



<sup>1</sup> Parte da monografia do primeiro autor

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo M. Sc. em Agronomia (Irrigação e Drenagem), UFC, Fortaleza – CE.

<sup>3</sup> Professor, M. Sc., Departamento de Ciência do Solo, UFC, Fortaleza, CE.

<sup>4</sup> Professor, D. Sc., Departamento de Ciência do Solo, UFC, Fortaleza, CE.

<sup>5</sup> Professor, D. Sc., Departamento de Ciência do Solo, UFC, Fortaleza, CE.

<sup>6</sup> Tecnólogo em Recursos Hídricos/Irrigação, M. Sc. em Agronomia (Irrigação e Drenagem), Pesquisador, FUNCEME, Av. Rui Barbosa, 1246, CEP: 60115-221, Fortaleza, CE. Fone: (85) 3101 1119. email: luiscarlosguerreiro@yahoo.com.br

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi utilizar técnicas de Sistema de Informações Geográficas (SIG) para caracterização da distribuição da cobertura vegetal e das classes de capacidade de uso do solo em duas propriedades rurais do estado do Ceará. O trabalho foi realizado de setembro a novembro de 2004 nas propriedades denominadas de Fazenda Favela abrangendo os municípios de Morada Nova e Ibicuitinga e Fazenda Poço/Riacho das Flores localizada nos municípios de Itatira e Canindé. A caracterização foi feita com base nas imagens de satélite TM/Landsat 7 dos anos de 1996 e 2001, utilizando-se os softwares SPRING 3.5.1, ENVI 3.2 e Arc View GIS 9.2. Os resultados obtidos mostraram que na Fazenda Favela a maioria dos solos são do tipo Planossolos e que apesar da maior parte da vegetação da Fazenda Poço/Riacho das Flores ser do tipo capoeira, a mesma apresenta-se em elevado estado de degradação ambiental.

**Palavras-chave:** imagem Landsat 7, classificação, desertificação

## **USING GIS TO CHARACTERIZE DISTRIBUTION OF SOIL CLASSES AND VEGETATION COVER IN TWO RURAL AREAS WITH FARMS IN THE CEARA STATE, BRAZIL**

**ABSTRACT:** The present study had the objective to use the techniques of Geographical Information System (GIS) to characterize the distribution of soil classes and vegetation cover in two rural areas with farms in the Ceará State, Brazil. The study was carried from September/2004 to November/2004 in the rural areas with farms had denominations of Fazenda Favela located in Morada Nova and Ibicuitinga. and one Fazenda Poço/Riacho das Flores located in Itatira and Canindé. It was used images TM/Landsat 7 of the years 1996 and 2001 to characterize the distribution of soil classes and vegetation cover. It was used the softwares SPRING 3.5.1, ENVI 3.2 and Arc View GIS 9.2. Results showed that most soil class in the Fazenda Favela is Planossolos and the most vegetation cover in the Fazenda Poço/Riacho das Flores is capoeira and it is very degraded.

**Key-words:** Landsat 7 image, classification, desertification

## INTRODUÇÃO

A interferência humana influencia a dinâmica do desenvolvimento da paisagem terrestre, no que se refere ao aproveitamento dos diversos recursos naturais ao longo da história humana, a partir das práticas agropecuárias, extrativas e de obras em geral.

O solo está entre os recursos naturais e pode ser visto como um elemento da superfície terrestre que têm propriedades devido aos efeitos integrados do clima e dos organismos vivos (plantas e animais) sobre o material de origem, condicionado pelo relevo, durante um período de tempo (Borges et al., 2007). De acordo com Costa et al. (2007) a análise do solo e da vegetação e a detecção das mudanças são realizadas com o intuito de avaliar os recursos naturais e monitorar a cobertura vegetal. Essa avaliação tem sua importância em áreas, como o semi-árido nordestino, onde a degradação ambiental pode conduzir ao processo de desertificação, não somente pelos fatores climáticos, mas também pela ação antrópica (Lemos, 2000), seja pelo seu uso intensivo ou por uso inadequado (Rodrigues, 2000).

A geotecnologia, associando técnicas de processamento de imagens de satélite com as ferramentas do Sistema de Informações Geográficas (SIGs), permitem o estabelecimento de relações entre classes de vegetação nativa e classes de solos, subsidiando atividades de levantamento e mapeamento pedológico (Silva, 2003).

Diante do exposto a proposta do presente trabalho baseou-se na aplicação de Sistema de Informações Geográficas para caracterizar a distribuição da cobertura vegetal e das classes de capacidade de uso do solo em duas propriedades rurais do estado do Ceará.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no período de setembro a novembro de 2004 em duas propriedades rurais do estado do Ceará. Uma denominada de Fazenda Favela, localizada na região da Lagoa de Boa Vista abrangendo os municípios de Morada Nova e Ibicuitinga. (Figura 1A). A outra denominada de Fazenda Poço/Riacho das Flores que está localizada nos municípios de Itatira e Canindé. (Figura 1B).

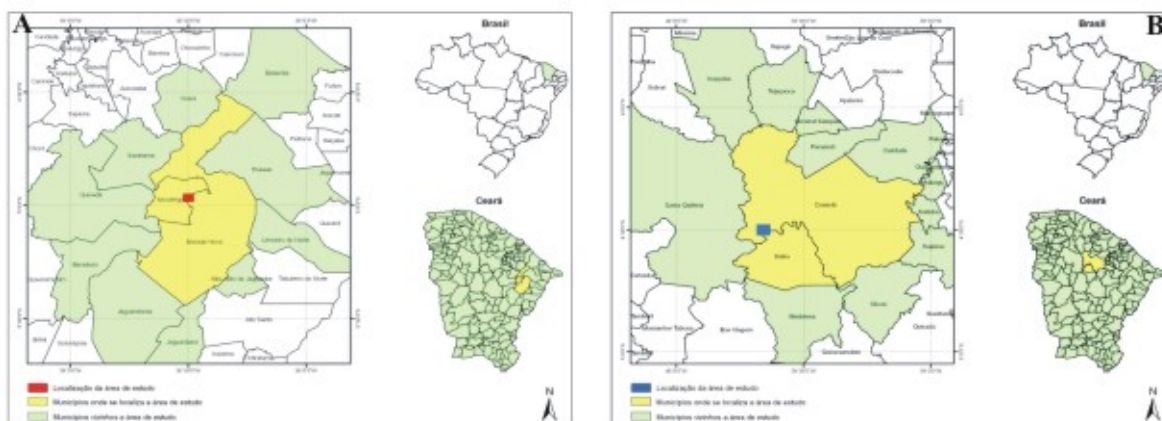


Figura 1 - Localização da propriedade Fazenda Favela, Morada Nova e Ibicuitinga, Ceará (A) e da Fazenda Poço/Riacho das Flores, Itatira e Canindé, Ceará (B)

O clima predominante, nas duas propriedades, segundo a classificação de Köppen, é o tipo climático BSw'h' quente e semi-árido e a vegetação existente na maior parte das áreas em estudo é representada pela caatinga com espécies arbóreas e arbustivas. Para a realização do trabalho de distribuição dos solos da Fazenda Favela foram utilizados os mapas dos municípios de Morada Nova e Ibicuitinga, levantados pela Diretoria do Serviço Geográfico – Brasil e atualizados pela Divisão de Geografia e Cartografia – DGC/IPLANCE, 1998, Datum SAD69. A análise temporal da cobertura vegetal da Fazenda Poço/Riacho das Flores foi feita utilizando-se de duas imagens de satélite Landsat dos anos de 1996 e 2001. Foram empregadas imagens do satélite TM/Landsat7, disponíveis na internet e imagens da região de Itatira, fornecidas pela Funceme. Foram utilizados também levantamentos planimétricos dos imóveis Fazenda Favela e Fazenda Poço/Riacho das Flores nas escalas 1:35.000 e 1:25.000, respectivamente, elaborados pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA. Os aplicativos utilizados foram o SPRING 3.5.1 cedido pelo INPE, o ENVI 3.2

e para a elaboração dos mapas georreferenciados de uso atual e aptidão agrícola das áreas estudadas utilizou-se o ArcView GIS 9.2. Os trabalhos de fotointerpretação foram realizados segundo os métodos e padrões de interpretação propostos por Kofller (1996). A localização geográfica dos pontos das áreas foi feita através de um aparelho GPS de navegação.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A metodologia aplicada na classificação das imagens TM/Landsat 7, em conjunto com a interpretação visual das imagens e com os dados coletados em campo possibilitou a identificação e distribuição de uso dos solos das áreas analisadas. Os resultados quantitativos da distribuição dos solos na Fazenda Favela são apresentados na Figura 2.

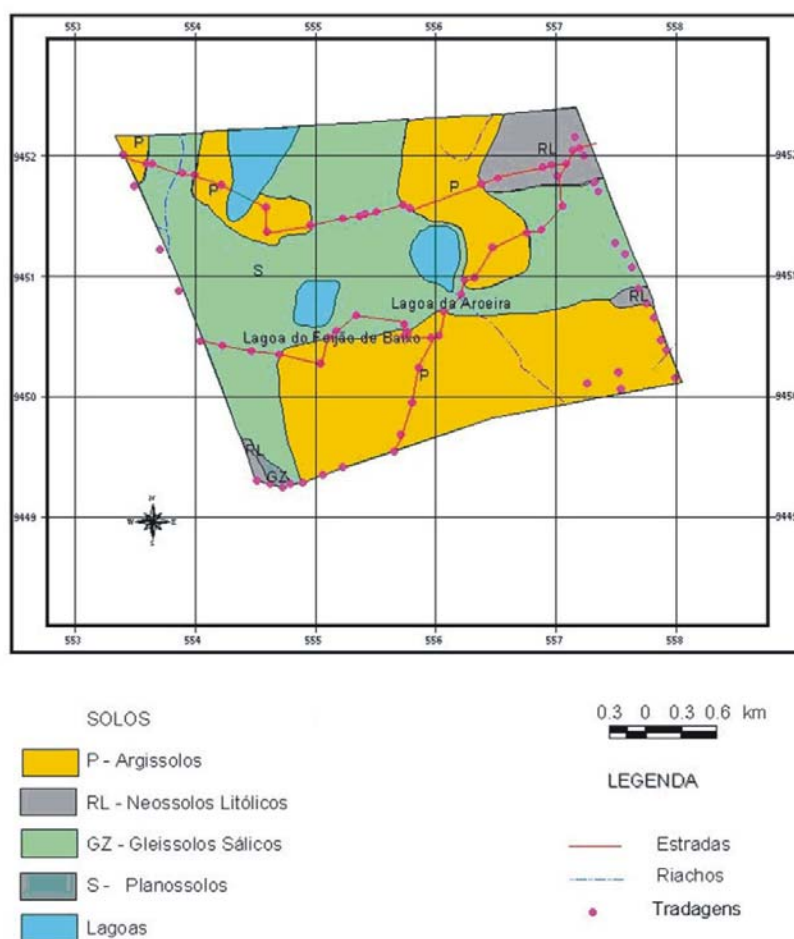


Figura 2 - Mapa de distribuição dos solos da Fazenda Favela, Morada Nova e Ibicuitinga, Ceará.

Observa-se que na Fazenda Favela o Planossolo é o de maior abrangência, ocupando 443,03 hectares, representando 44,90% da área total. Em seguida, aparece o Argissolo, com 424,28 hectares, ou seja, 43% da área do imóvel. Em conjunto, esses dois tipos de solos ocupam uma área total de 867,31 hectares, representando cerca de 87,90% da área total da Fazenda Favela. Os Neossolos Litólicos representam uma área de 61,18 hectares, correspondendo a 6,20% da área total e, com menor representatividade aparece os Gleissolos Sálícos com área de 2,96 hectares, com percentual de 0,30.

Para a Fazenda Poço/Riacho das Flores onde foi realizada a análise temporal da cobertura vegetal através das imagens do satélite Landsat 7 de 1996 e 2001 identificou-se áreas desmatadas, de pastagens e de cultivo. A Figura 3 engloba todas as coberturas naturais e antrópicas existente na área de enfoque do estudo.

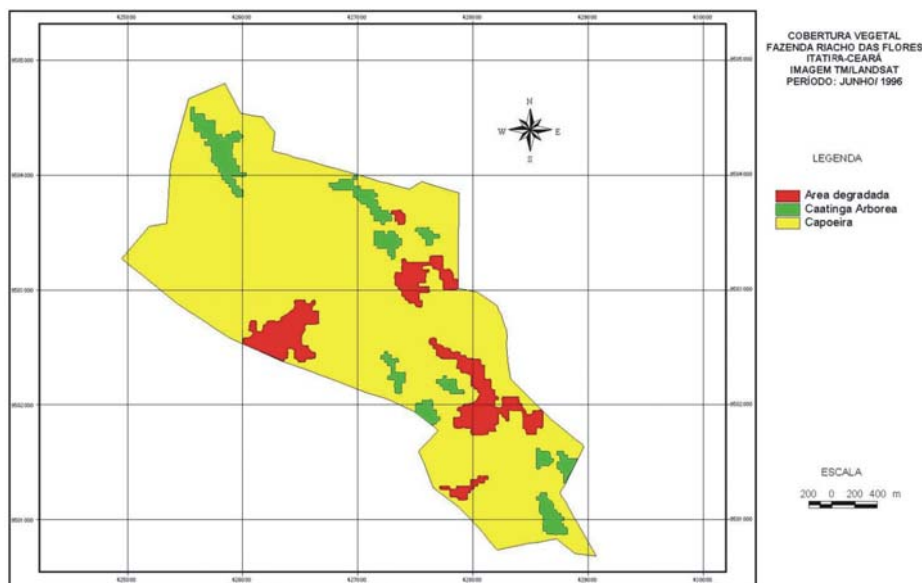


Figura 3 - Mapa de distribuição da cobertura vegetal da Fazenda Poço/Riacho das Flores, Itatira e Canindé, Ceará, em junho de 1996.

De acordo com a Figura 3, a maior parte do imóvel Riacho das Flores é coberta por capoeira, ocupando uma área de 570,60 hectares e representando 85,40%. Já a área com caatinga arbórea é de 39,86 hectares (5,96%) e a parte que pode ser considerada como degradada é de 57,70 hectares, ou seja, 8,64%. Constata-se, portanto, que a predominância da cobertura vegetal da Fazenda Poço/Riacho das Flores é do tipo capoeira embora mereça destaque a existência de área degradada com um percentual já

bastante considerável. O grande problema das áreas degradadas é que a mesma pode evoluir para a desertificação. Segundo Accioly (2001) um dos principais responsáveis pelo início do processo de desertificação é a ocupação agrícola que ocorre de forma extensiva e indiscriminada, abrangendo vertentes de alta declividade, com desmatamentos generalizados que degradam o solo, desencadeando processos erosivos e comprometendo a estabilidade das encostas, entre outros impactos ambientais.

Esses resultados assemelham-se àqueles encontrados por Oliveira et al. (2007) para o município de Itapipoca, região norte do Ceará. Através de imagens Landsat 7, os autores verificaram que a vegetação do local encontrava-se bastante degradada em decorrência da intensa ação antrópica, necessitando urgentemente de práticas conservacionistas capazes de deter esse processo.

## CONCLUSÕES

O SPRING constituiu uma ferramenta valiosa para o tratamento de dados geográficos, auxiliando a caracterização do meio físico dos imóveis rurais estudados.

Os solos predominantes na Fazenda Favela são os Planossolos abrangendo 44,90% da propriedade. A Fazenda Poço/Riacho das Flores apresenta-se com 8,64% (57,70 ha) em estado de degradação ambiental.

A visualização espacial da caracterização do meio físico auxilia o planejamento adequado do uso agrícola, porém melhores resultados poderão ser obtidos se forem utilizados mapas geológicos em escala de maior detalhamento e imagens de maior resolução espacial.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACCIOLY, L. J. de O. Avaliação de mudanças no albedo do núcleo desertificação do Seridó através de imagens do Landsat TM. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 10., 2001, Foz do Iguaçu. **Anais...** INPE: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, SELPER: Sociedade Latino-americana de Especialistas em Sensoriamento Remoto, 2001. p.549-556.

BORGES, R. O.; SILVA, R. A. A.; CASTRO, S. S. Utilização da classificação por distância euclidiana no mapeamento dos focos de arenização no setor sul da alta bacia

do Rio Araguaia. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 13., 2007, Florianópolis. **Anais...** INPE: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2007. p.3777-3784.

COSTA, F. H. S.; SOUZA FILHO, C. R.; RISSO, A. Análise temporal de NDVI e mapas potenciais naturais de erosão na região do Vale do Ribeira, São Paulo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 13., 2007, Florianópolis. **Anais...** INPE: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2007. p.3833-39.

KOFFLER, N. F. **Elementos ambientais de planejamento territorial**. Bauru, Universidade Estadual Paulista, 1996. p101.

LEMO, J. S. S.; Desertificação e pobreza no semi-árido do Nordeste. In: OLIVEIRA, T. S.; ASSIS JUNIOR, R. N.; ROMERO, R. E.; SILVA, J. R. C. **Agricultura, sustentabilidade e o semi-árido**. Fortaleza, UFC/Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2000. p.114-136.

RODRIGUES, V. Desertificação: problemas e soluções. In: OLIVEIRA, T. S.; ASSIS JUNIOR, R. N.; ROMERO, R. E.; SILVA, J. R. C. **Agricultura, sustentabilidade e o semi-árido**. Fortaleza, UFC/Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2000. p.137-164.

SILVA, A. B. **Sistemas de informações geo-referenciadas: conceitos e fundamentos**. Campinas, Ed. Unicamp, 2003. 236p.