

DELIMITAÇÃO E USO CONFLITIVO DO SOLO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTES DA SUB-BACIA DO RIBEIRÃO SANTA CRUZ

LILIAN VILELA ANDRADE PINTO¹

ELIZABETH FERREIRA¹

SORAYA ALVARENGA BOTELHO¹

ANTONIO CLAUDIO DAVIDE¹

¹UFLA - Universidade Federal de Lavras

Caixa Postal 37 - 37200-000 - Lavras - MG, Brasil

lilianvap@bol.com.br; {beth, sbotelho, acdavide}@ufla.br

Abstract. This research evaluated the Brazilian Legislation regarding water-springs, watercourses and sloped areas using Geographical Information System (SIG). The studied area was the critical "Conservation Area" of Santa Cruz creek. The "Conservation Area" considered in this study encompassed 17,50% of the total sub-basin area, of which 58,00% was under unsuitable use, chiefly occupied by pastures and crops. Pasture is the predominant use in the "Conservation Areas" of water-springs, riparian forests e sloped areas, occupying 45,69%, 53,23% and 71,95%, respectively. The results showed that the legislation of "Conservation Areas" chiefly related to water-springs and riparian forest is not enforced properly in the Santa Cruz creek. The enforcement of the law and the proper vegetation restoration have to be achieved as soon as possible if the quantity, quality and timing of Santa Cruz creek sub-basin water is to be reestablished.

Keywords: Geograph information sistem, watershed, conservation area.

1. Introdução

A água é considerada um dos fatores básicos para a sobrevivência da humanidade. No entanto, os usos inadequados do solo, especialmente nas áreas de preservação permanentes, vêm alterando a qualidade e quantidade de água drenada pelas bacias hidrográficas.

As áreas de preservação permanentes (APP) localizadas ao redor das nascentes e cursos d'água têm função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico da fauna e da flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas. Tais áreas, descritas no Artigo 2º do Código Florestal, Lei nº 4.771/65 são, na maioria das vezes, locais de ocorrência de matas ciliares.

As matas ciliares são ecossistemas intensamente utilizados e degradados pelo homem, por localizarem, na maioria das vezes, em locais planos de solos férteis e úmidos - ideais para a agricultura, por fornecerem madeira e condições ideais para construção de estradas, urbanização e lazer (Davide et al., 2000 e Van den Berg, 1995).

Não apenas as APP relacionadas aos corpos d'água asseguram a qualidade e quantidade de água drenada pela bacia hidrográfica. Pelo Código Florestal/65, as áreas de encosta, com declividade superior a 45°, também são consideradas como de preservação permanente. Segundo Bertoni & Lombardi Neto (1990), nas regiões de topografia acidentada as florestas devem ser formadas no topo dos morros a fim de reduzir as enxurradas que se formam nas cabeceiras, atenuando os problemas de controle de erosão nos terrenos situados mais abaixo, e proporcionando, pela maior infiltração, uma regulação das fontes de água.

Preocupados com a qualidade e quantidade de água drenada pela sub-bacia do Ribeirão Santa Cruz, este estudo teve como objetivo delimitar as APP no entorno de nascentes, cursos d'água e encostas com declividade superior a 45°, e identificar áreas de uso conflitivo, como um parâmetro para avaliar o grau de conservação das mesmas.

2. Material e métodos

A sub-bacia do Ribeirão Santa Cruz apresenta uma área de 86,99km², representando 15,44% da área do município de Lavras-MG. Situa-se entre as coordenadas geográficas 21° 09'39" e 21° 20'14" de latitude sul e 44° 51'36" e 45° 00'00" de longitude oeste de Greenwich.

Para a obtenção da rede de drenagem, foi utilizada como informação básica a rede hidrográfica das cartas topográficas do IBGE, folha de Lavras (SF-23-X-C-I-1) e Itumirim (SF-23-X-C-I-3), escala 1:50.000, ano de 1975. Estas foram digitalizadas como uma categoria temática sendo complementada e atualizada pelo levantamento de campo.

As curvas de nível das cartas topográficas do IBGE, com equidistância de 20m, foram digitalizadas como uma categoria MNT. A delimitação da sub-bacia foi determinada levando-se em consideração as linhas de cumeadas, com base no plano de informação de curvas de nível da base cartográfica digital. O aplicativo utilizado foi o SPRING, versão 3.6.02, do INPE.

O mapa de uso atual da terra foi gerado a partir da interpretação visual em meio digital de imagens de satélite LANDSAT7 – ETM⁺ de 26 de junho de 2000, com resolução espacial 25x25m, e de levantamentos de campo. Foram utilizadas informações das faixas do espectro electromagnético correspondentes ao vermelho, infravermelho próximo e infravermelho intermediário, ou seja, as bandas 3, 4 e 5 do sensor ETM⁺ (Figura1) com os respectivos filtros B, G e R. Estas bandas passaram pela transformação IHS < > RGB, para que pudesse ser aproveitada a resolução de 12,5m da banda Pan. Para a individualização das principais classes de uso na região foram utilizados os diferentes elementos de interpretação visual e também, fichas de campo e fotos da área em estudo. As classes de uso definidas no referido trabalho foram: mata nativa (fragmentos florestais e as matas ciliares primárias ou secundárias em avançado estágio de sucessão), capoeira (vegetação em estágio inicial a médio de regeneração), eucalipto, café, culturas anuais, pastagem, campo limpo, aeroporto, água (represas) e solo exposto. Para a determinação da mata nativa utilizou-se a função "Classificação", por meio do treinamento supervisionado da imagem digital, com pontos de controle em matas nativas para validação da classificação. As áreas de mata nativa visitadas em campo foram identificadas na imagem e então, amostradas - totalizando 50 amostras. Para a classificação supervisionada, utilizou-se o método da máxima verossimilhança. O trabalho de campo foi realizado com o uso do GPS Garmin – 3 Plus para verificação da exatidão dos padrões mapeados.

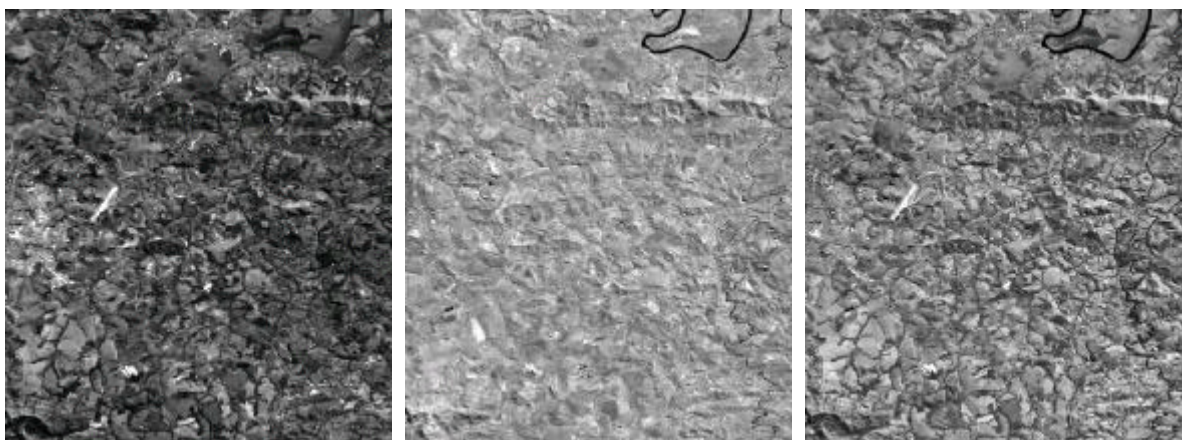


Figura 1. Imagem do Landsat ETM⁺ bandas 3,4 e 5.

As APP das nascentes e matas ciliares foram demarcadas automaticamente no SPRING pela aplicação da função mapa de distância aos arquivos matriciais dos cursos d'água

(transformação vetor-matriz de arquivos com estrutura de linha) e nascentes (transformação vetor-matriz de arquivos com estrutura de ponto) seguindo as distâncias estabelecidas pelo Código Florestal de 1965, sendo 30 metros de largura para os cursos d'água com menos de 10 (dez) metros de largura, e 50 metros de raio para as nascentes.

As APP correspondentes as encostas com declividades superiores a 45° foram obtidas a partir do mapa de declividade. O mapa de declividade foi reclassificado pelo LEGAL para declividades superiores a 45°, obtendo-se o mapa final das APP correspondentes as encostas.

Para a obtenção do mapa de uso atual da terra dentro das APP empregou-se a operação booleana cruzando-se os planos "Uso atual da terra" versus "Áreas de preservação permanente".

Utilizou-se uma operação booleana para a obtenção do mapa de uso conflitivo das APP cruzando-se os planos "Áreas de preservação permanente" versus "Uso atual da terra".

Para se quantificar as áreas de uso conflitivo das terras nas APP foram cruzados os mapas de uso conflitivo das APP com o de uso da terra nas APP (Tabela 1). Para isso, empregou-se a função tabulação cruzada do SPRING e as combinações obtidas foram exportadas para o Excel e tabuladas.

3. Resultados e discussão

Na **Tabela 1**, encontram-se as áreas e os valores percentuais das principais classes de uso da terra nas APP, na **Figura 2** a delimitação das APP, na **Figura 3** as áreas de uso conflitivo dentro das APP e na **Figura 4** a distribuição espacial das classes de uso e ocupação da terra nas APP consideradas neste estudo.

De acordo com o que estabelece o Código Florestal, 17,50% (Figura 2) da área da sub-bacia do Ribeirão Santa Cruz é considerada área de preservação permanente nas categorias de vegetação ciliar, no entorno de cursos d'água e nascentes e em encosta ou parte desta, com declividade superior a 100% ou 45° na linha de maior declive.

TABELA 1 Uso da terra nas áreas de preservação permanentes das nascentes, matas ciliares e encostas com declividade superior 45° da sub-bacia do Ribeirão Santa Cruz, Lavras- MG.

Uso e cobertura do solo	Área das nascentes		Área das matas ciliares		Área das encostas	
	km ²	%	km ²	%	km ²	%
Mata nativa	0,55	39,16	4,77	34,61	0,0113	21,95
Capoeira	0,06	4,38	0,26	1,90	0,0000	0,00
Cultivo Agrícola	0,07	4,70	0,50	3,62	0,0369	71,95
Pastagem	0,64	45,69	7,33	53,23	0,0000	0,00
Eucalipto	0,02	1,34	0,06	0,46	0,0000	0,00
Água	0,01	0,67	0,06	0,46	0,0000	0,00
Solo exposto	0,00	0,00	0,01	0,04	0,0000	0,00
Aeroporto	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0000	0,00
Café	0,00	0,26	0,04	0,30	0,0000	0,00
Campo limpo	0,05	3,80	0,74	5,39	0,0031	6,10
Total	1,40	100	13,77	100	0,0513	100

Pelo fato da infiltração ser um fator importante na conservação do solo e da água e o uso da terra exercer significativa influência sobre a infiltração, se buscou neste trabalho o conhecimento do uso e cobertura do solo presente nas APP para identificar as áreas críticas, sob o ponto de vista de recarga dos lençóis e conservação das nascentes e cursos d'água. Porém, durante a etapa de interpretação destas áreas, houve uma certa dificuldade em

discriminar as categorias café de eucalipto, e pastagem de campo limpo pelos principais elementos de reconhecimento de alvos que consiste na avaliação da textura, porte, tonalidade e forma. Contudo, com as inúmeras fichas de campo e fotos do entorno das nascentes foi possível a tomada de decisão do uso atual. A mesma dificuldade na diferenciação das pastagens foram encontradas por Parise (1999) e Toledo (2001), e para a diferenciação do café por Resende (2000).

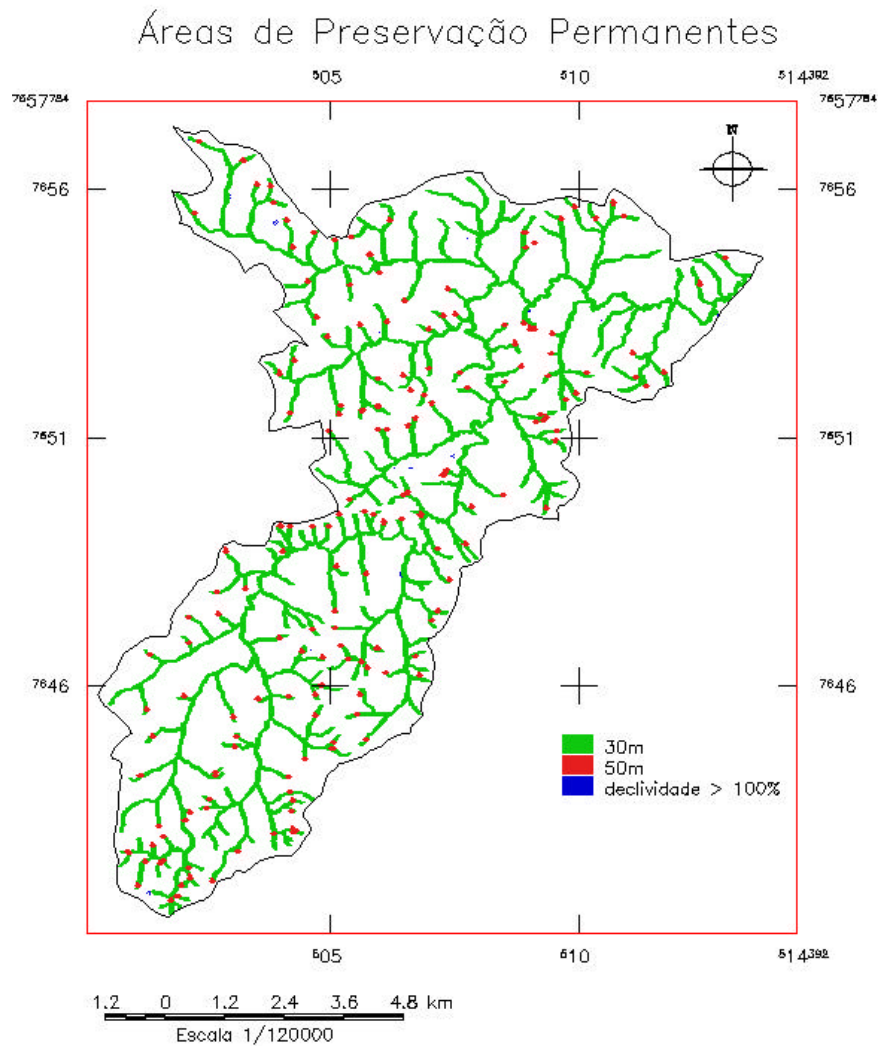


FIGURA 2 Áreas de preservação permanentes da sub-bacia do Ribeirão Santa Cruz.

A área total de preservação permanente referente as nascentes representa 1,4 km², uma área pequena quando comparada com a área da sub-bacia (86,99 km²), representando apenas 1,61% da área total da sub-bacia do Ribeirão Santa Cruz. Verificou-se que cerca de 47,34% da área de preservação das nascentes está ocupada por vegetação nativa (mata nativa, capoeira e campo limpo), com destaque para mata (39,16% do total). A pastagem ocupa uma grande área (46,69%) no entorno das nascentes, podendo, este uso indevido, ser considerado um grande agente de degradação das nascentes, devido ao impacto negativo das pastagens mal manejadas sobre a regeneração natural, compactação dos solos e contaminação das águas com estrume. O cultivo agrícola ocupou 4,70% das APP, fato que pode estar contribuindo para o assoreamento e contaminação das nascentes pelo preparo do solo e uso de defensivos. O

restante das APP das nascentes encontra-se ocupado por eucalipto (1,34%), represas (0,67%) e café (0,26%).

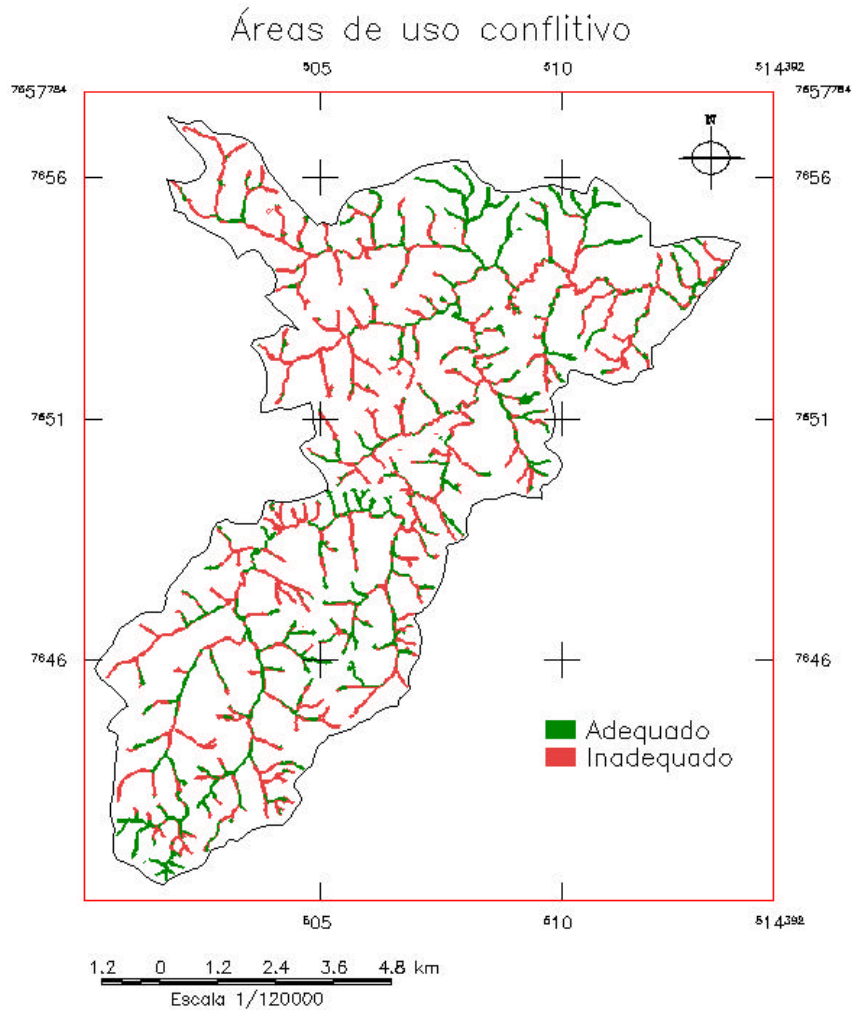


FIGURA 3 Áreas de uso conflitivo nas APP da sub-bacia do Ribeirão Santa Cruz

As APP referentes às margens dos cursos d'água ocuparam 13,77 km², ou seja, 15,83% da área total da sub-bacia. Destes, 53,23% são ocupados por pastagem e apenas 41,9% por vegetação nativa. Observou-se ainda, nas APP dos cursos d'água, solo ocupado por cultivo agrícola (3,62%), eucalipto (0,46%), água (0,46%) e café (0,3%).

As APP referente as encostas ou parte desta, com declividade superior a 100% ou 45° na linha de maior declive ocuparam 0,0513 km², ou seja, 0,06% da área total da sub-bacia. Esta categoria de APP, mesmo ocupando uma área restrita da sub-bacia e sendo de significativa importância para a conservação do solo e da água da mesma, está com mais de 70% de sua área sendo utilizada por pastagem. Observou-se ainda, solo ocupado por mata nativa (21,95%) e campo limpo (6,10%).

Do total da área das APP, 58,00% encontra-se com uso conflitivo do solo (Figura 3), sendo necessários recompor 8,35km² com vegetação nativa.

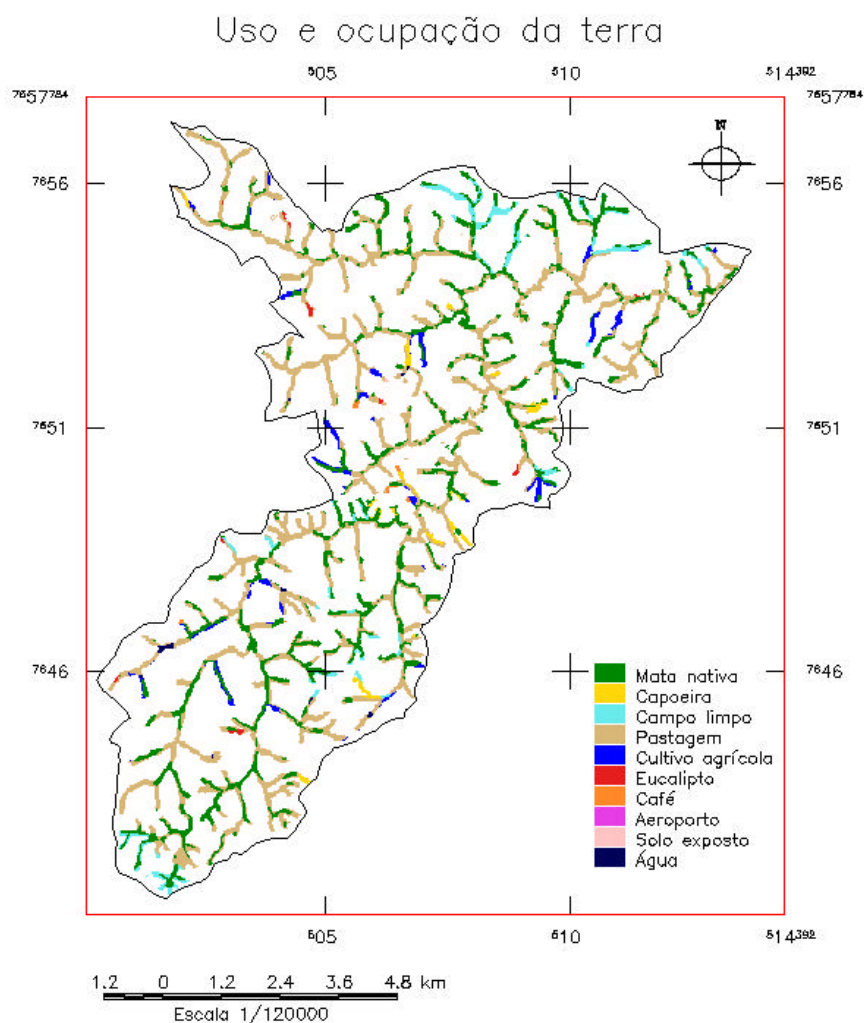


FIGURA 4 Mapa de uso e ocupação da terra nas APP da sub-bacia do Ribeirão Santa Cruz.

4. Conclusões

Os resultados mostraram que 58,00% das áreas consideradas de preservação permanente no entorno dos cursos d'água, nascentes e encostas com declividade superior a 45° da sub-bacia do Ribeirão Santa Cruz estão ocupadas por algum uso conflitivo. A categoria que apresentou maior conflito foi a APP das encostas seguida pelas APPs nas categorias de vegetação ciliar no entorno de cursos d'água e nascentes. Evidencia-se, portanto, o não cumprimento da legislação e a necessidade de um plano de recomposição da vegetação dessas áreas, uma vez que a ausência da mata ciliar e usos incorretos dos solos refletem diretamente na quantidade e qualidade da água da sub-bacia.

5. Referências

- BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. São Paulo: ícone, 1990. 355 p.
- DAVIDE, A.C.; FERREIRA, R.A.; FARIA, J. M.R.; BOTELHO, S.A. Restauração de matas ciliares. **Informe agropecuário**, Belo Horizonte, v.21, n.207, p.65-74, 2000.
- PARISE, F.J. de **O Análise temporal do uso da terra em uma microbacia hidrográfica no município de Piracicaba, SP, por meio de técnicas de geoprocessamento**. Piracicaba: ESALq, 1999. 114p. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem).

TOLEDO, A.M.A. **Evolução espaço-temporal da estrutura da paisagem e sua influência na composição química das águas superficiais dos ribeirões Piracicamirim e Cabras (SP).** Piracicaba: USP, 2001. 94p. (Dissertação – Mestrado em Energia Nuclear na Agricultura).

RESENDE, R. J. T. P. de. **Caracterização do meio físico de áreas cafeeiras do sul de Minas Gerais por meio do SPRING.** Lavras: UFLA, 2000. 120p. (Dissertação-Mestrado em Solos e Nutrição de plantas).

VAN den BERG, E. **Estudo florístico e fitossociológico de uma floresta ripária em Itutinga - MG, e análise das correlações entre variáveis ambientais e a distribuição das espécies de porte arbóreo-arbustivo.** Lavras: UFLA, 1995, 73p. (Dissertação - Mestrado em Ciências Florestais).