

DINÂMICA TEMPORAL DA COBERTURA FLORESTAL NA MICRORREGIÃO CAMPANHA CENTRAL DO RIO GRANDE DO SUL

Bruna Nascimento de Vasconcellos¹, Ana Caroline Paim Benedetti²

¹(UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA - brunaslg@hotmail.com)

²(UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA - anabenedetti@unipampa.edu.br)

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo analisar a dinâmica da cobertura florestal na microrregião Campanha Central. Mapas temáticos dos anos 2000 e 2010 foram elaborados a partir de imagens do satélite Landsat 5. A metodologia consistiu nas seguintes etapas: *download* e importação de imagens, processamento digital, reconhecimento de padrões de uso e cobertura e classificação digital supervisionada. A partir da elaboração dos mapas, pode-se observar que a cobertura florestal teve um aumento total de 92.590,99 hectares na microrregião. Os municípios que apresentaram uma expansão mais significativa foram Rosário do Sul que obteve um aumento de 37.685,87 hectares e São Gabriel com 34.997,93 hectares. Além disso, em Santa Margarida do Sul o aumento foi de 11.945,62 hectares e em Santana do Livramento de 7.961,57 hectares, fator associado ao abandono de áreas agrícolas e o incentivo a silvicultura.

Palavras-chave: floresta; Landsat 5; imagens de satélite; classificação digital.

ABSTRACT

This paper aims to analyze the dynamics of forest cover in Microregion Campanha Central. Thematic maps of 2000 and 2010 were developed from Landsat 5 satellite images. The methodology consisted of the following steps: download and import images, digital processing, pattern recognition and usage coverage and supervised digital classification. From the preparation of maps, one can observe that the forest cover had a total increase of 92,590.99 hectares in the micro. The counties that had been a most significant expansion of the Rosário do Sul was an increase of 37,685.87 hectares with 34,997.93 hectares São Gabriel. Moreover, in Santa Margarida do Sul was an increase of 11,945.62 hectares and Santana do Livramento of 7,961.57 hectares, which is associated to the abandonment of agricultural areas and the encouragement of forestry.

Keywords: forest, Landsat 5, satellite images, digital classification.

INTRODUÇÃO

Atualmente, o setor florestal tem desempenhado papel importante na economia brasileira, tanto no setor de faturamento, como de empregos gerados. O Rio Grande do Sul pode ser considerado um dos novos pólos de desenvolvimento florestal, constituindo-se numa área

privilegiada de expansão de novos empreendimentos no setor, processo liderado por importantes grupos empresariais estrangeiros e nacionais (BENETTI, 2007).

Muitos países estão tentando usar seus recursos de forma sustentável, integrando da melhor maneira possível aspectos sociais, econômicos e ambientais. Dessa forma, tem-se utilizado técnicas de Geoprocessamento, que permitem um planejamento, monitoramento, e interpretação da dinâmica sucessional das florestas, de maneira confiável, além da rápida manipulação das informações.

Segundo Mendes (1991), a utilização de técnicas de Geoprocessamento constitui-se em instrumento de grande potencial para estabelecimento de planos integrados de conservação do solo e da água. Nesse contexto, os Sistemas de Informações Geográficas (SIG), se inserem como ferramentas capazes de manipular e representar os processos ambientais em diversas regiões, de uma forma simples e eficiente, permitindo uma economia de recursos e tempo. Estas manipulações permitem agregar dados de diferentes fontes, bem como, imagens de satélite, mapas topográficos, hidrografia, entre outros. O resultado dessas manipulações normalmente é apresentado sob a forma de mapas temáticos com as informações desejadas. De acordo com Novo (2008), os dados de sensores têm sido utilizados como fonte primária de informações para subsidiar planos de controle e fiscalização de florestas.

Desde o ano de 2003 o Rio Grande do Sul vem passando por uma reestruturação de sua paisagem, pois, foi implantado um programa florestal com o objetivo aumentar a produção silvícola da região, no intuito de promover o desenvolvimento econômico e social (SANTOS et al., 2007).

Conforme Corrêa (2009), poucas regiões são tão propícias para a exploração extrativista florestal como o Bioma Pampa, uma vez que aqui existe, além de terra, insolação necessária, tecnologia, mão-de-obra e manejo desenvolvidos. O presente estudo tem como objetivo geral utilizar técnicas de Geoprocessamento e imagens orbitais para mapear florestas nativas e plantadas na microrregião Campanha Central do Estado do Rio Grande do Sul.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo compreende a microrregião Campanha Central, que é uma das trinta e cinco microrregiões do Rio Grande do Sul, estabelecidas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e faz parte da mesorregião Sudoeste Rio-Grandense.

Para análise e mapeamento da cobertura florestal foram utilizadas imagens do satélite Landsat 5, sensor *Thematic Mapper*, resolução espacial 30 metros, dos anos 2000 e 2010. A escolha justifica-se pela disponibilidade gratuita através do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, 2011) e pela resolução adequada à área de estudo e a identificação dos temas de interesse. Para elaboração do banco de dados espaciais foi utilizado o Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas (SPRING) versão 5.1.6.

As imagens do satélite Landsat foram obtidas através do site do INPE, utilizando o catálogo de imagens TM/Landsat 5, disponível no site da Divisão de Geração de Imagens (DGI). Foi necessária a escolha de três cenas (que abrangem 185 Km x 185 Km) para recobrimento completo da área de estudo. As imagens do satélite Landsat são disponibilizadas originalmente no formato GeoTiff, passível de ser importado diretamente no banco de dados geográficos do SPRING. Inicialmente criou-se um projeto com objetivo de determinar a projeção geográfica a ser utilizada (Latitude e Longitude) e sistema de referência *South American Datum 1969* (SAD 69) para delimitar

a área de estudo através de um retângulo envolvente contendo as coordenadas geográficas da região de interesse.

Os primeiros dados adicionados foram vetores, na escala 1:250.000 correspondentes ao limite territorial do Rio Grande do Sul e da microrregião Campanha Central.

Foram elaboradas as composições falsa-cor RGB (Red, Green e Blue), a partir das bandas espectrais, 543, 432 e 321. Após a realização das composições, foi aplicada a técnica de contraste linear para realce das feições de interesse, a qual permite que sejam testadas diversas combinações de bandas, cores e contrastes, de modo que possa se extrair o máximo de informações das imagens.

Logo, foi realizada classificação digital supervisionada, de modo que as técnicas de classificação visam atribuir a cada *pixel* um rótulo em função de suas propriedades espectrais e/ou espaciais (NOVO 2008).

A técnica utilizada neste estudo baseia-se no algoritmo MaxVer (Máxima Verossimilhança), que agrupa os *pixels* que provavelmente pertençam a uma mesma classe de interesse, o qual o resultado é tanto melhor quanto maior o número de pixels em uma amostra de treinamento. (Previdelli, 2004). Para o mapeamento temático da microrregião foram adotadas duas classes distintas: “Floresta”, caracterizada pela cobertura florestal arbórea e “Outros usos”, classe na qual foram incluídos os demais tipos de uso e ocupação da terra presentes na área de estudo, como: campos, agricultura, solo exposto, lâminha d’água e área urbana.

Essa etapa foi realizada independentemente para duas datas avaliadas.

Após a etapa de classificação digital das imagens, para que fosse possível a correta quantificação das áreas, foram selecionadas apenas as áreas de interesse presentes nas cenas Landsat. Para isso, utilizou-se o limite vetorial da microrregião Campanha Central, e através das funções de edição vetorial do aplicativo SPRING, foram recortadas apenas as áreas contidas no interior desta. Para quantificação das áreas de cada um dos municípios, procedeu-se o recorte com seus respectivos limites vetoriais.

RESULTADOS

De acordo com o mapeamento realizado, a microrregião apresentou um total de 117.917,83 hectares de área florestal no ano de 2000, sendo este valor o equivalente a 6% de sua área total. A classe “Outros usos” foi quantificada em 1.899.455,12 hectares, representando 94% da área total.

A análise da cobertura florestal em cada um dos quatro municípios permitiu identificar que as formações florestais mais significativas encontram-se nos municípios de Rosário do Sul e de São Gabriel, representando, respectivamente, 38% e 30% da área total de florestas analisadas nessa data, Santana do Livramento possui 23% e Santa Margarida do Sul 9% da cobertura florestal presente na microrregião. A partir da Figura 1 é possível visualizar a distribuição espacial da cobertura florestal e identificar as principais áreas florestadas nessa data.

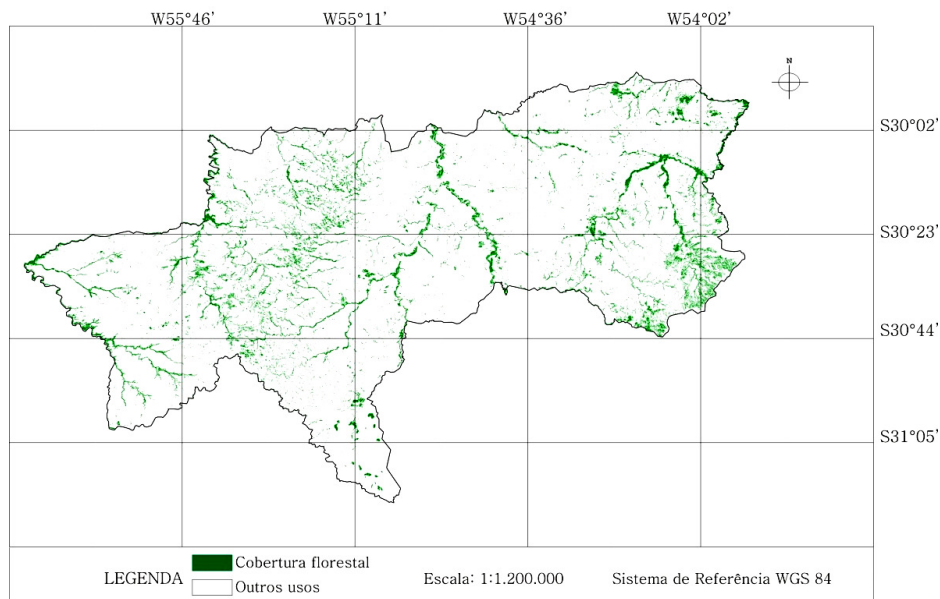


Figura 1 - Mapa temático da cobertura florestal na microrregião Campanha Central no ano 2000.

A classificação digital das imagens de 2010 permitiu quantificar a cobertura florestal em 210.508,82 hectares nesse último ano, passando a representar o equivalente a 10% de sua área total, tal valor é significativo se considerarmos que a economia da região é agrícola, além do que, a vegetação da Campanha é característica da região do Pampa, formada principalmente por campos, utilizadas para o pastoreio extensivo do gado. A classe temática “Outros usos” apresentou uma área de 1.806.864,13 hectares, representando 90% de sua área total. Pode-se perceber um aumento expressivo de florestas plantadas, o qual é visível na Figura 2. Pode-se considerar que a região está passando por uma transição na sua cobertura vegetal.

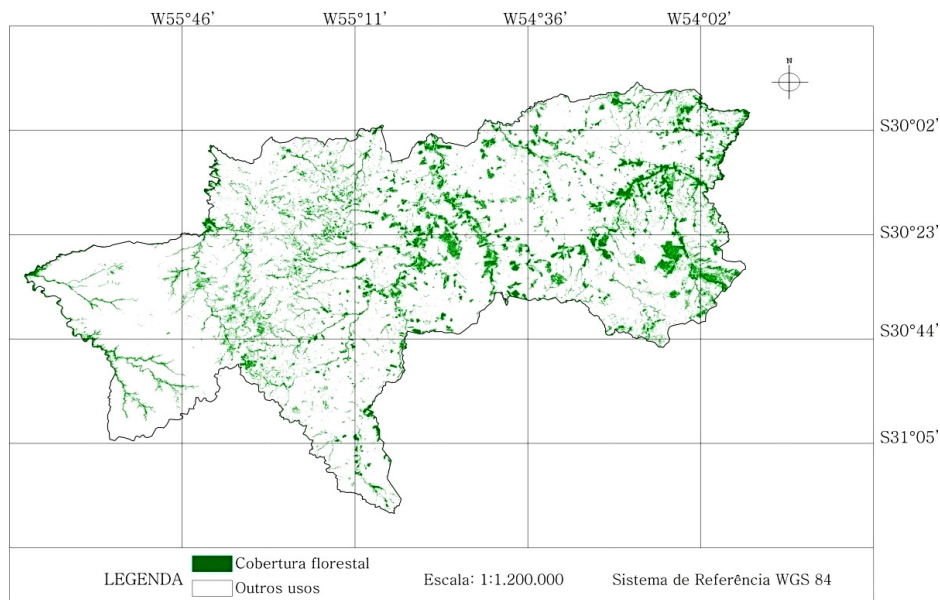


Figura 2 - Mapa temático da cobertura florestal na microrregião Campanha Central no ano 2000.

No último período, os municípios que apresentaram cobertura florestal mais significativa foram Rosário do Sul e São Gabriel, representado 39% e 33%, respectivamente, da área total da microrregião.

Observa-se que o município de Santa Margarida do Sul passou a ter uma cobertura florestal bastante expressiva, com 23.167,73 hectares; se comparado, por exemplo, com Santana do Livramento, que possui 35.323,96 hectares de florestas e uma extensão territorial seis vezes maior do que Santa Margarida do Sul.

Todos os municípios apresentaram um acréscimo na cobertura florestal, o qual pode ser visualizado na figura 3. As alterações mais significativas foram respectivamente em, Santa Margarida do Sul (106,44%), São Gabriel (100,03%), Rosário do Sul (84,98%) e Santana do Livramento (29,09%) em relação à área total de florestas quantificada no próprio município no ano de 2000.

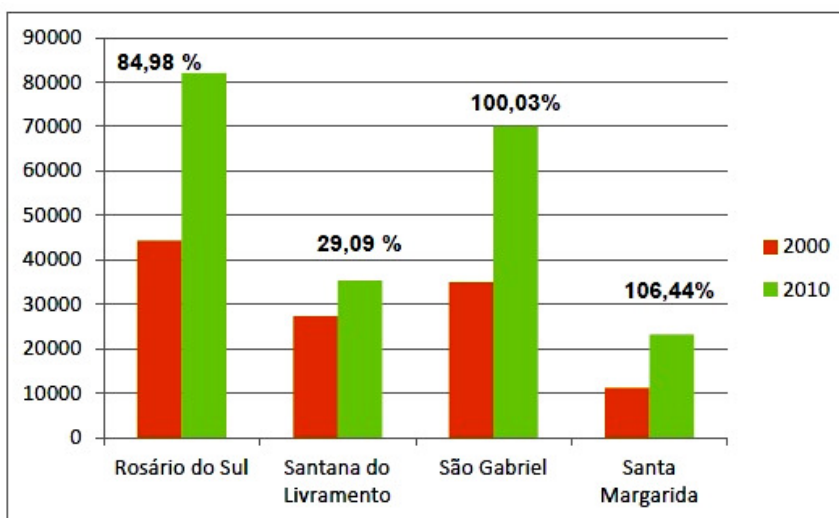


Figura 3 - Evolução da cobertura florestal nos municípios da microrregião Campanha Central entre os anos de 2000 e 2010.

Esse acréscimo pode estar associado ao programa de apoio à silvicultura, que incentivou as práticas de reflorestamento por parte dos produtores rurais, bem como, a aquisição de terras por empresas do setor na microrregião.

A classe temática "Outros usos", representava no ano 2000 um total de 1.899.455,12 hectares e posteriormente no ano de 2010, passou a totalizar 1.806.864,13 hectares, devido à expansão das florestas. Os resultados obtidos indicam que a silvicultura está em plena expansão Campanha Central, e representa uma nova fonte de renda para os municípios integrantes dessa microrregião.

CONCLUSÃO

O acréscimo em área florestal constitui a realidade de boa parte dos municípios do Rio Grande do Sul. Tal fato pode ser atribuído às restrições impostas pela legislação ambiental brasileira. De acordo com a Lei Federal 4771/65, que considera as florestas existentes no território nacional bens de interesse comum à todos os habitantes, portanto consideram-se de preservação permanente, as florestas e demais vegetações situadas ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água, proibindo o corte da vegetação em Áreas de Preservação Permanente (APP) e de Reserva Legal (RL), promovendo a evolução das áreas de regeneração para estágios avançados. Soma-se a isto, a incorporação de novas áreas, devido à silvicultura do *Eucalyptus* spp. e *Pinus* spp. em regiões tradicionalmente agrárias, como a Campanha Central.

O mapeamento temático permitiu avaliar a expansão da cobertura florestal, identificar os municípios que mais se destacaram, e quantificar a área. Além disso, a metodologia utilizada indica que as técnicas de processamento digital e classificação digital de imagens digitais de média resolução espacial, como as do satélite Landsat são adequadas para esse tipo de mapeamento. Pode-se dizer que não são adequadas para distinguir florestas nativas e plantas, havendo necessidade de usar sensores de alta resolução espacial.

Essa expansão florestal na microrregião Campanha Central pode aumentar nos próximos anos, tendo em vista que os produtores rurais têm buscado novas alternativas econômicas, além disso, existe o abandono de terras e a dificuldade de manejo das mesmas como fatores contribuintes. Na região também há um grande incentivo de empresas privadas, produtoras de papel e celulose, bem como a aquisição de terras e/ou matéria-prima. Por parte desta em muitas propriedades rurais, a prática da silvicultura vem sendo empregada na forma de consórcio com culturas agrícolas e com a pecuária (sistemas agrossilvipastoris), acenando como uma fonte alternativa de renda para os produtores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Congresso Nacional. Lei n. 4.771 de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Poder Executivo: Brasília, DF, 16 de setembro de 1965. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L4771.htm> Acesso em: 08 jul. 2011

BENETTI, Maria D. Perspectivas de transformações estruturais na economia da Metade Sul do Estado. *Indicadores Econômicos FEE*. v. 34, n. 4, p. 129-142, mar. 2007.

CORRÊA, Augusto Ormazabal de Faria. **Percepções dos principais atores envolvidos no zoneamento ambiental na silvicultura do Rio Grande do Sul**: uma perspectiva jurídico institucional. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Centro de Estudos e Pesquisas em Agronegócios, Programa da Pós-Graduação em Agronegócios. Porto Alegre: UFRGS, 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em 01 abr.2011.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. INPE - São José dos Campos, 2011. Disponível em: <<http://www.inpe.br>> Acesso em 15 mar.2011.

MENDES, C. A. B. Gestão de recursos hídricos: bacias dos rios Mundaú e Paraíba. Revista Sociedade e natureza. Uberlândia, Ano 3, n.º 5/6, p. 53-58, jan./dez, 1991.

NOVO, Evelyn M. L. de Moraes. **Sensoriamento Remoto: princípios e aplicações**. São Paulo, SP: Editora Blucher, 2008. 333p.

PREVIDELLI, I.T.S. Estimadores de máxima verossimilhança corrigidos para modelos superdispersados não lineares. São Carlos: UFSC. **Tese de Doutorado em Economia**. 2004

SANTOS, O. I. B. et al. Perspectivas de desenvolvimento sustentável da Metade Sul do Rio Grande do Sul com base nos arranjos silvícolas emergentes e na produção de etanol a partir de celulose. In: Encontro Nacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente, 9, 2007, Curitiba. **Anais...** Curitiba: ENGEMA, 2007. p. 1-17.