



MAPEAMENTO DA COBERTURA VEGETAL DO BIOMA PAMPA NO RIO GRANDE DO SUL (BRASIL) ATRAVÉS DE SENSORIAMENTO REMOTO

Samuel Santos

Lucas Gonçalves da Silva

Instituto Pampa Brasil, Departamento de Ecologia, Av. Unisinos, 950 Cristo Rei Caixa Postal 551 CEP 93022 970 São Leopoldo RS - Brasil, samuel@pampabrasil.org.br
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUCRS, Departamento de Biodiversidade e Ecologia. Av. Ipiranga 6681 - Campus central da PUCRS, Prédio 12C, Sala 172 - 90619 - 900 Porto Alegre RS Brasil, lucas.silva@pucls.br

INTRODUÇÃO

Os ecossistemas de campos sulinos estendem - se entre os paralelos 24°S e 35°S, incluindo partes do Brasil, Paraguai, Argentina e a totalidade do Uruguai (Suttie *et al.*, ., 2005). O Rio Grande do Sul está inserido em dois biomas: Mata Atlântica, ao norte do Estado, em altitudes maiores, e bioma Pampa na metade sul (Boldrini *et al.*, ., 2010). Estes Biomas são formados por ecossistemas naturais com alta diversidade de espécies animais e vegetais que garantem serviços ambientais importantes. Nas últimas décadas, vastas áreas originalmente cobertas com os Campos foram transformadas por outros usos, sem que houvesse o estabelecimento de limites por parte do poder público e da sociedade (Pillar *et al.*, ., 2009). A destruição de áreas de campo para pastagens, cultivos intensivos e silvicultura, além da invasão de espécies exóticas ou introduzidas, constituem as principais ameaças aos campos (Baldi & Paruelo, 2008; Mazia *et al.*, ., 2010). Somente no Rio Grande do Sul há em torno de 2.200 espécies de plantas catalogadas (um valor elevado se considerados os ecossistemas campestres do mundo e a área proporcionalmente ocupada no Estado). Destas, 213 estão listadas como ameaçadas de extinção. Quanto à fauna, os Campos Sulinos sustentam uma grande diversidade, com espécies endêmicas e ameaçadas de extinção. Vinte e uma espécies ameaçadas de extinção no Rio Grande do Sul são usuárias obrigatórias dos campos e dependem diretamente desses ecossistemas para sua sobrevivência

(Machado *et al.*, ., 2008). De um total de 178.243,035 km² de campos pampeanos no Sul do Brasil, apenas 453 km² destes estão protegidos em Unidades de Conservação (UCs) de proteção integral, o que equivale a menos de 0,5% da área total desta formação vegetal (IBAMA, 2007). São quatorze as Unidades de Conservação do Rio Grande do Sul federais e estaduais (de acordo com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação, SNUC, lei federal 9985, de 2000) que possuem representatividade de áreas do bioma Pampa.

OBJETIVOS

O objetivo do presente trabalho foi identificar e avaliar a cobertura vegetal atual do bioma pampa no Estado do Rio Grande do Sul pela aplicação de técnicas de sensoriamento remoto utilizando imagens de sensores orbitais, objetivando detalhar os processos de modificação de cobertura original e as principais ameaças à conservação dos campos sulinos.

MATERIAL E MÉTODOS

A região de estudo compreendeu toda a porção centro - oeste do Estado do Rio Grande do Sul, representada por nove cenas obtidas através do sensor ETM+ do satélite LANDSAT - 7 (órbita/ponto: 222/81, 222/82, 223/80, 223/81, 223/82, 224/80, 224/81, 225/80 e 225/81) abrangendo superfície total de 91.052 km² (dados:

INPE). A área de estudo compreende locais onde se encontram as maiores extensões representativas do padrão de vegetação de campos do bioma Pampa. Essas cenas foram submetidas ao processo de classificação não - supervisionada de imagens de satélite do software IDRISI TAIGA 16.0. O método de classificação não - supervisionada consiste no processo de cálculo de área a partir de imagens onde nem todas as classes presentes são conhecidas. Após uma composição das bandas 3, 4 e 5 da imagem de satélite (rotina que maximiza o contraste espectral entre classes de cobertura do solo), foram empregadas as funções que implementam os algoritmos *ISOCLUST* e *KMEANS* (Smith *et al.*, ., 2007) disponibilizadas pelo software. O processo permite a interferência do usuário para estabelecer pontos de corte (ou valores de limiares) pré - definidos para que uma melhor separação das diferentes classes de cobertura do solo presentes seja alcançada. A grande vantagem desse método constitui - se na escolha das classes, já que de forma iterativa, todos os dados são agrupados por proximidade da sua assinatura espectral, sendo os agrupamentos o único parâmetro determinado pelo usuário.

RESULTADOS

O resultado do processo de classificação de imagens de LANDSAT - 7 ETM+ de nove cenas pixel 30x30m evidenciou que restam 40,23% de vegetação natural no Pampa gaúcho (36.630 km²), sendo 32,15% campestre (28.273 km²) e 8,08% florestal (7.357 km²). A área total de superfície de água ficou com um total de 8,95% (8.149 km²) e ações antrópicas urbanas e rurais (incluindo pastagens, silvicultura e agricultura intensiva) abrangeram um total de 50,82% da área modelada (46.272 km²). A biodiversidade e as formas de produção sustentável praticadas sobre os campos do sul do Brasil ainda são pouco conhecidas. Com manejo adequado, o uso pecuário pode ser altamente produtivo e manter a integridade dos ecossistemas campestres e demais serviços ambientais (Pillar *et al.*, ., 2009). O extremo oeste do Rio Grande do Sul é considerado uma área prioritária de conservação, de altíssima importância biológica (Michelson, 2008). A sua conservação, porém, tem sido ameaçada pela conversão em culturas anuais e silvicultura e pela degradação associada à invasão de espécies exóticas e uso inadequado. Apenas a proteção legal pode efetivamente proibir a transformação dos campos naturais, prevenindo assim a perda completa da vegetação de campos. Análises utilizando técnicas de geoprocessamento já foram con-

duzidas por outros pesquisadores no bioma Pampa. Os campos sul - americanos, incluindo o sul do Brasil, foram objeto de estudo de Baldi & Paruelo (2008). Esses autores identificaram modificações significativas na paisagem entre os anos de 1988/1989 e 2003/2004 através de imageamento MODIS e LANDSAT. O presente trabalho mostrou - se como complementar ao anteriormente citado.

CONCLUSÃO

Pelos resultados obtidos por meio do mapeamento do bioma Pampa brasileiro através de técnicas de geoprocessamento e tratamento de imagens de satélite que mais de 50% da área do bioma já encontra - se fortemente alterada por ações antrópicas, sendo urgente a necessidade de atividades de conservação e criação, implementação e regularização de áreas protegidas para a manutenção da ameaçada biodiversidade dos campos sulinos.

REFERÊNCIAS

- Baldi, G. & Paruelo, J. M. 2008. Land use and land cover dynamics in South American temperate grasslands. *Ecology & Society* 13(2):6.
- Boldrini, I. I.; Ferreira, P. M. A.; Andrade, B. O.; Schneider, A. A.; Setubal, R. B.; Trevisan, R.; Freitas, E. M. 2010. Bioma Pampa: diversidade florística e fitossionômica. Porto Alegre Ed. Palotti 64p.
- Machado, A. B.; Drummond, G. M. & Paglia, A. P. 2008. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Volume II. Fundação Biodiversitas.
- Mazia, C. N.; Chaneton, E. J.; Machera, M.; Uchitel, A.; Feler, M. V. & Ghersa, C. M. 2010. Antagonistic effects of large and small - scale disturbances on exotic tree invasion in a native tussock grassland relict. *Biological Invasions* 12, 31093122.
- Michelson, A. 2008. Temperate grasslands of South America. The WTGC Workshop, Hohhot, China.
- Pillar, V. P.; Muller, S. C.; Castilhos, Z. M. S. & Jacques, A. V. 2009. Campos Sulinos: Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade. Publicação do Ministério do Meio Ambiente do Brasil.
- Smith, M. J.; Goodchild, M. F.; Longley, P. A. 2007. *Geospatial Analysis: A Comprehensive Guide to Principles, Techniques and Software Tools*. Troubador Publishing Ltd.
- Suttie, J. M.; Reynolds, S. G. & Batello, C. 2005. *Grasslands of the World*. FAO Eds.