



Estudo Comparativo e Análise do Uso de solos das Microbacias Hidrográficas do Arroio Jacaré e Arroio Felisberto

Carla Schmitt, Marcia Kaipers Machado, Roberto Cassol, Waterloo Pereira Filho.

UFSM, faixa Camobi, Km 9, CEP. 97105-900 Santa Maria, RS.

Palavras chaves: Microbacia, Uso do solo, Erosão.

Eixo temático: Gestão de Bacia Hidrográfica.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo comparar as microbacias tais quais, utilizando-se de informações de uso do solo e suas respectivas declividades juntamente com sua geomorfologia. Através destes elementos, realizou-se inicialmente uma análise das cartas topográficas DSG de escala 1: 50000 e posteriormente foram utilizadas técnicas que melhor se adequaram à pesquisa como: análise de imagens de satélite LANDSAT – 5, elaboração de mapas temáticos de hipsometria, declividade, uso do solo, perfil topográfico e multiperfil. As microbacias hidrográficas em estudo é a do Arroio Jacaré e do Arroio Felisberto, que fazem parte respectivamente do município de São Vicente do Sul e Nova Palma, onde foi possível identificar na microbacia hidrográfica do Arroio Jacaré uma área sujeita a processos erosivos significativos desenvolvendo voçorocas e areais, situado em uma área de planície com o predomínio da formação arenito de botucatu, sendo que a microbacia do Arroio Felisberto localiza-se no rebordo do planalto, apresentando solos provenientes de rochas vulcânicas intercaladas com o arenito de botucatu.

Com isso, conclui-se que na microbacia do Arroio Jacaré esta ocorrendo um processo de aceleração da degradação da vegetação e do solo causada pela ação antrópica, enquanto que na microbacia do Arroio Felisberto tem-se uma conservação tanto da vegetação quanto do solo.

ABSTRACT

This work has as objective compares the such microbacias which, being used together of information of use of the soil and your respective steepness with your geomorphology. Through these elements, he/she took place initially one it analyzes of the topographical letters DSG of scale 1: 50000 and later they were used techniques that better á was adapted he/she researches as: analyze of satellite images LANDSAT - 5, elaboration of thematic maps of hipsometria, steepness, use of the soil, topographical profile and multiperfil. The



microbacias hidrográficas in study is the one of the Arroio Jacaré and of the Arroio Felisberto, that you/they are part respectively of the municipal district of São Vicente of the South and New Palm, where it was possible to identify in Arroio Alligator's microbacia hidrográfica an area subject to significant erosive processes developing voçorocas and you sand, located in a plain area with the prevalence of the formation botucatu arenito, and Arroio Felisberto's microbacia is located in the edge of the plateau, presenting coming soils of volcanic rocks inserted with the botucatu arenito.

With that, it is ended that in Arroio Alligator's microbacia this happening a process of acceleration of the degradation of the vegetation and of the soil caused by the action antrópica, while in Arroio Felisberto's microbacia a conservation so much of the vegetation is had as of the soil.

INTRODUÇÃO

Considerando que o conceito de bacia hidrográfica é o mesmo de microbacia, Rocha (1991), salienta que, “o conceito de microbacia é o mesmo de uma bacia hidrográfica, ou seja, está relacionado com aquelas áreas que são drenadas pelas águas da chuva, as quais, por ravinas, canais e tributários, dirigem-se para um curso principal, com vazão afluyente convergindo para uma única saída e desaguando diretamente no mar ou em um grande lago. A única diferença é a sua dimensão, que não deve ser maior que 10.000 hectares.

Ainda salienta, que o manejo das bacias hidrográficas tem por finalidade recuperar a bacia regularizando o fluxo de água, diminuindo a erosão, e o assoreamento do canal principal e seus tributários, fornecendo água de boa qualidade para a irrigação, principalmente na época de estiagem. A erosão como conseqüência do desmatamento provoca desequilíbrio nesse ecossistema, causando sérios danos ao meio e ao homem que podem se tornar irrecuperáveis a curto e médio prazo. Portanto é fundamental fazer-se um manejo e planejamento correto das microbacia hidrográficas.

As microbacias em estudo são classificadas segundo o padrão de drenagem dentritica, onde conforme Christofolletti (1980), é um padrão cuja drenagem é designada como arborescente, onde a corrente principal corresponde ao tronco da árvore, os tributários aos seus ramos e as correntes de menor categoria aos raminhos e folhas. E quanto a hierarquia fluvial das microbacias, pode-se dizer que elas obedecem a uma categoria de Quarta ordem (proposta na classificação de Strahler), sendo que, de acordo com Christofolletti (1981), considera que a hierarquia fluvial é um processo de classificação



do curso da água no conjunto total da bacia hidrográfica na qual se encontra, com a função de facilitar os estudos morfométricos das bacias.

Quanto a análise da declividade, Fuchs (1986), defende do ponto de vista prático que a declividade do terreno é de grande importância para uma série de atividades, tais como: conservação do solo, determinação da capacidade do uso da terra, planejamento agropecuário e florestal, seleção de áreas mecanizadas, manejo de bacias hidrográficas e propósitos conservacionistas do meio. Entre as características do relevo, a declividade é a que mais influi na formação e desenvolvimento do solo, pois esta determina o escoamento e infiltração do terreno, estando diretamente relacionado com o problema erosivo.

A erosão é um problema grave resultante principalmente da inadequação dos métodos de exploração, da inexistência de práticas conservacionistas, assim como pelas características próprias dos solos e das chuvas, os quais provocam perdas superficiais importantes para a conservação do mesmo, desde que se considere constantes os demais fatores envolvidos no fenômeno.

De acordo com Ferreira, et al, (1999) comenta que, a destruição da cobertura florestal nativa desencadeada pela corrida em busca de novas áreas agricultáveis, determinou o empobrecimento do solo e de suas defesas naturais, possibilitando a ação de processos erosivos, assim como o aparecimento de etapas iniciais de arenização em algumas áreas. Nota-se que este processo, está ocorrendo na porção Oeste do Estado do Rio Grande do Sul.

O autor Preston, et al (1997), ressalta que a causa da erosão no sul da Bolívia esta associada em parte com o uso da terra como pastagem, mas tais áreas são exceção e não a regra, e os autores concluem que tem havido uma ampla regeneração da vegetação, e que parte da explicação para as mudanças ambientais durante este século se encontram sem dúvida nos movimentos da população e mudanças associadas nos meios de subsistência.

De acordo com Loch (1993), ressalta que, no Brasil muito se fala em aumentar a produção de grãos, o que basicamente está ligado à *expansão da área plantada* ao invés de incentivar o aumento da produtividade por área. Desta forma no Brasil normalmente se aproveita apenas a capacidade de uso natural ou original da terra, pouco se preocupando com a conservação desta qualidade do solo para o futuro.

Costa, F.A (2000), destaca que, o desmatamento, o uso e manejo inadequado dos recursos naturais tem provocado, dentre outros efeitos, a degradação dos solos, alterações nas redes hidrográficas com perdas qualitativas das águas dos rios, lagos e reservatórios. A ocupação inapropriada e mal conduzida favorecendo os processos erosivos, reduzindo a



produtividade do solo com o conseqüente acúmulo de sedimentos e diminuição da vida útil dos reservatórios, perda do horizonte fértil dos solos e redução da qualidade da água. Ainda menciona que, o levantamento do uso da terra como subsídio básico de planejamento, possibilita a identificação de paisagens geográficas, a previsão de ampliação da área agrícola, seus respectivos problemas e soluções, determinando áreas prioritárias.

Em função dos problemas ambientais resultantes das práticas econômicas predatórias, intensificam-se estudos ligados as questões ambientais envolvendo a análise de impactos provocados pelo homem no meio ambiente. Neste sentido estudos dos contextos regionais estão sendo valorizados, pois torna-se necessário o planejamento econômico e ambiental.

Com isto, este trabalho visa analisar o uso do solo nas microbacias do Arroio Jacaré e do Arroio Felisberto juntamente com a sua geomorfologia.

MATERIAL E MÉTODO

Inicialmente localizou-se a área das microbacias em estudo obtidas através de cartas topográficas DSG com escala 1:50000, delimitando a linha de divisores da água.

Posteriormente foram utilizadas técnicas e materiais que melhor se adequaram à pesquisa, tais como:

Mesa digitalizadora e um computador, que foram usados para a medição das áreas das microbacias em estudo;

Imagens de satélite LANDSAT, que serviu para a identificação da vegetação presente e para a análise do uso do solo;

Cartas topográficas, usadas para a elaboração de mapas temáticos como: hipsométrico, declividade, e o uso do solo;

Perfil topográfico;

Multiperfil;

Scanner;

Curvimetro;

Régua;

Lápis de cor;

Ábacos;

Papel vegetal.

MAPA HIPSOMÉTRICO



O mapa hipsométrico, foi construído a partir de uma carta topográfica, identificando a variação da altimetria das MB hidrográficas, onde procurou estabelecer a classe dos intervalos entre as curvas de nível, adotando o método de Sturges $K = 1 + 3.3 \log n$ = classes.

Definida as amplitudes altimétricas das MB e suas respectivas classes, podemos determinar o seu intervalo e as cores hipsométricas para cada classe, sendo que as menores altitudes apresentam tonalidades fracas e gradativamente vai escurecendo a medida que aumenta a altitude. Tem-se então o mapa hipsométrico e quatro classes distintas.

MAPA CLINOGRÁFICO

Na declividade das vertentes pode-se mascarar valores correspondentes à equidistância e a desníveis inferiores ao seu intervalo. Para tanto, a inclinação das vertentes leva em consideração duas informações extraídas das cartas: a diferença de nível entre os pontos altimétricos considerados e seu afastamento horizontal. O cálculo do ângulo de inclinação pode ser dado em porcentagem ou em grau. Para o nosso trabalho optou-se pela porcentagem, por sua melhor adaptação.

Para a construção da carta clinográfica optou-se por um procedimento que fosse o mais fiel possível às nuances das inclinações das vertentes, aquele em que a medida da inclinação fosse realizado entre duas curvas consecutivas.

Contudo, esse procedimento exige a utilização de um ábaco, que agilize a separação gráfica das diferentes classes de declividade.

Portanto as etapas para a realização resumidamente são as seguintes:

- estabelecer as classes de declividade;
- calcular o espaçamento gráfico entre as curvas de nível correspondentes a cada classe;
- desenhar o ábaco na carta seguindo as sucessivas curvas o mais perpendicular possível às curvas e diferenciar os espaços de cada classe com uma cor, onde a menor declividade apresenta tonalidade clara, aumentando a tonalidade da cor conforme aumenta a declividade.

MAPA DE USO DO SOLO

Este mapa nos dá a informação de como a área em estudo está sendo utilizada pelo homem. Nela pode-se observar se a área em estudo apresenta mata nativa, lavoura, campos,



redes rodoviárias, cidades, propriedades agrícolas, açudes, barragens ou até mesmo áreas desmatadas ou em conflitos populares.

A construção deste mapa pode se dar através de varias maneiras como:

- A partir de imagens de satélite;
- “in loco”;
- Fotografias aéreas;
- Cartas topográficas.

Para a realização de nosso mapa temático de uso do solo, utilizou-se imagem de satélite LANDSAT - 5 de sensor TM, a fim de se obter uma melhor visualização da área. Partindo desta escolha, faz-se a interpretação da vegetação presente e do uso do solo através da análise das cores.

PERFIL TOPOGRÁFICO

O perfil é uma representação do relevo obtida através de técnicas cartesianas de representação gráfica. Resulta da interseção de um plano vertical com um plano horizontal que contem as curvas de nível; sobre o plano vertical distribui-se a altitude de cada interseção.

Tem-se duas escalas, uma horizontal que é a mesma da carta, e outra vertical que deve ser escolhida de modo a minimizar a deformação gráfica da inclinação das vertentes. A transferencia dos pontos da carta para o perfil se faz utilizando uma tira de papel e sobre este marca-se os pontos que serão transferidos para o eixo vertical do perfil.

MULTIPERFIL

O multiperfil é uma síntese de todos os estudos realizados nas microbacias, em que podemos observar na sua base o perfil com todas as características físicas que compõe este segmento de perfil, nos dando uma visão geral das microbacias em questão.

RESULTADOS:

Em relação a analise hipsométrica das microbacias do Arroio Felisberto e Arroio Jacaré, observa-se que no Arroio Felisberto as altitudes encontra-se aproximadamente na cota de 500m, sendo que a menor altitude é representada pela cota de 100m. Essa homogeneidade na bacia permite-nos dizer que trata-se de uma bacia localizada na província geomorfologica do planalto, sendo esse mais especifico no rebordo do planalto. A sua variação altimétrica pode apresentar também uma pequena variação climática local



entre o topo e a base, ou seja, entre os pontos mais altos e os pontos mais baixos do arroio Felisberto, gerando dessa forma uma certa distribuição da população e de suas atividades.

Em comparação com a microbacia do arroio Jacaré, nota-se que as altitudes encontram-se relativamente mais baixos que a do arroio Felisberto, onde a amplitude altimétrica fica em torno de 300m. portanto, pode-se dizer que esta microbacia abrange uma porção da depressão Periférica Sul-rio-grandense, onde as menores altitudes abrange uma área significativa da bacia, acompanhando o curso do rio. Esta microbacia por situar-se em uma área de depressão caracteriza-se por sofrer o processo de deposição de sedimentos provenientes do planalto, onde neste predominam os processos de remoção dos sedimentos.

Quanto as declividades nas microbacias, observa-se que no Arroio Felisberto as suas maiores declividades compreendem 42% da área total, sendo que no Arroio Jacaré as declividades mais acentuadas não ultrapassam os 15% da área total. Sendo assim, podemos definir como sendo áreas mais acentuadas, as declividades de 12% á >30%, onde as possíveis atividades a serem desenvolvidas são : a pecuária, uso florestal ou florestamento, agricultura com conservação moderada á intensa não sendo apta para a urbanização.

Na microbacia do Arroio Jacaré tem-se a formação geológica Rosário do sul com fácies fluviais de arenitos vermelhos com granulação média a fina, e de lamitos vermelhos com fósseis reptéis. Com isso se deduz que o solo não é muito favorável para a agricultura, entretanto, o mesmo não acontece no Arroio Felisberto, cuja formação geológica é basicamente de lavas basálticas intercalado de arenitos, proporcionando um solo fértil ideal para a agricultura. Comparando as duas microbacias, percebe-se que a do Arroio Felisberto ocupa mais de 90% de sua área com florestas, pois está apenas começando uma exploração agrícola ou até mesmo uma exploração florestal.

Na microbacia do Arroio Jacaré constatou-se pouca cobertura florestal, sendo basicamente ocupada pela atividade agrícola e pecuária., destacando grandes áreas de solo exposto e de campos.

Quanto ao uso do solo pode-se correlacionar a posição das vertentes que compõem o relevo em relação a luminosidade do sol. Para tanto faz-se necessário considerar a declividade dessas vertentes que deve ser significativa, pois num relevo com declividade inferior a 5% não é muito favorável essa análise.

No Arroio Jacaré devido as suas baixas declividades tem-se apenas 8.94% da orientação de vertentes de toda a área habitacional e as vertentes voltadas para leste podem ser definidas como não sendo favoráveis a agricultura devido a direção do vento.



De acordo com a análise do perfil topográfico do Arroio Jacaré as baixas declividades representam 85.17% da área total representada por planícies aluviais, onde as atividades possíveis, são a agricultura e a urbanização. Essas baixas declividades não apresentam perdas de solo nem escorregamentos.

Quanto ao perfil longitudinal do rio nota-se que possui uma suave declividade, pois situa-se em uma depressão, tem um relevo suavemente ondulado onde o comprimento do rio é de 56.08346m com sinuosidade de 0.05, mostrando que tem um baixo índice de sinuosidade.

O multiperfil do Arroio Jacaré possui uma litologia formada por arenitos, siltitos e lamitos vermelhos, sendo formada também de aluviões com sedimentos atuais depositados em planície de inundação. Esta litologia servirá de base para um relevo levemente ondulado, onde suas vertentes estão voltadas para a orientação Leste e Oeste, sendo que nelas se tem o uso de áreas para lavouras e alguma presença de mata nativa.

CONCLUSÃO

A metodologia adotada neste trabalho permitiu fazer relações entre as variáveis do quadro físico natural com ambas as microbacias. Obtendo assim resultados que nos permite dizer que a microbacia do Arroio Jacaré possui altitude relativamente baixa, onde tem-se uma degradação da vegetação e do solo que deve-se principalmente ao avanço de áreas agricultáveis (lavoura de arroz), e ao pisoteio do gado que desestrutura o solo devido a sua fragilidade. Quanto a microbacia do Arroio Felisberto nota-se uma boa preservação da vegetação com uma agricultura voltada á subsistência familiar, possuindo restrições quanto ao uso de maquinas agrícolas por ter-se um relevo fortemente ondulado, sendo que este é formado basicamente de solos provenientes de rochas vulcânicas intercalada com o arenito de botucatu.

BIBLIOGRAFIA

- COSTA, F. A. Aplicação de Geoprocessamento na análise e Modelagem Ambiental da Microbacia do Arroio Passo do Picão: Estudo de Adequação de Uso da Terra Relacionado aos Sistemas Agrícolas.** - Dissertação de Mestrado - UFSM, 2000.
- CHISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. 2 ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1980.
- CHISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia Fluvial**. Vol. 1. São Paulo: Edgard Blucher, 1981, 313p.



FERREIRA, Z. S.; GONTAM, N. E. J. ; CASSOL, R. **Ciclo de Atualização Florestal do Conesul**, setembro de 1999, p. 117.

FUCHS, H. B. R. **Avaliação do Uso da Terra por Classes de Declividades, na Sub-bacia Hidrográfica do Rio Vacacaí Mirim/RS**. UFSM - CCR. Departamento de Engenharia Rural - Monografia de Especialização. Santa Maria - RS, 1986.

LOCH, C. **A Interpretação de Imagens Aéreas**. 3 ed. Florianópolis: UFSC, 1993.

MARTINS, O.G.R. **Mapa Morfológico**. Estado do Rio Grande do Sul - (1:900. 000): ADIMAPAS, OGC, 1989.

ROCHA, J.S.M. da. **Manejo Integrado de Bacias Hidrográficas**. Santa Maria, Edições UFSM, 1991, 181p.

PRESTON, D. ; MACKLIN, M. ; WARBURTON, J. **Menos Pessoas, Menos Erosão: O Século Vinte no Sul da Bolívia**. The Geographical Journal, Vol. 163, N°58, 2000.