

Mapeamento do Uso e Ocupação da Terra no Município de Toropi-RS, com Sistema de Informação Geográfica

Prof. Dr. José Luiz Silvério da Silva¹
Isabel Camponogara²
José Antonio de Azevedo Gomes³
Luis Carlos Frantz⁴
Tiago Zavacki de Moraes⁵
Carlos Gilberto Konrad⁶

UFSM, Dept. Geociências
97119-900 Santa Maria RS

¹ silvério@base.ufsm.br

² isacamponogara@gmail.com

UFSM, Dept. Engenharia Civil
CEP: 97119-900, Santa Maria, RS

³ jaagomes@poa.terra.com.br

⁴ luis.frantz@gmail.com

⁵ tzmorais@gmail.com

⁶ carlos.konrad@gmail.com

Resumo: Este trabalho teve como objetivo mapear o uso da terra e coberturas naturais no município de Toropi, localizado no centro do Estado do Rio Grande do Sul, além de verificar nas áreas de preservação permanente a ocorrência de conflitos ambientais. Para realizar a pesquisa utilizaram-se técnicas de geoprocessamento, imagens do satélite CBERS e apoiou-se na legislação ambiental. Como resultados mais relevantes pode-se destacar que este município apresenta um percentual muito significativo de coberturas florestais em torno de 45%. No cruzamento do uso da terra com as áreas de preservação permanente, observou-se a ocorrência de áreas conflitantes principalmente com culturas e solo exposto. Para essas áreas de conflitos recomenda-se o reflorestamento com espécies nativas. Contudo, pode-se destacar que o programa *SPRING 4.2* foi eficiente no tratamento dos dados, pois permitiu atingir aos objetivos propostos, mantendo boa qualidade dos resultados.

Palavras-chaves: uso da terra, legislação ambiental, conflitos

Abstract: This work had as objective maps the earth use and the natural forests covering in the municipal district of Toropi, located in the center of the Rio Grande do Sul State, besides verifying the occurrence of environmental conflicts in the permanent preservation areas. These research was accomplish using geoprocessing techniques, CBERS satellite images and on the environmental legislation. As more relevant results can stand out that this municipal district presents a very significant percentile of forest coverings around 45%. In the crossing of the earth use with the permanent preservation areas, the occurrence of conflicting areas was observed mainly with cultures and exposed soil. For those conflicts areas the reforestation is recommended with native species. However, it can stand out that the program *SPRING 4.2* was efficient in the data treatment, because it allowed to reach to the proposed objectives, maintaining good quality of the results.

Keywords: earth use, environmental legislation, conflicts

1. Introdução

O homem, na tentativa de uso e ocupação do espaço, transforma o meio no qual vive, mudando seu espaço original. Neste sentido, faz-se necessária uma maior responsabilidade e um maior cuidado por parte do homem com o meio em que vive, para que essa transformação necessária à sobrevivência de sua espécie não venha a prejudicar sua própria sobrevivência.

Assim sendo, o estudo da superfície terrestre é de fundamental importância tanto para a Geografia como para as outras ciências com a finalidade de analisar as transformações do meio em decorrência da ação humana.

Todo estudo que tenha por objetivo avaliar a potencialidade dos recursos naturais de uma área e a sua capacidade de sustentação quando submetida a um empreendimento deverá incluir como uma de suas variáveis as classes de declividade.

Nesse sentido, este trabalho teve como objetivo a elaboração de um banco de dados geográfico em sistema de informação geográfica – SIG, como propósito de obter o mapeamento do uso e ocupação da terra e de coberturas naturais do município de Toropi – RS, de modo que possa ser utilizada para proporcionar maior agilidade especialmente nas decisões envolvendo o planejamento visando o desenvolvimento sócio-econômico e ambiental adequado do município.

2. Localização da área de estudo

O município de Toropi localiza-se na Região Central do Estado do Rio Grande do Sul, com uma extensão de 202 km², apresenta uma população segundo estimativas do IBGE (2005) de 3.169 habitantes. Encontra-se entre as coordenadas geográficas 54°25'14" a 54°10'51" de longitude oeste do Meridiano de Greenwich e 29°24'30" a 29°32'19" de latitude sul (Figura 1). Os municípios que fazem limite são: a leste com Quevedos, ao norte limita-se com Jarí, a oeste com Jarí, Jaguari e Mata e ao sul com São Pedro do Sul

A área do município está situada na zona de transição do Rebordo do Planalto, entre a Depressão Central e o Planalto Meridional do Estado do Rio Grande do Sul, caracterizada por ondulações topográficas, compostas em geral por rochas residuais derivadas da desagregação das rochas do planalto, sendo este constituído por rochas de origem vulcânica de composição basáltica, em cotas altimétricas mais elevadas. Na Depressão Central ocorrem rochas sedimentares constituídas por sedimentos aluviais, depósito de Tálus e arenitos pertencentes à Formação Botucatu.

A principal atividade econômica do município se concentra no setor primário, por ser de pequenas propriedades, destaca-se na agricultura com cultivos do tabaco, milho, arroz, soja, feijão, entre outros. Também merece destaque à pecuária leiteira (Secretaria da Agricultura/Toropi). O comércio conta apenas com lojas de vestuário, mercados e lanchonetes. Em relação à prestação de serviços, a cidade conta com uma agência bancária, um posto de combustível, uma farmácia, uma agência postal e uma pensão colonial.

Conforme a classificação climática de Köppen (Ayoade, 1986), o clima da região corresponde ao mesotérmico brando Cfa (temperado quente) apresentando como características invernos frios, com temperatura do mês mais frio entre 13°C e 15°C e média das mínimas entre 8°C e superior a 24°C, médias das máximas variando entre 28°C e 32°C e as máximas absolutas oscilando em torno dos 39°C. As temperaturas médias anuais situam-se entre 16°C e 20°C. As precipitações são regulares durante todo ano, não apresentando estação seca, com índices anuais pluviométricos anuais entre 1500mm e 1600mm.

A rede hidrográfica é composta pelos Rios Toropi e Toropi Mirim, os quais indicam respectivamente, os limites do município de Toropi com o município de Mata a oeste e o de São Pedro do Sul ao sul. Além de diversos cursos d'água menores como é o caso dos Arroios Canoas (limitando o município de Mata a sudoeste), o Sampaio e o Curtume.

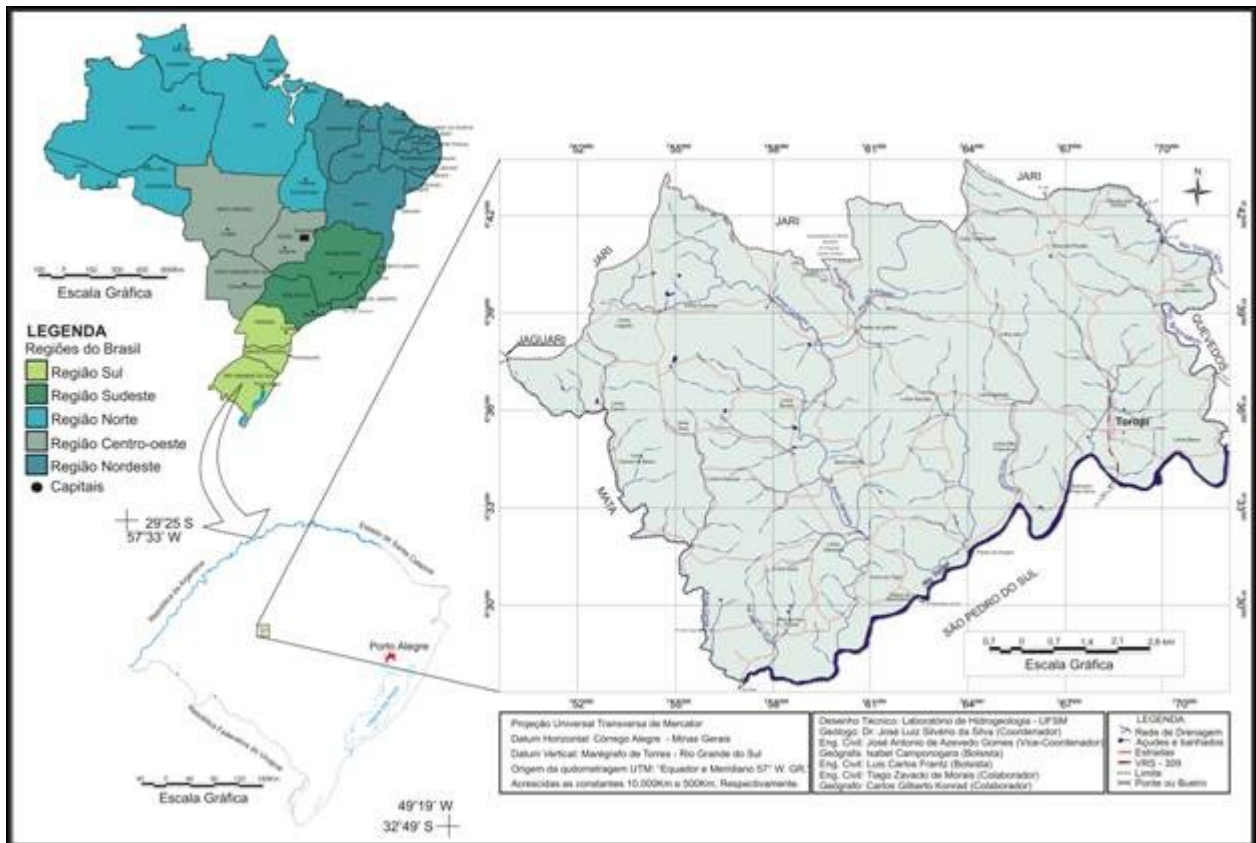


Figura 1 - Mapa de Localização do Município de Toropi no Estado do RS.

Quanto a geomorfologia, a área está situada na zona de transição do Planalto Meridional Brasileiro e Depressão Central, por isso apresenta uma relativa variação na sua altimetria. No que se refere as maiores cotas altimétricas, destaca-se o Cerro do Tigre a sudoeste do núcleo urbano com cota máxima de 368m e a área denominada de Serra de São Xavier, cujas cotas atingem 420m. No curso médio do Rio Toropi Mirim aparecem diversos morros com altitudes inferiores a 390m. As áreas de planícies aluviais encontram-se nas proximidades do Rio Toropi, são constituídas por sedimentos arenosos recentes (Quaternário), que são trazidos das superfícies topograficamente mais elevadas do Rebordo do Planalto e depositadas nas áreas mais planas, nas margens dos rios e arroios.

Sua vegetação original está inserida no domínio de campos com capões e florestas galerias (Vieira, 1984). Atualmente, grande parte desta vegetação deu lugar à agricultura, inclusive ao longo das margens de grande parte dos cursos d'água, principalmente dos rios Toropi e Toropi-Mirim, restando apenas parte dela nas áreas de maiores declives, impróprias para tal atividade, como ocorre na maioria dos morros e no Cerro do Tigre.

3. METODOLOGIA

A Metodologia consiste em duas etapas: na primeira, realizou-se uma revisão bibliográfica com o intuito de buscar subsídios para elaboração e aplicação do referido trabalho; na segunda, elaboraram-se os mapas temáticos, tais como: mapa clinográfico, uso e ocupação da terra, áreas de preservação permanente. Além disso, realizou-se a quantificação destas informações, obtidas por meio do programa computacional SPRING 4.2.

Materiais utilizados como base para a execução do trabalho:
Seguintes cartas topográficas, escala 1:50.000: Mata Folha SH.21-X-D-VI-1, MI – 2964/1, São Pedro do Sul Folha SH.21-X-D-VI-2, MI – 2964/2, Quevedos Folha SH.21-X-D-III-4, MI – 2947/4, Vinte Tiros Folha SH.21-X-D-III-3, MI – 2947/3. Destaca-se que as cartas topográficas utilizadas de base para a edificação dos mapas foram expedidas pela Diretoria do Serviço Geográfico do Ministério do Exército Brasileiro no ano 1975. Deste modo, fez-se necessário, uma inspeção em campo para atualização dos mapas obtidos a

partir destas, incluindo nestes, as alterações, principalmente no perímetro urbano e nas estradas.

As áreas de preservação permanente foram identificadas com base no Código Florestal, Lei N° 4.771 de 15 de setembro de 1965. Identificaram-se como áreas de preservação permanente, aquelas áreas que se encontram em declividades superiores a 47% e ao longo da rede de drenagem. Em rios com até 10 m de largura, considera-se como área de preservação permanente uma faixa de 30 m de largura em cada margem. Em rios com 10 m a 50 m de largura são considerados 50 m de preservação permanente e em rios com largura de 50 m a 200 m de largura são considerados 100 m de preservação permanente, no topo de morros, montes, montanhas e serras. As declividades acima de 47% foram identificadas a partir da elaboração do mapa clinográfico, que consiste na execução em MNT das curvas de nível e a geração de uma grade triangular para posteriormente obter o mapa das classes de declividade.

O mapeamento do uso da terra e de coberturas naturais foi obtido a partir da classificação da imagem de satélite CBERS-2 de agosto de 2005, nas bandas 2, 3 e 4, cuja veracidade foi comprovada em trabalhos de campo. As classes de uso e ocupação identificadas no município de Toropi foram: florestas, campos, culturas, água, área urbana e solo exposto.

Para obter as áreas de usos conflitantes realizou-se o cruzamento do mapa de uso e ocupação da terra com o mapa das áreas de preservação permanente. Definidas como áreas de preservação permanente as declividades acima de 47% e ao longo da rede de drenagem.

4. Apresentação dos Resultados

4.1. Áreas de Preservação Permanente (APP)

As áreas de preservação permanente foram averiguadas em campo quanto à largura dos rios e córregos para delimitar sua faixa de preservação segundo o Código Florestal. Observou-se que o leito do Rio Toropi apresenta, na área de estudo, uma largura compreendida entre 50 a 100 metros o qual, segundo o Código Florestal deveria ter uma faixa de mata de preservação permanente correspondente a 100 metros em ambas as margens, o que não acontece na prática. No Quadro 1, apresenta-se o total de áreas de preservação permanente obtidas para o Município de Toropi em declividades superiores a 47% e ao longo da rede de drenagem.

Quadro 1 - Áreas de Preservação Permanente

Áreas de preservação permanente (m)	Total de área (km ²)
Rede de drenagem até 10 metros de largura (30 m) e nascentes (raio de 50 metros)	14.50
Rede de drenagem de 10 a 50 metros de largura (50 m)	0.83
Rede de drenagem de 50 a 100 metros de largura (100 m)	2.28
Declividade acima de 47%	7.38
Topo de morros	4.13

4.2. Mapa de Uso e Ocupação da Terra

Para o mapa de uso e ocupação da terra foram definidas as seguintes classes: cultura, solo exposto, campo, florestas, urbano e água, destacadas a seguir. Na classe “cultura” considerou-se os locais onde a agricultura é praticada, contendo vegetação de pequeno porte, enquanto que a classe “solo exposto” define áreas com preparação do solo para o plantio. Já a classe “campo” inclui áreas de vegetação rasteira como gramíneas, cuja utilidade está voltada à alimentação animal e a classe “florestas” correspondem a toda área ocupada por vegetação nativa e de maior porte. A classe “urbano” representa o núcleo urbano do município. Na classe “água” considerou-se a rede drenagem e os açudes utilizados na irrigação e para dessedentação animal, uma vez que não há represas nos limites do município. No Quadro 2 pode-se constatar o total de cada classe com seus respectivos percentuais.

Destaca-se a importância do mapa de uso da terra pelo fato de que este possibilita a identificação dos diferentes tipos de uso da terra (cultivos, florestas, campos e açudes) em diferentes períodos do ano e estágios evolutivos das culturas. Por meio do levantamento do uso e ocupação da terra pode-se constatar as áreas de abrangência das coberturas florestais e campos nativos distribuídos no município servindo de suporte para averiguação das coberturas florestais. Informa-se que neste caso classificou-se como “florestas” toda a vegetação arbórea e arbustiva contida na referida área. A classe “campos” é formada pelas gramíneas, sendo utilizadas para pastagem. Nas Figuras 2 e 3 podem-se verificar as áreas classificadas em florestas e campos.

Quadro 2 - Quantificação das classes de uso e ocupação da terra

Classes de Uso	Área (km ²)	%
Campos	73,11	36,10
Culturas	18,36	9,11
Florestas	92,50	45,84
Água	0,44	0,22
Solo exposto	17,22	8,50
Urbano	0,45	0,23
Área Total	202,08	100,00

Fonte: Imagem CBERS/Agosto/2005.

Na Figura 4 ilustra-se a espacialização cartográfica do uso e da ocupação da terra, destacando-se a classes “florestas” em maior percentual, seguido pelos “campos”. Ambas classes ocupam diversas classes altimétricas, destacando a primeira nas maiores altitudes, como nas margens de cursos d’água, denominadas matas ciliares.



Figura 2 - Ilustração das áreas de solo exposto, campos nativos e coberturas florestais.



Figura 3 - Ilustração de áreas de culturas.

Observou-se que as áreas cultivadas com arroz ocupam áreas planas, localizadas principalmente na planície aluvial do Rio Toropi, onde o lençol freático é mais raso. Por outro lado, os cultivos do milho, tabaco, feijão e soja ocupam áreas de altimetria mais elevada e terrenos mais íngremes.

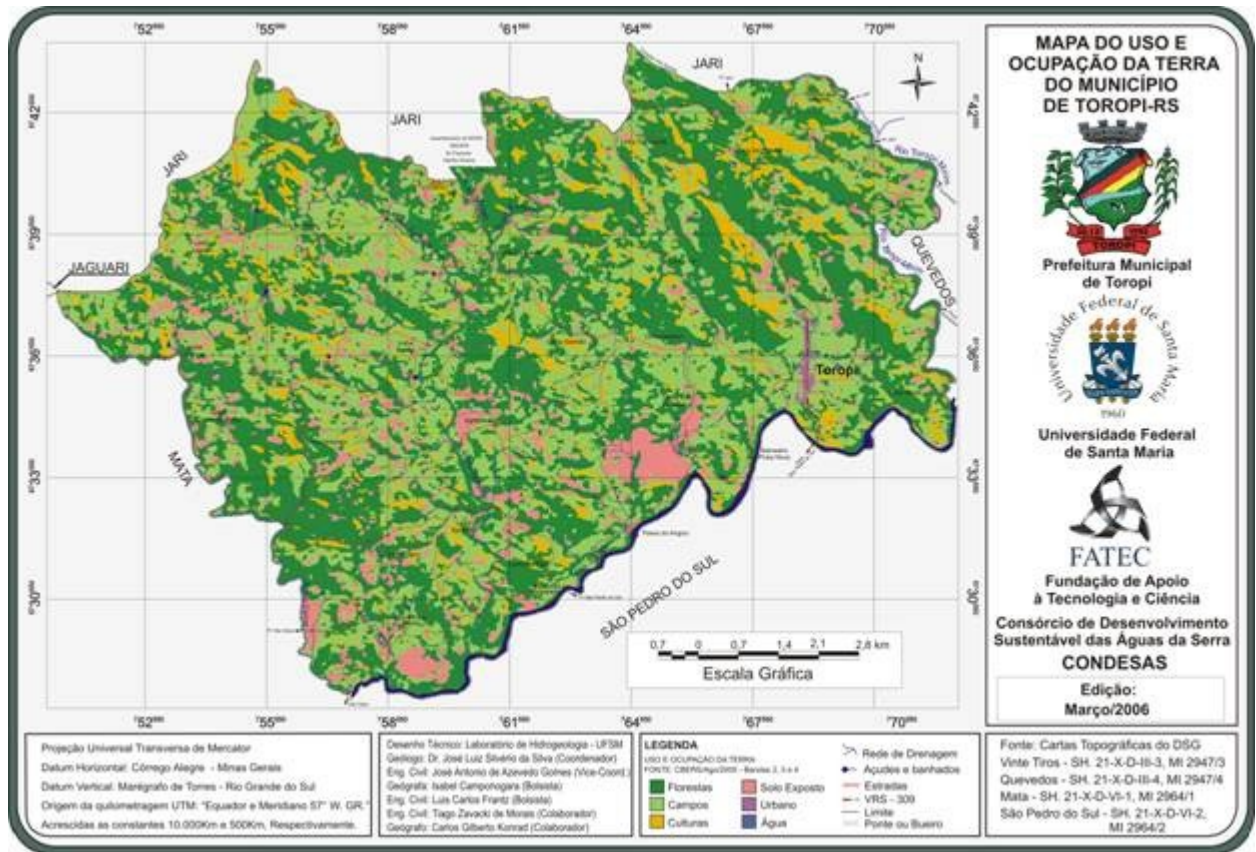


Figura 4 - Mapa de Uso e Ocupação da Terra do Município de Toropi-RS.

4.3. Mapa de áreas de preservação permanente com Uso e Ocupação da Terra

O mapa das áreas de preservação permanente com o uso e ocupação da terra possibilitam identificar as áreas onde estão ocorrendo conflitos e também as áreas com uso adequado. Este mapa foi elaborado a partir do cruzamento do uso da terra com as áreas de preservação permanente (APP). No Quadro 3 apresenta-se as áreas de uso e ocupação em áreas de preservação permanente.

Quadro 3 - Quantificação das classes de uso e ocupação da terra em APP.

Classes de uso da terra	Áreas em km ²				
	100m	50m	30m e nascentes	Decliv. > 47%	Topos morros
Floresta	1,32	0,65	9,19	4,95	1,75
Campo	0,48	0,13	3,89	1,15	1,44
Culturas	0,14	0,03	0,38	1,05	0,61
Solo Exposto	0,12	0,02	0,96	0,22	0,3
Área Urbana	0	0	0,03	0,007	0,03
Água	0,22	0	0,05	0,002	0
Total	2,28	0,83	14,5	7,38	4,13

A respeito do Quadro 3 e no mapa da Figura 5, observa-se a ocupação com usos conflitantes cursos d'água, principalmente as margens do Rio Toropi, as quais encontram-se ocupadas indevidamente por campos, culturas e em menor proporção por solo exposto. Também em terrenos com declividades elevadas (superiores a 47%) e nos topos de morros os quais de acordo com o Código Florestal em vigor deveriam estar preservados.

Estas observações são importantes no sentido de preservação das nascentes e da perenização dos cursos d'água, necessários a manutenção da flora, da fauna, lazer (Passo do Angico e no Passo do Julião), usos na irrigação, bem como na dessedentação de animais.

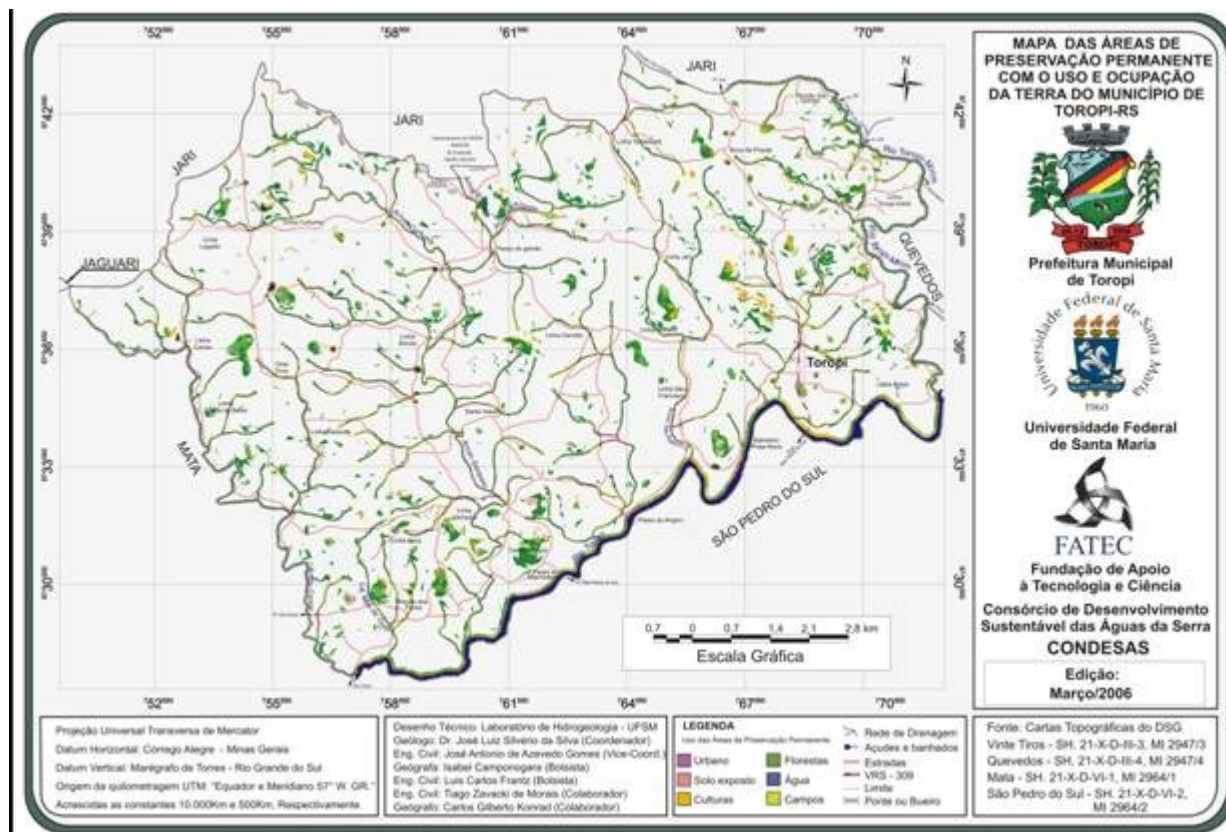


Figura 5 - Mapa das Áreas de Preservação Permanente com Uso e Ocupação da Terra do Município de Toropi-RS

5. Considerações Finais

A elaboração do banco de dados possibilitou espacializar em Sistema de Informações Geográficas diversas informações, as quais foram registradas em mapas temáticos. Este banco de dados gerado no Programa *SPRING 4.2* do INPE é um programa livre, o qual possibilitará aos técnicos da Prefeitura Municipal de Toropi a utilização de informações.

Constatou-se no cruzamento do uso da terra com as áreas de preservação permanente a ocorrência de áreas conflitantes principalmente com culturas e solo exposto. Para essas áreas de conflitos recomenda-se o reflorestamento com espécies nativas.

Salienta-se que o *SPRING 4.2* é um *software* nacional de domínio público que se mostrou eficiente no tratamento dos dados, o que permitiu atingir os objetivos propostos, mantendo uma boa qualidade do resultado. Conforme foi comprovado durante o curso de capacitação dos técnicos da Prefeitura Municipal.

4. Referências Bibliográficas

- ASSAD, E. D. & SANO, E. E. **Sistema de Informações Geográficas: Aplicações na Agricultura**. Planaltina, EMBRAPA/CPAC, 1993.
- BRASIL. Decreto Lei N° 4771 de 15 de Setembro de 1965 – **Institui o novo Código Florestal**. (1965). 4p.
- IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Em: Diário Oficial da União. Brasília-DF, 2005.
- DE BIASI, M. **Cartas de declividade: confecção e utilização**. *Geomorfologia*. v.21, p.8-13. São Paulo, Instituto de Geografia - USP, 1970.
- GUERRA, A. T. **Dicionário Geológico-Geomorfológico**. Secretaria de planejamento da presidência da república. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. 1ª edição. Rio de Janeiro, 1980.
- GUERRA, S. M. S. **Cartografia geológico-geotécnica de áreas costeiras: o exemplo de Suape-PE**.

1998.187f. Tese (Doutorado em Geociências) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

VIEIRA, E. F. **Rio Grande do Sul**. Geografia física e vegetação. Porto Alegre: Sagra, 1984.

DE BIASI, M. **A carta clinográfica**: os métodos de representação e sua confecção. **Revista do Departamento de Geografia**. v. 6. São Paulo: USP, 1992.

DE BIASI, M.; SIMIELLI, M. E. R.; LUCCHESI, E. S. et al. **Cartas de orientação das vertentes**: confecção e utilização. **Cartografia**. São Paulo: 4, pp. 1-11, 1997.