

Análise temporal do crescimento da carcinicultura marinha no estuário do rio Jaguaribe -Ceará

Ana Maria Lebre Soares¹

Margareth Silvia Benício de Souza Carvalho¹

Raimunda Neuma da Costa Barreto¹

Zilnice Maria Lebre Soares¹

¹ Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos-FUNCEME

Caixa Postal D-3221 - CEP 60115-221 - Fortaleza-CE - Brasil

{anamaria, margareth, neuma, zilnice}@funceme.br

Abstract. The main objective of this work is the application of geotechnologies through remote sensing and GIS, in the identification of the modifying occurred in the period of 1999, 2002 and 2005 in the estuary of Jaguaribe river in Ceara State due to the implantation and development of the shrimp farms, considering the necessity of the maintenance of this ecosystem, protected by environmental law. The study area is located in Aracati and comprises part of the low course of the Jaguaribe river in the coast of Ceará State, presenting variations of feature as: seashore, dune field and fluvial-marine plain that were developed by the deposition of sediments that are favorable to mangroves growth and the implantation of undertaking of shrimp farms.

Palavras-chave: remote sensing, image processing, environmental systems, sensoriamento remoto, estuário, análise temporal, carcinicultura, uso e ocupação da terra

1. Introdução

A aquicultura, especialmente o cultivo de camarão marinho em cativeiro, vem se desenvolvendo no mundo desde a década de 70, com produções significativas no agronegócio internacional.

Nos anos 80, com uma crescente demanda e valor econômico em ascensão, a produção de camarões cultivados evoluiu rapidamente. Hoje a atividade já está modernizada e estabelecida em escala industrial em mais de 50 países, com uma produção atual correspondendo por 1/3 do volume de camarões extraído através da pesca.

No Brasil a atividade ganha destaque em meados dos anos 80. O Nordeste Brasileiro é considerado ideal para o cultivo de camarões, pois possui extensas áreas costeiras com água de temperatura elevada durante todo o ano. A atividade camaroneira no litoral nordestino ganha espaço com o desenvolvimento de pesquisas e a criação de fazendas para a reprodução, e o cultivo experimental de camarão no Estado do Rio Grande do Norte.

No Estado do Ceará a prática do cultivo de camarão, vem se desenvolvendo a mais de dez anos. De acordo com a Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos-FUNCEME,1989, existia nos estuários cearenses cerca de 560ha de fazendas camaroneiras implantadas, e dados da Superintendência Estadual do Meio Ambiente- SEMACE para o ano de 2002, indicava cerca de 1.288,6ha de fazendas de produção de camarão em cativeiro em funcionamento.

Os empreendimentos de carcinicultura, estão na sua maioria localizados na faixa litorânea, principalmente nos mananciais com influência das águas salinas, face a favorabilidade do ambiente que apresenta características como solo, clima, e água, dentro dos padrões para o pleno desenvolvimento da atividade, embora o cultivo da espécie em água doce, venha se desenvolvendo nas planícies fluviais de alguns rios como o rio Jaguaribe.

Este trabalho tem como principal objetivo a aplicação de geotecnologias, através das técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento, na identificação das alterações sofridas nos períodos de 1999, 2002 e 2005, no estuário do rio Jaguaribe no estado do Ceará,

com a implantação e desenvolvimento da carcinicultura em cativeiro, tendo em vista a necessidade de manutenção deste ecossistema, protegido por legislação ambiental.

A área de estudo está localizada no município de Aracati e compreende parte do baixo curso do rio Jaguaribe no litoral do Estado do Ceará, apresentando uma variação de feições como: faixa praial, campos de dunas, e planície fluviomarinha, que se desenvolveu a partir da deposição de sedimentos dando origem a um ambiente altamente favorável ao aparecimento e proliferação de manguezais e a implantação de empreendimentos de carcinicultura.

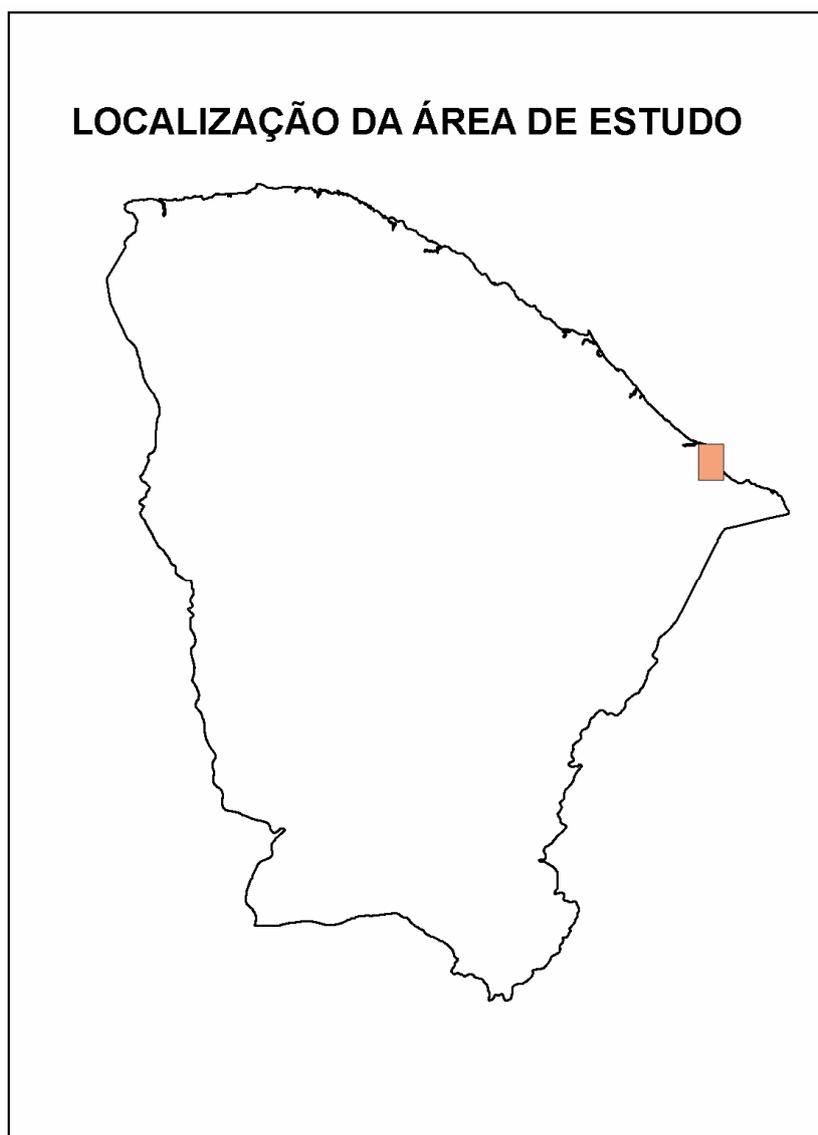


Figura 01 – Localização da área de estudo (Estuário do Rio Jaguaribe-Ce)

2. Configuração geográfica da área de estudo

A faixa litorânea do estado do Ceará, possui uma extensão linear de 573Km, apresentando duas direções principais: ESE-NNW desde a localidade de Cuipiranga no Município de Icapuí, na fronteira com o Estado do Rio Grande do Norte, até a ponta do Presídio na foz do rio Acaraú. Desse ponto até a foz do rio Timonha, na fronteira com o estado do Piauí, prevalece a direção E-W.

A zona costeira do Ceará tem condições extremamente atrativas e privilegiadas para os mais variados assentamentos humanos. No entanto, a fragilidade ambiental e a vulnerabilidade ao antropismo justificam os cuidados legais para a sua preservação ou conservação, através de preceitos que se fundamentam no desenvolvimento sustentável.

Problemas que afetam a zona litorânea do Ceará são detectáveis de modo conspícuo. Alguns são comuns a toda a zona costeira, como: migração de dunas, erosão da linha da costa, desmatamentos de manguezais e de matas ciliares, assoreamento ou aterramento de lagoas ou de áreas de acumulação inundáveis, poluição dos recursos hídricos superficiais, deposição de resíduos sólidos, entre outros, são alguns problemas que afetam e impactam a zona costeira. (SOUZA, 2003).

Sob o ponto de vista geoambiental, e considerando a subcompartimentação da zona costeira, a área objeto deste estudo, estuário do Rio Jaguaribe e seu entorno, está inserida na Planície Litorânea com as feições morfológicas que a compõe. Dentre estas feições consideramos as seguintes: faixa praias e terraços marinhos; campos de dunas móveis; dunas fixas e paleodunas; espelhos d'água lacustres e planícies ribeirinhas e planícies flúvio marinhas com manguezais.

A área do Baixo Curso do Rio Jaguaribe, que compreende o estuário e seu entorno, comporta terrenos variados compreendidos em quatro unidades cronolitoestratigráficas, assim discriminadas: embasamento cristalino pré-cambriano; rochas sedimentares cretáceas pertencentes a Formação Açu (Grupo Apodi); sedimentos terciário-quadernários inconsolidados da Formação Barreira e sedimentos holocênicos marinhos, fluviais eólicos e fluvio-marinhos que apresentam acentuada variedade granulométrica e de composição.

Na área estuarina do rio Jaguaribe, até onde os efeitos das marés se fazem sentir, há preponderância de sedimentos fluvio-marinhos argilosos que combinados à matéria orgânica em decomposição, formam os solos argilorgânicos das planícies fluvio-marinhas, ambientes constituídos de superfícies planas derivadas de ações combinadas de processos de deposição fluvial e marinha, sujeitas a inundações periódicas ou permanentes, revestidas por mangues. Estas planícies são mais desenvolvidas nas proximidades das embocaduras dos rios que tem seus fluxos hídricos submetidos à penetração das águas do mar nos baixos vales. O estuário do rio Jaguaribe de modo indistinto, sofre as influências marinhas rio adentro até onde se exerce o limite máximo da preamar.

O manguezal do estuário do rio Jaguaribe, vem ao longo dos anos sofrendo os efeitos da exploração abusiva representados pela derrubada de árvores para lenha, pesca predatória, atividades salineiras e, no início da década de 80 com a instalação de viveiros para a criação de camarão. São, portanto, ambientes com alta vulnerabilidade à ocupação e fortemente instáveis quando submetidos à degradação.

Os principais levantamentos científicos publicados sobre a situação do cultivo de camarões no estado do Ceará, realizados pelo Instituto de Ciências do Mar - LABOMAR/UFC, denotavam a existência de apenas 04 (quatro) fazendas em 1995 e 11 (onze) fazendas em 1998 (GESTEIRA, et.al.1996 e 1998). Desde então, o panorama geral da atividade no estado mudou radicalmente, caracterizando uma escalada desordenada para a implantação de fazendas e ocupação dos estuários. O último levantamento realizado pela

Universidade Federal do Ceará-UFC, indica em 2001 a existência de 31 fazendas de camarão em funcionamento no estuário do rio Jaguaribe. (GESTEIRA, NUNES, MIRANDA, 2001).

A quase totalidade dos empreendimentos de carcinicultura no Estado, localiza-se nas planícies fluviomarinhas, em áreas de manguezais e seu entorno, fazendo da região estuarina do rio Jaguaribe a maior produtora de camarão em cativeiro do estado do Ceará.

3. Metodologia

A metodologia descrita a seguir, compreende os procedimentos necessários na utilização de geotecnologias para fins de produção de cartografia temática, envolvendo todas as etapas do processo de preparo das imagens, até a obtenção de arquivos vetoriais prontos para serem trabalhados em Sistemas de Informações Geográficas – SIG.

3.1 Materiais e Procedimentos metodológicos

Entre os materiais cartográficos necessários para o desenvolvimento deste trabalho destacam-se as imagens orbitais do satélite: LANDSAT TM5, órbita/ponto 216-63, resolução espacial de 30m, datada de junho/1999; LANDSAT TM7, órbita/ponto 216-63, resolução espacial de 15m, datada de agosto/2002 e imagem CCD/CBERS, órbita/ponto 149-105, resolução espacial de 20m, datada de janeiro/2005, e as Cartas Topográficas da DSG/SUDENE de 1974 na escala 1:100.000 em formato digital. Para geração e manipulação dos dados foram utilizados os SIG's ArcGIS.9.0 e SPRING 4.2.

Após o levantamento e análise do material, realizou-se uma viagem de campo com o objetivo de efetivar um reconhecimento da área a ser estudada. Nesta oportunidade, procurou-se observar as condições das áreas de mangues e do uso e ocupação da terra com empreendimentos de carcinicultura.

A delimitação da área de estudo (estuário do Rio Jaguaribe), foi elaborada após a visita ao campo, onde se definiu as áreas com instalação de viveiros de camarão e, com a utilização do software SPRING 4.2, foi feito o recorte das imagens orbitais a serem trabalhadas cobrindo uma área correspondente a 43.426 ha.

Em seguida elaborou-se o mapa temático a partir da aplicação de técnicas de interpretação digital de imagens e de geoprocessamento, disponíveis nos softwares SPRING 4.2 e ArcGIS 9.0. Nesta fase, a principal fonte de dados foram as imagens orbitais dos satélites acima mencionados.

Para o mapeamento e a extração das informações nas referidas imagens orbitais, foram considerados atributos do meio físico, como a localização e caracterização da planície fluviomarinha, por ser um dos indicadores nas áreas estuarinas, da existência das atividades de carcinicultura. Após a definição da planície fluviomarinha e de seu entorno, partiu-se para o reconhecimento e identificação das áreas ocupadas com fazendas de camarão já instaladas.

Obteve-se resultados satisfatórios na distinção desta classe temática, a partir dos elementos de interpretação (textura, tonalidade, cor, forma e padrão) como também quanto a caracterização, quantificação e a espacialização do crescimento da atividade de carcinicultura nos períodos analisados.

Após a conclusão da classificação e mapeamento referente ao tema estudado, foram analisadas e comparadas as diferenças de áreas ocupadas pelos viveiros de camarão a cada ano, comentadas a seguir.

4. Resultados

A análise e interpretação das imagens trabalhadas possibilitaram o mapeamento e levantamento das áreas ocupadas com atividades de carcinicultura no estuário do Rio Jaguaribe, durante os períodos de 1999, 2002 e 2005.

Pelos resultados obtidos, podemos verificar a expansão desta atividade e um aumento significativo da área ocupada no período analisado. Os resultados são apresentados nas figuras (02; 03 e 04), tabela (01) e figura 05 mostrados a seguir:

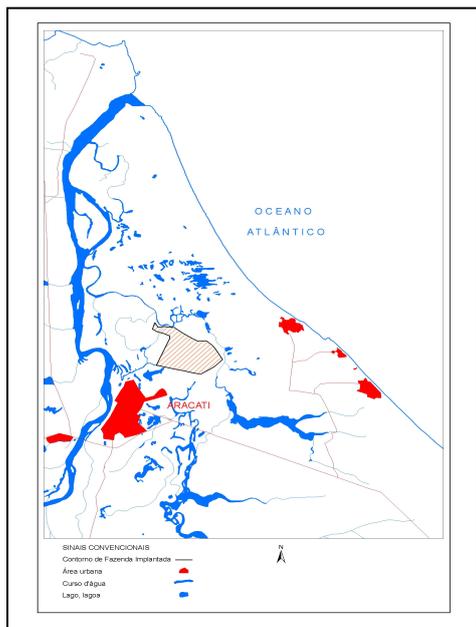


Figura 02 – ano 1999

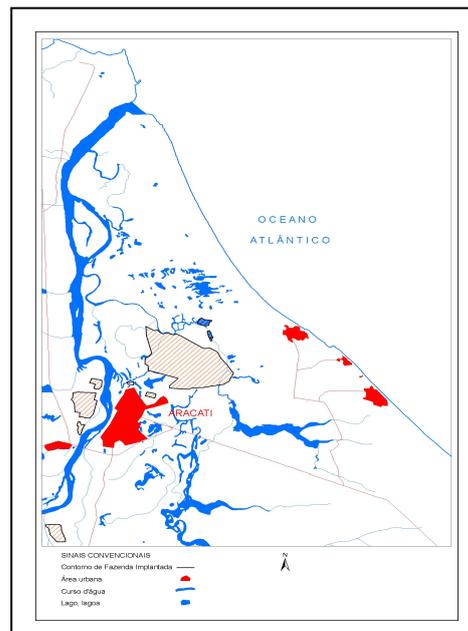


Figura 03 – ano 2002

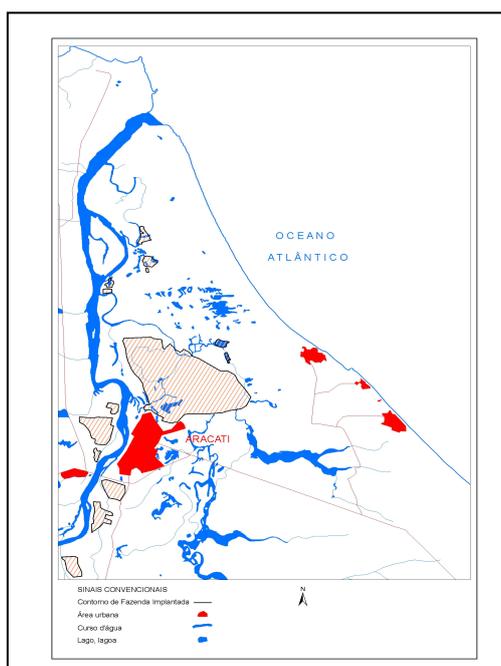


Figura 04 – ano 2005

Estima-se através do mapeamento realizado que, no estuário do rio Jaguaribe no ano de 1999, possuía 408,69 ha, de fazendas de camarão em cativeiro; no ano de 2002 existiam 909,32 ha, e no ano de 2005 1.676,78 ha.

Conforme apresentado na Tabela 01, verifica-se que houve um aumento significativo de crescimento no referido estuário com empreendimentos de carcinicultura marinha.

Com relação a Figura 05, considerando as áreas ocupadas no período analisado, percebe-se que, do período de 1999 a 2002, verificou-se um crescimento da atividade em 500,63ha, num percentual de 22%, e no espaço de 2002 a 2005, um ganho de 767,46ha de novos empreendimentos correspondendo a 54%.

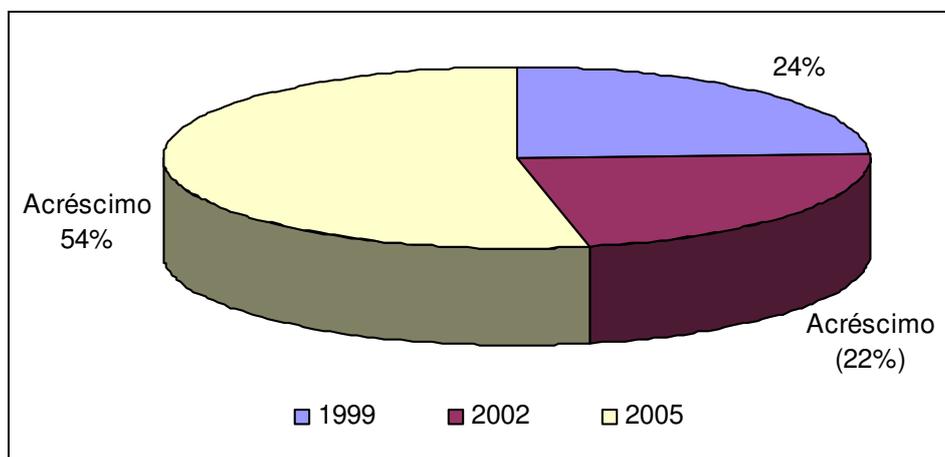
Pelos valores apresentados, e com a finalidade de quantificação do crescimento no setor camaroneiro, a região do estuário do rio Jaguaribe é, sobretudo uma área favorável a expansão da carcinicultura, tornando-se necessário a adoção de um plano de manejo para controle deste crescimento.

Tabela 01- Quantificação das Áreas Ocupadas com Empreendimentos de Carcinicultura Marinha no Estuário do Rio Jaguaribe - Ceará

Estuário do Rio Jaguaribe	Área ocupada com Carcinicultura		Incremento na área ocupada com Carcinicultura	
	ha	%	ha	%
Ocupação em 1999	408,69	24	408,69	24*
Ocupação em 2002	909,32	54,2	500,63	22
Ocupação em 2005	1.676,78	100	767,46	54

* Ocupação inicial da área em 1999.

Figura 05 – Situação da ocupação com Carcinicultura Marinha no Estuário do Rio Jaguaribe – Ceará, para os anos de 1999, 2002 e 2005



As técnicas de geoprocessamento mostraram-se bastante eficientes na espacialização do tema proposto neste trabalho, tanto no que se refere ao tempo necessário para geração do tema desejado como também em sua precisão e qualidade final. Neste sentido, as geotecnologias tornam-se um importante aliado na identificação de áreas ocupadas com esta atividade, pois os espaços utilizados (estuários e planícies fluvio marinhas) devem ser preservados de acordo com a legislação ambiental brasileira.

5. Considerações Finais

Neste trabalho, não se levou em consideração as características técnicas para implantação e funcionamento que envolve os empreendimentos de carcinicultura. O estudo em questão preocupou-se em mapear e levantar nesta região a ocorrência de intervenções antrópicas derivadas a partir da instalação de fazendas de camarão em cativeiro e quantificar as áreas já ocupadas por empreendimentos com, ou sem licenciamento ambiental.

No estuário do Rio Jaguaribe, os empreendimentos estão dimensionados em pequeno, médio e de grande portes, alguns estão localizados em áreas descaracterizadas de seus sistemas naturais, considerando que, predominantemente são utilizadas áreas de antigas salinas, regiões de apicuns e ainda áreas degradadas de antigos manguezais que ao longo dos anos sofreram os efeitos da ocupação humana.

Segundo estudos realizados pela SEMACE, 2004 os empreendimentos de carcinicultura, geram impactos ambientais negativos e positivos. Os impactos negativos são temporários, principalmente durante as obras de implantação, são eles: supressão vegetal; alteração do fluxo da água, face a possível redução de oferta de água para outros fins (irrigação de culturas, abastecimento geral da população); lançamento de efluentes provenientes dos viveiros; alteração na dinâmica atual, bem como na paisagem; riscos de processos erosivos e de assoreamento; alteração na qualidade da água; dentre outros. Os impactos positivos são: geração e manutenção de empregos e renda de trabalhadores; elevação da umidade relativa do ar; arrecadação de impostos e taxas; diminuição da pressão sobre as espécies de camarões nativos, que são pescados na forma extrativa irracional, dentre outras.

No que diz respeito aos impactos negativos, de acordo com SEMACE, 2004, medidas atenuantes e corretivas já estão sendo adotadas nos projetos de carcinicultura no Estado do Ceará, como forma de minimizar estes impactos. Dentre elas destacam-se as seguintes: a não construção de viveiros em áreas de interesse ambiental, tais como várzeas, manguzais e áreas florestais primárias; localização dos viveiros em locais que não interferem nos usos tradicionais da água a jusante e montante dos mesmos; integração da carcinicultura com outras atividades (agricultura irrigada); realização de tratamento dos efluentes dos viveiros e outras.

A expansão da carcinicultura, aliada a qualidade ambiental se dará a partir da utilização racional dos recursos naturais, principalmente com relação a capacidade de suporte dos ambientes propícios para a implantação de novos projetos.

6. Referências bibliográficas

AQUASIS/SEMACE. A zona costeira do Ceará: Diagnóstico para a gestão integrada. Fortaleza-Ce, 2003

CEARÁ/SRH. Diagnóstico geoambiental e socioeconômico das áreas estuarinas e manguezais do rio Jaguaribe, no estado do Ceará/Secretaria de Recursos Hídricos. Fortaleza-Ceará:SRH/FUNCEME/SEMACE,2005

FUNCEME. Mapeamento, Levantamento e Caracterização de Áreas Potenciais para a Implantação de Projetos de Carcinicultura no Norte e Nordeste do Brasil. Fortaleza.Ce.1989

GESTEIRA,T.C.V.et al. Situação atual da carcinicultura marinha no estado do Ceará. In: WORKSHOP do Estado do Ceará sobre cultivo de camarão marinho. Fortaleza-Ce ,1996

GESTEIRA,T.C.V.et.al. Evolução da indústria do camarão marinho no estado do Ceará. In: AQUICULTURA BRASIL, Recife-Pe. Anais 1998.

GESTEIRA,T.C.V.;NUNES,A.J.P;MIRANDA,P.T.C.Expansão da carcinicultura marinha no estado do Ceará. In:Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca. Foz do Iguaçu. Anais 2001.

SEMACE. Demonstrativo das ações de ordenamento, controle e monitoramento ambiental da atividade de carcinicultura no estado do Ceará. Fortaleza-Ce:SEMACE/SOMA,2004.

SOUZA,M.J.N, Diagnóstico da zona costeira do estado do Ceará. Fortaleza-Ce,2003.