

Conflitos no uso e cobertura da terra no município de Nova Palma, RS

Renata Ferrari¹, Fabiano André Marion¹,
Marla Borges², Pedro Roberto de Azambuja Madruga³

¹Mestrandos do PPG em Geomática/UFSM

²Geógrafa, ³Professor Dr. PPG em Geomática/CCR/UFSM

e-mail: renatageo2003@yahoo.com.br, fabianomarion@mail.ufsm.br.

Resumo

O presente trabalho tem como objetivo principal verificar se os temas de uso da terra, nas áreas de preservação permanente, ao longo dos cursos d'água e nas encostas, estão de acordo com o Código Florestal (Lei nº 4.771 de 15/09/1965) no município de Nova Palma - RS. A metodologia adotada pautou-se na implementação de um banco de dados num SIG (Sistemas de Informações Geográficas) no aplicativo computacional SPRING 4.2.3. Os planos de informações, classes de uso da terra e as áreas recomendadas à preservação permanente, foram sobrepostos, utilizando-se da linguagem LEGAL (Linguagem Espacial para Geoprocessamento Algébrico). Identificou-se nas áreas de preservação permanente ao longo da drenagem, 7,73 Km² de área com culturas agrícolas e 3,36 Km² de campo. Já nas encostas acima de 45°, constatou-se uma área total de 2,74 Km² com culturas agrícolas.

Palavras-chave: Código Florestal, uso da terra, áreas de preservação permanente, Sistemas de Informações Geográficas.

Abstract

This work has as main objective, to check if the subjects of use of land in areas of permanent preservation, over the rivers and the slopes are in accordance with the Forest Code (Law number 4771 of September 15, 1965), in the city of Nova Palma-RS. The methodology adopted is guided in the implementation of a database in a GIS (Geographic Information Systems) using the software SPRING 4.2.3. The layers, kinds of use of land and the areas recommended for permanent preservation, were overlapping using is the language LEGAL (Language Space for Algebraic Geoprocessing). Identified in the areas of permanent preservation along the drainage, 7.73 km² area with crops and 3.36 km² of field. Already on

slopes above 45 degrees were a total area of 2.74 km² with agricultural crops.

Keywords: Forest Code, use of the land, areas of permanent preservation, Geographic Information Systems.

1. Introdução

A preocupação com a questão ambiental vem norteando de forma crescente as relações do homem com o meio. Os conflitos no uso e cobertura da terra estão ocorrendo por não ser levado em consideração, no desenvolvimento econômico, a sustentabilidade dos recursos naturais.

Uma das grandes preocupações atuais é com a preservação das matas ciliares, as quais funcionam como filtro ambiental, retendo poluentes e sedimentos que chegariam aos cursos d'água. Assim, atuam na proteção contra a erosão das margens ao longo dos rios e o seu conseqüente assoreamento dos recursos hídricos, conservando assim, a qualidade e o volume das águas. Embora protegidas por lei, as matas ciliares, assim como as áreas de encostas, não foram devidamente protegidas da degradação ao longo dos anos e a sua importância na conservação da biodiversidade pede ações que busquem reverter a atual situação (SEMA, 2007).

Neste sentido, o uso das Geotecnologias, em especial o Sensoriamento Remoto e os Sistemas de Informações Geográficas (SIG), vem proporcionando um suporte técnico, teórico e prático na identificação dos usos e cobertura da terra. A utilização dos mesmos possibilita analisar e quantificar os usos, verificando assim a existência de possíveis conflitos.

O Sensoriamento Remoto é considerado por Lillesand; Kiefer (1994) como a ciência e a arte de obter informações sobre objetos, áreas ou fenômenos que ocorrem sobre a superfície terrestre, os quais são transformados em dados que permitem realizar as mais diversas análises.

Para Silva (2003), os Sistemas de Informações Geográficas (SIG), compõem-se de uma tecnologia que possui o ferramental necessário para realizar análises com dados espaciais e, portanto oferece ao ser implantado alternativas para o entendimento da ocupação e utilização de qualquer meio físico e faz parte do chamado universo da Geotecnologia. Sua estrutura georreferenciada de registros ambientais permite entrada, armanejamento, atualização, transformação, recuperação, análise e exibição de dados ambientais, composta de uma base geocodificada, com um banco de dados a ela acoplado, e um sistema de transformações de seus dados, destinado a analisar situações ambientais de interesse (MELLO FILHO, 2003).

Desta forma, este trabalho tem como objetivo principal analisar através da utilização do Sensoriamento Remoto e do SIG, a atual situação do uso e cobertura da terra em Nova Palma - RS, com seus conflitos nas áreas de preservação permanente ao longo da drenagem (nascentes e mar-

gem dos cursos d'água) e nas encostas acima de 45°, de acordo com legislação ambiental. Este estudo possibilitará um planejamento e uma gestão sustentável no uso da terra e nos demais recursos naturais do município.

2. Materiais e métodos

2.1 Caracterização da área em estudo

A área em estudo, o município de Nova Palma, localiza-se na região centro-ocidental do estado do Rio Grande do Sul (Figura 1) entre as coordenadas geográficas 53°14'12" e 53°31'48" de longitude oeste e entre 29°20'13" e 29°29'47" de latitude sul. Com uma área de 362,48 Km², limita-se a norte com Júlio de Castilhos e Pinhal Grande, a leste com Ibarama, a sul com Agudo, Dona Francisca e Faxinal do Soturno e a oeste com Ivorá. Integra a região cultural da Quarta Colônia¹.

Situa-se na transição entre o Planalto Sul Rio-Grandense, próximo à encosta inferior da serra do nordeste, constituída de rochas vulcânicas da Formação Serra Geral, intercalado com arenitos eólicos intertrápicos da Formação Botucatu, e a Depressão Central ou Periférica formada por rochas sedimentares da Bacia do Paraná. O Planalto é dividido em topo e rebordo e a Depressão Central em terraços e planícies aluviais ou sedimentos atuais (MÜLLER FILHO, 1970).



Figura 1. Localização do município em estudo.

¹Fazem parte os municípios: Nova Palma, Dona Francisca, Faxinal de Soturno, Ivorá, São João do Polêsine, Silveira Martins e Pinhal Grande.

2.2 Procedimentos técnicos

Os procedimentos utilizados para a realização deste trabalho foram: a busca de referenciais teórico-metodológicos, a consulta de bibliografias através de livros, revistas e artigos pertinentes à temática em estudo e, por último, a montagem e a interação dos planos de informação.

Os materiais cartográficos utilizados foram a Imagem CCD do satélite CBERS 2, bandas espectrais 2, 3 e 4, com órbita-ponto 159-133 de 31 de agosto de 2006 e as cartas topográficas da DSG (Diretoria de Serviço Geográfico do Exército) na escala de 1:50.000 Folhas SH.22-V-C-II-3_MI-2949/3 (Nova Palma); SH.22-V-C-IV-2_MI-2965/2 (Camobi); SH.22-V-C-I-4_MI-2948/4 (Val de Serra) e SH.22-V-C-V-1_MI-2966/1 (Faxinal do Soturno); todas na escala 1:50.000.

Os aplicativos computacionais utilizados foram o SPRING (Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas) versão 4.2.3 para a elaboração dos mapas e a realização das interações, o aplicativo de tratamento digital de imagens Adobe Photoshop CS2 e o CorelDraw X3 para edição final dos mapas.

O primeiro mapa elaborado foi o mapa base, o qual é constituído pelo limite territorial do município, rede de drenagem e rede viária, georreferenciados espacialmente, descrevendo de forma qualitativa e quantitativa, a distribuição espacial das informações como procedimento para a geração de inúmeros produtos temáticos derivados.

Sua elaboração consistiu inicialmente na obtenção das cartas topográficas da DSG, de Nova Palma, Camobi, Val de Serra e Faxinal do Soturno. As cartas topográficas foram transformadas do formato analógico para o digital, através de um *Scanner*, e posteriormente foi montado um mosaico das imagens no aplicativo Adobe Photoshop, onde se digitalizou em tela os temas de interesse no aplicativo SPRING 4.2.3.

Para orientar os mapas em um sistema de coordenadas, realizou-se o processo de georreferência, que possui fundamental importância no desenvolvimento de projetos baseados em Sistemas de Informações Geográficas. Nelas, o espaço geográfico é constituído por um conjunto de diferentes planos de informação e devem possuir o mesmo sistema de referência para que possam ser interagidos.

Desta forma, este processo foi concretizado através da captura e do cálculo de coordenadas geodésicas de pontos conhecidos, em cartas topográficas analógicas e visíveis nas imagens a serem registradas, podendo estar ao longo das drenagens, barragens, cruzamento de estradas, ferrovias e limites físicos.

Como o principal objetivo deste trabalho é identificar os conflitos de uso e cobertura da terra em Nova Palma, tomou-se como referência

teórica e jurídica, o Código Florestal - Lei N° 4.771 de 15 de setembro de 1965 - o qual define que toda a vegetação natural, arbórea ou não, presente ao longo das margens dos rios e ao redor de nascentes e de reservatórios, deve ser protegida, coberta ou não por vegetação nativa. Sua função ambiental é de preservar os recursos naturais e assegurar o bem estar da população e o equilíbrio do ambiente.

No quadro abaixo, têm-se as dimensões das faixas de mata ciliar em relação à largura dos cursos d'água e nascentes encontrados na área em estudo, além dos locais de preservação permanente nas encostas, de acordo com a Legislação Ambiental vigente.

| Situação | APP's |
|--|-----------------------------|
| Cursos d'água com largura < 10m | 30m em cada lado |
| Cursos d'água com largura entre 10 a 50m | 50m em cada lado |
| Nascentes | Raio de 50m |
| Encostas | Onde a inclinação for > 45° |

Quadro 1. Dimensões da Área de preservação permanente.
Fonte: Código Florestal, Lei N° 4.771 de 15 de setembro de 1965.

Para que fosse possível elaborar o mapa final de conflitos gerou-se:
- O mapa de uso e cobertura da terra, a partir da classificação da imagem de satélite CEBERS 2 159-133 de 31/08/2006. Para isso, realizou-se a conversão do formato original das imagens para o formato *Grib*, no aplicativo Impima do SPRING 4.2.3 para assim torná-la compatível com o SIG utilizado.

A classificação digital ocorreu pelo processo de segmentação da imagem CBERS 2, de forma a agrupar áreas com determinada similaridade e estas, posteriormente, foram selecionadas como áreas amostrais, as quais fizeram parte da classificação do uso e cobertura da terra, cuja veracidade dos temas classificados (água, campo, floresta e culturas agrícolas) foi comprovada em trabalhos de campo.

- Mapa Clinográfico: gerado a partir das curvas de nível fornecidas pela SRTM (*Shuttle Radar Topographic Mission*), o qual permite identificar a declividade do terreno e em especial, no caso deste trabalho, onde ela possui 100 % de inclinação, ou seja, maior que 45°.

- Mapa de Distância (*buffer*): de acordo com a largura da faixa de área de preservação permanente a ser protegida relacionada com a drenagem, conforme a legislação ambiental vigente.

Desta forma, o mapa de conflito de uso e cobertura da terra foi gerado a partir da interação entre os planos de informação correspondentes ao uso e cobertura da terra para agosto de 2006 e as áreas de preservação permanente (declividade maior que 45° e o mapa de distâncias) em linguagem LEGAL. Para isso, teve-se como base os procedimentos adotados por Benedetti (2006). Segundo Câmara (1995), a linguagem LEGAL promove um ambiente geral para análise geográfica com operadores espaciais sobre geo-campos e geo-objetos existentes no banco de dados do SPRING, introduzidos pelo modelo conceitual.

A partir desta interação puderam ser analisados os tipos de conflitos existentes, sendo considerado todo o tipo de uso e ocupação da terra, sobreposto a áreas de preservação permanente. Portanto foram consideradas como áreas de conflito, todas aquelas ocupadas por atividades agrícolas ou por campos em áreas marginais à rede de drenagem nas áreas de nascentes, assim como em declividades superiores a 45°. Essas atividades, no caso da área em estudo, são resultantes da ação antrópica, ou seja, são resultantes da ação do homem sobre o ambiente e não devem ocorrer nessas áreas, importantes para o equilíbrio ambiental.

3. Resultados

Através da interpretação da imagem de satélite CBERS 2 do município de Nova Palma - RS, obteve-se o mapa da situação atual do uso e cobertura da terra do município, com suas respectivas classes quantificadas, referente a época imageada, em 31 de agosto de 2006 (ver Tabela 1 e Figura 2).

Tabela 1. Quantificação do uso e cobertura da terra no município de Nova Palma, RS.

| Classe Temática | Área (Km2) | Porcentagem (%) |
|--------------------|------------|-----------------|
| Água | 7,50 | 2,06 |
| Floresta | 188,40 | 51,98 |
| Culturas Agrícolas | 116,30 | 32,09 |
| Campo | 50,28 | 13,87 |
| Total | 362,48 | 100 |

Observando os resultados, fica evidente a predominância de florestas, as quais ocupam 51,98% da área total do município. Isso ocorre principalmente devido à localização do município em áreas bastante íngremes, como podemos observar no mapa clinográfico (Figura 3), o que dificulta a ocupação antrópica. Outro processo que colabora para o aumento

das florestas é o abandono de muitas áreas rurais junto ao rebordo do Planalto para áreas mais planas, com maior potencial de produtividade, ou para as cidades, processo conhecido como êxodo rural.

As culturas agrícolas representam 32,09 % da área total do município, e encontram-se principalmente ao sul do município, onde as terras são mais planas e predomina o arroz irrigado e culturas diversas como soja, milho e feijão.

As áreas de campo encontram-se localizadas no topo do Planalto, no norte do município, as quais, num processo recente devido à desvalorização da pecuária, foram boa parte substituídas pelos cultivos do soja e do milho (FERRARI, 2007).

Com relação aos conflitos, observando os mapas e a Tabela 2, identifica-se uma maior concentração desses na várzea do rio Soturno (sudeste do município), onde se verifica o cultivo agrícola, principalmente do arroz irrigado ao longo dos cursos d'água e dentro da área de preservação permanente, que nesse caso é de 50 metros em ambos os lados. Constatou-se também, um total de 14,18 km² de culturas agrícolas e de campo ao longo das APP's, e no caso específico das APP's ao longo dos cursos d'água e das nascentes, existem apenas 20,8 km² de florestas, dentro de uma extensão total de 32,08 km² de APP, conforme a Tabela 2.

Tabela 2. Situação das áreas de preservação permanente.

| Situação | Extensão da APP em Km ² | Uso e cobertura da terra nas APPs em Km ² | | |
|----------------------------|------------------------------------|--|--------------------|-------------|
| | | Florestas | Culturas agrícolas | Campo |
| Nascentes | 1,96 | 0,91 | 0,7 | 0,35 |
| Cursos d'água < de 10m | 27,51 | 18,76 | 5,95 | 2,90 |
| Cursos d'água de 10m a 50m | 2,51 | 1,13 | 1,08 | 0,3 |
| Encostas | 11,37 | 8,47 | 2,74 | 0,16 |
| Total de conflitos | | | 10,47 | 3,71 |

Também é necessário ressaltar que das áreas em torno das nascentes, as quais de acordo com a legislação ambiental, deveriam ser preservadas num raio de 50 metros, o que corresponde a uma área total de 1,96 Km², apenas 46,4 % delas estão cobertas por florestas, ou seja, a minoria. Estes dados mostram que se ações de recuperação das nascentes em conflito (ver figura 4 e 5) não forem realizadas, a vigência dos cursos d'água ficará altamente comprometida, como já encontra-se, acarretando consequências para o meio no qual os rios e os arroios estão inseridos.

Com relação às encostas, foi identificada uma área de 11,37 Km² acima de 45° de inclinação, onde 74,5% dessas áreas encontram-se florestadas. A vegetação é importantíssima para evitar a erosão e possíveis escorregamentos, acentuados pela forte declividade, embora muitas vezes a vegetação não seja suficiente para impedir tais fenômenos.

Entretanto, identificou-se 2,74 Km² de áreas com culturas agrícolas e/ou com solo exposto. É importante lembrar que a prática da agricultura nessas áreas aumenta o escoamento superficial e a lixiviação do solo, acelerando os processos erosivos e deixando essas áreas em conflito com a Legislação ambiental vigente.

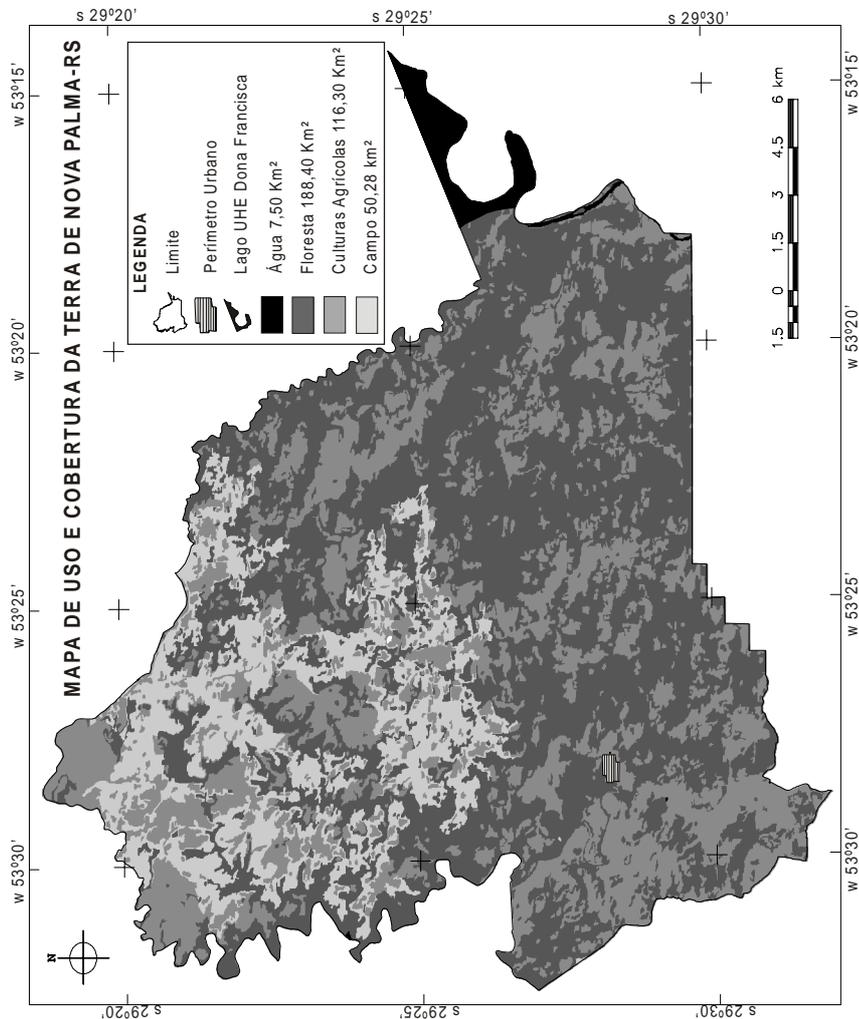


Figura 2. Mapa de uso e cobertura da terra no município de Nova Palma, RS.

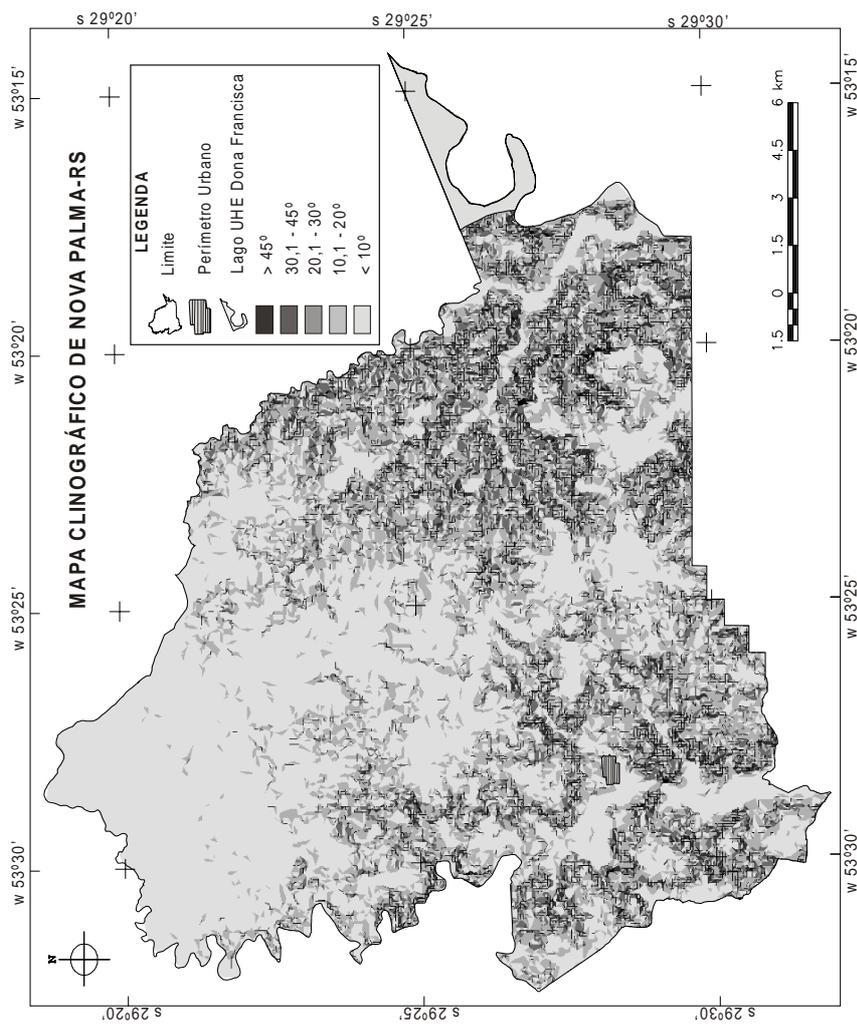


Figura 3. Mapa Clinográfico do município de Nova Palam, RS.

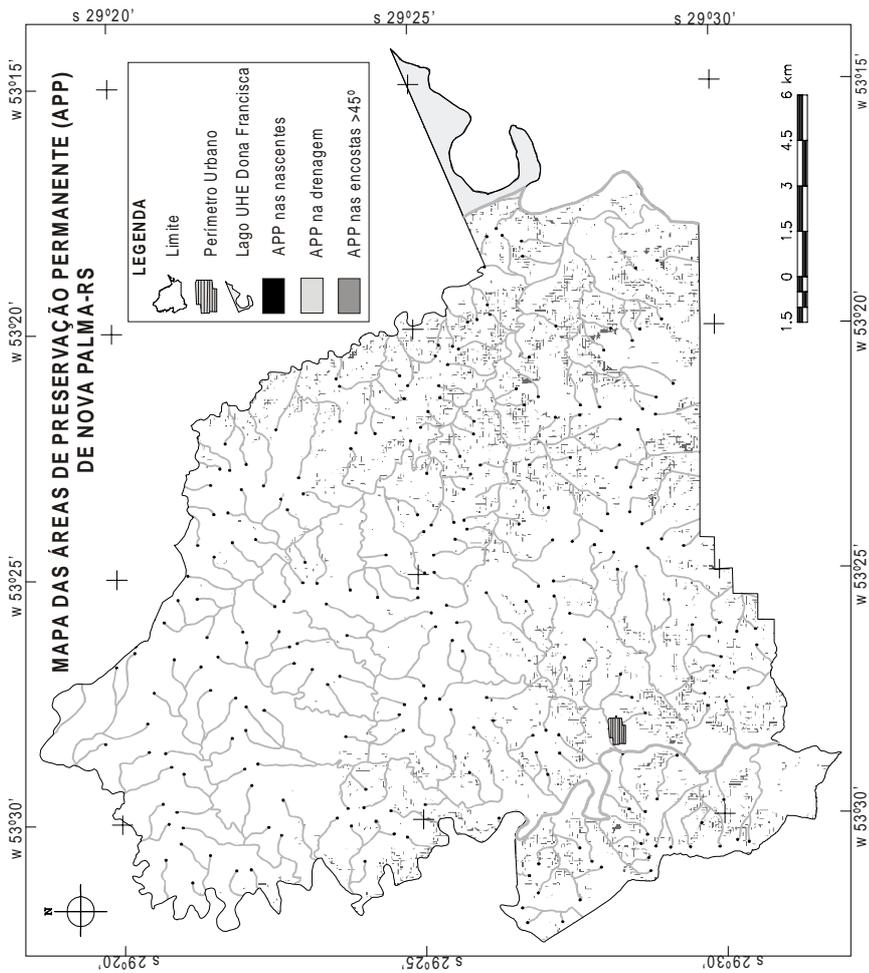


Figura 4. Mapa das Áreas de Preservação Permanente do município de Nova Palma, RS.

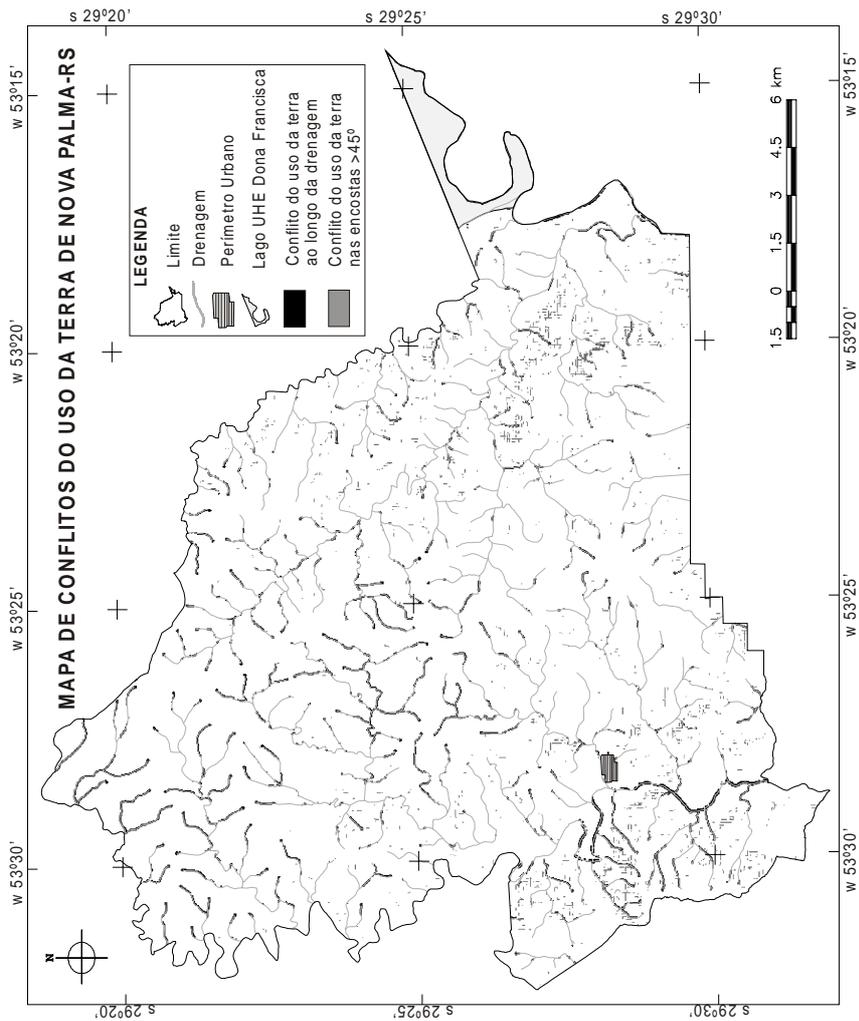


Figura 5. Mapa das áreas de conflito do uso e cobertura da terra do município de Nova Palma, RS.

4. Conclusão

Através da metodologia aplicada e com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que a análise espacial estruturada com a utilização das Geotecnologias e, em especial, o Sensoriamento Remoto e o SIG, possibilitaram a localização, caracterização e quantificação das áreas em conflito com a Legislação ambiental vigente.

O uso do software SPRING, o qual utiliza a linguagem LEGAL (Linguagem Espacial para Geoprocessamento Algébrico), mostrou-se eficiente, pois foi através dele que pode-se elaborar os mapas e, através das interações, identificar as áreas em conflito. Vale a pena lembrar que o SPRING é desenvolvido pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) e disponível para *download* no endereço eletrônico www.inpe.br.

Com relação à identificação dos conflitos, os resultados obtidos podem ser utilizados como subsídio no gerenciamento ambiental, uma vez que o estudo possibilita a identificação de áreas prioritárias de ações, contribuindo assim no planejamento territorial do município de Nova Palma – RS. Sugere-se, para as áreas onde foram identificados conflitos no uso e cobertura da terra, que seja feito um trabalho de conscientização ambiental junto aos proprietários destas, alertando sobre a importância de serem preservadas e também, informá-los sobre a Legislação Ambiental vigente.

5. Bibliografia

BENEDETTI, A. C. P. *Análise Espacial de Evolução do Uso e Cobertura da Terra na Sub-bacia hidrográfica do Arroio Arenal, Santa Maria/RS*. 2006. 124 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.

BRASIL. Lei Federal Nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Estabelece o Código Florestal Brasileiro. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF. 16 Set. 1965.

CAMARA, G. *Modelos, Linguagens e Arquiteturas para Bancos de Dados Geográficos*. 1995. 282 f. Tese (Doutorado em Computação Aplicada) – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 1995.

FERRARI, R. *Atlas geográfico escolar do município de Nova Palma-RS*. 2007. 64 f. Monografia (Graduação em Geografia – Licenciatura Plena) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2007.

LILLESAND, T. M.; KIEFER, R.W. *Remote Sensing and Image Interpretation*. New York: John Wiley & Sons, 1994. 750p.

MELLO FILHO, J. A. *Qualidade de vida na região da Tijuca, RJ, por Geoprocessamento*. 2003. 288 f. Tese (Doutorado em Geografia) Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2003.

MÜLLER FILHO, I. L. *Notas para o Estudo da Geomorfologia do Rio Grande do Sul, Brasil*. Publicação Especial nº1. Santa Maria: Imprensa Universitária. UFSM. 1970.

SEMA. SECRETÁRIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. *Programas e projetos*. Disponível em: <<http://www.sema.rs.gov.br/sema/html/mataciliar.htm>> Acesso em 25 jun 2007.

SILVA, A.B. *Sistemas de informações Geo-referenciadas: conceitos e fundamentos*. Campinas: UNICAMP, 2003. 236p.

