

LEVANTAMENTO E QUANTIFICAÇÃO DAS ÁREAS DE MANGUEZAIS NO ESTADO DO CEARÁ  
(BRASIL) ATRAVÉS DE SENSORIAMENTO REMOTO

P.T.C. Miranda

Superintendência Estadual do Meio Ambiente  
Secretaria do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente

Fortaleza - Ce - Brasil

M.L.R. Martins; Z.M.L. Soares

Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos - FUNCEME  
Secretaria de Recursos Hídricos do Estado do Ceará  
Caixa Postal D 3221 - Fortaleza - Ceará - Brasil

RESUMO

O trabalho desenvolvido teve por objetivo o levantamento e quantificação das áreas de manguezais no Estado do Ceará (Brasil). A metodologia empregada consistiu no uso de técnicas de sensoriamento remoto, através da análise visual e automática das imagens TM-5/LANDSAT. De acordo com os resultados obtidos verificou-se a ocorrência de manguezais nas áreas estuarinas de doze rios e na região litorânea do município de Itarema. Os manguezais levantados perfizeram uma área total de 21.848,3 ha, verificando-se uma maior ocorrência nos estuários dos Rios Timonha, Coreau e Acaraú, localizados no litoral oeste do Estado. Alguns estuários não apresentaram vegetação de mangue.

ABSTRACT

The work developed has like an objective the survey and quantification of the areas of mangroves swamps in the State of Ceará (Brazil). The methodology applied consisted in the use of the techniques of remote sensing, through the visual and automatic analysis of the imagery TM-5/LANDSAT. According to the results obtained we verified the occurrence of mangroves swamps in the estuarine areas of twelve rivers in the coast line region of the Itarema borough. The mangroves swamp studied complete a total area of 21.848,3 ha verifying a biggest occurrence in the estuary of the Timonha, Coreau e Acaraú rivers, located in the coast line west of the State. Some estuaries of the rivers don't show mangrove vegetation.

1. INTRODUÇÃO

Os manguezais constituem um dos mais importantes ecossistemas costeiros das regiões tropicais e subtropicais, apresentando uma vegetação característica - os mangues - que se desenvolve em solos lamacentos e sujeitos a influência das marés. São áreas potencialmente produtivas, desempenhando um papel de grande importância na pesca e aquicultura em muitos países. No Estado do Ceará os manguezais ocorrem preferencialmente nas zonas estuarinas desenvolvendo-se desde a desembocadura dos rios e acompanhando

suas margens até aonde se faz sentir a influência das marés.

A extensão das áreas ocupadas por manguezais no litoral cearense, ainda não foi precisamente estabelecida. Informações preliminares sobre o assunto baseadas em levantamento cartográfico e interpretação de fotografias aéreas, podem ser encontradas nos trabalhos de Lima & Costa (1975) e Miranda et alii (1987).

O presente trabalho foi desenvolvido com a finalidade de levantar e quantificar os

manguezais do Estado do Ceará, através de técnicas de sensoriamento remoto, tendo em vista a escassez de estudos realizados nesses ambientes. Com isto, pretende-se atualizar os dados existentes sobre estas áreas, considerando as constantes modificações naturais e artificiais, a que vêm sendo submetidos, esperando contribuir para a sua preservação e aproveitamento racional.

## 2. DESCRIÇÃO DA ÁREA

A área estudada compreende todo o litoral do Estado do Ceará, localizado entre as coordenadas geográficas 2°46' a 4°49' de lat. S e 37°14' a 41°19' de long. W e com cerca de 573 Km<sup>2</sup> de extensão (fig.1).

O clima desta região, compreende ao tipo AW' na classificação de Koppen, ou seja, equatorial úmido e semi-úmido com precipitações máximas nos meses de março, abril, maio e junho (Jacomine et alii, 1973). Apresenta temperaturas anuais acima de 25°C, com oscilação térmica anual de aproximadamente 6°C. Os rios que desaguam no litoral são temporários, sendo o seu regime hidrológico condicionado, principalmente, pelas precipitações pluviométricas. Nas desembocaduras desses rios, encontram-se as áreas estuarinas e de manguezais que constituem importantes reservas naturais, sendo utilizadas para a pesca e aquicultura.

Os manguezais no Estado do Ceará estão constituídos essencialmente por Rhizophora mangle Linnaeus, Laguncularia racemosa Gaerth, Conocarpus erecta Linnaeus e Avicennia spp., sendo responsáveis pela elevada produtividade biológica nas áreas estuarinas.

## 3. METODOLOGIA

A metodologia consistiu no desenvolvimento das seguintes etapas:

a) Interpretação visual das imagens em papel:

Utilizaram-se 6 imagens em papel TM-5/LANDSAT, em composição colorida (bandas 2, 3 e 4), na escala de 1:250.000 datadas de julho/setembro de 84, 85 e 86, cobrindo todo o litoral do Estado. Foram previamente selecionadas as áreas estuarinas que apresentavam manguezais

e a partir daí elaborados overlays destas áreas.

b) Caracterização espectral dos manguezais:

Através da análise automática das fitas CCT (gravadas com os dados do satélite) foram identificados os padrões de resposta espectral dos mangues nas diversas bandas do TM. Para tanto, utilizou-se o sistema SITIM-150, o qual possibilitou, através da função "Leitura de Pixel" o registro da variação de níveis de cinza dos mangues nas diferentes faixas espectrais. Os resultados obtidos nesta caracterização permitiram a seleção das bandas 5, 4 e 3 como a melhor composição para o estudo das áreas de manguezais.

c) Elaboração de produtos fotográficos:

A fim de melhorar a visualização dos manguezais, foram utilizados pré-processamentos digitais (geração e aplicação de tabelas) para o aumento de contraste entre os limites dos mangues e sua vizinhança (realce), como também o método de classificação do fatiamento.

Obtida a composição colorida a partir das bandas realçadas, foram gerados produtos fotográficos através do gravador REMBRANDT para a produção de diapositivos que serviram de base também na análise visual para o mapeamento.

d) Interpretação visual dos produtos fotográficos:

Os produtos fotográficos (diapositivos) obtidos foram analisados com o auxílio do aparelho de transferência ótica, PROCOM 2, que permitiu além da ampliação de escala, a elaboração dos mapas na escala de 1:50.000, com a delimitação das áreas de manguezais, traçado de áreas urbanas e principais estradas.

e) Trabalho de Campo:

Foram realizadas checagens de campo apenas nos manguezais que apresentaram dificuldades na interpretação.

f) Quantificação das Áreas:

Mapeadas as áreas dos manguezais, estas foram submetidas a planimetragem, sendo os resultados apresentados em hectares.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise dos dados orbi

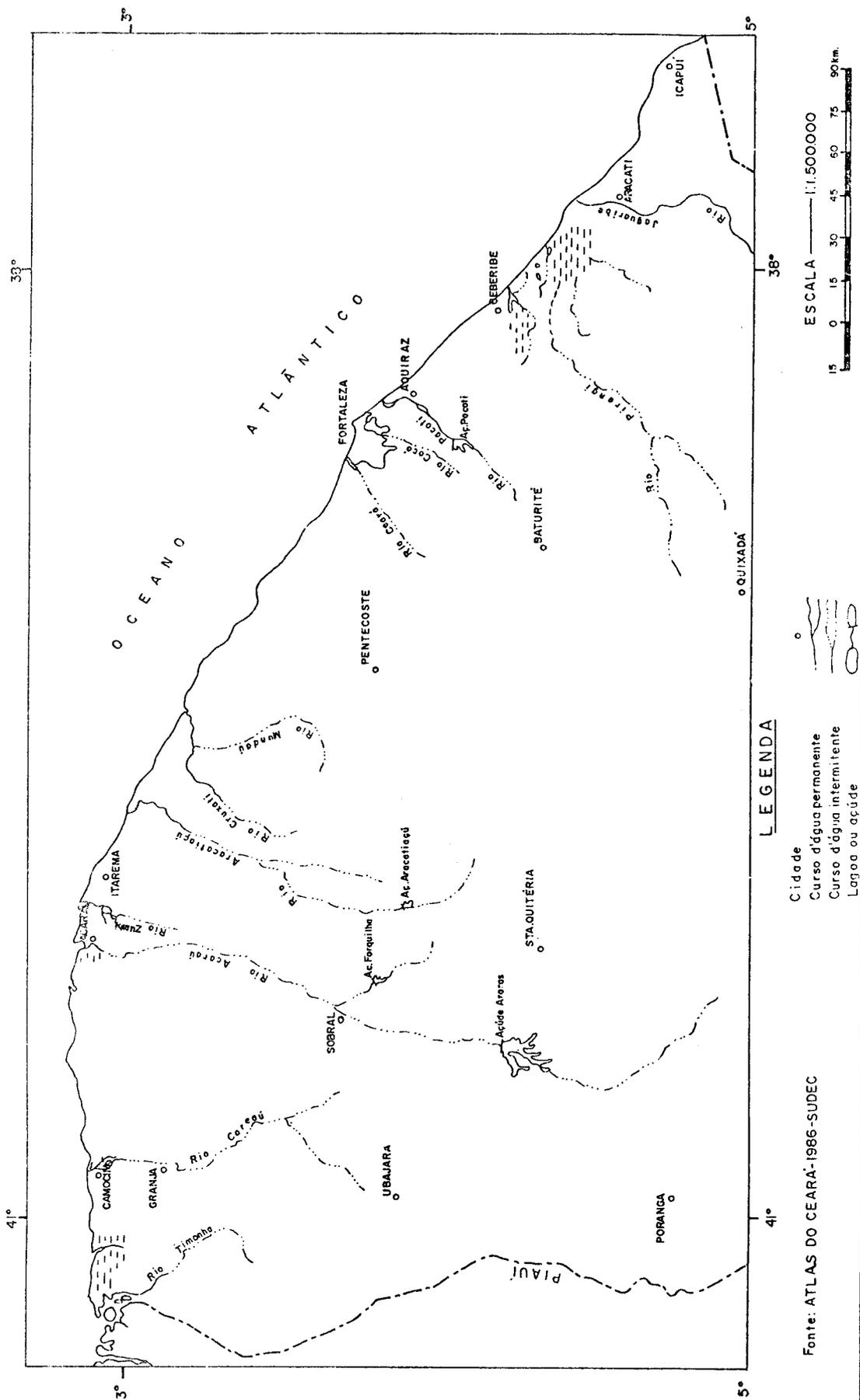


Figura 1 - Litoral do Estado do Ceará com a localização das áreas estudadas.

tais, as áreas de manguezais no Estado do Ceará estão distribuídas conforme a tabela 1.

De acordo com a tabela nº 1, observa-se que o Estado do Ceará compreende uma área total de manguezais de 21.848,3 ha, distribuídos nas zonas estuarinas de 12 (doze) rios e na área litorânea do município de Itarema. Pode-se verificar que os maiores manguezais estão localizados no litoral oeste do Estado, destacando-se os existentes no complexo estuarino do Rio Timonha, com participação de 44,51% do total quantificado. A menor área encontrada está situada no Rio Cruxati, representando 0,11% deste total.

Considerando-se todo o litoral cearense, verifica-se que no conjunto de estuários, alguns como o dos rios Aracatimirim, Curu e Choró, não apresentaram vegetação de mangue.

Comparando-se os dados obtidos por Miranda et alii (1987), em alguns manguezais do Estado, com os dados aqui apresentados, constatou-se que os resultados do presente trabalho são quase sempre maiores em termos de área ocupada com manguezais. Tal fato pode ser explicado, provavelmente, pelo uso de diferentes métodos de análise utilizados pelos autores.

Enquanto no primeiro utilizou-se apenas a interpretação visual, sujeita a sensibilidade do fotointerprete, no atual trabalho, foram usadas técnicas automáticas de interpretação dos dados orbitais no SITIM, que possibilitaram maiores recursos na delimitação das áreas estudadas.

Com as observações realizadas em campo, pode-se afirmar que, de um modo geral, os manguezais encontrados na região metropolitana de Fortaleza, ou seja, nos estuários dos Rios Ceará, Cocó e Pacoti, apresentam feições bastante modificadas, principalmente em decorrência de ações predatórias antrópicas. Por outro lado, vale ressaltar que os demais manguezais encontram-se relativamente em bom estado de conservação, destacando-se dentre eles, o manguezal do Rio Timonha.

## 5. CONCLUSÕES

A metodologia empregada permitiu alcançar resultados bastante satisfatórios na identificação e quantificação das áreas de manguezais estudadas, apesar das dificuldades encontradas na

delimitação de áreas submetidas a ações predatórias antrópicas.

Os manguezais perfazem uma área total de 21.848,3 ha distribuídos em doze estuários e na área litorânea do município de Itarema.

O estuário que apresentou a maior área ocupada com manguezais foi o do Rio Timonha com 9,725,6 ha, e a menor área foi o do Rio Cruxati, com 25,0 ha.

Com relação ao estado de conservação observou-se que os manguezais dos Rios Ceará, Cocó e Pacoti, localizados na região metropolitana de Fortaleza, apresentam-se bastante comprometidos pela ação humana, enquanto que os manguezais situados no litoral oeste, encontram-se bem mais conservados.

TABELA 1

Localização das Áreas Estudadas e Quantificação das Áreas de Manguezais no Estado do Ceará

LOCALIZAÇÃO	ÁREA (HA)	%
Rio Timonha	9.725,6	44,51
Rio Coreau	3.137,5	14,36
Rio Acarau	2.182,5	9,99
Rio Jaguaribe	1.210,0	5,54
Rio Zumbi	1.190,0	5,45
Rio Mundaú	1.122,0	5,13
Itarema	1.090,7	4,99
Rio Ceará	675,0	3,09
Rio Aracatiaçu	672,5	3,08
Rio Cocó	375,0	1,72
Rio Pirangi	292,5	1,34
Rio Pacoti	150,0	0,69
Rio Cruxati	25,0	0,11
T O T A L	21.848,3	100,00

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDON, M.M.; VIEIRA, E.G.M.; ESPÍNDOLA,

C.R.S. Avaliação da extensão e degradação de manguezais no sul de Sergipe a través de sensoriamento remoto. São José dos Campos, INPE, 1987. 29 p.

(INPE - 4196-PRE/1080)

JACOMINE, P.K.T.; ALMEIDA, J. C.; MEDEIROS, L.A.R. Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do Estado do Ceará. Recife, 1973, v. 1, 301 p.

LIMA, F.A.M. & COSTA, R.S. Estudo preliminar das áreas de manguezais no Estado do Ceará (Brasil). I. áreas principais de ocorrência na faixa costeira de 38°36'W - 41°15'W. O Solo, 67 (único): 10-2, 1975.

MIRANDA, P.T.C.; MARTINS, M. L. R.; SOARES, Z. M. L. Considerações sobre as áreas de manguezais no Estado do Ceará (Brasil). In: Reunião Nordestina de Botânica, 11., Fortaleza, 1987. Resumos, Fortaleza, 1987. p. 27.