



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS**

## **ESTUDO DOS CAMPOS SULINOS NO BIOMA MATA ATLÂNTICA ATRAVÉS DE DADOS E TÉCNICAS DE SENSORIAMENTO REMOTO**

**RELATÓRIO FINAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA  
(PIBIC/CNPq/INPE)**

**Bruno Deprá (UFSM, Bolsista PIBIC/CNPq)  
E-mail: bruno\_depra@hotmail.com**

**Dra. Tatiana Mora Kuplich (CRS/INPE, Orientadora)  
E-mail: tmk@dss.inpe.br**

**Julho de 2011**

## SUMÁRIO

<b>1 – Introdução e objetivos.....</b>	<b>3</b>
<b>2 – Métodos e Resultados.....</b>	<b>4</b>
<b>3 – Considerações finais.....</b>	<b>6</b>
<b>4. Referências bibliográficas.....</b>	<b>7</b>

## 1 – Introdução e objetivos

O Rio Grande do Sul concentra aproximadamente 75% da vegetação campestre do Brasil (Overbeck et al. 2007), classificada recentemente como parte de 2 diferentes biomas: Mata Atlântica e Pampa (IBGE, 2004). Os campos do bioma Mata Atlântica são os Campos de Cima da Serra no Planalto gaúcho e catarinense, em mosaicos com floresta ombrófila mista (com araucárias).

É grande o número de questões acerca da composição florística, dinâmica e ecologia dos campos sulinos (Boldrini 2009, Overbeck et al. 2007). Nos Campos de Cima da Serra, no Rio Grande do Sul, observa-se uma intensa conversão destas áreas para agricultura e monoculturas de *Pinus* sp. Além da necessidade de quantificar esta dinâmica, tipologias campestres como os campos úmidos, ainda não foram mapeadas e sua extensão e desconhecida.

Este projeto visa o estudo dos campos sulinos através de imagens e técnicas de sensoriamento remoto na região dos Campos de Cima da Serra, parte do bioma Mata Atlântica, ao longo de uma seção de aproximadamente 150 km x 150 km, (entre as latitudes de 28<sup>o</sup> 00'/29<sup>o</sup>26' S e 49<sup>o</sup> 54'/51<sup>o</sup>28' W).

A principal motivação desse projeto é demonstrar o uso e as possibilidades técnicas do Sensoriamento Remoto em áreas de campos, podendo contribuir na inovação de procedimentos metodológicos em atividades de mapeamento e monitoramento da vegetação campestre.

### **Objetivos gerais do projeto:**

- Oferecer ao bolsista um exercício de uso da metodologia científica na resolução de questões ambientais.
- Capacitar o bolsista no emprego de técnicas e produtos de sensoriamento remoto, para áreas-teste no Rio Grande do Sul.
- Capacitar o bolsista na pesquisa e escrita de relatório e artigo científico.

**Objetivos específicos:**

1. Formação de banco de dados, no sistema SPRING, com imagens de sensoriamento remoto de diferentes datas, assim como mapas e dados vetoriais.
2. Verificação da compatibilidade entre as imagens (georeferenciadas com base no GeoCover) e as máscaras vetoriais e classificações (provenientes de diferentes iniciativas). Georeferenciamento quando necessário (ENVI ou SPRING).
3. Mapeamento, através de classificação, das áreas de floresta e campo na área de estudo, nas imagens Landsat TM de 1984 e 2008. Edição matricial usando os dados auxiliares como referência.
4. Quantificação das mudanças nestas classes durante o período de estudo, através da utilização do software FRAGSTATS e áreas das classes.
5. Mapeamento dos campos úmidos na área de estudo, nas imagens Landsat TM e dados auxiliares. Utilização de informações sobre hidrografia (drenagem) e relevo (MDE SRTM – Modelo Digital de Elevação com base nos dados Shuttle Radar Topographic Mission).
6. Mapeamento, através de classificação, das regiões de campo queimado na área de estudo, nas imagens Landsat TM de diferentes datas e imagens CBERS/CCD quando disponíveis. Edição matricial usando os dados auxiliares como referência.

**2 – Métodos e resultados**

A primeira fase do projeto envolveu a correção geométrica da imagem Landsat TM utilizando como referência o mosaico GeoCover Landsat de 2000 fornecido pela NASA (*National Aeronautics and Space Administration*). Para este georreferenciamento definiu-se como pontos de referência as confluências da rede de drenagem e da rede viária.

As imagens adquiridas junto ao catálogo de imagens disponibilizadas pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE praticamente não cobertura de nuvens.

A composição colorida falsa-cor 3 (R), 4 (B) e 5 (G) permitiu discriminar de maneira clara os limites entre as classes, facilitando a classificação.

A classificação digital das cenas foi realizada de modo supervisionado e utilizou parâmetros estatísticos de máxima verossimilhança com classificação “*pixel a pixel*”. As amostras foram divididas em treinamento e teste. Os resultados obtidos com a classificação foram avaliados por meio de uma matriz de confusão e pela análise visual.

As classes de uso foram estabelecidas visando identificar os principais usos e a cobertura da terra para os anos de 1984 e 2008. No ano de 2008 foi realizada uma expedição a campo para obtenção de testemunhos sobre as principais fisionomias vegetais. Foram definidas cinco classes de uso da terra: campo nativo – compreende áreas de campo ainda não modificadas; cultura agrícola – áreas utilizadas para o cultivo de produtos da lavoura temporária; floresta nativa – compreende o conjunto de estruturas florestais originais; silvicultura – áreas florestais implantadas e corpos d’água – rios e açudes.

A aplicação dos procedimentos descritos permitiu realizar a classificação do uso e cobertura da terra para os diferentes períodos, avaliando quantitativa e também, qualitativamente, as condições e a dinâmica de uso identificados na área de estudo.

Entre os principais resultados, estão as áreas de cada classe para as duas datas analisadas (Tabela 1):

Tabela 1: Áreas das classes de estudo estimadas por classificação supervisionada de imagens Landsat/TM:

Classes de Uso e Cobertura da Terra	1984		2008	
	ha	%	ha	%
Agricultura	59.289,22	4,96	395.102,30	33,04
Floresta	147.385,92	12,32	180.400,58	15,08
Campo	975.146,60	81,53	566.522,00	47,37
Corpos d’água	2.187,12	0,18	4.451,86	0,37

Os resultados deste trabalho foram apresentados por Bruno Deprá nos seguintes eventos em 2010:

Apresentação oral:

- VÉLEZ, E.; KUPLICH, T. M.; DEPRÁ, B.; TRENTIN, A. B.; MOREIRA, A.; CORAZZA, R. **Análise temporal do uso e cobertura da terra na região dos Campos de Cima da Serra, RS.** Santa Maria: III SEMANA DA GEOMÁTICA, Colégio Politécnico, Santa Maria, 13 a 16 de setembro de 2010. Apresentações na forma de pôster:

- VÉLEZ, E.; KUPLICH, T. M.; DEPRÁ, B.; TRENTIN, A. B.; MOREIRA, A.; CORAZZA, R. **Evolução do uso e cobertura da terra na região dos Campos de Cima da Serra, RS.** Córdoba, Argentina: XXV REUNIÓN CIENTÍFICA DE LA ASOCIACIÓN ARGENTINA DE GEOFÍSICOS Y GEODESTAS. 03 a 05 de Novembro de 2010.
- KUPLICH, T. M.; DEPRÁ, B.; VÉLEZ, E.; TRENTIN, A. B.; MOREIRA, A.; CORAZZA, R. **Análise temporal do uso e cobertura da terra na região dos Campos de Cima da Serra, RS.** Santa Maria, 25ª JORNADA ACADÊMICA INTEGRADA (JAI), Novembro 2010.

No momento está sendo realizado o mapeamento dos campos úmidos, com auxílio das imagens de alta resolução disponíveis no Google Earth. Também estão sendo utilizadas as curvas de nível da área de estudo em arquivo digital, facilitando a interpretação das imagens e reduzindo a confusão com os topos de morros. O mapa estará finalizado nas próximas semanas.

Para o mapeamento dos campos queimados, serão utilizadas imagens Landsat/TM e dados auxiliares, como imagens da época de inverno CCD/CBERS, que permitam dimensionar a prática de queima de campo nos Campos de Cima da Serra, RS.

### **3 – Considerações finais**

O projeto tem possibilitado ao bolsista a aquisição de uma série de conhecimentos da área de sensoriamento remoto, geoprocessamento e ecologia. Foi possível observar, a partir da classificação das imagens de satélite, a dinâmica de cobertura da terra na área de estudo. Observou-se grande aumento na extensão de áreas agrícolas e de monoculturas de *Pinus* sp. na região dos Campos de Cima da Serra, quando comparam-se as classificações de 1984 e 2008. A importância do fogo como técnica de manejo dos campos naturais também está sendo dimensionada, sendo importante tópico para atividades futuras de pesquisa.

Parte importante dos objetivos deste projeto foi atendida e será pleiteada a sua continuação, com foco no mapeamento dos campos úmidos e na investigação da dinâmica dos campos queimados na área de estudo.

#### 4. Referências bibliográficas

Boldrini, I. (2009). A flora dos campos do Rio Grande do sul. Campos Sulinos: Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade. V. D. Pillar, S. C. Muller, Z. M. S. Castilhos and A. V. A. Jacques. Brasília, MMA: 63-77.

Overbeck, G. E., S. C. Muller, et al. (2007). Brazil's neglected biome: The South Brazilian Campos. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* 9: 101-116.

Santa Maria 15 de julho de 2011.



Bruno Deprá

Bolsista



Tatiana Mora Kuplich

Orientadora