

Utilização de Técnicas de Sensoriamento Remoto na Identificação de Áreas Estuarinas do Canal de Santa Cruz e Rio Jaguaribe - Pernambuco

M.Sc. Ana Regina Lima Uchôa de Moura ¹

M.Sc. Luilson Tarcisio Leal e Sá ²

Gláucia Modesto de Lima ³

Flávio Porfírio Alves ⁴

^{1,2,3,4} ITEP – Fundação Instituto Tecnológico do Estado de Pernambuco
Departamento de Engenharia Industrial
Laboratório de Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento
52540-740 Recife PE

¹ ✉ regina@itep.br

² ✉ luilson@itep.br

³ ✉ glau_lima@zipmail.com.br

⁴ ✉ mailto:fporfirio@zipmail.com.br

Conteúdo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introdução 2. Área de Estudo <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Aspectos gerais 2.2. Meio Ambiente versus Atividades Predatórias 3. Metodologia 4. Resultados Obtidos 5. Referências Bibliográficas
-----------------	---

Resumo: Esse artigo apresenta a identificação e caracterização de áreas estuarinas, localizadas no Canal de Santa Cruz e Rio Jaguaribe - Pernambuco, por meio da utilização das técnicas de sensoriamento remoto. Esse trabalho é de fundamental importância nos processos de monitoramento, licenciamento e fiscalização ambiental, efetuados pela Companhia Pernambucana do Meio Ambiente – CPRH. São apresentados os procedimentos da classificação multiespectral supervisionada e a avaliação de sua precisão

Palavras chave: Sensoriamento Remoto, Monitoramento Ambiental, Gestão Ambiental.

Abstract: This paper presents the identification and characterization of the estuary areas, located in the Canal of Santa Cruz and in Jaguaribe River, in Pernambuco State, by means of the using the techniques of Remote Sensing. This project is of basic importance in the processes of monitorize, permit and fiscalize the environment, effected by the Company of Environment of Pernambuco State - CPRH. The Procedures of the multispectral classification supervised and the evaluation of its precision are presented.

Keywords: Remote Sensing, Monitorize the Environment, Environment Management.

1. Introdução

As áreas litorâneas são constituídas por sistemas ecológicos imprescindíveis para o equilíbrio do meio ambiente, sendo o Canal de Santa Cruz e o Rio Jaguaribe, localizados no litoral norte de Pernambuco, um dos mais importantes complexos estuarinos do Estado. Em função de sua grande diversidade de fauna e flora, esse ecossistema contribui de forma significativa para o sustento da população situada em sua cercania.

No entanto, ao longo dos anos, a concentração desordenada da população e das atividades turísticas em áreas do entorno da Ilha de Itamaracá tem causado danos ao meio ambiente, comprometendo a diversidade biológica e paisagística do local. Nessa área, a degradação ambiental é causada, principalmente, por desmatamentos, uso irracional do solo, invasões em áreas de preservação permanente, avanço indiscriminado sobre os manguezais e áreas inundáveis, entre outras causas que interferem diretamente na dinâmica das zonas litorâneas.

Na busca de encontrar soluções que permitam mitigar os graves problemas ambientais existentes na área em estudo, sem, contudo, esquecer da importância desses recursos naturais para a sobrevivência de diversas famílias, foi elaborado, e encontra-se em execução, o projeto intitulado “Utilização das Técnicas de Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento como Instrumentos para Gestão Ambiental das Áreas Estuarinas do Canal de Santa Cruz e Rio Jaguaribe”, recentemente aprovado pela Fundação de Amparo a Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco – FACEPE. Esse projeto visa a fornecer instrumentos adequados a promover, de forma mais efetiva, dentro das políticas públicas dos governos Estadual e Municipais, a fiscalização, o licenciamento e o monitoramento ambiental.

O presente artigo objetiva relatar os resultados da primeira fase do citado projeto que corresponde a identificação e caracterização de áreas estuarinas, localizadas no Canal de Santa Cruz e Rio Jaguaribe, por meio da utilização de técnicas de sensoriamento remoto. Dessa forma, com a classificação supervisionada das imagens de satélite, é possível a identificação das áreas estuarinas de forma rápida, precisa e com custo reduzido.

Esse estudo é de grande relevância na tomada de decisão para análises dos processos de licenciamento e fiscalização ambiental, efetuada pela Companhia Pernambucana de Meio Ambiente – CPRH, pois é notória a crescente demanda na utilização dessas áreas

como potencial para implantação de novos empreendimentos de interesse econômico (Barros et al, 2000), bem assim na definição de ações que traduzam em uma fiscalização mais eficaz dos Órgãos Ambientais competentes. Ademais, cria-se uma perspectiva de que os resultados obtidos na execução do referido projeto possam subsidiar, de forma substancial, no planejamento de políticas urbanas, na orientação da utilização responsável dos recursos naturais das áreas litorâneas em foco, culminando com um desenvolvimento do turismo associado à proteção ambiental e melhoria na qualidade de vida da população aí localizada.

2. Área de Estudo

A área em estudo está limitada pelas coordenadas UTM (286.000;9.151.000 e 300.000;9.131.340), abrangendo o Canal de Santa Cruz e o Rio Jaguaribe, situados nos municípios de Itamaracá, Itapissuma, Igarassu e Goiana.

A Ilha de Itamaracá situa-se no litoral Norte do Estado de Pernambuco e encontra-se separada do continente pelo Canal de Santa Cruz. Esse Canal constitui a terceira maior área estuarina de Pernambuco, com 2.339 ha, correspondendo a 15% da área total de mangue do litoral norte do Estado (CONDEPE,2000). Possui a maior lâmina de água, representando 30% das águas estuarinas de Pernambuco, com 2.351 ha.

Estando situado a aproximadamente 50 km da cidade do Recife, o Canal de Santa Cruz possui cerca de 22 km de extensão. Sua largura entre as margens varia entre 0,6 a 1,5 km e a profundidade de seu leito entre 4 a 6 m, sendo a extremidade Norte mais profunda que a do Sul. Além do macro sistema de drenagem o estuário do Canal de Santa Cruz, possui, como em todo estuário, um sistema de micro drenagem que é responsável pelo escoamento das águas das marés que inundam periodicamente as terras mais baixas (CPRH, 2001).

Por outro lado, o rio Jaguaribe é o maior e mais importante curso d'água da Ilha de Itamaracá, com aproximadamente 10 km de extensão, é responsável por quase a totalidade da drenagem superficial do local, estando sua foz situada na porção leste da ilha, a 350 metros a norte do povoado de Jaguaribe. Segundo a CPRH (2001), por se tratar de um rio de pequeno porte, sua vazão é relativamente limitada, possibilitando assim, uma boa penetração de água salgada proveniente do mar. Esta configuração, juntamente com a geomorfologia local, possibilita o aparecimento de mangues em seu estuário.



Figura 1 : Mapa de localização

2.2. Meio Ambiente versus Atividades Predatórias

Em busca do desenvolvimento, as atividades antrópicas têm ocasionado sérios processos de degradação ao meio ambiente. Essas ações trazem como consequência, dentre outras, a diminuição dos recursos naturais e a redução da qualidade de vida da população.

O desrespeito às leis ambientais vem se traduzindo em graves problemas na região em estudo, como por exemplo: a destruição dos manguezais para implantação de áreas de aquicultura; devastação de áreas litorâneas pela força do oceano; pesca predatória ocasionando o desaparecimento de espécies peculiares da região afetada e aumento de problemas sociais (milhares de brasileiros vivem da venda e consumo dos recursos do manguezal: caranguejos, ostras, mariscos, berbigões, camarões, peixes); poluição dos rios e estuários por esgotos domésticos e resíduos industriais; corte de mangue para instalação de viveiros e barragem da água da maré pelas obras de infra-estrutura dos projetos de carcinicultura; circulação intensa de embarcações motorizadas (lanchas e jet skis) nas bocas norte e sul do Canal de Santa Cruz; redução da área de pesca estuarina, sem a criação, em escala equivalente, de alternativas de geração de renda para a população que vivia daquela atividade, nas áreas, hoje, ocupadas com os grandes projetos de carcinicultura.

Outro sério problema é a atuação de praguicidas (agrotóxicos ou defensivos agrícola) utilizados no combate às pragas da flora terrestre, alterando a estrutura e as atividades funcionais dos ecossistemas.

2	área estuarina degradada	0	201	0	0	0	0	1	0	0	202
3	antropismo	0	0	533	0	0	0	18	0	0	551
4	área degradada por mineração	0	0	0	1680	0	0	0	0	3	171
5	área estuarina	0	0	0	0	306	0	0	0	0	306
6	mata	0	0	0	0	5	669	0	0	0	674
7	água	0	0	0	0	0	0	27501	0	0	27501
8	Cobertura vegetal em recomposição	3	0	0	0	0	0	0	136	0	139
9	solo exposto	0	0	0	0	0	0	0	0	53	53
Total coluna		119	201	533	168	311	669	27520	136	56	29713

Classes	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 policultura	97,48%	0	0	0	0	0	0	0	0
2 área estuarina degradada	0	100%	0	0	0	0	0	0	0
3 antropismo	0	0	100%	0	0	0	0,07%	0	0
4 área degradada por mineração	0	0	0	100%	0	0	0	0	5,36%
5 área estuarina	0	0	0	0	98,39%	0	0	0	0
6 mata	0	0	0	0	1,61%	100%	0	0	0
7 água	0	0	0	0	0	0	99,93%	0	0
8 Cobertura vegetal em recomposição	2,52%	0	0	0	0	0	0	100%	0
9 solo exposto	0	0	0	0	0	0	0	0	94,64%
Total coluna	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

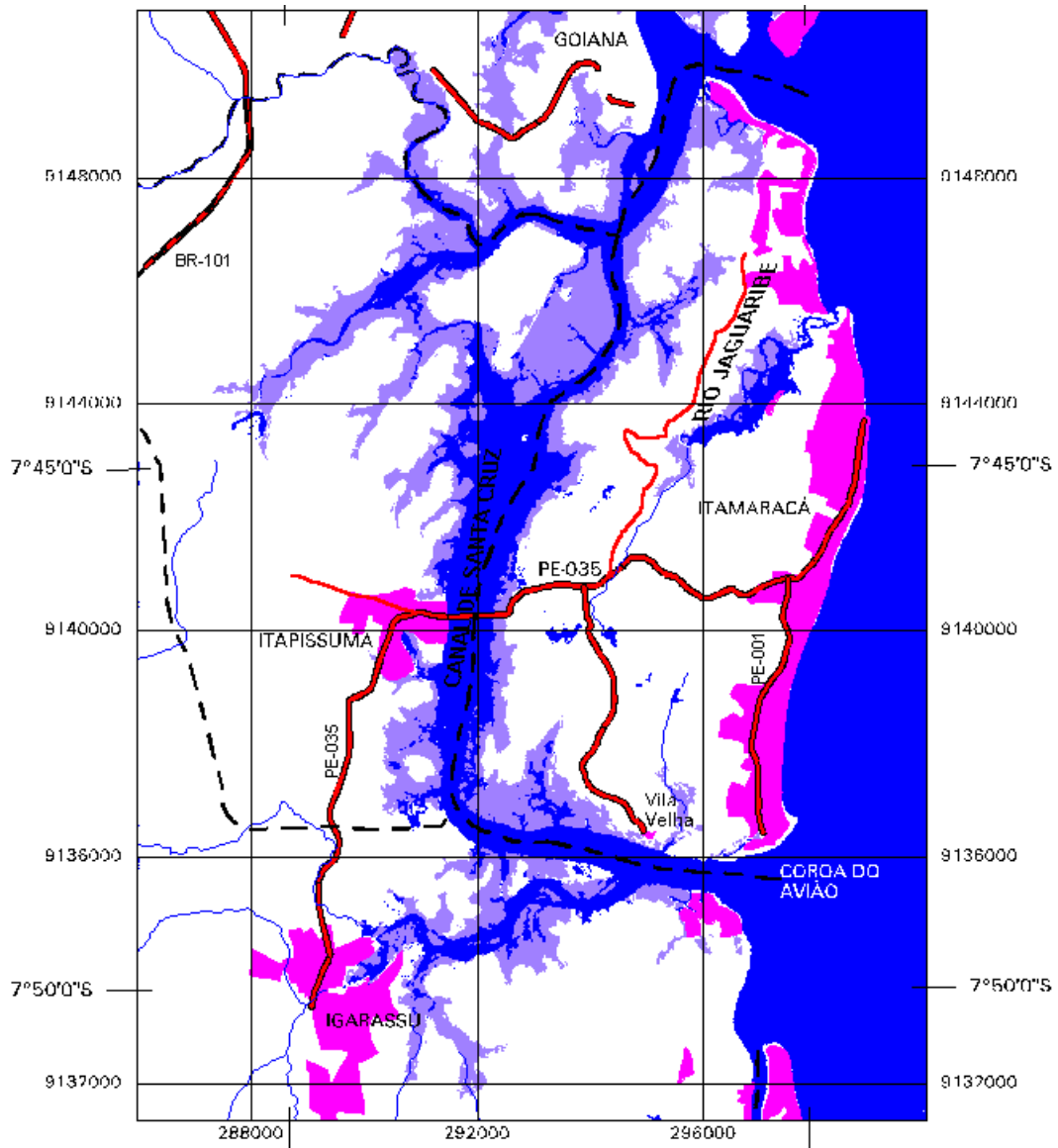
4. Resultados Obtidos

A utilização das técnicas de sensoriamento remoto foi de grande valia para o desenvolvimento desse trabalho, pois, através dessas tecnologias, o estudo, a análise e o planejamento do uso do solo e do monitoramento ambiental se tornam mais acessíveis.

Além de apresentar a vantagem de abranger elevado número de informações ao mesmo tempo, as imagens de satélite possibilitam a realização de análises periódicas em grandes extensões de áreas onde se processa o estudo. Outro fator importante, é o recurso multiespectral dos sensores disponíveis no satélite, que fornecem imagens de alta definição.

Como resultado, foi gerado o mapa temático, apresentado na figura 2, com a identificação e caracterização das áreas estuarinas do Canal de Santa Cruz e Rio Jaguaribe, na escala de 1:25.000, com elevada precisão cartográfica. Foi obtida a precisão da classificação através da matriz de contingência, que apresentou boa relação entre os resultados da classificação e as informações reais de campo.

Este estudo, corresponde à primeira fase do projeto supracitado, cuja continuidade, dar-se-á com elaboração de carta imagem e mapas temáticos de uso e ocupação do solo e de risco ambiental, na escala 1:25:000, identificando e caracterizando os ecossistemas (matas, mangues); mapa temático indicador da contaminação por resíduos de pesticidas; mapa temático identificador da capacidade de suporte dos estuários quanto ao aspecto morfológico e proposta de plano para monitoramento ambiental de áreas estuarinas. Sendo, pois, seus resultados finais, relevantes para o planejamento de ações administrativas, de forma a aplicar melhor os recursos financeiros, humanos e equipamentos, para elaboração de Planos de monitoramento, licenciamento e fiscalização ambiental, promovendo o ordenamento do uso do solo nas regiões estuarinas e proporcionando uma gestão racional dos recursos naturais.



- Legenda
- Área Estuarina
 - Área Urbana
 - Rio/Canal
 - Rodovia
 - Limite Municipal

Figura 2 : Mapa Temático – Área Estuarina do Canal de Santa Cruz e Rio Jaguaribe

5. Referências Bibliográficas

Barros, H.M.; Eskinazi-Leça E.; Macedo S.J.; Lima T.: *Gerenciamento Participativo de Estuários e Manguezais*. Editora Universitária da UFPE, Recife, 2000, p.07-38.

CONDEPE, Instituto de Planejamento de Pernambuco: *Base de Dados do Estado - BDE*, 2000 – www.condepe.com.br

CPRH –Companhia Pernambucana de Meio Ambiente: *Diagnóstico Socioambiental do Litoral Norte de Pernambuco - Gerenciamento Costeiro do Litoral Norte*, Recife, julho 2001.

Lillesand, T.M.; Kefer, R.W.: *Remote Sensing and Image Interpretation*, Editora John Wiley & Sons, inc., 2000

Novo, E.M.L.M. : *Sensoriamento Remoto: Princípios e Aplicações*, São Paulo, 1989, p.205-243.