



# CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO E ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DE AMOSTRAS SUPERFICIAIS DO MUNICÍPIO DE ARVOREZINHA, RS, BRASIL

Andreia Cardoso Pacheco Evaldt -ProfªMSc em Geociências - Curso de Agronomia - Campus Canoas –e-mail: andreia.biologia@gmail.com

Jussara Alves Pinheiro Sommer - ProfªDrªem Geografia, Curso de Geografia

Carla Tatiana Chaves Cepik – Doutora em Ciências do Solo - Curso de Agronomia – Campus Canoas

Jeferson Cunha – Mestre em Educação - Curso de Administração - Campus Canoas

Soraia GirardiBauermann -ProfªDrª em Geociências - Curso de Biologia- Campus Canoas

**Resumo** – O projeto intitulado RECONSTITUIÇÃO AMBIENTAL COM BASE EM PALINOLOGIA tem como objetivo principal correlacionar as diferentes assembléias polínicas de áreas não antropizadas com áreas degradadas com vistas a desenvolver uma modelagem para recuperação das mesmas. Nesta primeira etapa do projeto são apresentados resultados parciais do projeto obtidos até o presente momento.

**Palavras-chave:**Sensoriamento remoto. Uso e cobertura do solo. Reconstituição Ambiental.

## Introdução

A partir de 1980 com o desenvolvimento da Ecologia da Restauração como ciência iniciou-se uma preocupação em reconstituir os ambientes em acordo com suas características originais (Engel&Parrotta 2003). Assim, a

restauração ecológica passou a ter um papel fundamental no processo de iniciar ou acelerar o processo de recuperação de um ecossistema.

Áreas degradadas são consideradas todas aquelas que apresentam sintomas de alterações ambientais, tais como: processos erosivos, ausência ou diminuição da cobertura vegetal, deposição de lixo, entre outros. Estes ecossistemas requerem atenção especial para serem reconstruídos. Os processos de recuperação passam por ações como identificar o local e o tipo de ecossistema a ser restaurado; o agente causador da degradação; e verificarse há necessidade de intervenções diretas para a restauração. O conhecimento do banco de pólenes de áreas não antropizadas é de fundamental importância para a recuperação das áreas antropizadas. Este projeto está composto de três grandes etapas: granulometria, caracterização da área e palinologia. Neste primeiro momento, são apresentados os resultados de duas das três etapas, as quais encontram-se concluídas.

O uso de técnicas de sensoriamento remoto no monitoramento de mudanças de usos e cobertura dos solos, em nível local e regional, pode contribuir como subsídio na elaboração e validação de políticas públicas voltadas para o desenvolvimento rural (SKOLE; WOOD, 1998; BRONDÍZIO et al., 2002; BRONDÍZIO, 2004). A imagem de satélite é o recurso instrumental que mostra tipos de cobertura da terra, a partir das quais podem ser inferidos os tipos de uso compatíveis, e sua variação ao longo do tempo.

Técnicas de classificação de imagens permitem a seleção de alvos a partir de características espectrais que os descrevem diferenciando-os entre si (ENVI, 2009). Essa distinção e identificação é possível devido ao comportamento específico dos materiais ao longo do espectro eletromagnético (CRÓSTA, 1999). O processo de classificação multiespectral consiste em atribuir cada pixel de uma imagem a uma classe pré-definida.

A aplicação de técnicas de classificação gera uma imagem categorizada, onde os pixels atribuídos a cada classe são exibidos em cores ou em tons de cinza distintos, o resultado é um mapa temático mostrando a distribuição geográfica de um tema (CRÓSTA, 1999).

## **Material e Métodos**

### Granulometria

No Laboratório de Solo da ULBRA foi determinada a textura do sedimento, nos seus diversos estratos em estudo, através do método análise granulométrica por pipetagem com dispersão total da amostra (EMBRAPA, 1979 Apud DUARTE, H, 2006; SUGUIO, K. 1973).

Este método pode ser dividido em quatro etapas, como se segue:

- 1- Preparação da amostra de solo: procede-se secagem da amostra de solos ao ar e, destorroamento para desagregar as partículas, e finalmente a dispersão química e física (dispersor de Stirrer);
- 2- Tamisamento: Separação da areia através de peneiragem de modo que se possa obter a distribuição destas em classes de tamanho;
- 3- Sedimentação da argila: a fração argila é separada da fração silte através da sua velocidade de sedimentação baseada na Lei de Stokes;
- 4- Apresentação gráfica dos resultados da análise granulométrica.

### Geografia

Foram utilizados dados de imagens multiespectrais do satélite LANDSAT8 sensor OLI (*Operacional Terra Imager*) obtidas junto ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). As imagens consistem de nove bandas multiespectrais com resolução espacial de 30 metros. A data de aquisição da cena foi em 08/06/2015. As bases vetoriais digitais do RS obtidas do IBGE.

A área de estudo possui aproximadamente 45589 ha e envolve os municípios de Arvorezinha e Itapuca, no estado do RS, com localização entre as coordenadas geográficas 52°00'W/29°S e 52°20'W/28°40'S.

Para realizar as etapas de georreferenciamento e técnicas de classificação de imagens foi utilizado o software ENVI 4.5 e a integração de dados vetoriais da base digital foi utilizado o software ARC Gis 10.0

Na primeira etapa foi realizada a aquisição da imagem de satélite a partir de seleção realizada no catálogo de imagens, disponibilizado pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). O georreferenciamento da imagem Landsat 8 foi realizado a partir de pontos de controle da área de estudo a partir de imagens do Google Earth, compatibilizando os dados no sistema UTM, Datum WGS 1984. Os pontos de controle foram distribuídos na imagem e o seu ajuste - foi aprimorado visando um erro médio quadrático (RMS) abaixo de 0,5 pixel. Os parâmetros para reorientação geográfica foram realizados através de uma função polinomial de primeiro grau com o método de reamostragem “vizinho-mais-próximo” no programa ENVI 4.5.

## **Resultados**

Os processamentos da imagem envolveram técnicas de realce por composição colorida visando o realce espectral dos objetos em interação com a Radiação Eletromagnética (REM).

Como o objetivo é identificar os diversos tipos de cobertura vegetal e os usos do solo, a composição colorida R(vermelho), G(verde), B(azul) atribuída as bandas 5,4,3 da imagem Landsat 8, respectivamente. Esta composição apresentou o melhor contraste espectral possibilitando a identificação e a caracterização dos diversos tipos de vegetação e cobertura do solo. Os tipos de vegetação definidos neste estudo foram: arbóreo cultivado, arbóreo nativo, campos, solo exposto e cultivos.

Para elaborar o mapa de uso e cobertura do solo da área de estudo foi definida a técnica de classificação supervisionada pelo método da Máxima Verossimilhança (Maxver), realizado no programa ENVI 4.5. O processo de classificação consiste em atribuir cada pixel de uma imagem a uma classe pré-definida, assim identificam-se alguns pixels na imagem pertencentes às classes desejadas, denominadas de amostra de treinamento. Foram definidas cinco classes, na imagem LANDSAT 8, representativas da cobertura e uso do solo. Algumas classes foram compostas por duas ou mais áreas de treinamento, visando incluir o maior número de pixels suscetíveis de representar a classe desejada. (CRÓSTA, 1999; LIU, 2006; PONZONI; SHIMABUKURO, 2007). As

classes de uso e cobertura do solo definidas foram: arbóreo cultivado, arbóreo nativo, campos, solo exposto e cultivos.

Após a classificação foi realizado o procedimento de pós-classificação, denominado Análise de Maioridade, com o auxílio de um filtro com dimensão de 3X3 e atribuído valor 3 ao pixel central para o cálculo da influência da vizinhança (KIEL; SALDANHA; DUCATI, 2011). A técnica diminui o número de pixels isolados, reclassificando-os nas classes definidas, homogeneizando e delineando as áreas classificadas. Visando definir a acurácia da classificação realizou-se a rotina Matriz de confusão onde o índice de acurácia global foi de 99.60% e para o índice Kappa foi de 0.99. A acurácia é normalmente expressa em termos de índices que são calculados a partir de matrizes de erros que expressam a concordância entre a imagem classificada e o conjunto de amostras de referência (Menezes e Almeida, 2012).

## LOCALIZAÇÃO ÁREA DE ESTUDO

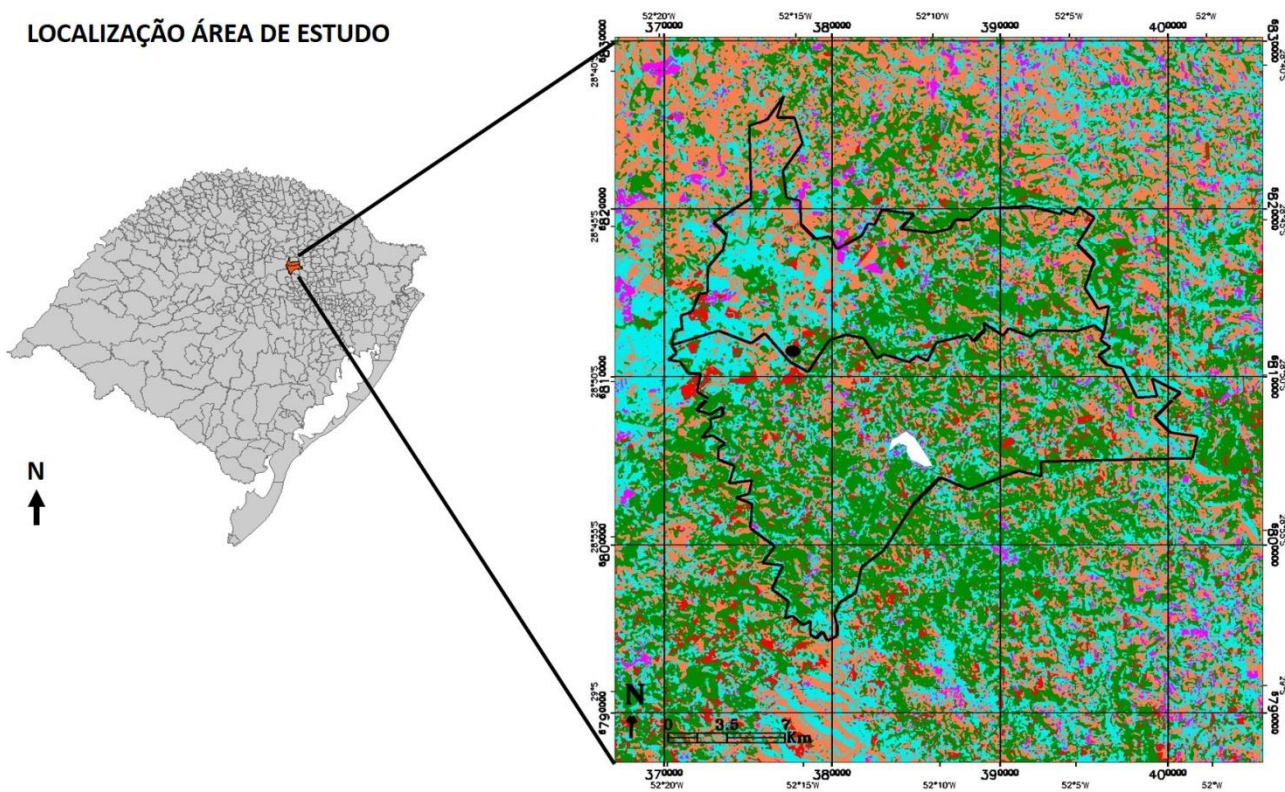


Figura 1. Localização da área de estudo com imagem LANDSAT8 sobreposta com vetorial dos limites municipais de Arvorezinha e Itapuca-RS.

## USOS E COBERTURA DOS SOLOS

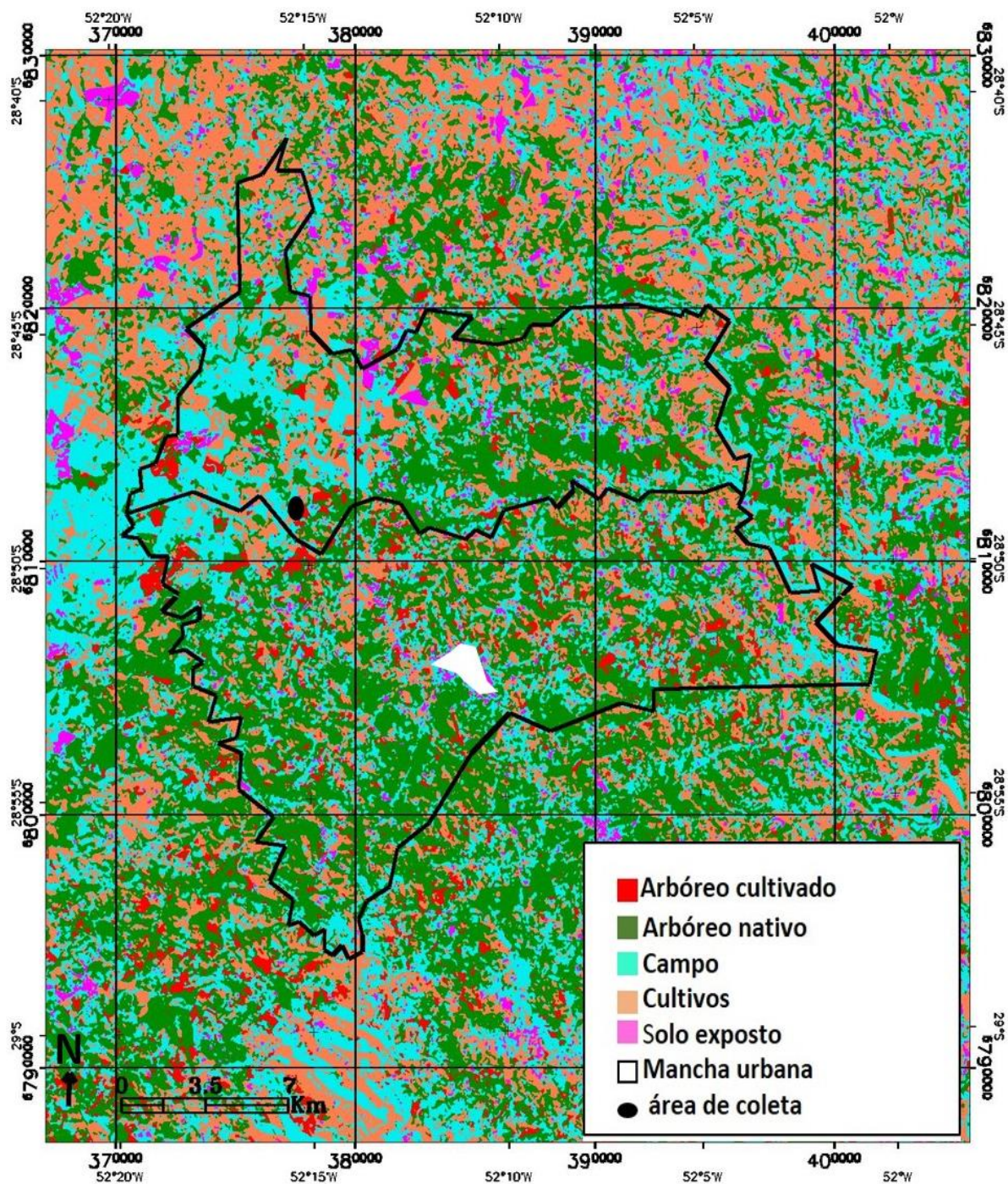


Figura 2 – Imagem classificada Usos e cobertura dos solos

Abaixo são apresentados os resultados obtidos através das análises granulométricas:

NUM	REGISTRO	ARGILA %	pH H <sub>2</sub> O	Índice SMP	P mg/dm <sup>3</sup>	K mg/dm <sup>3</sup>	M.O. %	Al troc. cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	Ca troc. cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	Mg troc. cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>
1	15606/10	16	3.9	4.9	10	126	3.0	2.4	1.6	0.7
2	15606/11	13	3.9	4.7	11	124	3.0	2.0	1.8	1.0
3	15606/12	14	4.0	4.7	6.4	126	3.7	2.4	1.9	1.1
4	15606/13	16	3.8	4.8	12	104	4.4	2.1	3.5	1.5
5	15606/14	15	3.8	4.8	14	124	5.5	1.6	5.1	1.8

Argila determinada pelo método do densímetro; pH em água 1:1; P e K determinados pelo método Mehlich I; M.O. por digestão úmida; Ca, Mg, Al, Mn e Na trocáveis extraídos com KCl 1 mol L<sup>-1</sup>; S-SO<sub>4</sub> extraído com CaHPO<sub>4</sub> 500 mg L<sup>-1</sup> de P; Zn e Cu extraídos com HCl 0,1 mol L<sup>-1</sup>; B extraído com água quente.

NUM	Al+H cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	CTC cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	% SAT da CTC		RELAÇÕES		
			BASES	Al	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K
1	15.4	18.0	15	47.3	2.3	5	2.2
2	19.4	22.5	14	38.8	1.8	6	3.1
3	19.4	22.7	15	41.6	1.7	6	3.4
4	17.3	22.7	23	27.7	2.3	13	6
5	17.3	24.6	29	17.8	2.8	16	6

CTC a pH 7,0. Necessidade de calcário para atingir pH 6,0 - calculada pela média dos métodos SMP e Al+MO. Sugestão válida no caso de não ter sido feita calagem integral nos últimos 3 anos e sob sistema de cultivo convencional. No sistema plantio direto, consultar um agrônomo.

NUM	S mg/dm <sup>3</sup>	Zn mg/dm <sup>3</sup>	Cu mg/dm <sup>3</sup>	B mg/dm <sup>3</sup>	Mn mg/dm <sup>3</sup>	Fe g/dm <sup>3</sup>	Na mg/dm <sup>3</sup>	OUTRAS DETERMINAÇÕES
1	19	2.5	2.1	0.4	28			
2	18	4.6	1.9	0.4	23			
3	19	3.0	2.1	0.5	28			
4	27	6.8	1.2	0.6	115			
5	27	5.1	1.1	0.9	90			

NUM	REGISTRO	ARGILA %	pH H <sub>2</sub> O	Índice SMP	P mg/dm <sup>3</sup>	K mg/dm <sup>3</sup>	M.O. %	Al troc. cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	Ca troc. cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	Mg troc. cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>
6	15606/15	13	4.0	4.9	14	229	5.2	1.5	5.0	1.7

Argila determinada pelo método do densímetro; pH em água 1:1; P e K determinados pelo método Mehlich I; M.O. por digestão úmida; Ca, Mg, Al, Mn e Na trocáveis extraídos com KCl 1 mol L<sup>-1</sup>; S-SO<sub>4</sub> extraído com CaHPO<sub>4</sub> 500 mg L<sup>-1</sup> de P; Zn e Cu extraídos com HCl 0,1 mol L<sup>-1</sup>; B extraído com água quente.

NUM	Al+H cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	CTC cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	% SAT da CTC		RELAÇÕES		
			BASES	Al	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K
6	15.4	22.8	32	16.8	2.9	9	2.9

CTC a pH 7,0. Necessidade de calcário para atingir pH 6,0 - calculada pela média dos métodos SMP e Al+MO. Sugestão válida no caso de não ter sido feita calagem integral nos últimos 3 anos e sob sistema de cultivo convencional. No sistema plantio direto, consultar um agrônomo.

NUM	S mg/dm <sup>3</sup>	Zn mg/dm <sup>3</sup>	Cu mg/dm <sup>3</sup>	B mg/dm <sup>3</sup>	Mn mg/dm <sup>3</sup>	Fe g/dm <sup>3</sup>	Na mg/dm <sup>3</sup>	OUTRAS DETERMINAÇÕES
6	27	4.9	1.2	0.9	74			

## Discussão



A classificação digital da imagem da área de estudo nos aponta que há um intensivo uso dos solos. As áreas definidas com cobertura arbórea cultivada, cultivos e solos expostos são identificados visualmente formando polígonos definidos por cores distintas. A vegetação arbórea nativa representada pela cor verde, está definida em áreas remanescentes da cobertura original, distribuídas espacialmente por toda a área de estudo, entremeada por áreas agrícolas e cultivos arbóreos. É, portanto uma área bastante antropizada, com alterações significativas na sua cobertura vegetal original.

### **Considerações finais**

Resultados obtidos até o momento revelaram a antropização da área de estudo. Entretanto, mais resultados são necessários para a obtenção de um diagnóstico mais preciso. A integração das análises granulométricas e da caracterização da área com os resultados palinológicos, permitirão um melhor entendimento da modelagem da área de estudo, permitindo proposições de estratégias de recuperação para a área já diagnosticada como degradada.

### **Referências**

CRÓSTA, A. **Processamento Digital de Imagens de Sensoriamento remoto**, ed. rev. 3 impr. Campinas, SP: IG/UNICAMP. 1999. 170 p.

ENGEL, V.L. & PARROTTA, J.A. 2003. **Definindo a restauração ecológica: tendências e perspectivas mundiais.** *In*: Restauração Ecológica de Ecossistemas Naturais. Páginas: 01-26 em P. Y. Kageyama, R. E. Oliveira, L. F. D. Moraes, V. L. Engel e F. B. Gandara, editores. Restauração Ecológica de Ecossistemas Naturais. Botucatu, SP.

ENVI – Guia do Envi - 2009. Disponível em: <[http:// www.sulsoft.com. br](http://www.sulsoft.com.br)>. Acesso em: 07 nov. 2010.

KIEL, R.; SALDANHA, D.L.; DUCATTI, J.R. Avaliação de impacto da reforma agrária nouse e na cobertura da terra por índice de estabilidade e indicador de tendência demudaças. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 1, n. 63, p.171-178. 2011

LIU, W.T.H. **Aplicações de Sensoriamento remoto**. Campo Grande: Ed.UNIDERP, 2006. 908p.

MENEZES, P. R: ALMEIDA, T ( Org). Introdução ao processamento de imagens de sensoriamento remoto. Brasília, 2012 e-book. Disponível em: <http://www.cnpq.br/documents/10157/56b578c4-0fd5-4b9f-b82a-e9693e4f69d8> acesso em 30.03.2015

PONZONI, F. J.; SHIMABUKURO, Y.E. **Sensoriamento remoto no estudo da vegetação**. São José dos Campos, SP: A. Silva Vieira Ed., 2007. 128p.

SUGUIO, K. 1973. **Introdução a Sedimentologia**. Edgard Blücher Ltda. São Paulo.