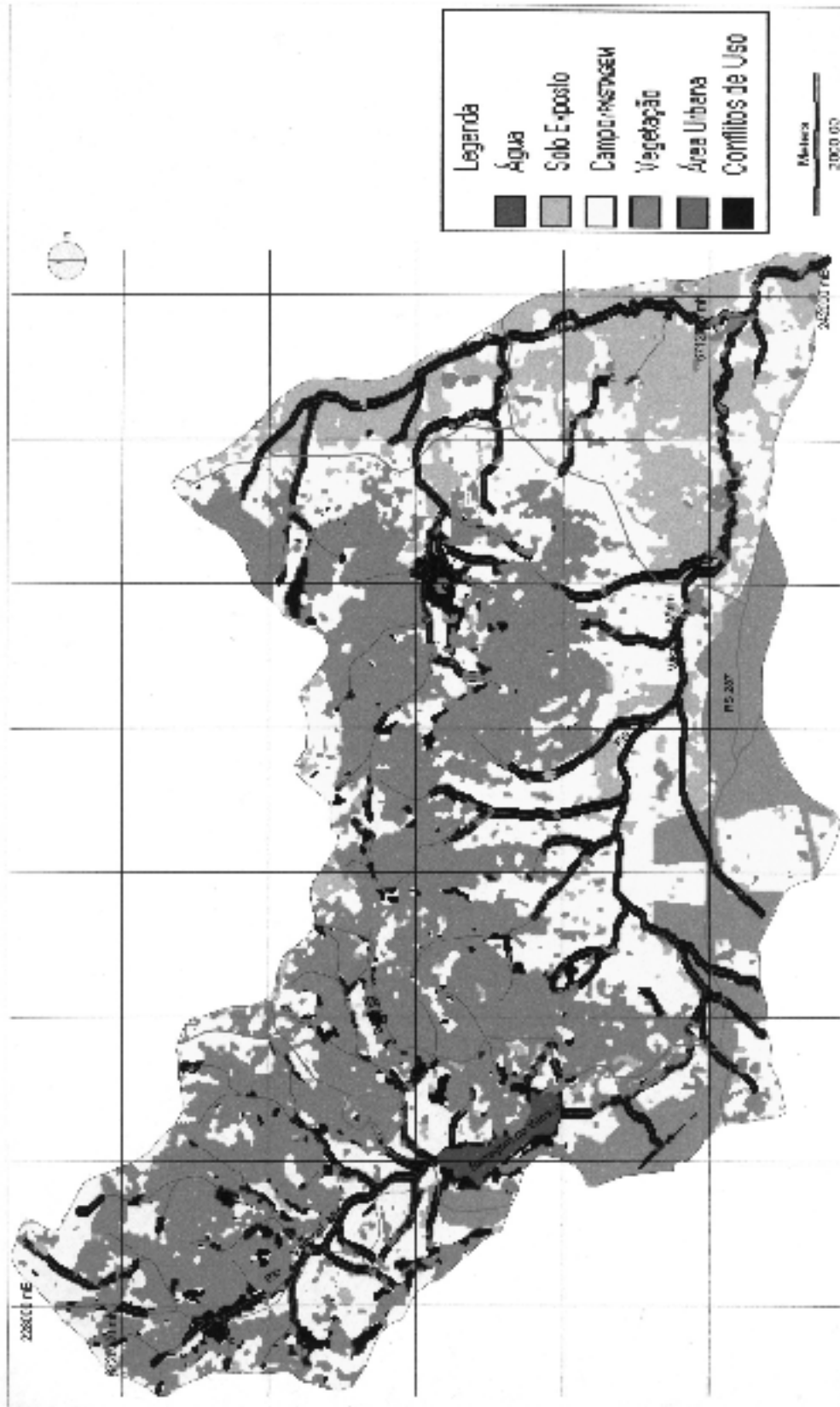
A classe de uso *água* com 66,78 ha (0,67%) inclui o reservatório do rio Vacacaí-Mirim (DNOS) e as águas no leito dos rios Vacacaí-Mirim e Arroio do Meio. O reservatório do rio Vacacaí-Mirim (DNOS) destaca-se em importância por ser o manancial hídrico responsável por 40% do abastecimento urbano de Santa Maria. Este reservatório, segundo SOUZA (2001), possui uma área 0,6328 Km<sup>2</sup>. A área na qual se localiza o reservatório situa-se na região leste da cidade, aproximadamente a 3,5 km do seu centro urbano. O principal acesso ao reservatório é a estrada do Perau, que faz a ligação do centro de Santa Maria com a zona leste do município. O reservatório do rio Vacacaí-Mirim (DNOS) vem sendo utilizado como área de lazer, onde ocorrem várias atividades ligadas à prática de esportes aquáticos, principalmente durante o verão. O reservatório serve a duas sociedades de lazer, o Clube do Professor Gaúcho e o Parque Náutico do Clube Comercial de Santa Maria.

A ocupação *urbana* compreende 821,55 ha (8,25%), é a responsável pelos maiores índices de poluição pela falta de infra-estrutura adequada de esgoto e coleta de lixo, conforme a análise da qualidade da água. A ação antrópica indiscriminada sobre o ambiente vem desencadeando acelerado processo de degradação ambiental.

### **3.3 – Mapa de conflitos de uso da terra, segundo a legislação ambiental**

O geoprocessamento das informações referentes ao uso da terra e das áreas de preservação permanente torna-se fundamental à medida que estas informações articuladas levam a identificar as áreas com problemas ambientais, ou seja, as áreas que deveriam ser preservadas e estão sendo utilizadas para outros fins. A partir da identificação dessas áreas, foi possível propor estratégias e ações voltadas para recuperação das áreas de conflitos de usos.

A urbanização obedece segundo BEKER (1996) a alguns critérios geomorfológicos, mas também a fatores ligados a sua história, a decisões políticas e a interesses econômicos. De Figura 02 – Mapa de conflitos de uso da terra da microbacia hidrográfica do Rio Vacacaí – Mirim até a RS 287 segundo a legislação ambiental



Fonte : Autora (2002)





qualquer forma, a ocupação espontânea de Santa Maria ultrapassa alguns limites físicos, como a serra e as áreas inundáveis do rio Vacacaí-Mirim, desrespeitando, em ambos os casos, o que prevê a legislação ambiental.

A ocupação das áreas de preservação permanente, como se pode observar na Figura 1, deve-se, basicamente, à expansão do perímetro urbano de Santa Maria e ao cultivo de pastagens e lavouras. O grande problema refere-se à retirada quase que total da mata ciliar em toda a extensão do Rio Vacacaí-Mirim e Arroio do Meio.

A retirada da mata ciliar e a ocupação urbana geram alterações do escoamento natural das águas, de acordo com FOLETO (2000), o que acaba por interferir nas características naturais das águas da microbacia hidrográfica devido a:

- aumento do processo erosivo, o que ocasiona aceleração da erosão das margens, o assoreamento do leito do rio – principalmente no baixo curso, onde a água, por percorrer áreas de menor declive, perde sua capacidade de transportar sedimentos – e aumenta a turbidez da água, causando prejuízos econômicos e ecológicos;
- incremento no escoamento superficial e aumento muito rápido da vazão máxima, o que ocasiona as inundações; posteriormente ocorre a redução da vazão média dos rios, pois o escoamento rápido da água da chuva reduz a quantidade de água que infiltra.
- redução da recarga do aquífero como resultado do aumento do escoamento superficial e da diminuição da infiltração.

Além destes problemas, somam-se os relacionados à falta de infra-estrutura nas áreas de ocupação urbana, como rede de esgoto e coleta de lixo.

A ocupação das áreas de encostas a serem preservadas, com a retirada da vegetação e a alteração da drenagem natural, vem ocasionando problemas de desmoronamentos segundo SOARES E SOUZA (2002), durante o período de chuvas intensas, na área urbana denominada Vila Bilibiu no perímetro urbano de Santa Maria.

Com a elaboração do mapa de conflitos de uso da terra, identificaram-se as áreas que deveriam ter sido preservadas e atualmente estão sendo utilizadas para outros fins, conforme Figura 2. Estas áreas deverão ser priorizadas dentro do Sistema de Gestão das Águas para Bacias Hidrográficas. O controle da ocupação das áreas identificadas no mapa de conflitos de uso deve ser feito basicamente visando à manutenção da vegetação natural e à recuperação nos locais onde as vegetações foram retiradas.

As áreas de preservação permanente ocupam 1.192,94, ou seja, 11,99% da área total da microbacia hidrográfica, conforme mostra a Figura 1. É nestas áreas que os órgãos ambientais e o Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica deverá concentrar esforços para impedir ou restringir a ocupação antrópica. A preservação destas áreas torna-se imprescindível para a melhoria da qualidade e para o aumento da quantidade das águas.

O relevo da microbacia hidrográfica do rio Vacacaí-Mirim constitui-se em grande valor paisagístico. A sua preservação propicia a incorporação destas áreas à paisagem urbana e rural de Santa Maria. Essas áreas poderiam ser usadas como áreas de parques, de recreação, de turismo ecológico, permitindo assim o seu uso sustentável.

As áreas com *vegetação nativa* representam 36,50% da área total na microbacia hidrográfica. Este percentual parece ser elevado; no entanto, considerando-se as características geomorfológicas da área, percebe-se que este percentual decorre,



basicamente, do fato de serem essas áreas declivosas e de difícil acesso, o que dificulta a ocupação do espaço. Com o crescimento demográfico de Santa Maria e conseqüente expansão urbana, a tendência é que haja a redução de parte destas áreas, causando ou aumentando os problemas ambientais, não só nos locais de ocupação, mas em toda a bacia hidrográfica, uma vez que é nesta área onde se concentram as nascentes do rio Vacacaí-Mirim.

A substituição da vegetação nativa nas margens do rio por culturas não perenes – como o cultivo de arroz, milho e pastagens, entre outras –, a aplicação de nutrientes e defensivos agrícolas no solo e a remoção sazonal da cobertura vegetal contribuem para o comprometimento da qualidade e da quantidade de águas da microbacia hidrográfica.

Apesar de os valores sociais serem parte determinante das atividades humanas, são os valores econômicos, com base nos preços de mercado, que freqüentemente determinam quais atividades humanas devem ocorrer na maioria das sociedades. Por isso, torna-se necessário um processo de conscientização, para que estas atividades sejam realizadas considerando-se as questões ambientais envolvidas.

#### 4 - BIBLIOGRAFIA

BEKER, E. L. S. Mapeamento das classes de uso da terra urbano no setor norte do bairro Camobi – Santa Maria/RS. **Revista Geografia: Ensino e Pesquisa**, n. 10, p. 133-153, 1996.

**CÓDIGO FLORESTAL BRASILEIRO.** Lei 4.771/65 e Medida provisória nº 2166/2001.

**CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE.** Resolução do CONAMA/86. IBAMA. Brasília, 1992.

DE BIASI, M. **A carta clinográfica: os métodos de representação e sua confecção.** São Paulo: EDUSP, 1992.

FOLETO, E. M. A importância da gestão na preservação dos recursos hídricos. In: IX Simpósio Latino Americano de Percepção Remota. 2000 Puerto Iguazú. **Anais...** Argentina, 2000.

FOLETO, E. M. & SOUZA, B. S. P. Caracterização geomorfológica e identificação das áreas de preservação permanente da microbacia hidrográfica do Rio Vacacaí- Mirim a montante da RS 287. In: XIII Encontro Nacional de Geógrafos. 2002 João Pessoa. **Anais...** João Pessoa, 2002.

ISAIAS, T. **Legislação ambiental: análise ambiental.** Santa Maria: CREA, 2002.

SOARES, S. R. **Avaliação Ambiental de Sistemas.** Florianópolis: UFSC, 2000.

SOUZA, B. S. P. **A qualidade da água de Santa Maria/RS: uma análise ambiental das sub-bacias hidrográficas dos rios Ibicuí-Mirim e Vacacaí-Mirim.** São Paulo, 2001. Tese (Doutorado em Geografia) Curso de Pós-Graduação em Geografia, USP, 2001.



SOUZA, P. A. P. A importância do uso de bioindicadores de qualidade: o caso específico das águas. In FELICIDADE, N. et al. **Usos e gestão dos recursos hídricos no Brasil**. São Carlos: RIMA, 2001. (A)