

Análise do Uso da Terra na Microbacia Hidrográfica do Arroio da Divisa – RS, Desenvolvida Através de Técnicas de Geoprocessamento

Prof. Dr. Waterloo Pereira Filho ¹
Prof.^a MSc. Luciane Rodrigues de Bitencourt ²
Aluna Isabel Camponogara ³

¹ UFSM – Depto. de Geociências
97105-900 Santa Maria RS
✉ waterloo@base.ufsm.br

² UPF – Depto Geografia
Passo Fundo, RS
✉ lrb@upf.tche.br

³ UFSM- Depto. de Geociências
97105-900 Santa Maria RS
✉ isacamponogara@bol.com.br

Conteúdo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introdução 2. Metodologia 3. Resultados <ol style="list-style-type: none"> 3.1 Hierarchy fluvial da Microbacia do Arroio da Divisa – RS 3.2 Quantificação das Classes Hipsométricas 3.3 Quantificação das Classes Declividade 3.4 Quantificação das Classes de Uso da Terra 3.5 Áreas de Preservação Permanente <ol style="list-style-type: none"> 3.5.1 Áreas de Preservação Permanente em Declividade superior à 47% 3.5.2 Áreas de Preservação Permanente ao Longo da Rede Hidrográfica 3.5.3 Determinação das Áreas conflitantes 4. Considerações finais 5. Referências bibliográficas
-----------------	---

Resumo: Este trabalho tem como objetivo fazer o levantamento de dados físicos da microbacia do Arroio da Divisa - RS, bem como aplicar técnicas de geoprocessamento, e confrontar com as legislações ambientais, no caso tratam-se do Código Florestal e Metodologia de De BIASI (1991). Os dados de uso da terra, classes de declividades, hipsometria, hierarquia fluvial e as áreas de preservação permanente, foram adquiridos utilizando-se do programa SPRING 3.5. Para atingir os objetivos propostos seguiram-se etapas: Inicialmente determinou-se a hierarquia fluvial, quantificou-se as classes hipsométricas, declividade e uso da terra (identificadas a partir da imagem digital Landsat 5). De posse desses dados, fez-se uma análise em toda a microbacia. Para determinar as áreas de preservação permanente elaborou-se o mapa clinográfico e posteriormente fez-se a superposição com o mapa de uso da terra, de modo a obter-se as áreas de uso conflitantes.

Palavras chave: legislação Ambiental, Geoprocessamento, Preservação Permanente

Abstract: This work has as objective to do the physicists data of the watershed of Divisa creek -RS , as well as to apply geoprocessing technology and to confront with the environmental legislation, in the case is treated of the Forest Code and Methodology of De BIASI (1991). The data of use of the earth, classes of slope, hipsometria, fluvial hierarchy and the permanent preservation areas, was acquired by used of the SPRING 3.5. program. To reach the proposed objectives they were proceeded: Initially was determined the fluvial hierarchy, it quantified the classes hipsométricas, slope and use of the earth (identified starting from the digital image Landsat 5). Of ownership of those data, it was made an analysis in the whole microbacia. To determine the permanent preservation areas the clinográfico map was elaborated and later to do the overlap with the map of use of the earth, obtained the areas of disagreement use .

Keywords: Environmental legislation, Geoprocessing, Permanent Preservation

1. Introdução

Os sistemas ambientais naturais, face às intervenções humanas, apresentam maior ou menor fragilidade em função de suas características genéticas. A princípio, os ambientes naturais encontravam-se em estado de equilíbrio dinâmico, até que as sociedades humanas passaram progressivamente a interferir cada vez mais intensamente na apropriação dos recursos naturais. Conforme BIOLAT apud CASSETI (1991), a sociedade está numa relação direta com a natureza por todo um processo de produção de bens materiais e de desenvolvimento cultural dos homens, destinado a satisfazer suas necessidades. Hoje, sente-se que a administração do meio ambiente e a manutenção do desenvolvimento, ergue-se como o grande desafio do momento. Partindo do pressuposto que meio ambiente e desenvolvimento estão interligados, e que não constituem desafios separados. O desenvolvimento não se mantém se a base de recursos ambientais se deteriora; o meio ambiente não pode ser protegido se o crescimento não leva em conta as conseqüências da destruição ambiental. Portanto, juntos, fazem parte de um complexo sistema de causa e efeito (BECKER, 1997). A degradação ambiental pode ter uma série de causas. Nas áreas rurais, os principais problemas causados pelo uso da terra, sem levar em conta os limites e riscos impostos pela natureza, têm provocado o desenvolvimento de processos erosivos acelerados. À medida

que a degradação ambiental se acelera e se amplia espacialmente, num determinada área que esteja sendo ocupada pelo homem, a sua produtividade tende a diminuir, a menos que o homem invista no sentido de recuperar essas áreas. Neste sentido, o presente trabalho tem como objetivo fazer o levantamento de dados físicos da microbacia do Arroio da Divisa - RS, bem como aplicar técnicas de geoprocessamento, e confrontar com as legislações ambientais, no caso tratam-se do Código Florestal e Metodologia de DE BIASI (1991) e, assim apresentar um uso mais racional para a área.

2. Metodologia

A microbacia hidrográfica do Arroio da Divisa abrange áreas do município de Restinga Seca, São João do Polêsine e Silveira Martins, está localizada na região Central do Rio Grande do Sul, na zona de transição do Rebordo do Planalto Meridional e a Depressão Periférica. A área de estudo está enquadrada entre as coordenadas geográficas 53°24'35" e 53°34'44" longitude oeste e entre 29°32'17" e 29°45'68" latitude sul.

Para atingir os objetivos propostos no trabalho inicialmente elaborou-se o mapa base, após determinou-se à hierarquia fluvial, quantificou-se as classes hipsométricas, as classes de declividade e uso da terra. Para determinar as áreas de preservação permanente e verificar as áreas conflitantes, faz-se o mapa de preservação permanente, conforme parâmetros do Código Florestal e Metodologia DE BIASI (1991). Com a metodologia aplicada, obteve-se a hierarquia fluvial, a quantificação das classes hipsométricas, declividade e do uso da terra (através da imagem digital Landsat 5), utilizando-se do programa SPRING 3.5.

3. Resultados

Para atingir os objetivos propostos no trabalho foi necessário seguir algumas etapas, desta forma, inicialmente realizou-se a ordenação dos canais fluviais, posteriormente fez-se o mapeamento e quantificação das classes hipsométricas, declividade e uso da terra e, por fim, fez-se o mapa de preservação permanente. A seguir apresentam-se os resultados do trabalho.

3.1 Hierarquia fluvial da Microbacia do Arroio da Divisa – RS

A hierarquia fluvial consiste no processo de se estabelecer à classificação de determinado curso de água (ou da área que lhe pertence) no conjunto total da bacia hidrográfica na qual se encontra. Isso é realizado com a função de facilitar e tornar mais objetivo os estudos sobre as bacias hidrográficas. Desse modo, realizou-se a ordenação dos canais fluviais da microbacia do Arroio da Divisa e, como resultado obteve-se um total de 48 rios sendo que na ordenação dos segmentos da drenagem, 48 são de primeira ordem, 13 de segunda ordem, 3 de terceira ordem e um de quarta ordem (Figura 1).

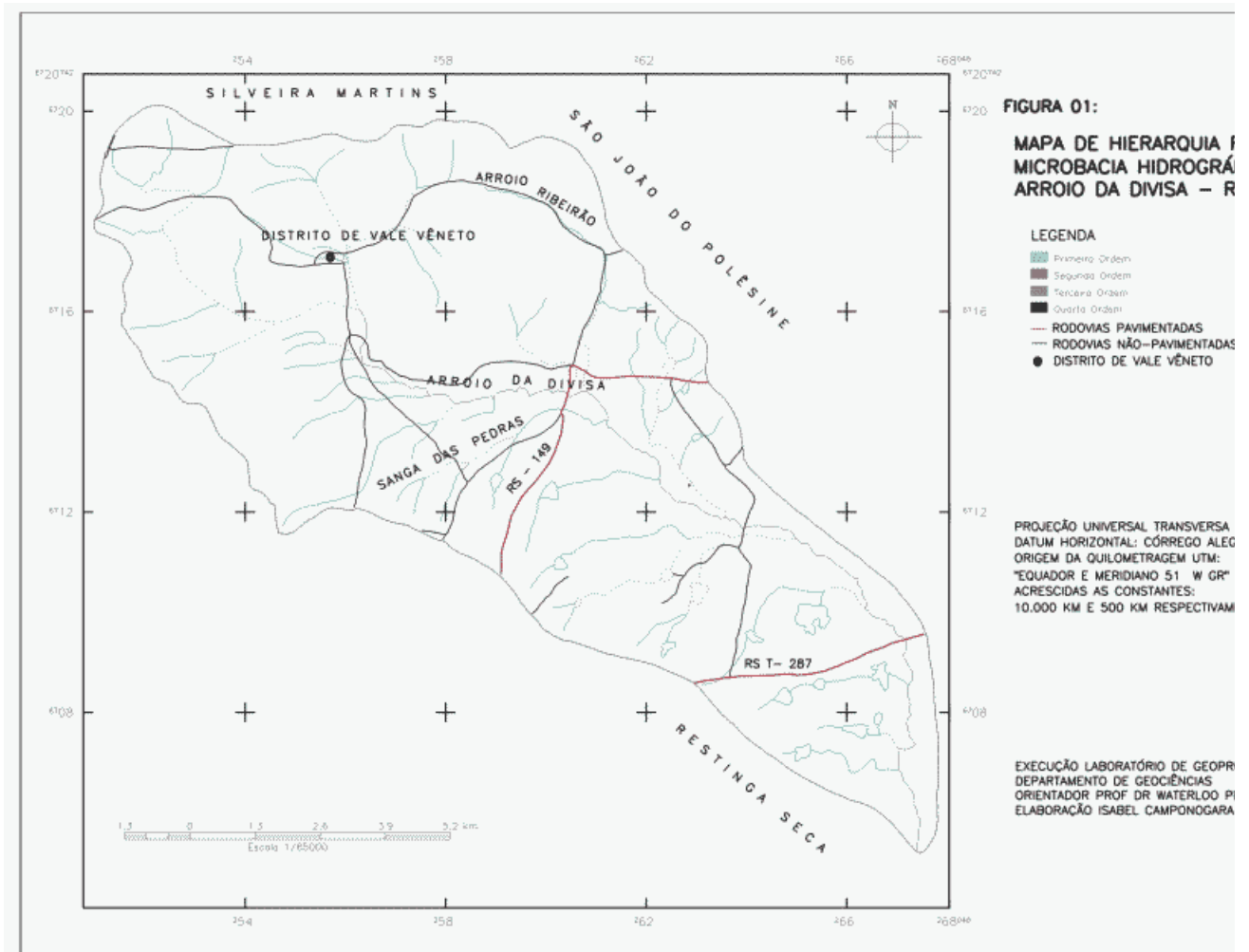


Figura 1

Os canais classificados em primeira ordem estão distribuídos espacialmente na margem direita e também na margem esquerda do

Arroio da Divisa. A maioria possui suas nascentes nas áreas montanhosas, exceto alguns canais intermitentes que se encontram nas áreas mais planas.

Os canais de segunda ordem aparecem na seqüência, ou seja, do encontro de dois de primeira ordem. Estão distribuídos também nas áreas montanhosas do Rebordo do Planalto como também nas áreas da Depressão Central, em ambas as margens do Arroio da Divisa.

Os canais de terceira ordem surgem do encontro dos canais de segunda ordem, sendo que dois aparecem espacialmente distribuídos, nas áreas que compreende a depressão central e apenas um se encontra no Rebordo do Planalto.

O canal de quarta ordem corresponde ao arroio da Divisa, formado pelo encontro de canais de terceira ordem. É o principal canal fluvial da microbacia, aparece em um segmento que atravessa o centro da microbacia e deságua no rio Vacacaí-Mirim. Suas águas são utilizadas principalmente para irrigação de lavouras orizícolas. Na tabela 01, pode-se verificar o total de rios da microbacia e sua classificação quanto à ordem de drenagem.

Tabela 1 : Quantidade de rios na microbacia hidrográfica do Arroio da Divisa - RS

Ordem	Quantidade
1ª	48
2ª	13
3ª	3
4ª	1
Total	48

3.2 Quantificação das Classes Hipsométricas

Os resultados obtidos através da quantificação e mapeamento das classes hipsométricas na microbacia do Arroio da Divisa foram os seguintes.

A classe 1, que corresponde à faixa hipsométrica de 0 a 100, apresenta um total de 52.061.903 km², sobre o total da área, o que consiste em 46,4% do total da área da microbacia. A classe 1 está concentrada na sua totalidade ao sul, sudoeste, sudeste e parte do centro da microbacia.

A classe 2, que corresponde à faixa hipsométrica de 100 a 200, possui uma área de 24.180.368 km², o que representa um percentual de 21,4% da área total. Abrange uma faixa que se inicia no extremo sudoeste avançando para o centro.

A classe 3, compreende a faixa hipsométrica de 200 a 300, apresenta uma área de 11.910.912 km² sobre a área total, o que corresponde a 10,5% do total da microbacia. Está espacialmente concentrada em uma faixa que se estende desde o sudoeste e segue em direção ao centro e, em seguida desloca-se para leste.

A classe 4, compreende a faixa hipsométrica de 300 a 400 metros de altitude, ocupa uma área de 7.944.838 km², em relação ao total, representa 7%. Pode-se observar que esta classe se concentra em uma faixa que costeia a classe 3, e também num segundo momento aparece no centro-norte.

A classe 5, corresponde a faixa hipsométrica de 400 a 500, apresentando uma área de 16.883.106 km², representando um percentual de 15% do total da microbacia. Essa classe ocupa todo o extremo oeste, noroeste e norte, e também no centro, em dois locais.

A classe 6, compreende a faixa hipsométrica maior que 500, possui uma área de 72.638 km², correspondendo 0,06 % do total da área. Esta classe hipsométrica concentra-se na porção noroeste da microbacia, é a que aparece em menor área. A seguir apresenta-se a tabela 02, das classes hipsométricas com seus respectivos valores e percentuais.

Tabela 2 : Quantificação das classes hipsométricas da microbacia do Arroio da Divisa - RS

Classe	Hipsometria	Área (km ²)	% sobre o total
1	0 - 100	52.061.903	46,0
2	100 - 200	24.180.368	21,4
3	200 - 300	11.910.912	10,5
4	300 - 400	7.944.838	7,0
5	400 - 500	16.883.106	14,9
6	> 500	0.072.638	0,2
Total		113.053.765	100,0

Organização: Camponogara, I.

3.3 Quantificação das Classes Declividade

As classes de declividade foram divididas em 5 classes, conforme metodologia.

A classe 1, com declividade menor que 5%, ocupa uma área de 42.783.173 km², que representa 37,8 % da área total. Em relação a sua distribuição espacial, a classe 1, está situada principalmente nas porções leste, sudeste, sul e sudoeste da microbacia e contempla áreas do compartimento geomorfológico que compreende a depressão central ou periférica. Este intervalo é o mais homogêneo e de maior área, está ocupando todas as planícies aluvionais formadas ao longo do arroio da Divisa.

A classe 2, com declividades de 5 a 12 %, ocupa uma área de 17.341.736 km² representando 15,3% da área total. Encontra-se distribuída principalmente nas porções sudoeste-centro, que compreende ao compartimento geomorfológico depressão periférica ou central. Em um segundo momento pode-se destacar as áreas localizadas na porção leste, norte e oeste, que compreende o compartimento geomorfológico rebordo do Planalto.

A classe 3, compreende as declividades de 12 a 30% ocupa uma área de 16.396.962 km² representando 14,5% da área total. Este intervalo de declividade aparece distribuído na porção norte, noroeste, oeste e sudoeste, quase totalmente no compartimento geomorfológico Rebordo do Planalto.

A classe 4, com declividade 30 a 47%, ocupa uma área de 14.041.356 km² que representa 12,4 % da área total. Pode-se observar a existência de uma faixa que inicia a sudoeste e parte em direção ao noroeste retorna para o centro da microbacia e imediatamente volta-se para o norte, costeando o rebordo do Planalto. Ocupa também uma porção no extremo oeste sobre o planalto.

A classe 5, com declividade superior a 47% ocupa uma área de 22.481.156 km² e representa 20% da área total. Esta classe apresenta uma espacialização semelhante a anterior, mais concentrada em uma faixa que se inicia no sudoeste seguindo para oeste, em seguida muda sua direção para noroeste, segue para o norte. Também abrange uma porção no centro da microbacia. Ocupa o compartimento geomorfológico Rebordo do Planalto. A quantificação das áreas por classe de declividade pode ser observada na Tabela 03.

Tabela 3 : Área da microbacia hidrográfica do Arroio da Divisa por classes de declividade

Classe	Declividade	Área (km ²)	% Sobre o total
1	< 5	42.783.173	38
2	5 - 12	17.341.736	15,3
3	12 - 30	16.396.962	14,5
4	30 - 47	14.041.356	12,4
5	> 47	22.481.156	20,0
Total		113.044.383	100,0

Organização: Camponogara, I.

3.4 Quantificação das Classes de Uso da Terra

Para atingir uma das etapas do trabalho realizou-se a classificação e quantificação do uso da terra, que foi dividido em quatro classes, que são as de maior relevância na Microbacia (Figura 4).

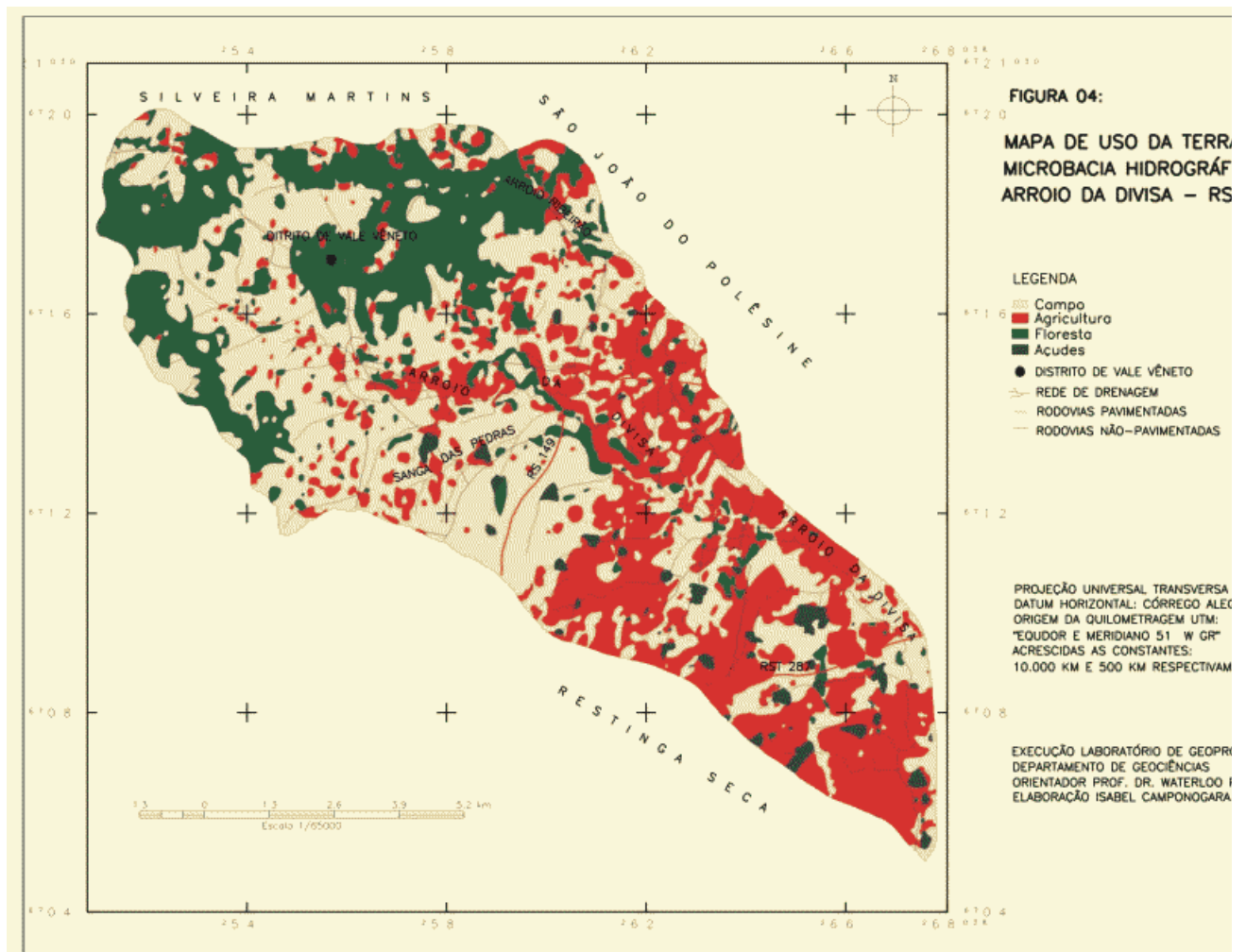


Figura 4

Na classe agricultura obteve-se 34.716.597 km², o que representa 30,6 % do total da área da Microbacia. Observando-se o mapa percebe-se que esse uso está distribuído espacialmente na sua maioria nos setores sul, sudeste, sudoeste e leste da microbacia nas áreas de planície. Em um segundo setor, distribui-se de forma dispersa no centro e no oeste, também em pequenas áreas no extremo norte da microbacia, nas áreas de planalto. Essa classe apresenta basicamente cultivos temporários, como arroz irrigado, soja, aveia, milho e batata.

A classe campo apresenta 51.584.058 km² representando cerca de 45,5 % do total da área, sendo a classe que aparece em maior área na microbacia. Apesar de estar distribuída em toda a extensão da microbacia, as maiores concentrações das áreas campesinas estão nas porções centro e sudoeste, geralmente nas áreas de coxilhas. Os campos abrigam vegetações rasteiras e de baixo porte, como as gramíneas, as herbáceas e as sub-arbustivas, podendo ser classificados de uma maneira geral como campos sujos, pela presença de capoeira. Os campos são utilizados para criação de rebanhos bovinos, sendo que se pode encontrar também rebanhos de ovinos, geralmente em convívio, e criados de forma extensiva. Essas áreas são na maioria das vezes usadas como reservas naturais de alimento para os rebanhos. Por outro lado, esses rebanhos são utilizados como complemento de renda e, serem à base da alimentação de muitas famílias.

Algumas destas parcelas de campo surgiram do abandono de lavouras agrícolas, ou mesmo quando estas estão em pousio. Esta situação é comum nos últimos anos, em vista da situação de exploração econômica a que esta população se submete.

A classe floresta apresenta 25.648.912 km² correspondendo 22,6% da área total da microbacia. Aparece concentrada no setor norte e oeste nas áreas mais íngremes, e também em pequenas áreas ao longo da rede de drenagem. Aparecem em pontos isolados, ou seja, em locais de terreno mais íngreme e seguindo os cursos dos rios. Como área florestal, pode-se definir todos os tipos de vegetação arbustiva e arbórea, sejam elas naturais, como as matas de galerias, como reflorestamentos de eucaliptos.

A classe água apresenta 1.298.855 km², representando um percentual de 1,1 % da área total da microbacia. Esta classe compreende basicamente a todos os reservatórios de água, ou seja, aos açudes e, estão concentrados principalmente nas áreas agricultáveis.

A tabela 04, apresenta a quantificação das classes de uso da terra e seus respectivos percentuais em relação ao total da área.

Tabela 4 : Quantificação do uso da terra na microbacia do Arroio da Divisa – RS

Classe	Área (km ²)	% Sobre o total
Campo	51.584.058	45,5
Agricultura	34.716.597	31
Açude	1.298.855	1,1
Total	113.044.383	100

Organização: Camponogara, I.

3.5 Áreas de Preservação Permanente

A elaboração dos dados digitais como a rede hidrográfica, declividade e uso da terra, foi de grande importância para a verificação da situação da Microbacia e para determinar as áreas de preservação permanente. Os dados levantados como sendo de preservação permanente, de acordo com Código Florestal correspondem as áreas ao longo da rede hidrográfica, numa faixa de 50 metros para cada lado e, as situações com declividades acima de 47%, ou seja, corresponde ao mapa de preservação permanente.

3.5.1. Áreas de Preservação Permanente em Declividade superior à 47%

As áreas verificadas como sendo de preservação permanente corresponde a declividade acima de 47%, totalizaram 22.481.156 km², o que representa 20% do total da microbacia. Essas áreas podem ser visualizadas na Figura 5.

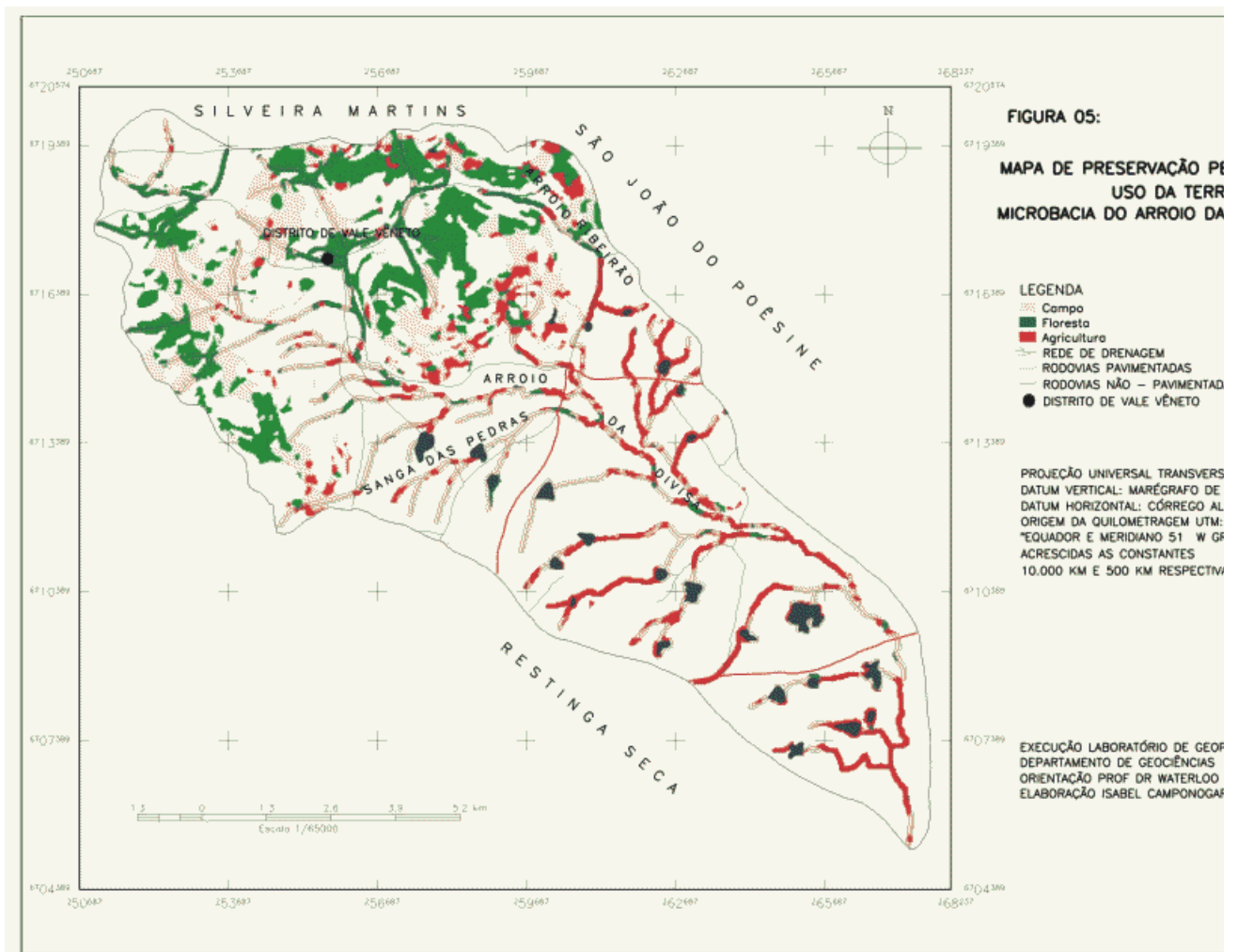


Figura 5

Quanto a sua distribuição espacial, concentra-se principalmente numa faixa no rebordo do planalto, iniciado a oeste, direcionando-se imediatamente para o noroeste, norte e nordeste, também se concentra no centro da microbacia. São áreas muito íngremes e, de difícil acesso, sendo que a cobertura vegetal deve ser preservada, a fim de prevenir qualquer dano ao meio ambiente. Porém obteve-se como resultado mais significativo que as áreas florestais encontram-se muito devastadas.

3.5.2 Áreas de Preservação Permanente ao Longo da Rede Hidrográfica

As áreas de preservação permanente, delimitadas na faixa marginal de 50 metros ao longo da rede hidrográfica, somaram 16.791300 km², correspondendo a um percentual de 1,5% do total da microbacia. Essas áreas, conforme o Código Florestal devem ser preservadas na sua totalidade (Figura 5).

3.5.3 Determinação das Áreas conflitantes

Para verificar as áreas de conflitos em relação ao uso da terra e áreas restritas, conforme determinações da legislação, realizou-se o cruzamento do mapa de preservação permanente com o mapa de uso da terra. Como resultados mais relevantes, constatou-se que nas áreas destinadas para preservação, estão sendo ocupadas intensamente por agricultura e campo. A cobertura florestal foi retirada, principalmente ao longo da rede hidrográfica, restando apenas alguns resquícios nas áreas mais íngremes, situadas no Rebordo do Planalto. Para visualizar estes aspectos a seguir apresenta-se o mapa de cruzamento do uso da terra e áreas de preservação permanente (Figura 5).

4. Considerações finais

Considerando-se os resultados obtidos, pode-se concluir que os objetivos propostos foram contemplados, uma vez que as metodologias utilizadas, permitiram desenvolver a pesquisa.

- Quanto à hierarquia fluvial, constatou-se que a rede de drenagem é de quarta ordem, totalizando 48 canais fluviais.
- Em relação a hipsometria da área, verificou-se que a classe hipsométrica 0 a 100, ocupa a maior parte da microbacia, cerca de 46%, enquanto as demais classes ocupam 54% da área, o que se pode inferir que há uma predominância de baixas altimetrias, no caso menor que 100 metros.
- Para as classes de declividade verificou-se a presença de cinco classes, das quais a que predomina é a classe menor que 5%, ficando o restante da área representada com as demais classes. Através desse dado pode-se constatar que a microbacia é predominantemente de declividades menores que 5%.
- Quanto ao uso da terra na microbacia, verificou-se que se constitui basicamente em campo, agricultura, floresta e açudes. Fazendo-se uma generalização da espacialização destes usos, pode-se inferir que há uma predominância da classe campo, ocupando quase 50% da área da microbacia, principalmente no sudoeste e a oeste. A classe agricultura aparece distribuída basicamente em toda a porção sul, sudeste e leste da microbacia, por muitas vezes ocupando áreas que são restritas pelo Código florestal, ou seja, áreas destinadas à cobertura florestal. Em relação à classe floresta constatou-se que encontra-se muito reduzida, ocupando apenas 22% da área total da microbacia que deveria ser de cobertura florestal. Está reduzida basicamente nas áreas mais íngremes, no noroeste e oeste e em alguns pontos isolados e ao longo das drenagens. Desse modo, pode-se afirmar que há déficit de floresta na área e, que as leis ambientais não estão sendo cumpridas.

5. Referências bibliográficas

BECKER, D. F. (org). *Desenvolvimento Sustentável: Necessidade ou Possibilidade*. Santa Cruz do Sul, RS: Ed. Unisc, 1997.

CASSETI, V. *Ambiente e Apropriação do Relevo*. São Paulo: Contexto, 1991.

----- . *Elementos da Geomorfologia*. Goiana: Editora da UFG, 1994.

De BIASI, M. *Carta Clinográfica: Métodos de representação e sua confecção*. São Paulo: Geográfica (6). 1991.

IBAMA. Código Florestal. Lei nº 4.771 – de 15 de Setembro de 1965.