



**Estudo dos campos sulinos no bioma Mata Atlântica através de dados e técnicas de sensoriamento remoto**

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

Bruno Deprá (UFSM, Bolsista PIBIC/CNPq)

E-mail: [bruno\\_depra@hotmail.com](mailto:bruno_depra@hotmail.com)

Dra. Tatiana Mora Kuplich (CRS/INPE, Orientador)

E-mail: [tmk@dsr.inpe.br](mailto:tmk@dsr.inpe.br)

Junho de 2010

## SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO.....	3
CAPÍTULO 2 – MATERIAIS E MÉTODOS	
2.1. Área de Estudo.....	4
2.2. Aplicativos computacionais.....	5
2.3. Dados de sensoriamento remoto e métodos.....	5
CAPÍTULO 3 – RESULTADOS.....	6
CAPÍTULO 4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	7
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	8

## CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

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. 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). Os campos do bioma Pampa ocorrem na metade sul do Rio Grande do Sul e são também chamados de campos da Campanha, da região da Serra do Sudeste, da Depressão Central ou simplesmente Pampa (Porto 2002).

Apesar da aparente uniformidade, os campos sulinos possuem grande biodiversidade e espécies vegetais de alto valor forrageiro (Fonseca et al. 2006). A estimativa do número de espécies de gramíneas varia de 3000 a 4000, com diferentes eficiências na produção de biomassa (Quadros e Pillar 2002, Overbeck et al. 2007). Os fatores que conduziram à atual fisionomia e diversidade dos campos, assim como a distribuição florística e espacial das diferentes comunidades campestres, ainda não são suficientemente conhecidas para previsão de suas dinâmicas em face das perturbações em curso (Overbeck et al. 2007). Técnicas de manejo, como o pastoreio e o fogo, aparecem como essenciais para a manutenção dos campos (Quadros e Pillar 2002), sendo necessário quantificar a extensão da ação do fogo.

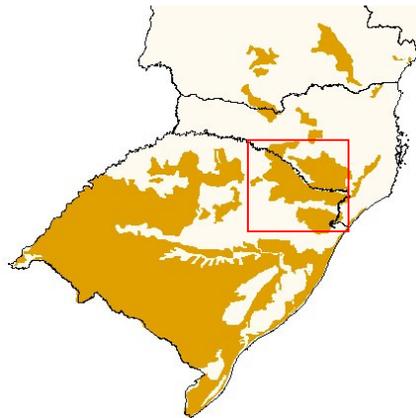
Este projeto tem por objetivo observar e quantificar a dinâmica mata-campo na região dos Campos de Cima da Serra em imagens Landsat/Thematic Mapper (TM) de 1984 e 2008. Dados de uma visita ao campo em 2008 e de mapeamentos prévios (do Ministério do Meio Ambiente, projeto PROBIO) serviram de material auxiliar na seleção de amostras de treinamento e teste para a confecção do mapa de cobertura da terra dos períodos analisados. As classes consideradas foram: campo nativo, cultura agrícola, mata, monocultura de Pinus e corpos d'água. Os resultados da classificação supervisionada por Máxima Verossimilhança foram avaliados através de matriz de confusão e análise visual. Próxima etapa do projeto inclui a utilização do programa de Ecologia de Paisagens – FRAGSTATS – para extrair métricas de paisagem e quantificar as mudanças de cobertura na área de estudo, com ênfase na análise dos fragmentos de mata (número e tamanho médio de fragmentos, conectividade, área de borda, etc) e sua dinâmica em relação às áreas de campo.

## CAPÍTULO 2 – MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 Área de Estudo

No Rio Grande do Sul, os Campos de Cima da Serra estão localizados no Planalto Superior, a região mais alta do estado e cuja origem geológica remonta aos derrames basálticos do Cretáceo. Boldrini (1997 e 2006) apresenta os Campos de Cima da Serra como “enclaves” no domínio da floresta com *Araucaria Augustifolia*, com dominância de espécies cespitosas eretas e de ciclo estival e muitas espécies hibernais endêmicas e/ou raras.

Para este projeto, a área dos campos considerada foi uma seção de aproximadamente 150 km x 150 km, entre as latitudes de 28<sup>o</sup> 00' e 29<sup>o</sup>26' S e longitudes de 49<sup>o</sup> 54' e 51<sup>o</sup>28' W, indicada em vermelho na Figura 1.



**Figura 1:** Área de estudo – em vermelho - na porção nordeste dos Campos de Cima da Serra, Rio Grande do Sul

Em fevereiro de 2009 foi realizado trabalho de campo com visita a área de estudo durante 8 dias. Neste trabalho, foram coletadas coordenadas geográficas em diversos pontos com ajuda de sistema GPS, além de amostras de espécies de gramíneas para identificação e caracterização florística da área. Todos os pontos foram fotografados. Este trabalho de campo foi realizado com apoio do Departamento de Ecologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e faz parte da Tese de Doutorado de Eduardo Vélez Martin, orientado do Prof. Valério Pillar.

## 2.2 Aplicativos computacionais

Para o processamento digital das imagens utilizaram-se os seguintes sistemas:

- SPRING (Sistema de Processamento de Informação Georeferenciadas) 4.3.3.
- ENVI (Environment for Visualizing Imagens) versão 4.4.
- FRAGSTATS (Spatial Pattern Analysis Program for Categorical Maps) versão 3.3.
- SCarta 4.3.3.

## 2.3 Dados de sensoriamento remoto e métodos

- Imagem Landsat/Thematic Mapper (TM), correspondente à órbita/ponto 221/80, de 11 de junho de 1984.
- Imagem Landsat/Thematic Mapper (TM), correspondente à órbita/ponto 221/80, de 03 de outubro de 2008.

Com as imagens Landsat já georreferenciadas foi possível realizar as classificações das imagens Landsat. As cenas TM de 1984 e 2008 foram classificadas com algoritmo MaxVer (Máxima Verossimilhança) do SPRING. As amostras foram divididas em treinamento e teste e a classificação objetivou o mapeamento da cobertura da terra (Figuras 2 e 3). As classificações foram editadas manualmente através da função “Edição Matricial” do SPRING e as inconsistências e erros da classificação, corrigidos.

## CAPÍTULO 3 – RESULTADOS

### 3.1 Etapas concluídas

- Leitura dos tutoriais do ENVI e SPRING (contendo 10 aulas práticas, download do banco de dados para treinamento).
- Classificação temática no Spring das imagens Landsat/TM de 1984 e 2008 (figuras 2 e 3).

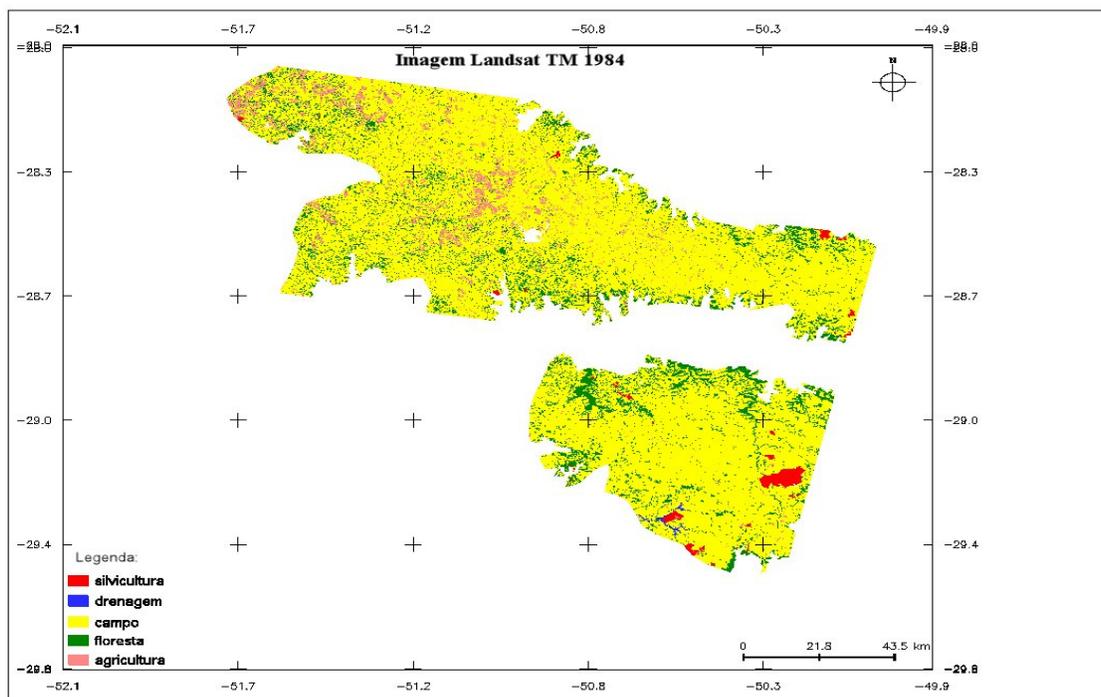


Figura 2: Imagem Landsat TM de 11/06/1984 classificada.

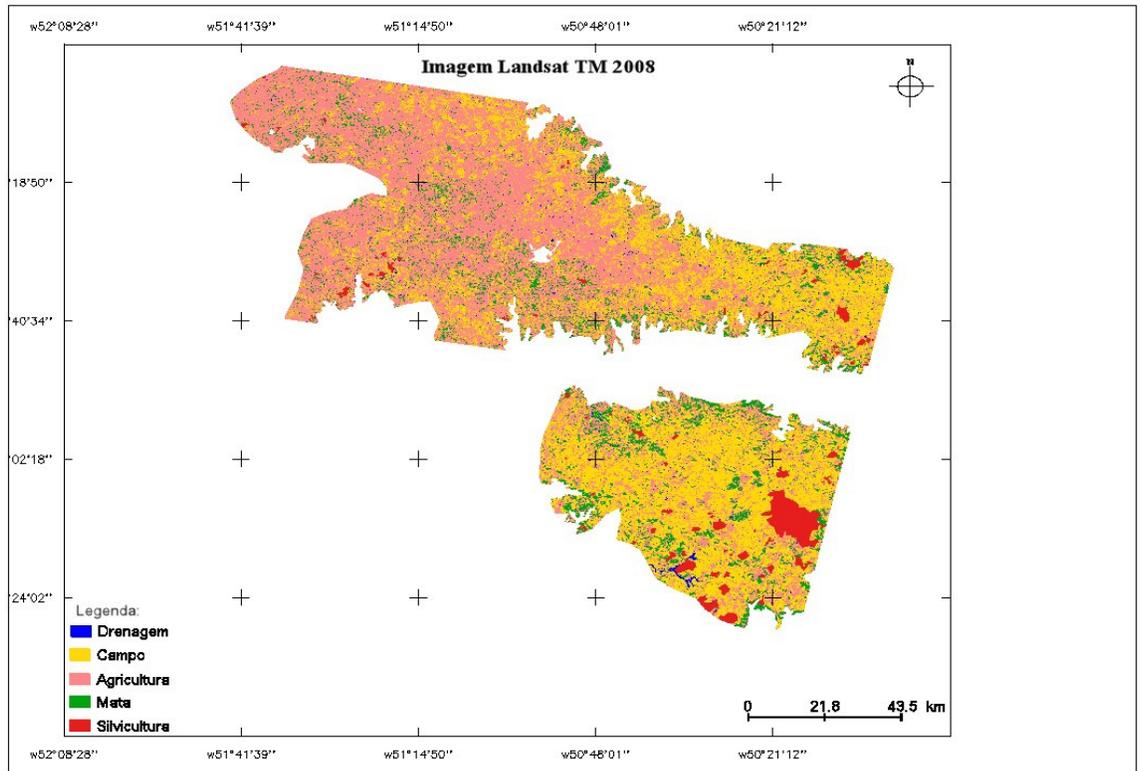


Figura 3: Imagem Landsat TM de 03/10/2008 classificada.

## CAPÍTULO 4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto possibilitou 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 área de estudo, quando comparam-se as classificações de 1984 e 2008. A importância do fogo como técnica de manejo dos campos naturais também foi dimensionada.

Parte dos objetivos deste projeto foi atendida e pretende-se, caso a bolsa seja renovada, continuar o trabalho com análise da dinâmica mata-campo através da utilização de métricas de paisagem.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ENVI - Environment for Visualizing Imagens. Acesso em 12 de dezembro de 2009.

Disponível em: <http://www.envi.com.br/>

Fonseca, E. L., V. C. P. Silveira, and E. Salomoni. (2006). Eficiência de conversão da radiação fotossinteticamente ativa incidente em biomassa aérea da vegetação campestre natural no bioma Campos Sulinos do Brasil. *Ciência Rural*, 36:656-659.

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.

Porto, M. L. (2002). Os campos sulinos - sustentabilidade e manejo. *Ciência e Ambiente* 24: 119-128.

Quadros, F. L. F. e V. Pillar (2002). Transições floresta-campo no Rio Grande do Sul. *Ciência e Ambiente* 24: 109-11.

SPRING - Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas, Acesso em 10 de janeiro de 2010. Disponível em: [www.dpi.inpe.br/spring/](http://www.dpi.inpe.br/spring/)