

## **Estudo das Unidades de Paisagem da Ilha do Maranhão: delimitação e dinâmica**

Elienê Pontes de Araújo<sup>1</sup>  
José Wilson Cavalcante Parente Junior<sup>1</sup>  
Silvana Andreoli Espig<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE  
Caixa Postal 515 - 12201-970 - São José dos Campos - SP, Brasil  
{eliene, parente, andreoli}@ltid.inpe.br

**Abstract:** This work has as objective the characterization of landscape units of the Maranhão Island/MA, and it's dynamic between the years of 1984 and 2001. In this study TM (Landsat-5) images with path/row 220/062 were processed, analyzed and interpreted using the program SPRING 4.1. From the results charts of landscape units will be obtained, which will allow to analyze the dynamic of the years considered in relation to vegetation cover changes, and use and soil use.

**Keywords:** remote sensing, image processing, Landsat, CBERS 2.

### **1. Introdução**

É crescente na sociedade a preocupação com a conservação dos recursos naturais. Esta preocupação pode ser observada nos esforços que a comunidade científica e civil vem envidando na realização de trabalhos que permitam um melhor conhecimento das diferentes realidades físicas existentes nas regiões do Brasil.

Tais estudos encontram apoio em diversas metodologias que visam à compreensão da realidade do terreno através da divisão de porções menores e homogêneas, representadas pelas unidades de paisagem (UP). Escada e Diógenes (2001) definem as unidades de paisagem são a parte perceptível num sistema de relações subjacentes que expressam distintos processos nos quais intervieram componentes naturais e atores sociais.

A confecção de cartas de UP permite o conhecimento de áreas ambientalmente homogêneas no terreno que podem ser empregadas na orientação de políticas de preservação e conservação ambiental por parte de órgãos governamentais ou privados, como também no conhecimento das potencialidades para fins de melhor uso e ocupação atual e futura.

Neste contexto, os sistemas de informações geográficas (SIG) constituem uma ferramenta para a realização de projetos que necessitam de processamentos rápidos e eficientes, de grandes bases de dados, como é o caso do desenvolvimento de planos de ordenamento territorial. “A classificação das unidades de paisagens baseia-se em critérios que procuram identificar subáreas homogêneas em termos de sensibilidade a estressores potenciais e a partir de parâmetros ambientais dominantes na determinação aos padrões estruturais” (Maranhão–Geoagro, 2003).

O presente trabalho apresentará um estudo das unidades de paisagem da Ilha do Maranhão, tendo como objetivo a identificação das principais unidades, suas caracterizações e a dinâmica. Serão analisadas as unidades presentes na área de estudo, como Campos de Várzea, Dunas e corpos d'água. Das UP estudadas, é dado destaque às áreas de manguezais, pois são ecossistemas frágeis perante a ação antrópica e vêm apresentando elevado grau de degradação ambiental em várias áreas do território nacional.

### **2. Materiais e Métodos**

#### **Área de estudo**

A Ilha do Maranhão está situada ao norte do estado do Maranhão, região nordeste do Brasil. Está enquadrada pelas coordenadas geográficas 2° 24' 10" e 2° 46' 37" de latitude Sul e 44°

22° 39" e 44° 22' 39" de longitude Oeste, com área total de aproximadamente 831,7 Km<sup>2</sup>. Possui uma população de 1.067.974 habitantes.

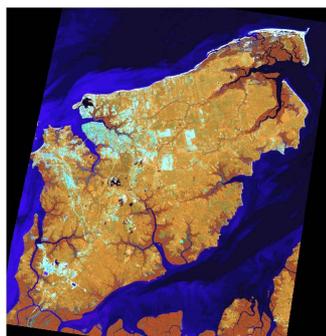
A Ilha do Maranhão é composta pelos seguintes municípios: São Luís (capital), São José de Ribamar, Paço do Lumiar e Raposa.

O clima da região, segundo a classificação de Koppen, é tipo AW, Tropical chuvoso, com predominância de chuvas nos meses de janeiro a abril. A temperatura média anual oscila em torno de 28°.

A hidrografia da região é formada pelos rios Anil, Bacanga, Tibiri, Paciência, Maracanã, Calhau, Pimenta, Coqueiro e Cachorros. São rios de pequeno porte que deságuam em diversas direções abrangendo dunas e praias. Sendo que o rio Anil com 13.800 m de extensão, e Bacanga com 9.300m drenam para a Baía São Marcos tendo em seus estuários áreas cobertas de mangues.

### Metodologia

Na realização do trabalho, utilizaram-se duas imagens do sensor TM (Thematic Mapper) do satélite LANDSAT 5 de órbita/ponto 220/062, adquiridas em 1984 e 2001. Estas imagens foram processadas empregando-se o programa SPRING 4.1. (INPE, 2004). Inicialmente, realizaram-se várias composições coloridas para a determinação das mais adequadas à detecção dos diferentes alvos presentes nas cenas. Nesta etapa, utilizaram-se as bandas de 1 a 5 e 7. As composições multi-espectrais (RGB) escolhidas foram 453 **Figura 1** e 543 **Figura 2** para observar a geomorfologia e as formações vegetais, respectivamente.



**Figura 1** – Composição



**Figura 2** – Composição 543

Além das imagens de satélite, foram utilizados como base de dados cartas topográficas MI 495 e 594 (DSG, 1980), mapas hidrográfico, geológico, geomorfológico, pedológico, de uso e cobertura (Maranhão, 2002) e gerou-se, para o ano de 1984, um mapa de uso e cobertura vegetal, entendendo-se que este tema possui maior dinâmica na paisagem da região. Estes dados foram carregados e analisados em um SIG, permitindo a integração das informações.

Realizou-se então, interpretação visual das imagens, para discriminar e delimitar as diferentes UP existentes, utilizando chaves de interpretação, baseadas no conhecimento prévio sobre o terreno do ponto de vista físico, biótico e ambiental; juntamente com a sobreposição de temas dos mapas temáticos. Posteriormente, realizou-se a edição vetorial dos limites das UP.

Além das atividades concluídas, estão previstas as seguintes etapas:

(a) Geração das UP por cruzamento de planos de informação - O objetivo é a comparação entre os resultados das duas metodologias, de interpretação visual e por álgebra de mapas, empregando-se as imagens Landsat. Posteriormente, o processo será aplicado em imagens

CBERS 2 da Ilha do Maranhão, visando comparar os resultados obtidos pelas imagens dos dois sensores.

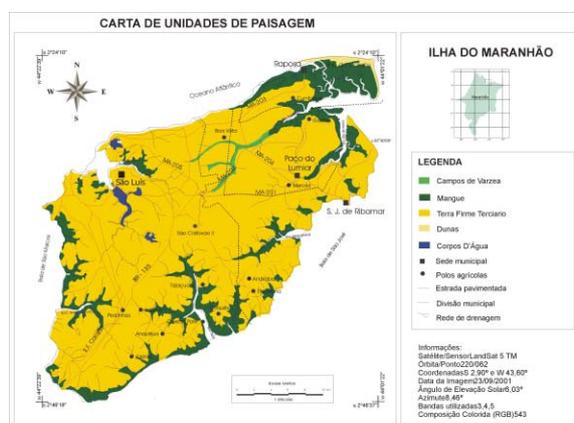
(b) Avaliação da dinâmica das UP – O objetivo é determinar e avaliar as mudanças ocorridas nas UP, em especial nas áreas de manguezais.

### 3. Resultados

Para caracterização da UP foram usados os seguintes temas: geologia, a geomorfologia, pedologia e a vegetação, por caracterizarem o ambiente **Tabela 1** e posteriormente confeccionada a Carta de Unidades de Paisagens **Figura 3**:

**Tabela 1** – Unidades de paisagem da Ilha do Maranhão, MA.

Unidades	Geologia	Geomorfologia	Pedologia	Veget/Usos
U1- Vegetação Mista	Formação Itapecuru	Tabuleiros costeiros	Latossolo amarelo textura média	Vegetação mista/ Uso urbano e industrial
U2 - Mangue	Aluviões marinhos argilosos	Baixada litorânea	Solos indiscriminados de mangue + Argissolo vermelho amarelo	Mangue
U3 - Mata ciliar	Formação Itapecuru	Tabuleiro costeiro	Gleissolos	Mata ciliar
U4 - Dunas	Aluviões marinhos argilosos	Dunas costeiras	Neossolo quatzarênico marinho	Dunas/Restinga
U5 - Corpos d'água	Formação Itapecuru	Águas superficiais	Águas superficiais	Corpos d'água



**Figura 3** – Carta de Unidade de

### 4. Referências

Diretoria do Serviço Geográfico (DSG). **Cartas topográficas plani-altimétricas**. 1976.

Escada, M. I. S.; Alves, D. S. Indicadores para a Compartimentação da Paisagem em Unidades de Ocupação em uma Região de Fronteira Agrícola em Rondônia. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 11., 2003, Belo Horizonte. **Anais...** São José dos campos: INPE, 2001. p. 1099-1106. Disponível na biblioteca digital URLib: < iris.sid.inpe.br:1908/col/dpi.inpe.br/lise/2001/09.19.09.06/doc/0585.587.194.pdf >. Acesso em: 22 oct. 2004

Instituto Nacional De Pesquisas Espaciais (INPE). **Software SPRING v.4.1**. São José dos Campos: INPE, 2004. CD-Rom.

Maranhão, 2002. Atlas do Maranhão. **Gerência de Planejamento e Desenvolvimento Econômico/Laboratório de Geoprocessamento - UEMA**. São Luís: GEPLAN, 44p.

Maranhão -Geagro. **Zoneamento Costeiro do Maranhão**. Divisão municipal, mosaico de imagens, geologia, geomorfologia, pedologia e uso e cobertura vegetal. IICA/UFMA/UEMA/NUGEO/LABGEO. São Luís-MA, 2003.