

## Mapeamento geoambiental do município de Galinhos/RN

Dalton Rosemberg Valentim da Silva<sup>1</sup>, Venerando Eustáquio Amaro<sup>1,2</sup>,  
Anderson Targino da Silva Ferreira<sup>3</sup>, Arnóbio Silva de Souza<sup>1</sup> e Helenice Vital<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Geologia (DG); <sup>2</sup> Programa de Pós-Graduação em Geodinâmica e Geofísica (PPGG) – CCET; <sup>3</sup> Departamento de Geografia (Dgeo) – CCHLA; Universidade Federal do Rio Grande do Norte, CEP: 59078-970, Natal/RN, Brasil

---

### Resumo

O município de Galinhos/RN apresenta alta sensibilidade ambiental e instabilidade morfológica e nele concentram-se atividades das indústrias salineira, agrícola, carcinicultura e petrolífera. O monitoramento ambiental, auxiliado por uma base cartográfica atualizada, auxilia no uso sustentável dos recursos naturais. O objetivo deste trabalho é o mapeamento temático digital das classes de uso e ocupação do solo e unidades geoambientais, a partir da interpretação de imagens CBERS-2 de 19/07/2004. Essa metodologia permitiu concluir que a planície fluvio-estuarina do município de Galinhos/RN é intensamente ocupada por atividades industriais que se não forem realizadas de maneira sustentável, irão degradar fortemente o ambiente. Sendo assim constatada a real necessidade da utilização de técnicas de geoprocessamento que venham a colaborar com o monitoramento ambiental na região.

*Palavras-Chave:* monitoramento ambiental; mapeamento temático; geoprocessamento

---

### Abstract

The region of Galinhos/RN is characterized by its high environmental sensitivity, morphological instability and strong influence of salt and agricultural industries, shrimp farms, and oil industry. The environmental monitoring supported by the present digital thematic cartography supports the sustainable use of the natural resources. The aim of this work is to do a digital mapping of the Geoenvironmental Units and Landuse based on the visual interpretation of a multispectral image from the CBERS-2 satellite, obtained in 2004, July 19<sup>th</sup>. This methodology allows the concluding that the estuarine flood plain in the Galinhos region is intensely occupied by industrial activities that offer potential risks of environment degradation. The use of geoprocessing techniques is a very useful tool in the environmental monitoring.

*Keywords:* environmental monitoring; digital mapping; geoprocessing.

## Introdução

A área estudada está localizada no litoral setentrional do Estado do Rio Grande do Norte (Figura 1), sendo caracterizada por ter um ecossistema frágil e por sofrer uma forte influência das atividades das indústrias salinera e petrolífera, além da recente expansão da carcinicultura. Essas características justificam o monitoramento ambiental multitemporal e por apresentar uma intensa instabilidade morfológica causada pela ação de processos morfodinâmicos, exige uma constante atualização dos dados e informações.

O principal objetivo deste trabalho é o mapeamento temático das classes de Uso e Ocupação do Solo e das Unidades Geoambientais para o Município de Galinhos/RN (Figura 1), a partir da interpretação de uma imagem multiespectral do sistema de imageamento orbital CCD/CBERS 2, obtida em 19/07/2004 e disponibilizada pelo INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais em seu catálogo *on line*.

Esses mapas temáticos serão integrados no Sistema Web de Informações Geográficas e Geoambientais (SWIGG), onde são arquivados os dados/informações obtidos pelo Laboratório de Geoprocessamento (GEOPRO) e Grupo de Pesquisa em Geologia e Geofísica Marinha e Meio Ambiente (GGEMMA), da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e quando aliados a parâmetros morfodinâmicos e faciológicos, contribuem para o desenvolvimento de Mapas de Sensibilidade Ambiental ao Derramamento de Óleo (Mapas SAO).

### *Contexto Geológico e Geomorfológico da Área*

O Município de Galinhos/RN está inserido no contexto geológico da Bacia Potiguar. Esta bacia sedimentar abrange parte dos Estados do Rio Grande do Norte e Ceará e suas respectivas plataformas continentais, estendendo-se, segundo (ARARIPE e FEIJÓ, 1994), por aproximadamente 60.000 km<sup>2</sup> sendo 24.000 km<sup>2</sup> emersos.

Segundo Lima (2004) e DNPM (1998), as unidades geológicas aflorantes na área são :

1. os depósitos holocênicos representados por arenitos praias consolidados (*beachrocks*) e/ou semiconsolidados (aeolianitos);
2. depósitos atuais de praia;
3. depósitos de dunas de deflação;
4. depósitos de sedimentos eólicos (depósitos de dunas fixas e dunas móveis);
5. depósitos flúvio/lagunares representados por depósitos de intermaré e de mangues;
6. sedimentos e rochas siliciclásticas da Formação Barreiras (Tércio-Quaternário);
7. os carbonatos da Formação Jandaíra (Cretáceo).

De acordo com Lima (2004), a geomorfologia do *spit* de Galinhos consiste em uma planície costeira caracterizada por paisagens complexas, originadas da interação entre fatores climáticos, litológicos, tectônicos e da ação das correntes litorâneas.

O mapeamento realizado neste trabalho teve como base a classificação utilizada em IDEMA (2004) e permitiu a identificação das seguintes unidades geomorfológicas:

**Planície de Maré:** área mista coberta durante as marés enchentes e descoberta durante as vazantes, geralmente composta por três zonas: Supramaré, Intermaré e Inframaré;

**Planície de Inundação Fluvio-Estuarina:** ocorre ao longo dos rios onde formam superfícies planas a suavemente inclinadas, poucos metros acima do nível médio das águas fluviais e/ou estuarinas, inundáveis em períodos de cheias;

**Planície e Depressão Interdunar:** região que compreende os campos de dunas móveis e/ou fixas;

**Ecosistema de Manguezal:** associado às planícies de maré e estuarina;

**Superfície de Aplainamento:** são os chamados Tabuleiros Costeiros, formados pelos sedimentos e rochas arenosas da Formação Barreiras e depósitos aluvionares ao longo de drenagens e canais fluviais;

**Zona de Estirâncio:** comumente utilizada como área de recreação.

## **Materiais e Métodos**

A metodologia utilizada neste trabalho consistiu nas seguintes etapas: **levantamento bibliográfico** dos aspectos geoambientais (geológicos, geomorfológicos, pedológicos e de cobertura vegetal) e das principais atividades sócio-econômicas presentes no litoral setentrional do Estado do Rio Grande do Norte, mais especificamente da região de Galinhos; **levantamento dos dados cartográficos preexistentes; aquisição da imagem digital CCD/CBERS 2**, de Ponto Central 148/106 (Figura 1), obtida pelo satélite no dia 19/07/2004 e disponibilizada no catálogo *on-line* do INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais; **processamento digital da imagem** utilizando o aplicativo ER Mapper v. 6.4, envolvendo o georreferenciamento no *Datum* SAD-69, projeção cartográfica UTM Zona 24S e as composições coloridas no sistema RGB 321 e RGB 421 com realce por equalização do histograma, representadas na Figura 1; **desenvolvimento dos mapas temáticos** de Unidades Geoambientais e de Uso e Ocupação do Solo (Figura 2) a partir da interpretação da imagem CBERS 2; cálculo da área em km<sup>2</sup> ocupada por cada unidade mapeada, utilizando os aplicativos ArcGis 9.0<sup>TM</sup> e MS EXCEL 2000; e **disponibilização dos dados/informações para integração em um banco de dados ambientais georreferenciados**, desenvolvido e implantado por Castro (2002), e adaptado para o formato *web* por Souza (2004), sobre o modelo objeto-relacional do Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados Oracle 9i, recebendo o nome de Sistema *WEB* de Informações Geográficas e Geoambientais (SWIGG).

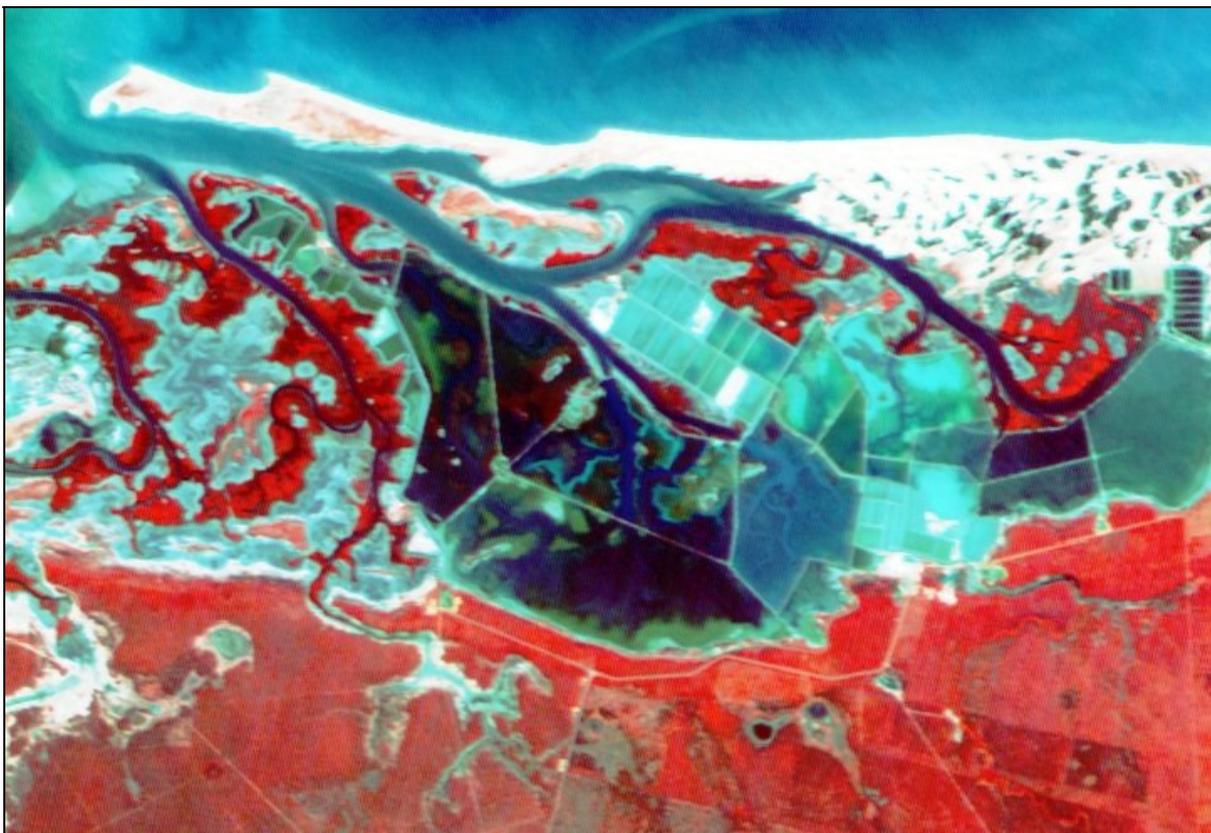


Figura 1 – Combinação colorida RGB 421 utilizada para classificar as diferentes unidades de paisagem presentes na área.

## Resultados

Os mapas de Uso e Ocupação do Solo e Unidades Geoambientais do município de Galinhos/RN (Figura 2), situado no litoral setentrional do Rio Grande do Norte, foram desenvolvidos a partir da interpretação visual de imagens multiespectrais do sistema CCD/CBERS 2 e permitiram interpretar que a Superfície de Tabuleiro Costeiro (223,82 km<sup>2</sup>) se encontra ocupada por vegetação de caatinga densa e rala sobre relevo plano a suavemente ondulado e corresponde a 66,07 % da área mapeada; as Planícies de Maré e Flúvio/Estuarina (41,90 km<sup>2</sup>) estão situadas em áreas de baixo gradiente próximas à costa, com declividade baixa em direção ao mar e/ou canais principais de drenagens e ao longo dos rios, onde formam superfícies planas a suavemente inclinadas, poucos metros acima do nível médio das águas fluviais e/ou estuarinas, inundáveis em períodos de cheias. Essa unidade corresponde a 12,37 % da área mapeada; as Dunas Móveis (14,07 km<sup>2</sup>) representando depósitos de areia média a muito fina inconsolidadas, bem selecionadas, desprovidas de cobertura vegetal, sujeitas à dissipação pelos ventos e as Dunas Fixas (7,17 km<sup>2</sup>) que são parcialmente fixadas por vegetação esparsa e, portanto, sujeitas a dissipações de areia menos intensas do que as dunas móveis, correspondem juntas a 6,27 % da área total; o Ecossistema de Manguezal (9,34 km<sup>2</sup>), juntamente com a Planície de Maré-Estuarina, têm sofrido degradação, sobretudo pela ampliação das áreas de instalação indiscriminada da carcinicultura na região;

as principais atividades sócio-econômicas identificadas foram a Indústria Salineira, cuja área ocupa cerca de 28,04 km<sup>2</sup>; a Indústria da Carcinicultura (2,06 km<sup>2</sup>); as Áreas de Cultivo permanente e temporário (35,37 km<sup>2</sup>) e a exploração de hidrocarbonetos, (1,27 km<sup>2</sup>) que somadas representam cerca de aproximadamente 20% da área total.

### **Conclusões**

A utilização de técnicas de geoprocessamento em um sistema de informações georreferenciadas, é uma ferramenta importante para o monitoramento ambiental da região costeira de Galinhos/RN, colaborando, portanto, para uma melhor caracterização dos processos morfodinâmicos atuantes na área.

A integração da base cartográfica digital desenvolvida com este trabalho e das informações geradas em uma única base de dados, o Sistema *Web* de Informações Geográficas e Georreferenciadas, facilitam o desenvolvimento dos Mapas de Sensibilidade Ambiental ao Derramamento de Óleo para a região costeira de Galinhos, no litoral setentrional do Rio Grande do Norte e permitem consultas posteriores por parte dos órgãos de proteção ambiental nas diversas esferas do poder público e das indústrias de petróleo e ocupação humana da orla.

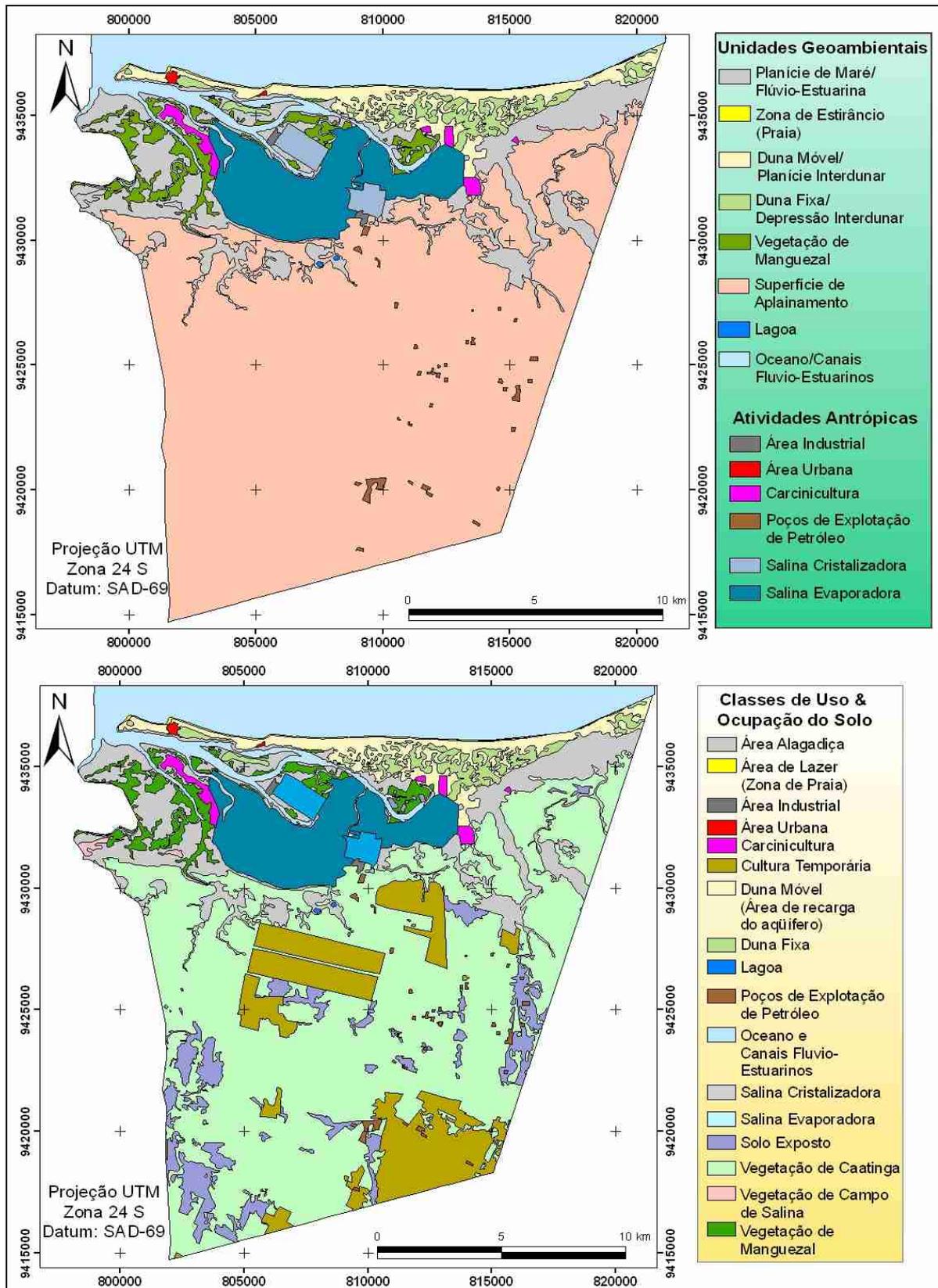


Figura 2 – Mapas de Unidades Geoambientais e Classes de Uso e Ocupação do Solo.

## Agradecimentos

DEUS; Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq; Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP; Projeto PETRORISCO (FINEP/CNPq/CTPETRO); Laboratório de Geoprocessamento (GEOPRO); Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN.

## Referências

- ARARIPE, P.T.; FEIJÓ, F.J. Bacia Potiguar. **Boletim de Geociências da Petrobrás**, 8(1):127-141. 1994
- CASTRO, A. F. **Modelagem e desenvolvimento de um banco de dados geográfico: aplicação à elaboração de mapas de sensibilidade ambiental ao derramamento de óleo na área costeira entre Galinhos e São Bento do Norte-RN**. Dissertação (Mestrado em Geodinâmica e Geofísica) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2002.
- DNPM. **Mapa Geológico do Estado do Rio Grande do Norte** (DNPM - Sede/DNPM - 4º Distrito/ UFRN/ PETROBRÁS/CPRM), Natal, 1998.
- IDEMA. Mapas Temáticos do Uso e Ocupação do Solo e das Unidades Geoambientais dos Estuários Apodi-Mossoró, Açú-Piranhas e Guamaré-Galinhos/RN, na escala de 1:10.000, baseado em imagens IKONOS de 2000 a 2003. AMARO, V.E. (Coor.). Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente- IDEMA/RN. **Projeto de Zoneamento Ecologico Econômico dos Estuários do Rio Grande do Norte**. SUGERCO/IDEMA. Relatório Final. Natal, 2004
- LIMA, Z. M. C. **Caracterização da dinâmica ambiental da região costeira do município de Galinhos, litoral setentrional do RN. 2004**. Tese (Doutorado em Geodinâmica e Geofísica) -Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2004.
- SOUZA, C. F., 2004. Sistema Web de informação geográfica para gestão ambiental: monitoramento das áreas costeiras do litoral norte do RN sob influência da indústria petrolífera. **Relatório de Graduação** para obtenção do título de Bacharel em Ciências da Computação na Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2004.