

CARCINICULTURA NO LITORAL DO CEARÁ: ANÁLISE DAS MODIFICAÇÕES IMPRESSAS NO ESTUÁRIO DO RIO PIRANGI - CE

Eveline Andrade Mesquita
Universidade Estadual do Ceará – UECE
evelinemesquita21@gmail.com

Patrícia Vasconcelos Frota
Universidade Estadual do Ceará – UECE
pfrota@unb.br

Valeska Lima Soares
Universidade Estadual do Ceará – UECE
valeskalimasoares@yahoo.com.br

EIXO TEMÁTICO : RISCOS, SOCIEDADE E FENÔMENOS DA NATUREZA

Resumo:

Os ambientes costeiros constituem-se reconhecidamente em áreas de expressiva fragilidade ambiental, onde os componentes que integram os sistemas formam a paisagem e respondem a uma dinâmica complexa, fruto da interação dos agentes continentais e litorâneas. A criação de camarão, nesse contexto, tem impactado os ecossistemas costeiros e bacias hidrográficas. Assim, a presente pesquisa estuda a área que compreende o estuário do rio Pirangi, localizada a 110 km de Fortaleza, aproximadamente, e situada em parte nos municípios de Beberibe e Fortim, no litoral leste do estado do Ceará. O estudo tem como objetivo analisar o impacto ambiental das fazendas de camarão (carcinicultura) que estão localizadas no estuário do rio Pirangi. Dessa forma as informações apresentadas servem como subsídios à elaboração de propostas ao manejo dos recursos naturais para melhoria da qualidade ambiental, pois a atividade quando aliada às práticas de manejo apropriadas, possui capacidade de suporte que integra o desenvolvimento econômico e a sustentabilidade ambiental das áreas estuarinas.

Palavras-chave: Carcinicultura, Rio Pirangi-Ce, Impactos Ambientais, Geoprocessamento.

Abstract:

The coast environment are raised in areas of expressive nature fragility, where the components that integrate this systems form the landscape and answer to a complex dynamic, what is derived from the continentals and littoral agents integration. The shrimp production, in this context, have been caused impacts in the coast ecosystems and watershed. In this way, this current research studies the area of the Pirangi river estuary, located 110 km from Fortaleza, closely, ant situated in the cities of Beberibe and Fortim, in the state of Ceará east littoral. The purpose of this research is to analyze the environment impact caused by the shrimp farms, that are located in the Pirangi river estuary. The processed information will help to the elaboration of propositions to a better manipulation of the nature components. This research recognizes that the culture of shrimp, if made by adequate ways, has the capacity to integrate the economical development to the sustainability on this estuaries areas.

Key words: Shrimp farm; Pirangi River; Environmental impacts; Geographic Information System.

01. INTRODUÇÃO

Os ambientes costeiros constituem-se reconhecidamente em áreas de expressiva fragilidade ambiental, onde os componentes que integram e conduzem o funcionamento e estabilidade dos sistemas que formam a paisagem respondem a uma dinâmica complexa dos agentes continentais e litorâneas. Os estuários são áreas que passam por grandes transformações, resultados das práticas

socioeconômicas como a pesca, navegação, agricultura, implantação de empreendimentos turísticos, entre outros. Em muitos desses estuários existem extensas áreas cobertas por manguezais, um ecossistema de grande importância ecológica e que mesmo assim pouco se tem feito visando a preservação, equilíbrio e manejo adequado dessas áreas.

A carcinicultura é apontada como um dos fatores antropicos listados por Meireles & Silva (2003); Meireles (2004); IBAMA (2005); Rodrigues & Kelting (2010) nesses ambientes costeiros, sobretudo as bacias hidrográficas mais especificamente os estuários de rios, pois estes apresentam um ambiente favorável com características ambientais: 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 (SOARES *et al.*, 2007).

A prática citada ocasiona se não houver manejo adequado, grandes alterações na paisagem como a devastação do local principalmente das áreas de manguezal faz com que haja uma perda na qualidade da água e diminuição da biodiversidade ao longo das bacias hidrográficas e zona costeira.

Assim as planícies flúvio-marinhas, ambientes onde ocorre com maior expressão a atividade de carcinicultura, são observadas como o encontro entre a água doce dos rios e a água salgada do oceano, formando as áreas de estuários, apicuns e salgados. Nestas áreas é verificada a ocorrência da vegetação de mangue caracterizada como uma “vegetação florestal de área limosa ou palustre, perenifólia, sempre localizada na interface dos meios marítimo, fluvial e terrestre, na faixa de fluxo e refluxo das marés, junto aos estuários ou aos baixos cursos fluviais litorâneos” (FERNANDES *apud* RODRIGUES & KELTING, 2011). Desta forma o presente trabalho, apresenta as transformações da paisagem do estuário do rio Pirangi, decorrentes da atividade de carcinicultura.

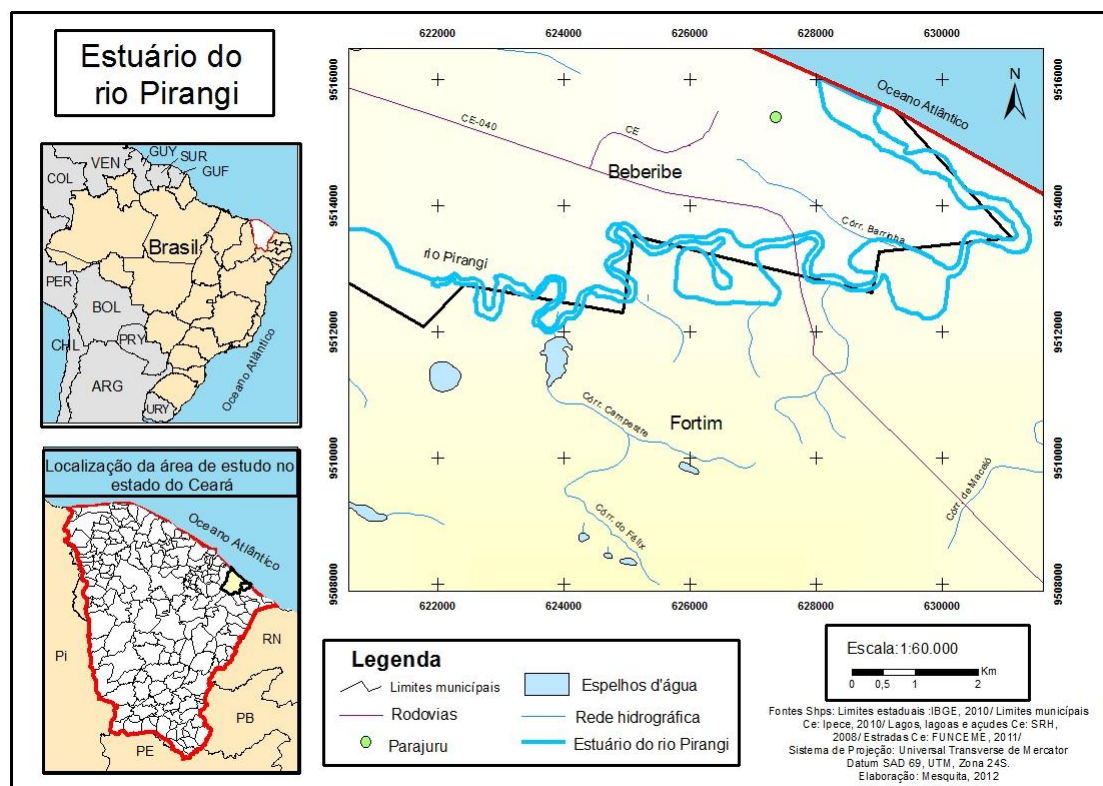
02. ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo compreende o estuário do rio Pirangi, localizado a 110 km de Fortaleza, e situado, em parte, nos municípios de Beberibe e Fortim, no litoral leste do Ceará. O acesso à região é feito a partir de Fortaleza, através da CE 040, passando pelos municípios de Eusébio, Aquiraz, Pindoretama, Cascavel e Beberibe, até o distrito de Parajurú, em direção à ponte sobre a CE 040 (fig. 01) (CAMPOS; MORAIS, 2007). O estuário se situa na 4° 24' S e 37° 59' O, pertence à macro região de planejamento Litoral Leste/Jaguaribe (IBGE, 2010).

O rio Pirangi, junto a outras bacias de pequenos rios litorâneos, compõe a Bacia Hidrográfica Metropolitana de Fortaleza com 14.910 ha (SRH, 1992). Seu estuário é caracterizado pela presença de vasas, recobertas por uma vegetação paludosa marítima de mangues os quais a área possui o mangue vermelho, verdadeiro ou sapateiro (*Rhizophora mangle*), o mangue manso, branco ou

rajadinho (*Laguncularia racemosa*), o canoé, preto ou síriba (*Abissínia germinans* e *Avicennia schaueriana*) e o mangue ratinho ou boão (*Conocarpus erectus*) (IBAMA, 2005).

Figura 01: Mapa de localização da área de estudo.



Fonte: Eveline Mesquita, (Dezembro/2011).

Os solos, além de lodosos e profundos, ficam temporariamente ou continuamente submersos, apresentando-se bem desenvolvidos, mal drenados e com elevados teores de salinidade e enxofre, as classes de solos dominantes são: Neossolos (Areias Quartzosas), Gleissolos (Solonchacki Solonétzico). As temperaturas e salinidade da água e o oxigênio do solo variam bastante entre o dia e a noite e de acordo com cada movimento das marés, forçando a uma maior adaptação das plantas (CAMPOS; MORAIS, 2007).

O estuário do rio Pirangi apresenta formas variadas de uso e ocupação da terra, embora a ecodinâmica da planície flúvio-marinha apresenta-se, segundo Souza (2000), como ambientes fortemente instáveis e com grande fragilidade e vulnerabilidade a ocupação o que por fim justifica seu enquadramento legal como Áreas de Preservação Permanente (APP).

Apesar do enquadramento legal e as potencialidades e limitações da área as formas de uso e ocupação do estuário, segundo Campos & Morais (2007), a ocupação se dá pela pesca, a carcinicultura, o turismo, os empreendimentos imobiliários, a agricultura, a pecuária e agroextrativismo. Mas a atividade que mais acarretar significativas alterações na paisagem do estuário

do rio Pirangi é a carcinicultura, atividade esta que usa intensamente os recursos naturais e acarreta modificações ambientais como perda de recursos naturais, poluição das águas e desmatamento.

03. MATERIAL E MÉTODO

Os processos metodológicos adotados para este estudo foram divididos em etapas que permitiram uma melhor análise dos dados e a discussão dos resultados e conclusões. As etapas da pesquisa foram divididas em: 1º etapa revisão bibliográfica, 2º etapa ida a campo e 3º etapa produção de mapas temáticos.

A primeira etapa do trabalho, o qual a pesquisa se encontra, consistiu na realização de uma pesquisa bibliográfica em livros, artigos, trabalhos de conclusão de curso, estudos e relatórios feitos por entidades governamentais responsáveis pelo licenciamento e fiscalização ambiental e outras fontes que puderam fornecer o suporte científico para complementar os conhecimentos que foram adquiridos em uma primeira ida ao campo.

A última etapa, embora não finalizada pode ser descrita a partir da utilização de técnicas de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto para a localização das fazendas de camarão no estuário do rio Pirangi. A primeira ação realizada para construção da base de dados georreferenciados foi a delimitação da planície flúvio-marinha onde foram obtidos os *shapefiles* na Secretaria dos Recursos Hídricos do Ceará - SHD. Para tais procedimentos conta-se o auxílio de software livre. Foram adquiridas imagens IKONOS e QuickBird, do ano de 2010, obtidas pelo Google Earth, pois eles possuem alta resolução e assim permitem ampliar uma área com muito mais detalhes. O mapeamento foi executado a partir da aplicação de técnicas de geoprocessamento e processamento digital de imagens. Estas geotecnologias foram utilizadas no mapeamento das fazendas de camarão e na organização e estruturação da informação geográfica em uma base digital devidamente georreferenciada e assim a identificação espacial. Por fim, ressalta-se que foram obtidos resultados na distinção e delimitação dos sistemas ambientais e na identificação e espacialização do uso e ocupação da terra pelas fazendas de camarão.

04. HISTÓRICO E A QUESTÃO AMBIENTAL DA CARCINICULTURA

O dinâmico crescimento da carcinicultura (criação de camarões), cuja produção vem ganhando força no mundo pelo menos desde a década de 1970 constitui um importante agronegócio na economia mundial. Na década de 1980, houve uma grande produção de camarão cultivada, e hoje a atividade está modernizada e é encontrada em mais de 50 países. O camarão cultivado se concentra basicamente no continente asiático, que contribuiu com 85,53% em 2008, o que representa cerca de 2.907.253 toneladas, sendo que sua produção mundial corresponde a 3.399.105 toneladas. Em 2007, a

produção do cultivo em fazendas passou a liderar o consumo mundial de camarão diante do montante oriundo da pesca (ABCC, 2010).

O Brasil, com um litoral de aproximadamente 8.500 km de extensão, e sua localização tropical é considerado um habitat ideal para a produção de camarões. O País pode ser considerado como uma frente recente de expansão da carcinicultura comercial. Ainda que a atividade tenha dado seus primeiros passos no Brasil no início da década de 1970, somente após o desenvolvimento do pacote tecnológico do camarão do pacífico (*Litopenaeus vannamei*) entre 1996 e 1997, é que um crescimento mais intenso ocorreu principalmente no final dos anos 1990 e início dos anos 2000 (IBAMA, 2005).

No Ceará, observa-se as condições dos baixos cursos dos rios, ou seja, áreas estuarinas são excepcionalmente favoráveis às atividades de carcinicultura e desenvolvimento de empreendimentos turísticos. No estado, há mais de 20 anos, ocorre o cultivo do camarão. De acordo com a Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (Funceme), em 1989 existiam nos estuários cearenses cerca de 560 hectares de fazendas de camarão. Já segundo dados da Superintendência Estadual do meio Ambiente (SEMACE), o ano de 2010 indica cerca de 180 fazendas de camarão em cativeiro e funcionando.

A carcinicultura é realizada no ambiente transitório dos estuários em função das especificidades ambientais presentes nessas áreas, como teor de salinidade, oferta hídrica e clima regional (RODRIGUES & KELTING, 2010) e os impactos cumulativos realizados com a devastação do local principalmente das áreas de manguezal faz com que haja uma perda na qualidade da água e diminuição da biodiversidade ao longo das bacias hidrográficas e zona costeira, principalmente no Nordeste brasileiro onde atingem níveis de elevada degradação ambiental (MEIRELES, 2010).

Os impactos ambientais da carcinicultura é um tema bastante discutido, pois ela é uma atividade que usa intensamente os recursos naturais com as áreas nas proximidades de estuários e grandes volumes de água. Segundo Tahim (2011) o argumento central é de que o desenvolvimento da atividade geralmente ocorre sem um planejamento efetivo, ou seja, muitos dos projetos implantados foram mal planejados e mal conduzidos no manejo e monitoramentos das condições ambientais, bem como pela aplicação inadequada de regulamentação ou inexistência da mesma, causando diversos impactos ao meio ambiente.

Os impactos ambientais da carcinicultura listados por Meireles & Silva (2003); Meireles (2004); IBAMA (2005); Rodrigues & Kelting (2010) são desmatamento do manguezal; desmatamento da mata ciliar o do carnaubal; extinção de setores de apicum; soterramento de gamboas e canais de

maré; bloqueio do fluxo das marés; contaminação da água por efluentes dos viveiros e das fazendas de larva e pós-larva; impermeabilização do solo; biodiversidade ameaçada.

A geração de impactos ambientais originários da carcinicultura depende muito da forma como os projetos são implantados, das práticas e manejo, monitoramento e gerenciamento, além das políticas ambientais e suas regulamentações (legislações) que se foram inadequadas ou mal executadas podem contribuir para comprometer a sustentabilidade da atividade (TAHIM, 2011).

Vale ressaltar que as áreas de mangues são proibidas por lei para instalação de empreendimentos de camarão, pois estas fazem parte das Áreas de Preservação Permanente (APP's), mas existe a polêmica sobre as áreas de apicum, com o fato destas se integram ou não ao ecossistema manguezal. Para alguns estudiosos, tanto as áreas de mangues quanto de apicum estão inseridas no conceito de ecossistema manguezal, mas há os pesquisadores e entidades estaduais que discordam de tal afirmação, dissociado estas áreas de APP.

Segundo Tahim (2011) como as legislações vigentes não são claras, cada estado interpreta de modo diferente, especialmente com relação à localização para a implantação dos empreendimentos, que são os salgados ou apicuns. Para alguns estados da região Nordeste tais áreas são consideradas APP, para outros não; portanto, não há consenso na Região. Assim, essas áreas são motivo de desentendimento entre os órgãos federais, estaduais e grupos de pesquisadores e ambientalistas.

No entanto, o Código Florestal Brasileiro, de 1965, diz no seu artigo segundo que: “consideram-se áreas de preservação permanente, pelo só efeito desta lei, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas: nas restingas, como fixadoras de dunas ou como estabilizadoras de mangues”. Isso significa que não apenas os manguezais, mas também os apicuns ou salgados estariam incluídos como APP, uma vez que se encontram como zonas de transição entre manguezais e outros ecossistemas (SCHAEFFER-NOVELLI *apud* TAHIM, 2011).

No caso específico do Estado do Ceará a Resolução nº 02/2002 do COEMA – Conselho Estadual de Meio Ambiente define apicum como: “Ecossistema de estágio sucessional tanto do manguezal como do salgado, onde predomina solo arenoso e relevo elevado que impede a cobertura dos solos pelas marés, sendo colonizado por espécies vegetais de caatinga e/ou mata de tabuleiro” (COEMA, 02/02). E assim percebe-se que o apicum não se constitui de uma entidade do manguezal e não considerada APP o que tolera atividades como a carcinicultura nesses ambientes.

05. A CARCINICULTURA NO RIO PIRANGI

As atividades desenvolvidas no estuário do rio Pirangi segundo Campos & Morais (2007) foram ao longo dos anos a exploração representada pela derrubada de árvores para lenha, pesca

predatória, implantação de salinas e na década de 1980 houve a implantação das primeiras fazendas de camarão e esta que se tornou no decorrer dos anos a principal atividade desenvolvida no local.

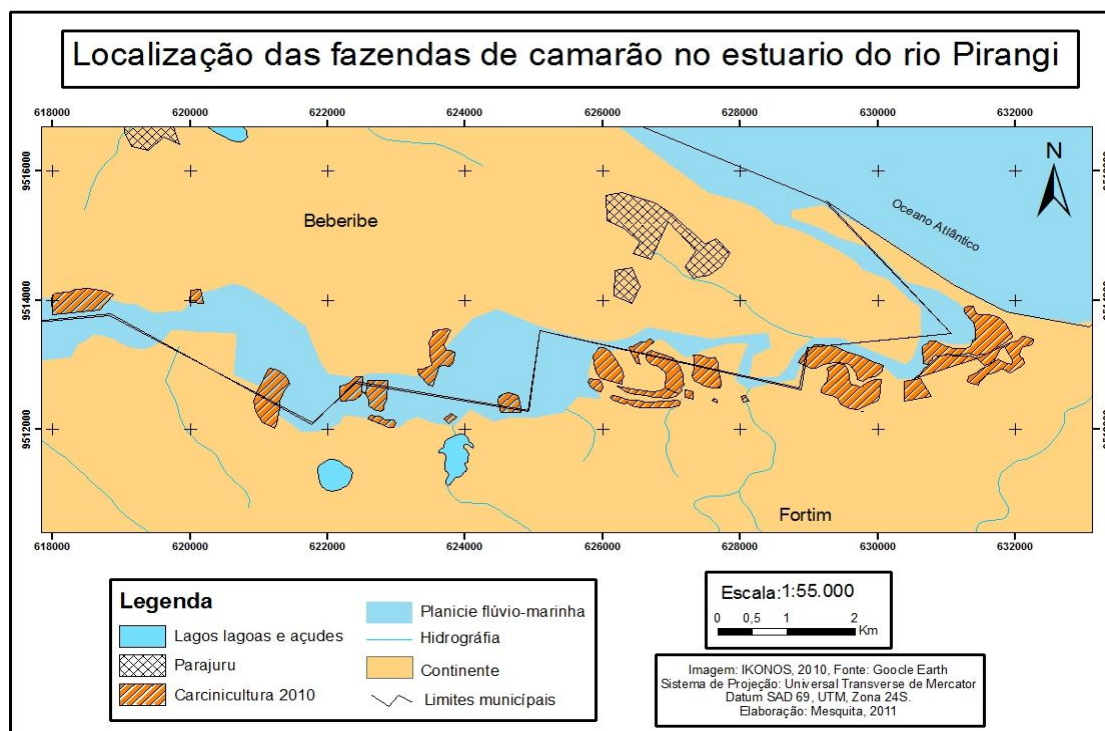
Os principais levantamentos científicos publicados sobre a situação do cultivo de camarões no estado do Ceará, realizados pelo Instituto de Ciências do Mar - Labomar/UFC, denotavam a existência de apenas 04 (quatro) fazendas em 1995 e 11 (onze) em 1998 na área de estudo. O último levantamento realizado pela Universidade Federal do Ceará- UFC, indicava, em 2005, a existência de 26 fazendas de camarão em funcionamento no estuário do rio Pirangi (GESTEIRA *apud* CAMPOS; MORAIS, 2007).

Vale ressaltar que a atividade de carcinicultura desenvolvida no estuário do rio Pirangi é uma atividade desenvolvida pela iniciativa de moradores locais, o que difere da maioria dos empreendimentos instalados no estado do Ceará que são representados por grupos de empresários, segundo a Associação Comunitária dos Produtores de Parajuru – ACPP, atualmente o Projeto de Carcinicultura da Gamboa, tem 25 viveiros em funcionamento e gera emprego e renda para mais de 30 famílias a produção anual é de aproximadamente 30 toneladas de camarão.

Assim para o desenvolvimento e melhor espacialização das fazendas de camarão no estuário do rio Pirangi foi obtido imagens orbitais para o mapeamento e levantamento das áreas ocupadas com atividades de carcinicultura no estuário do Rio Pirangi, durante o período de 2010, o qual pode ser visualizado no mapa (fig. 02).

O referido estuário apresenta-se ocupado com fazendas de camarão em cativeiro o qual originaram uma serie de modificações impressas na paisagem. Segundo estudos realizados pela Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE, 2010) os empreendimentos de carcinicultura geram impactos ambientais negativos e positivos. Dentre as quais a pesquisa verificou como negativos, no estuário de estudo, o desmatamento do manguezal, a descaracterização da fauna, a barragem dos fluxos hídricos no estuário, a mudança morfológica no terreno, impermeabilização do solo e a salinização do fluxo de água doce (fig. 03; 04). Os impactos positivos foram geração e manutenção de empregos e renda de trabalhadores, arrecadação de impostos e taxas.

Figura 02: Mapa de uso e ocupação das fazendas de camarão 2010.



Fonte: Eveline Mesquita, (Dezembro/2011).

O estuário encontra-se com a área do bosque de manguezal e mata ciliar descaracterizada pela retirada para a implantação das fazendas de camarão, vale ressaltar que a área de mangue e margens de rios, local onde ocorre a localização das fazendas de camarão no estuário do rio Pirangi compreende as Áreas de Preservação Permanente (APPs) definidas por lei.

Figura 03: Viveiros de acamarão.



Fonte: Eveline Mesquita, (Outubro/2011).

Figura 04: Lixo nas fazendas de camarão.



Fonte: Eveline Mesquita, (Outubro/2011).

As figuras 05 e 06 permitem observar o desmatamento da vegetação de mangue o que proporcionou a extinção da fauna associada e modificações na drenagem do terreno. Assim é possível observar a inviabilização da interação entre os fluxos de água doce (proveniente do rio) e água salgada (proveniente das oscilações de maré) e descaracterizada a fauna e flora associada. A descaracterização

das margens para construção de viveiros que barram o fluxo normal do rio Pirangi, implica na retirada da vegetação de mata ciliar, o que acarreta à o aumento no processo erosivo e assoreamento do canal.

Figura 05: Desmatamento da vegetação de para implantação dos viveiros.



Fonte: Eveline Mesquita, (Outubro/2011).

Figura 06: Descaracterizada a fauna e flora.



Fonte: Eveline Mesquita, (Outubro/2011).

Outro prejuízo ao meio ambiente ocasionado pelas fazendas de camarão é a utilização da água do estuário no abastecimento dos viveiros onde capta-se a água limpa e devolve-se a água contendo matéria orgânica e elementos químicos nocivos às espécies nativas, em especial com relação à transmissão de doenças, modificando a base da cadeia alimentar e o equilíbrio do ecossistema (Museu do Uma *apud* CAMPOS; MORAIS, 2007) (fig. 07; 08).

Figura 07: Saída de água dos viveiros diretamente para o manguezal.



Fonte: Eveline Mesquita, (Outubro/2011).

Figura 08: Bombas retirando água do manguezal



Fonte: Eveline Mesquita, (Outubro/2011).

A impermeabilização do solo e a salinização do fluxo de água doce também ocorrem na área, segundo Meireles (2005) as fazendas de camarão promoveram alterações no fluxo da água doce que alimenta o lençol freático através da utilização de áreas de recarga do aquífero e através dos tanques de água salgada em ambiente antes caracterizado como tipicamente de água doce.

Estudos realizados pelo Instituto de Ciências do Mar - Labomar/UFC demonstram que a carcinicultura vem alterando sistematicamente o comportamento hidráulico-sedimentológico do baixo estuário do Rio Pirangi. Assim a atividade é responsável pela descaracterização das margens e pelo barramento do fluxo normal do rio que na última década o ocasionou uma significativa mudança na foz do estuário, pois a energia hídrica não é suficiente para manter a mesma escultura da foz, pois os sedimentos que são barrados pelos tanques de camarão não contribuem com a alimentação da faixa de praia.

Desta forma as observações explanadas anteriormente demonstram que houve uma descaracterização da paisagem, podendo assim considerar que a ação antrópica no local é o fator crucial para a degradação ambiental no estuário do rio Pirangi, tendo como consequência quase imediata à degradação do manguezal, pois esse é o que mais sofre os efeitos do desenvolvimento da carcinicultura.

06. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos nesta pesquisa mostram as transformações ocorridas na paisagem através da alteração na dinâmica como resultado da implantação das fazendas de camarão no estuário do rio Pirangi tais como a destruição vegetal e lançamento de efluentes provenientes dos viveiros.

A pesquisa contou com o auxílio de técnicas de Geoprocessamento no que se refere à espacialização para geração da informação, pois este se tornou um importante aliado na identificação de áreas ocupadas que no presente estudo materializa-se no mapeamento da carcinicultura.

Dessa forma, o presente trabalho buscou apresentar informações que servem de auxílio as ações de gestão e planejamento ambiental no estuário do rio Pirangi, pois muitas atitudes podem ser tomadas para minimizar os impactos causados pela carcinicultura, podendo torná-la uma atividade viável. Assim as medidas que devem ser levadas em consideração são: a escolha do local apropriado para a construção dos viveiros e assim respeitar as APP's, a realização do devido tratamento das águas devolvidas ao estuário e conseqüentemente ao mar através da construção de tanques de decantação que ajudam no tratamento dos efluentes, o processo de recuperação do manguezal e das áreas onde ocorrem fazendas abandonadas. Desta forma a atividade possuirá capacidade de suporte que integra o desenvolvimento econômico e a sustentabilidade ambiental na área de estudo.

07. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABCC. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAMARÃO. **História da Carcinicultura no Brasil**. Disponível em: <<http://www.abccam.com.br/historico2.html>>. Acesso setembro de 2011.

CAMPOS, J. N. B. MORAIS, J. O. de. **Avaliação do uso potencial de áreas estuarinas a partir da identificação e caracterização do comportamento de variáveis hidro-climáticas, oceanográficas e ambientais – estudo de caso: rio Pirangi-CE**. Relatório final, Fortaleza, 09 de Janeiro de 2007. 219 p.

COEMA – Conselho Estadual de Meio Ambiente, CEARÁ. **Resolução nº 02/2002** de 27 de março de 2002. Regulamenta o licenciamento da atividade de carcinicultura na zona costeira do Estado do Ceará.

IBAMA-INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Diagnóstico da atividade de carcinicultura no Estado do Ceará. Fortaleza-Ce, 2005. p 240.**

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE, 2007. Cidades. Disponível no endereço <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em maio de 2011.

MEIRELES, A. J. A. **Riscos sócio-ambientais ao longo da zona costeira**. In: simpósio SBPC-Sociedade Brasileira para o progresso da ciência. Riscos naturais e antropicos na zona costeira. Registros dos debates da 57º reunião anual. Fortaleza-Ce, 2005.

MEIRELES, A.J.A.; SILVA, E. V. **Diagnóstico e impactos ambientais associados ao ecossistema manguezal do rio Acaraú/CE, nas proximidades da comunidade de Curral Velho**. Laudo técnico, Procuradoria da república do estado do Ceará, Ministério Público Federal, 2003: 32p.

NASCIMENTO, F. R. **Degradação Ambiental e Desertificação no Nordeste Brasileiro: o contexto da bacia hidrográfica do Acaraú-Ce**. 2006, 325p. Tese apresentada no programa de Pós-Graduação em Geografia na Universidade Federal Fluminense. Niterói-RJ.

RODRIGUES, F. G. de S.; KELTING F. M. S. **Paisagem e Carcinicultura Marinha no Estuário do Rio Jaguaribe – Aracati – Ceará**. Geonordeste 2010, nº1, Sergipe. 2 de Setembro de 2010.

SEMACE. **Demonstrativo das ações de ordenamento, controle e monitoramento ambiental da atividade de carcinicultura no Estado do Ceará**. Fortaleza-Ce: SEMACE/SOMA, 2010.

SOARES, A. M. L. *et al.* **Análise temporal do crescimento da carcinicultura marinha no estuário do rio Jaguaribe** – Ceará; Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Florianópolis, Brasil, 21- 26 abril 2007, INPE, p 4267 – 4274.

SOUZA, M. J. N. **Análise Geoambiental e Ecodinâmica das Paisagens do Estado do Ceará.** Fortaleza 1998 (Concurso para professor titular - UECE).

SRH. **Plano Estadual dos Recursos Hídricos.** Fortaleza, 1992. v. 4.

TAHIM, E. F. **A carcinicultura e o meio ambiente: o desafio da sustentabilidade.** Disponível em: <http://www.sober.org.br/palestra/13/1232.pdf> acessado em: 13 de dezembro de 2011.