

Mapeamento do uso e ocupação do solo e unidades geoambientais, na escala de 1:10.000, da região de Guamaré-Galinhos/RN, com base na interpretação de produtos de sensoriamento remoto com alta resolução do sistema IKONOS.

Bruno de Souza Melo¹
Dalton Rosemberg Valentim da Silva¹
Arnóbio Silva de Souza¹
Fernanda Barbosa de Lima¹
Anderson Targino da Silva Ferreira²
Michael Vandesteem da Silva Souto³
Armando Bezerra de Araújo³
Flavo Elano Soares de Souza³
Venerando Eustáquio Amaro^{1,3}

¹
DG – Departamento de Geologia
Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN
Caixa Postal 1584. CEP - 59078-970 - Natal - RN, Brasil
daltonrosemberg@yahoo.com.br
brunomelo@interjato.com.br
arno_seiketsu@yahoo.com.br
fblim2003@yahoo.com.br

²
DGe – Departamento de Geografia
Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN
Caixa Postal 1584. CEP - 59078-970 - Natal - RN, Brasil
andersontargino@yahoo.fr

³
PPGG – Programa de Pós-Graduação em Geodinâmica e Geofísica
Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN
Caixa Postal 1584. CEP - 59078-970 - Natal - RN, Brasil
michaels@yahoo.com.br
armandoino@hotmail.com
flavo@geologia.ufrn.br
amaro@geologia.ufrn.br

Abstract. The area of Guamaré-Galinhos/RN is characterized by its geological and geomorphological complexity, high coastal dynamic, high environmental sensibility and concentration of industrial activities like the hydrocarbon exploration and production, salt industries and shrimp farms. The main objective of this work is the development of digital cartographic data, which helps the environmental monitoring in the region, in tenting to guarantee the sustainable use of the natural resources and describe the morfodynamic behavior of the costal zone. The thematic maps of landuse and environmental units (integration between geomorphological, geological and vegetal covering) were created from the interpretation of digital multispectral images of high spatial resolution obtained by the IKONOS system. The results were stored in a geocoded database over the database management system Oracle, allowing its post consult to help in the environmental sustainability of this region.

Palavras-chave: remote sensing, image processing, enviromental geology, sensoriamento remoto, processamento de imagens, geologia ambiental.

1. Introdução

O principal objetivo deste trabalho é o mapeamento do uso e ocupação do solo e das unidades geoambientais em escala de 1:10.000 da região estuarina de Guamaré-Galinhos no estado do

Rio Grande do Norte (**Figura 1**), com base na interpretação de imagens multiespectrais de alta resolução, obtidas pelo sistema IKONOS de imageamento (**Tabela 1**).

Ponto / Órbita	Data	Hora de aquisição
Po – 82000 - 0000000	20/12/2000	12 : 41
Po – 205714 - 0010002	27/08/2001	12 : 57
Po – 105714 - 0010001	27/08/2001	12 : 57
Po – 82000- 0000001	20/12/2000	12 : 41
Po – 82116 – 0000001	18//10/2000	12: 43
Po – 82116 - 0000000	18/10/2000	12 : 43
Po – 82116 - 0010000	07/03/2001	12 : 49
Po – 82001- 0000000	18/10/2001	12 : 53
Po – 75224 – 0000000	15//06/2001	13: 00
Po – 96278 - 0000000	01/12/2001	12 : 57
Po – 75224 - 0000000	25/06/2001	13 : 00
Po – 142251 – 0010000	28/07/2003	13: 57
Po – 142251 - 0000001	14/07/2003	12 : 57
Po – 142251- 0010001	28/07/2003	13 : 07
Po – 142251 – 0000000	14/07/2003	12: 57
Po – 142251 - 0000000	28/07/2003	13 : 07
Po – 142251 - 0000001	28/07/2003	13 : 07
Po – 142251 - 0010000	14/07/2003	12 : 57

Tabela 1 – A tabela lista as imagens utilizadas no trabalho com suas respectivas datas e horários de aquisição.

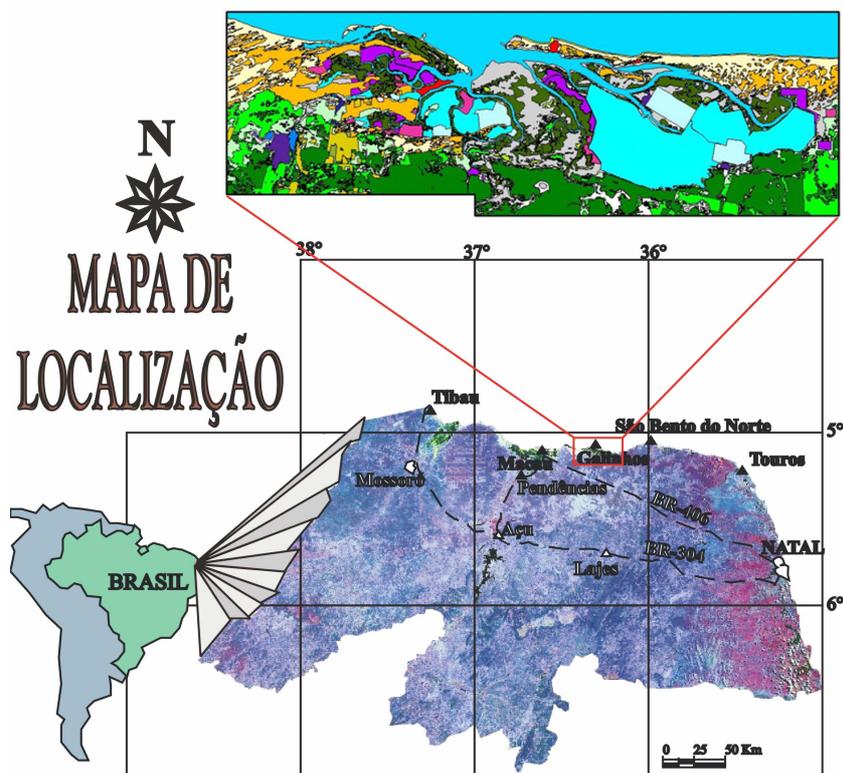


Figura 1 - Mapa de localização da região estuarina de Guamaré-Galinhos

2. Contextualização da área

A região de Guamaré-Galinhos (**Figura 1**) localiza-se no litoral setentrional do Rio Grande do Norte e está inserida no contexto geológico da Bacia Potiguar, sendo caracterizada por uma acentuada instabilidade morfológica ocasionada pela intensa ação de processos costeiros e por forte influência de atividades antrópicas como as industriais petrolífera, salineira e de carcinicultura, dentre outras atividades sócio-econômicas relacionadas às populações locais, como a pesca e atividades portuárias - Compilado de Souto (2002).

Segundo Lima (2004), as seqüências sedimentares Quaternárias são representadas pelos depósitos Holocênicos de ambientes praias, éolicos e flúvio/lagunares os quais são responsáveis pela morfologia atual do spit de Galinhos-RN. Os depósitos aflorantes na área estudada são: depósitos holocênicos representados por arenitos praias consolidados (beachrocks) e/ou semiconsolidados (aeolianitos), depósitos atuais de praia, depósitos de dunas de deflação, depósitos de sedimentos eólicos (depósitos de dunas fixas e dunas móveis) e depósitos flúvio/lagunares representados por depósitos de intermaré e depósitos de mangues.

Lima (2004), afirma que “a morfologia do spit de Galinhos é composta por uma planície costeira que é caracterizada por paisagens complexas, originadas da interação entre fatores climáticos, litológicos, tectônicos e da ação das correntes litorâneas”.

De acordo com IDEMA (2002), as feições morfológicas que compõem a paisagem costeira e estuarina quaternária do litoral setentrional do Rio Grande do Norte, onde está inserida a região de Guamaré-Galinhos, podem ser agrupadas em diversos compartimentos de relevo: a Superfície de Aplainamento ou Superfície de Tabuleiro Costeiro, as Planícies de Inundação Flúvio-estuarinas, as Planícies de Maré, os Campos de Dunas Recentes, as Planícies Interdunares, marcadas por intensa deflação e depressões com lagoas interdunares, e as Praias (Zona de Intermaré), onde se desenvolvem ilhas barreiras e esporões arenosos.

3. Estratégia Metodológica

Este trabalho tem por base a aplicação da metodologia utilizada para elaboração dos mapas temáticos multitemporais empregados no estudo do zoneamento ecológico-econômico dos estuários do Rio Grande do Norte (IDEMA 2004). As etapas metodológicas foram divididas em:

- ✚ Levantamento bibliográfico e cartográfico prévio da área estudada;
- ✚ Processamento digital das imagens multiespectrais IKONOS utilizando o software ER-Mapper v. 6.4, envolvendo técnicas de realce das imagens orbitais, por intermédio da aplicação de algoritmos, fusão entre as bandas multiespectrais, composições coloridas no sistema de cores RGB e mosaicagem das diferentes cenas processadas;
- ✚ Elaboração da base cartográfica digital em escala de 1:10.000 com base na Projeção UTM-SUTM24 e *Datum* SAD69, utilizando o software Arcview v. 3.2, para interpretação dos produtos processados, classificando as diferentes unidades de paisagem presentes na região, bem como a sua quantificação em área.;
- ✚ Os dados vetoriais foram convertidos para o sistema de coordenadas geográficas e arquivados no Sistema Web de Informações Geográficas e Geoambientais – SWIGG, permitindo assim o seu acesso e consulta posteriores, por parte dos órgãos de proteção ambiental nas diversas esferas do poder público e das indústrias de petróleo e ocupação humana da orla no Estado do Rio Grande do Norte.

4. Caracterização do uso e ocupação do solo e das unidades geoambientais

4.1 – Uso e Ocupação:

As classes de uso e ocupação do solo identificadas estão representadas na **Tabela 4.1**, sendo que os evaporadores de salinas (11,754%), as áreas alagadiças (8,257%), e os manguezais (7,161%) constituem a maior área de ocupação. As atividades industriais relativas à exploração petrolífera, de sal e de carcinicultura corresponderam a cerca de 14,042 % da área, em zonas de planície flúvio-marinhas e estuarinas, freqüentemente em detrimento da vegetação de manguezal.

CLASSES DE USO E OCUPAÇÃO	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
Área Alagadiça	1.993,646	8,257
Área de Lazer (Praia)	91,626	0,379
Área Industrial	148,661	0,616
Área Petrolífera	2,529	0,010
Área Rural ou Assentamento	30,604	0,127
Área Urbana	63,431	0,263
Caatinga de Porte Intermediário	1.586,527	6,571
Caatinga Densa	3.514,456	14,556
Caatinga Rala	1.005,433	4,164
Canal de Salina	71,289	0,296
Carcinicultura	474,821	1,967
Cultivo Permanente	49,878	0,206
Cultivo Temporário	322,753	1,337
Duna Fixa	1.728,905	7,161
Duna Móvel	1.615,926	6,692
Lagoa	54,480	0,226
Manguezal	1.711,733	7,161
Rio/Oceano	5.468,830	22,651
Salina Cristalizadora	549,897	2,278
Salina Evaporadora	2.837,671	11,754
Solo Exposto	509,488	2,110
Tanques Projetados	204,068	0,845
Vegetação de Áreas Salinizadas	107,448	0,445
TOTAL	24.144,100	100,000

Tabela 4.1 – Classes de uso e ocupação do solo na região de Galinhos/RN.

4.2 – Unidades Geoambientais:

As unidades geoambientais identificadas estão representadas na Tabela 4.2, onde observa-se que a Superfície de Aplainamento ou de Tabuleiro Costeiro (25,507%) e a Planície de maré estuarina (12,139%) apresentam-se como as unidades de maior área na região.

Segundo IDEMA (2004) a superfície de aplainamento apresenta morfologia plana à levemente ondulada, formas de relevo em tabuleiros constituídos por calcários (Formação Jandaíra), arenitos e paleossolos (Formação Barreiras) e depósitos de sedimentos arenosos recentes (coberturas fluviais, cascalheiras, e outros). As transformações morfológicas mais comuns referem-se às modificações de abrangência em área, e são decorrentes da migração de dunas móveis em direção a esse compartimento e a ampliação da ocupação por áreas agrícolas e industriais, crescimento urbano e novos assentamentos.

E a Planície de Maré/flúvio estuarina apresenta morfologia instável modificada pela ação hidrodinâmica cíclica das correntes e ondas, é formada por sedimentos areno-quartzosos grossos a finos, áreas de baixa mobilidade e trafegabilidade, cuja vulnerabilidade é média para algumas partes da planície de maré-estuarina e alta nas áreas de supramaré e intermaré previamente ocupadas por manguezais e/ou sob condições de deposição e erosão intensas.

UNIDADES GEOAMBIENTAIS	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
Área Industrial	148,661	0,616
Área Petrolífera	2,529	0,010
Área Rural/Assentamento	30,604	0,127
Área Urbana	63,431	0,263
Canal de Maré/Estuário	71,289	0,296
Carcinicultura	474,821	1,967
Duna Fixa/Planície Interdunar	1.728,905	7,161
Duna Móvel/Depressão Interdunar	1.615,926	6,692
Estirâncio (Praia)	91,626	0,379
Lagoa	54,480	0,226
Manguezal	1.711,733	7,089
Planície de Maré/Estuarina	2.930,935	12,139
Rio/Oceano	5.468,830	22,651
Salina Cristalizadora	549,897	2,278
Salina Evaporadora	2.837,671	11,754
Superfície de Aplainamento	6.158,694	25,507
Tanque Projetado	204,068	0,845
TOTAL	24.144,100	100,000

Tabela 4.2 – Unidades Geoambientais identificadas na região de Galinhos/RN, em 2003.

5. Considerações Finais

O mapeamento em detalhe na escala de 1:10.000 da região de Guamaré-Galinhos/RN permitiu a identificação e caracterização das formas de uso e ocupação do solo e das unidades geoambientais, contribuindo assim com o monitoramento ambiental na região.

O arquivamento dos dados em um Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados garante a elaboração de Mapas de Sensibilidade Ambiental ao derramamento de Óleo em escala operacional que permitem uma maior eficácia na tomada de decisões em casos de derramamentos acidentais de óleo, além de ajudarem no planejamento da implementação de novas áreas de exploração sustentável dos recursos naturais.

Atualmente, nota-se a degradação dos manguezais e da planície de maré-estuarina, áreas naturais de recuperação deste ecossistema, comprometendo os ativos ambientais direta ou indiretamente ligados ao ecossistema manguezal, sobretudo pela ampliação das áreas de instalação indiscriminada da carcinicultura nas unidades do estuário.

6. Referências Bibliográficas

ENGESAT (2004) – Disponível em: <<http://www.engesat.com.br/satelites/ikonos.htm>>. Acesso em 18/09/2004.

Souto, M.V.S., 2002. **Análise Multitemporal dos Elementos Geoambientais da Dinâmica Costeira da Região da Ponta do Tubarão, Município de Macau/RN, com Base em Produtos de Sensoriamento Remoto e Integração em um Sistema de Informações Geográficas**. Natal – UFRN/DG – Relatório de Graduação.

Lima, Z.M.C., 2004. **Caracterização da Dinâmica Ambiental da Região Costeira do Município de Galinhos, Litoral Setentrional do Rio Grande do Norte.** Tese de Doutorado n° 05/PPGG. CCET-UFRN.

IDEMA, 2002. **Diagnóstico e Vulnerabilidade Ambiental dos Estuários do Litoral Norte e seus Entornos.** Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente – IDEMA. Projeto de Zoneamento Ecológico-Econômico dos Estuários do Estado do Rio Grande do Norte e seus entornos, SUGERCO/IDEMA. Relatório Final. Natal/RN.

IDEMA, 2004. **Mapas Temáticos do Uso e Ocupação do Solo e das Unidades Geoambientais do Estuário Apodi-Mossoró, Açú-Piranhas e Guamaré- Galinhos/RN, na escala de 1:10.000, baseado em imagens IKONOS de 2000 e 2002.** AMARO, V.E. (Coor.). Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente- IDEMA. Projeto de Zoneamento Ecológico Econômico dos Estuários do Rio Grande do Norte. SUGERCO/IDEMA. Relatório Final. Natal/RN.