

Avaliação da situação do uso e cobertura da terra do município de Forquethina, RS, antes e após a emancipação político-administrativa

Úrsula Arend¹
Eduardo Périco¹
Claudete Rempel¹
Rafael Rodrigo Eckhardt¹

¹ Centro Universitário UNIVATES
Caixa Postal 155- 95900-000 - Lajeado - RS, Brasil
{ursulaarend, perico, crempel, rafare@univates.br}

Abstract: The political and administrative municipality emancipation may interfere directly in the environment quality. The municipality of Forquethina, RS emancipated themselves in 2001 and presents 86% of the population living in rural areas. The study compared the land's use and covering before (1999) and after (2007) the emancipation. For the characterization of the land's use in the two years, were used satellite images from Landsat 7 / ETM +, bands 3, 4 and 5, orbit-point 222-080. The supervised classifications followed the Maximum Likelihood Gaussian method. The demarcation of the water resources Permanent Preservation Area (PPA) followed the guidelines of the Brazilian Federal Law No. 4771, from Sept. 15, 1965. To obtain the water resources PPA map the two years lands use scenarios were used. After the maps generation, statistical analysis was performed in the software BioEstat 5.0. The results indicated that both the land's use and covering in total area of the municipality, as the water resources PPAs, presented an increment in the areas of Fields / Secondary Growth Vegetation and Native Forest and a decrease in the agricultural area and exposed soil. But the differences were not statistically significant by the Mann-Whitney test in any of the situations ($U = 17.00$, $p = 0.8728$) and ($U = 11.00$, $p = 0.7540$), respectively. The emancipation caused no significant differences in the scenarios analyzed and the GIS were appropriate tools for monitoring environmental changes in these situations.

Palavras-chaves: remote sensing, environmental quality, small municipalities, permanent preservation areas, sensoriamento remoto.

1. Introdução

O levantamento do uso da terra numa dada região, tornou-se um aspecto fundamental para a compreensão dos padrões de organização espacial da paisagem. Entretanto, as medidas para o planejamento ambiental têm sido, até recentemente, baseadas apenas em informações fragmentadas das conseqüências ambientais resultantes. Isto ocorria devido à inexistência de registros confiáveis sobre as condições de uso da terra, não permitindo, portanto, a avaliação das alterações provocadas pelo homem (Pacheco e Ribas, 1998).

A capacidade de muitos municípios para tratar de questões referentes ao planejamento e gestão urbana, é bastante limitada, seja pela escassez de recursos humanos capacitados para tratar do assunto, de recursos financeiros, ou de organização, principalmente os pequenos e médios municípios, que têm a maior parte de suas receitas provenientes de repasses da União. Assim, o poder público municipal fica muitas vezes fragilizado diante da situação, sendo ele quem está mais próximo da realidade local e que vivencia constantemente esta realidade. Apesar de todo o esforço feito pelas outras esferas de governo (seja na esfera estadual ou federal) em propor diretrizes e programas para o desenvolvimento urbano e regional, é do município a principal responsabilidade pelo planejamento urbano. Este deve ser feito de maneira que os recursos (econômicos, financeiros, naturais etc.) sejam aproveitados de maneira sustentável (Santos, 2005).

O conhecimento atualizado da distribuição e da área ocupada pela agricultura, vegetação natural, áreas urbanas e edificadas, bem como informações sobre as proporções de suas mudanças, são cada vez mais necessárias aos legisladores e planejadores. Desse modo, existe a necessidade de atualização constante dos registros de uso da terra, para que suas tendências e cenários possam ser analisados. Neste contexto, o sensoriamento remoto constitui-se numa

técnica de grande utilidade, permitindo em curto intervalo de tempo a obtenção de uma grande quantidade de informações a respeito de registros de uso da terra (Pacheco et al, 1998).

A emancipação político-administrativa de um município pode interferir diretamente no ambiente, à medida que é comum a unidade emancipada apresentar poucas condições de se manter financeiramente. Em situações assim, a atração de investimentos e o estímulo à agricultura e pecuária, quando conduzidos de forma desordenada, pode levar a um comprometimento do ambiente.

A região geopolítica conhecida como Vale do Taquari apresenta 36 municípios, quase todos com características essencialmente rurais, com a economia baseada na agropecuária, que fornece matérias-primas para as indústrias de transformação e beneficiamento. Destes municípios, 14 emanciparam-se nos últimos 15 anos. O município de Forquetinha emancipou-se em 2001 e apresenta uma população de cerca de 2600 habitantes sendo 86% localizada na zona rural.

Os Sistemas de Informações Geográficas, SIG, combinam os avanços da cartografia automatizada, dos sistemas de manipulação de banco de dados e do sensoriamento remoto com o desenvolvimento metodológico da análise geográfica, para produzir um conjunto distinto de procedimentos analíticos que auxiliam planejadores e tomadores de decisão, mostrando as várias alternativas existentes por meio de modelos da realidade (Alves et al, 2000).

Assim, com a utilização de SIGs, é possível avaliar a variação do uso e cobertura da terra antes e após a emancipação de um pequeno município do RS, eminentemente agrícola com o objetivo de verificar o efeito da emancipação sobre a cobertura vegetal.

2. Materiais e Métodos

O município de Forquetinha, RS, localiza-se nas coordenadas 29°28'S 52°0'W (Greenwich) e apresenta uma área de 87km² (Figura 1). Encontra-se inserido na região geopolítica conhecida como Vale do Taquari, centro-leste do Rio Grande do Sul.

A vegetação nativa é do tipo Estacional Decidual, apresentando como característica, entre outras espécies, açoita-cavalo, angico, araucária, canafístula, canela, cangerana, carvalho, cedro, erva-mate, grandióva, grápia, guajuvira, ingá, cabriúva e louro (Schmidt, 1997).

Vale do Taquari

Forquetinha / RS

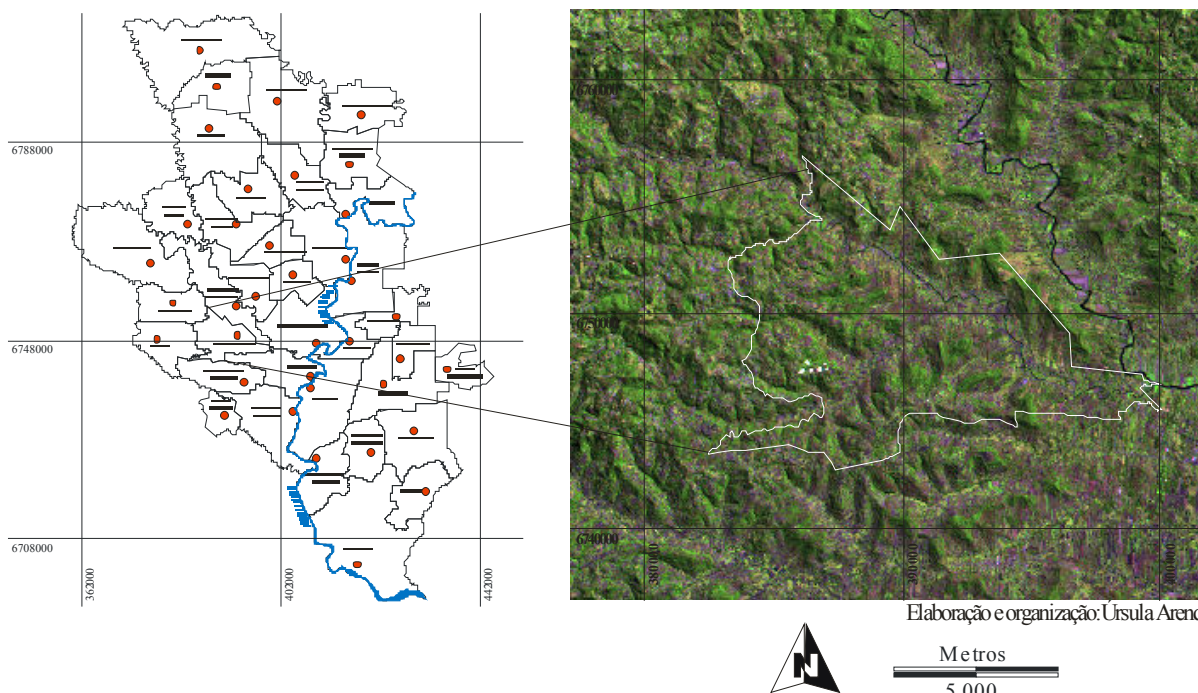


Figura 1. Localização do município de Forquetinha no Vale do Taquari, RS.

Para a caracterização do cenário de uso e ocupação da terra referente ao ano de 1999 (ano anterior à emancipação) e 2007, foram utilizadas imagens do satélite Landsat 7/ ETM+, bandas 3, 4 e 5, órbita-ponto 222-080 com passagem em 24/09/1999 e 26/02/2007, respectivamente. Para esta análise foi utilizada uma base de informações geográficas envolvendo o *software* de Sistema de Informações Geográficas Idrisi Kilimanjaro; cartas planialtimétricas elaboradas pela Divisão de Serviço Geográfico (DSG,1979), Escala 1:50.000 - Folha SH 22 V-D-I-4, denominação, Córrego Alegre: Marques de Souza e receptor de dados cartográficos GPS-Garmin *Vista C* (*Global Position System*).

A classificação tanto da imagem do ano de 1999 quanto do ano de 2007, foi realizada de forma supervisionada, pelo método de *Máxima Verossimilhança Gaussiana*. O processo consiste na digitalização de vários polígonos – amostras – em cada classe de uso e ocupação do solo, e cada classe, recebe um determinado valor. O arquivo “*amostras*” foi submetido a função *Maxlike* para dar origem ao mapa temático “cenário do uso e ocupação da terra do município 1999” e da mesma forma, para dar origem ao mapa “cenário do uso e ocupação da terra do município 2007”. Estes arquivos foram submetidos a um reagrupamento de classes pela função *Edit e Assing* e para finalizar foi realizada uma filtragem pela função *Filter* para reduzir a fragmentação da classificação, dando assim, origem ao “cenário do uso e ocupação da terra 1999_final” e ao “cenário do uso e ocupação da terra 2007_final”. A rede hidrográfica foi extraída da carta planialtimétrica, e somada pela função *Overlay* do SIG *Idrisi* ao mapa temático “cenário do uso e ocupação da terra” onde, foi quantificada juntamente com as outras classes de uso da terra, pela função *Area*.

A delimitação da área de preservação permanente de recurso hídrico seguiu as orientações da Lei Federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Foi utilizada a função *Buffer* para delimitar em 30 metros a rede hidrográfica com menos de 10 metros de largura e 50 metros para o rio Forqueta e arroio Forquetinha. Desta forma foi gerado o “Mapa das Áreas de Preservação Permanente de Recurso Hídrico”. Para obtenção do “Mapa de Uso da APP de Recurso Hídrico de 1999 e 2007”, foram utilizados os “cenários do uso e ocupação da terra

1999 e 2007_final”. Estes arquivos foram submetidos à função *Overlay e Area* para quantificar o uso da terra nas Áreas de Preservação Permanente do ano de 1999 e 2007.

Após a geração dos mapas, foi feita a tabulação dos dados e análise estatística no software Bioestat 5.0 (Ayres, 2007) para verificação da significância da alteração do uso e cobertura da terra.

3. Resultados e Discussão

A descentralização político-administrativa tem como objetivo planejar, buscar e executar ações voltadas à melhoria da qualidade de vida, bem como na distribuição dos recursos para a homogeneidade dos habitantes das diferentes áreas do município quanto mais próximo a este objetivo, maior será o nível de satisfação da população (Schmidt, 1997)

De acordo com o censo do IBGE, 2007, o município de Forquetinha, RS possui 2.548 habitantes. A economia está baseada no setor primário, com destaque para a avicultura, suinocultura, produção leiteira e agricultura diversificada, predominando o cultivo do milho. No setor secundário recebe destaque o setor de calçados e confecções.

As classes de uso da terra observadas na imagem LANDSAT 7, com passagem em 24/09/1999 (Figura 2) continuaram coerentes com as classes da imagem de 26/02/2007 (Figura 3). As classificações permitiram a identificação de 7 classes de uso e ocupação da terra: Área Edificada, Campos e Vegetação Secundária, Floresta Nativa, Hidrografia, Lavoura e Solo Exposto, conforme pode ser observado na tabela 1, que apresenta a comparação da área obtida para as classes da imagem de 1999 e 2007. As classes lavoura e solo exposto foram somadas, uma vez que o solo exposto representa área que está em preparo para a agricultura. Assim, pelo fato da imagem de 1999 ser do mês de setembro e a imagem de 2007 ser do mês de fevereiro, notou-se a classe solo exposto mais destacada do que a lavoura, pois neste período a terra estava sendo preparada para agricultura.

Ocorreu um incremento nas áreas de Campos/Vegetação Secundária e Floresta Nativa e uma diminuição da área de lavoura e solo exposto, provavelmente devido ao abandono de áreas cultiváveis, e um pequeno incremento nas áreas com Florestas Industriais. Estas diferenças, quando testadas pelo teste de Mann-Whitney, não são estatisticamente significantes ($U = 17,00$; $p = 0,8728$).

Tabela 1. Comparação entre a área obtida para as classes determinadas nas imagens de 1999 e 2007.

Classe de uso da terra	1999		2007		% de Variação (1999/2007)
	Área (km ²)	(%)	Área (km ²)	(%)	
Área Edificada	0,15	0,17	0,15	0,17	
Campos/Secundária	8,55	9,83	12,54	14,41	+ 4,58
Floresta Nativa	38,17	43,87	43,42	49,91	+ 6,04
Floresta Industrial	0,42	0,48	0,46	0,53	+ 0,05
Hidrografia	2,19	2,52	2,19	2,52	
Lavoura e Solo Exposto	37,52	43,13	28,24	32,46	- 5,06
Total	87,00	100,00	87,00	100,00	

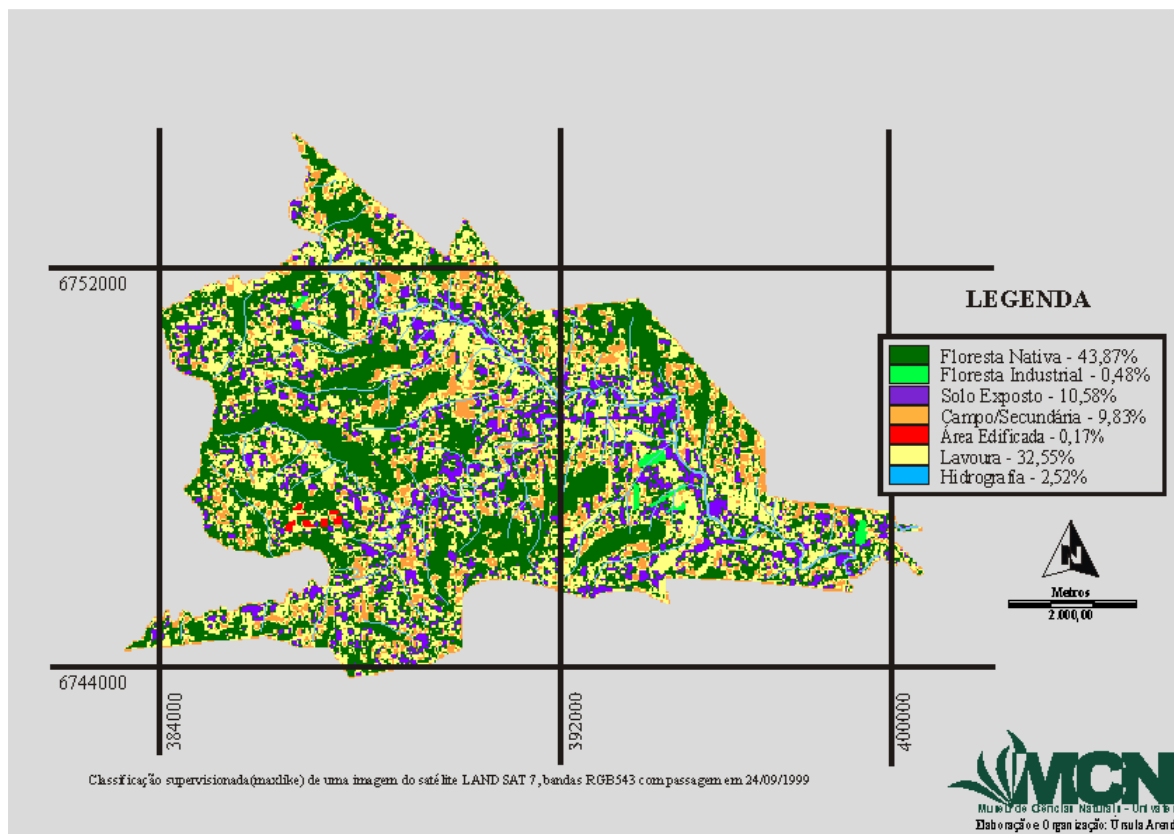


Figura 2. Cenário de uso e ocupação da terra referente ao ano de 1999 do município de Forquethina, RS.

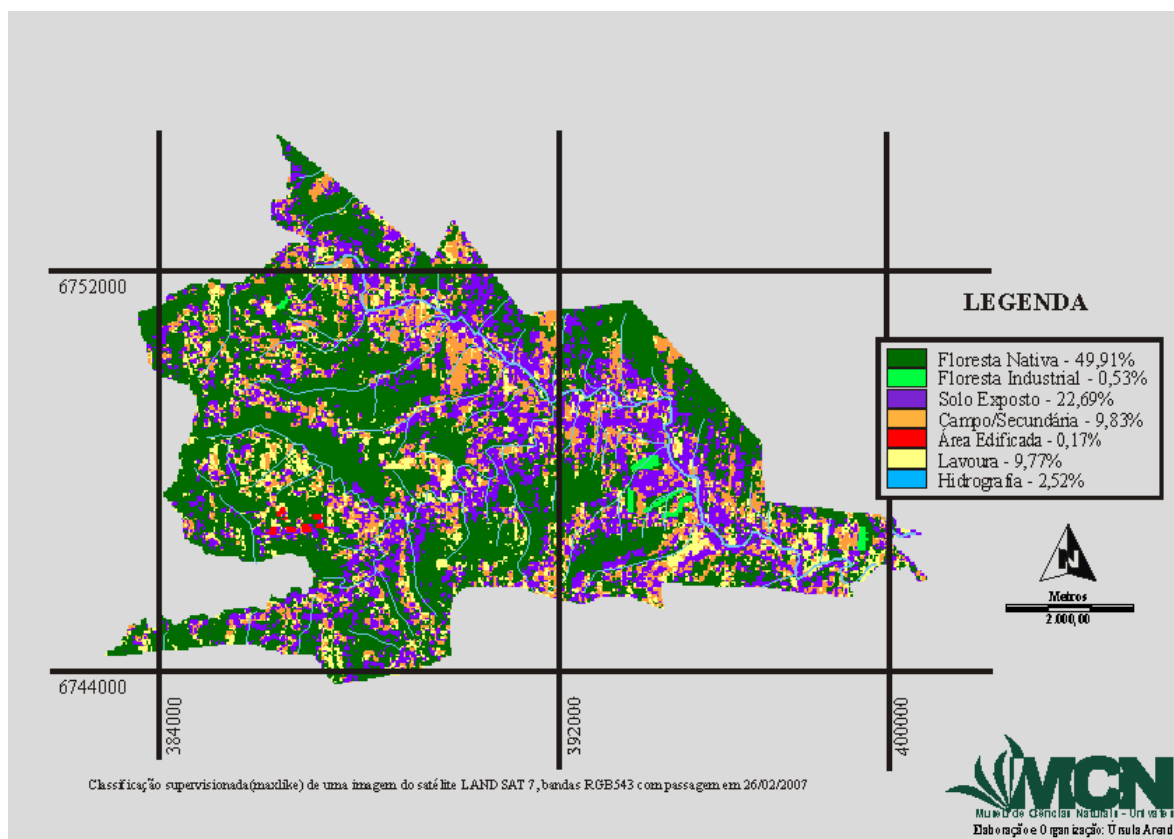


Figura 3. Cenário de uso e ocupação da terra referente ao ano de 2007 do município de Forquethina, RS.

Na Tabela 2 podem-se observar as classes e o percentual de variação do uso e ocupação da terra nas Áreas de Preservação Permanente de Recurso Hídrico segundo as classificações das imagens de satélite referentes ao ano de 1999 e 2007.

Tabela 2. Uso do solo nas APPs de recurso hídrico dos anos 1999 e 2007.

Classe de Uso do Solo	1999		2007		% de Variação (1999/2007)
	Área (km ²)	(%)	Área (km ²)	(%)	
Campos/Secundária	0,88	7,20	1,82	14,90	+7,70
Floresta Nativa	5,62	45,91	5,84	47,65	+1,74
Floresta Industrial	0,09	0,73	0,08	0,72	-0,01
Lavoura e Solo Exposto	5,65	46,16	4,5	36,73	-9,43
Total	12,24	100,00	12,24	100,00	

As Figuras 4 e 5 demonstram as classes de uso e ocupação da terra nas Áreas de Preservação Permanente de Recurso Hídrico.

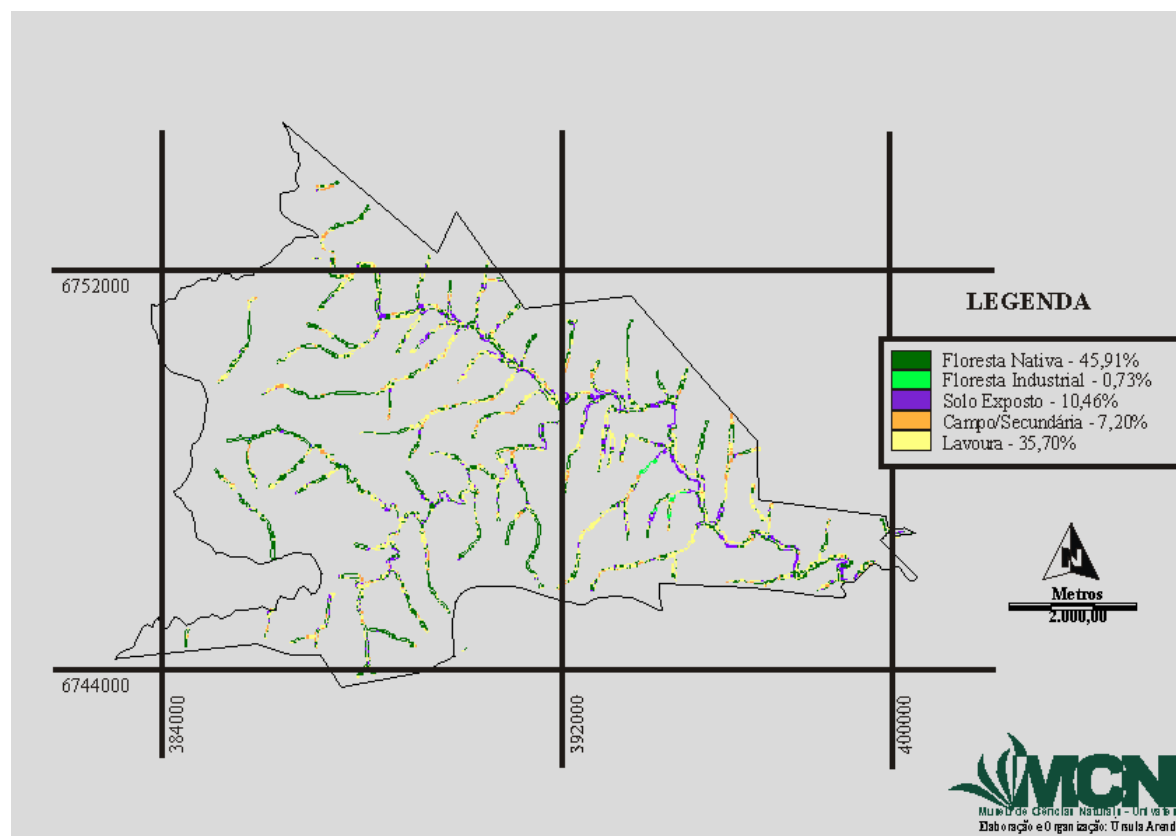


Figura 4. Mapa do uso e ocupação da terra – 1999 – na APP de recurso hídrico.

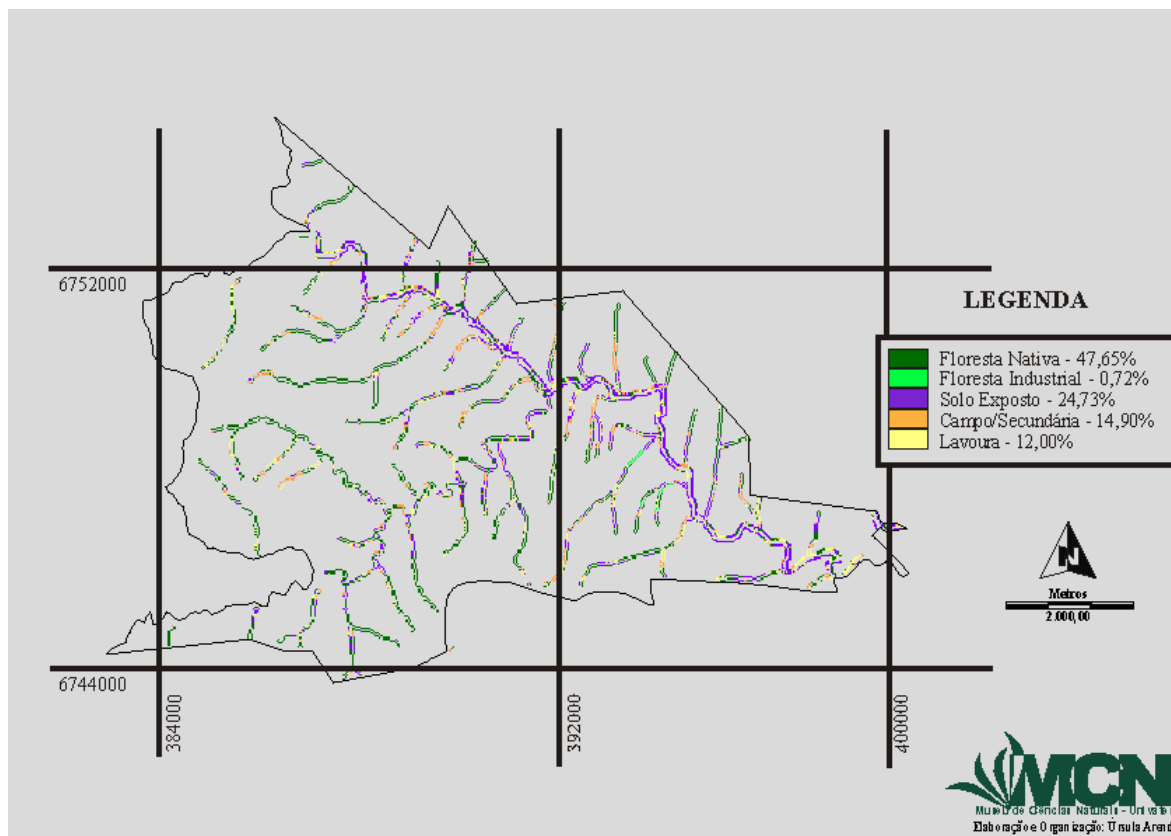


Figura 5. Uso e Ocupação da terra – 2007 – na APP de recurso hídrico.

A semelhança do ocorrido para toda área do município, foi um pequeno incremento nas classes de Campos/Vegetação Secundária e Floresta Nativa, e uma redução nas classes de lavoura e solo exposto. A diferença observada também não apresentou significância estatística pelo teste de Mann-Whitney ($U = 11,00$; $p = 0.7540$).

A diminuição na área de lavoura e solo exposto na área de preservação permanente ocorreu praticamente no mesmo percentual que ocorreu em todo município.

4. Conclusões

Após sete anos de emancipação político-administrativa, o cenário de uso e ocupação da terra, tanto da área total do município, como nas áreas de preservação permanente de recurso hídrico, foi pouco alterado, o que ambientalmente é um resultado plenamente satisfatório.

As utilizações dos SIGs para verificar as alterações ocorridas após o período de emancipação de um município podem oferecer aos tomadores de decisão uma visão integrada da área estudada e assim direcionar o crescimento da cidade.

Referências

7ª DSG (Diretoria do Serviço Geográfico do Exército Brasileiro). Cartas Topográficas. Porto Alegre: DSG, 1979. Folhas: Folha SH 22 V-D-I-4.

Alves, H. M. R.; Vieira, T. G. C.; Andrade, H. Sistemas de informação geográfica na avaliação de impactos ambientais provenientes de atividades agropecuárias. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 21, n. 202, 0.99-109, 2000.

Ayres, M. et al. **Bioestat - Aplicações Estatísticas nas Áreas das Ciências Biomédicas**. 5.ed. Belém, Mamirauá, 2007.

Brasil. Lei Federal nº. 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o Novo Código Florestal Brasileiro. **Diário Oficial da União**, Brasil, DF, 16 set. 1965. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L4771.htm#art2i> Acesso em: 13 ago. 2008.

Eastman, J. R. **Idrisi for Windows: Introdução e Exercícios Tutoriais**. Editores da versão em português, Heinrich Hasenack & Eliseu Weber. Porto Alegre: UFRGS. Centro de Recursos Idrisi, 1998.

Pachêco, A. P. et al. Uso da terra na região da mata úmida Pernambucana. **Geodésia online**, 4-[ISSN 1415-1111], 1998. Disponível em <<http://geodesia.ufsc.br/Geodesia-online/arquivo/cobrac98/048/048.HTM>> Acesso em 22. set. 2008

Pachêco, A. P.; Ribas, N. S. Sensoriamento Remoto Aplicado ao Uso da Terra. **Geodésia online**, 4-[ISSN 1415-1111], 1998. Disponível em <<http://geodesia.ufsc.br/Geodesia-online/arquivo/1998/04/PACHECO.HTM>> Acesso em 22. set. 2008

Santos, J. L. de C. Planejamento e gestão urbana sustentáveis em municípios brasileiros. **Lusófona de Urbanismo**. Suporte eletrônico, ISSN [1646-3765], 2005. <Disponível em: http://malhaurbana.ulsofona.pt/arquivo/malhaurbana1/malha_urbana_artigos.htm> Acesso em 04. ago. 2008

Schmidt, S. J. **Viabilização dos pequenos municípios agropecuários: Boqueirão do Leão, Progresso e Sério**. 1997. Monografia (Economia) – Centro Universitário UNIVATES. Lajeado. 1997.