REDE
ISSN:1985-5528
Revista Eletrônica do PRODEMA
Journal Homepage: www.revistarede.ufc.br
DOI: 10.22411/rede2017.1101.03

A CARCINICULTURA MARINHA E SEUS IMPACTOS NO MANGUEZAL DO VAZA-BARRIS EM SÃO CRISTÓVÃO-SE

Marine shrimp farming and its impacts in Vaza-Barris mangrove, São Cristóvão-SE

Josevânia de Oliveira[1]
Rosemeri Melo e Souza[2]
Ivana Souza Sobral[3]

RESUMO:
Atualmente, são escassos os estudos que abordam os impactos ambientais provocados pela carcinicultura marinha nos manguezais sergipanos. O presente estudo objetivou identificar e caracterizar os impactos ambientais mais relevantes relacionados à carcinicultura marinha no estuário do Rio Vaza-Barris em São Cristóvão, Sergiperelacionando-oscom o processo de licenciamento dessa atividade, e propor indicadores de sustentabilidade que poderão auxiliar na redução dos impactos ambientais. Para tal fim, foi realizado levantamento bibliográfico, análise das licenças expedidas para essa atividade em Sergipe, e a elaboração de indicadores PEIR. Dentre os principais impactos provocados pela carcinicultura na área estudada, nota-se a retirada da vegetação nativa, o manejo inadequado, descarte impróprio dos efluentes, introdução de espécies exóticas e disseminação de doenças. Diante disso, surge a necessidade de regularização dos empreendimentos e conscientização dos carcinicultores para que essa atividade ocorra de forma sustentável e em consonância com os instrumentos legais.

Palavras Clave: Ecossistema de manguezal; Entraves ambientais; Indicadores.

ABSTRACT:
Currently, few studies address the environmental impacts caused by marine shrimp farming in Sergipe's mangroves. This study aims to identify and characterize the most relevant environmental impacts related to marine shrimp farming in the estuary of Vaza-Barris River, São Cristóvão-SE, and relate them to the licensing process of this activity. In addition, we propose some sustainability indicators that may help reduce the environmental impacts observed. To this end, we examine the literature and the licenses issued for this activity in Sergipe, and constructPSIR indicators. Among the main impacts caused by shrimp farming in the area, we note the removal of native vegetation, mishandling, improper disposal of wastewater, introduction of foreign species and the spread of disease. In order to handle this activity in a sustainable manner and in accordance with the legal instruments, it is crucial to regularize and provide proper information to shrimp farmers.

Keywords: Mangrove ecosystem; Environmental barriers; Indicators.

[1]Universidade Federal de Sergipe, Brasil. josioliveira-@hotmail.com
[2]Universidade Federal de Sergipe, Brasil. rome@ufs.br
[3]Universidade Federal de Sergipe, Brasil. ivanasobral@hotmail.com

ISSN: 1985-5528
DOI: 10.22411/rede2017.1101.03

1. INTRODUÇÃO

A aquicultura é uma atividade que tem contribuído para o acréscimo significativo na produção de alimento para a espécie humana. Entende-se por aquicultura o processo de criação de organismos aquáticos (peixes, moluscos, crustáceos, entre outros) (FAO, 1997). Dentre os ramos dessa atividade, a carcinicultura marinha destaca-se, devido à demanda mundial e ao declínio dos estoques pesqueiros naturais. No Brasil desde a década de 70, a criação de camarão em cativeiro converteu-se em uma atividade econômica significante (OLIVEIRA, 2011; JERONIMO; BALBINO, 2012). Dentre os principais países produtores de camarão cultivado, destacam-se como representantes asiáticos a China, Tailândia e Vietnã, e, das Américas, o Equador, México e Brasil (PAIVA-ROCHA; MAIA-ROCHA, 2016).

Segundo Freitas et al. (2008), o Brasil possui características adequadas para o desenvolvimento da carcinicultura, entre essas, o clima favorável e o domínio de tecnologias de produção, o que justifica sua posição como terceiro maior produtor de camarões das Américas. Na região Nordeste, a carcinicultura cresce em ritmo acelerado, o que contribui para o desenvolvimento socioeconômico.A região é responsável por aproximadamente 90% da produção de camarões do Brasil (CAVALCANTI, 2012; FILHO et al., 2016). De acordo com Associação Brasileira de Criadores de Camarão (2002, p.17):

> As condições naturais do litoral do Nordeste se apresentam de tal maneira favorável ao desenvolvimento do camarão cultivado, que é perfeitamente viável utilizar os 365 dias do ano para o cultivo permitindo realizar três ciclos anuais de produção. Esse indicador põe em evidência as vantagens comparativas da região em relação aos países produtores da Ásia, onde são aproveitados 240 dias, ou apenas dois ciclos anuais de produção.

Dentre os ecossistemas presentes nas zonas costeiras, o manguezal desempenha um importante papel, principalmente no que se refere à produção de matéria orgânica, chegando a produzir cerca de 30 toneladas de matéria orgânica seca por hectare anualmente, sendo superior à produtividade das áreas estuarinas e das florestas. Além disso, esse ambiente possui uma cadeia alimentar riquíssima, resultando numa combinação contínua dos elementos minerais em matéria orgânica, bem como apresenta uma fauna e florabem diferenciada(RASP, 1999).

Apesar dos muitos benefícios dos manguezais, os mesmos têm sido alvo da pressão antrópica pelo uso desordenado dos seus recursos, em particular, a devastação para produção de sal, crustáceos, entre outros. Diante disso, nota-se que, nas últimas décadas, essas atividades têm provocado grande desequilíbrio à fauna marinha de toda costa litorânea brasileira, o que pode ser observado através da redução dos estoques naturais desse ecossistema (LIMA, 2010). No estudo realizado por Godoy (2015) no Ceará, identificou-seque o desmatamento para expansão urbana, agricultura e criação de fazendas de camarão foram os maiores responsáveis pela diminuição das áreas de manguezais nos estuários do referido estado.

O desenvolvimento da carcinicultura traz consigo impactos negativos, dentre esses, problemas sociais, econômicos e ambientais. Entre os impactos causados, destacam-se mudanças no fluxo das marés, retirada da vegetação natural, disseminação de doenças e contaminação das águas (CAVALCANTI, 2012). De acordo com Tancredo et al.(2011), outro problema sério está relacionado às águas dos cultivos, pois contêm alta concentração de material orgânico em suspensão e nutrientes, principalmente nitrogênio e fósforo, resultante dos restos de alimentos fornecidos aos camarões, além de fertilizantes, que contribuem para a eutrofização das águas costeiras. Além disso, a escolha de áreas impróprias para a instalação dessa atividade, juntamente a um manejo inadequado, tem agravado o seu potencial poluidor (FREITAS et al., 2008).

Apesar do crescimento significante da carcinicultura nos últimos anos, ainda são poucos os estudos que tratam dos entraves ambientais provocados pelas instalações irregulares e manejo inadequado dessa atividade. Em se tratando de Sergipe, as pesquisas referentes a esse tema tornam-se ainda mais escassas.

Destaca-se o trabalho de Santos (2009), que se mostrou preocupada devido à falta de pesquisas relacionadas a essa problemática, pois estudos apontam o estado sergipano como detentor de condições favoráveis para o cultivo de camarão em cativeiro. Nota-se também que nas últimas décadas ocorreu um aumento considerável no número de empreendimento de carcinicultura, principalmente na área estuarina do Vaza-Barris.

O presente estudo tem por objetivo identificar os entraves ambientais mais relevantes da carcinicultura marinha no estuário do Rio Vaza-Barris em São Cristóvão, Sergipe, relacionando-os aos processos de licenciamento dessa atividade. Também foram elaborados indicadores de sustentabilidadevisando subsidiar a avaliação de impactos ambientais provocados pela carcinicultura na área estudada.

1.1. Referencial teórico

A carcinicultura, mesmo sendo uma atividade comercial recente no Brasil, vem se consolidando como uma das atividades econômicas promissoras na região Nordeste (AZEVEDO, 2005). Em 2003, essa região foi responsável por 95% da produção de camarão cultivado no Brasil. Contudo, a sua rápida expansão tem provocado grande preocupação, acarretando inúmeros debates referentesà sua sustentabilidade ambiental, bem como seus custos e benefícios.Na região Nordeste, existe o registro de trabalhos sobre a carcinicultura para quase todos os estados, mas o Ceará destaca-se por apresentar o maior número.

Para o Ceará, Figueiredo et al. (2005) realizaram análise de amostras de água de captação dos efluentes de viveiros de duas fazendas da bacia do Baixo Jaguaribe, e constataram que os parâmetros pH, turbidez, nitrato, amônia total e condutividade elétrica estavam acima do limite permitido. Meireles et al. (2007) analisaram a importância dos manguezais na produção, consumo e distribuição de nutrientes para a zona costeira e os impactos ambientais causados pela aquicultura industrial do camarão em cativeiro no Ceará. Mesquita et al. (2012) estudaram o impacto ambiental das fazendas de camarão que estão localizadas no estuário do rio Pirangino litoral leste do Ceará. Tahim e Junior (2014) fizeram uma análise da forma de inserção da carcinicultura no Nordeste, em particular dos Arranjos Produtivos Locais de cultivo de camarão no Ceará, em cadeias globais de produção e sua estrutura de governança. Além disso, destacaram o Ceará como maior produtor de camarão cultivado do Brasil.

Na Bahia, Dias et al. (2012) analisaram o conflito existente entre duas propostas de apropriação de território, uma relativa à produção de camarão marinho em cativeiro e outra referente à criação de uma unidade de conservação federal (Reserva Extrativista), bem como identificaram os danos ambientais provenientes da atividade produtiva de carcinicultura, relacionando-os aos movimentos de resistência e de enfrentamento judicial da população do município de Caravelas. Passos (2010) avaliou os conflitos que envolvem a carcinicultura marinha, vinculados aos aspectos legais e práticos (visão do criador) na Bahia.

No Piauí, Araripe et al. (2006) estudaram os aspectos do licenciamento ambiental da carcinicultura na APA do Delta do Parnaíba, considerando as condições de sustentabilidade dessa atividade e seus principais entraves. Na Paraíba, Silvestre et al. (2011) caracterizaram os principais impactos da prática da carcinicultura e recomendaram as possíveis medidas mitigatórias na Área de Proteção Ambiental na Barra do Rio Mamanguape. Oliveira e Souza (2015) também identificaram os impactos da carcinicultura e da implantação desta atividade, efizeram o levantamento quantitativo das fazendas que estão operando na Paraíba.

Em Pernambuco, Bento (2012) identificou aspectos etnoecológicos da carcinicultura no Parque dos Manguezais e Ilha de Deus (PMID), compreendendo o seu contexto histórico, suas condições de manejo e produção, incluindo a relação que os pescadores mantêm com o ambiente local e suas condições socioeconômicas, além de identificar conflitos socioambientais derivados da carcinicultura em Recife.No Rio Grande do Norte, Ferreira et al. (2008) estudaram a influência da carcinicultura sobre a salinização do solo em áreas do município de Guamaré, na microrregião de Macau. Jerônimo e Balbino (2012) realizaram a caracterização físico-química de efluentes da carcinicultura e seus impactos ao meio ambiente no Rio Grande do Norte, destacando os efluentes líquidos gerados na etapa de despesca como principal poluente.

ISSN: 1985-5528
DOI: 10.22411/rede2017.1101.03

Em Sergipe, a produção comercial do camarão marinho teve início em meados de 1998, e desde então tem apresentado crescimento acentuado (LIMA; SILVA, 2014). Wanderley e Magalhães (2004) fizeram o mapeamento da aptidão para a instalação de empreendimentos de carcinicultura no Litoral Sul de Sergipe, utilizando imagens de satélite e fotografias aéreas. Carvalho e Fontes (2007) realizaram estudo para caracterizar a carcinicultura no litoral sergipano a partir da análise dos aspectos ambientais e socioeconômicos desta atividade, bem como as práticas de manejo utilizadas.

Santos (2009) avaliou a qualidade da água na carcinicultura do município de Nossa Senhora do Socorro, em Aracaju, Sergipe, tendo em vista os parâmetros físico-químicos. Realizou ainda um diagnóstico ambiental do uso e cobertura dos manguezais da zonacosteira do Rio São Francisco e constatou que o mesmo se encontra bastante vulnerável devido à incidência de tensores antrópicos, incluindo a carcinicultura. Santos (2010) realizou um estudo que aborda a relação sociedade-natureza e a caracterização territorial da carcinicultura no litoral sergipano.

Muhlert et al. (2013) utilizaram indicadores numéricos e compararam a sustentabilidade ecológica de viveiros de carcinicultura marinha localizados em 'terras altas' (licenciados) e 'terras baixas' (não licenciados, localizados em Áreas de Preservação Permanente) no estado de Sergipe. Garcia et al. (2014) avaliaram a qualidade de água da carcinicultura na grande Aracaju (Sergipe), considerando os parâmetros físico-químicos de acordo com a legislação brasileira. Lima e Silva (2014) também realizaram um estudo sobre a carcinicultura em Sergipe, abordando aspectos sociais, econômicos e territoriais, em áreas de preservação permanente, bem como a sustentabilidade do manejo dessa atividade.

1.2. A carcinicultura e seus impactos

A carcinicultura é um ramo da aquicultura que está relacionada à criação de camarões em tanques produtores escavados, geralmente em ecossistemas estuarinos (MELLO, 2007). Em Sergipe, segundo Muhlert (2014), grande parte dos empreendimentos de carcinicultura presentes no Vaza-Barris estão localizados em Áreas de Preservação Permanente. De acordo com Nascimento (2007), a ampla produção de camarões em cativeiro trouxe consigo problemas que atualmente atingem grandes proporções nas áreas costeiras da região Nordeste, problemas esses que estão relacionados com conflito de ecocompatibilidade.

A espécie de camarão marinho cultivada no Brasil e nos viveiros do estuário do Vaza-Barrisé Litopenaeusvannamei,pertencente à família Penaeidae. Essa espécie foi introduzida devido aos seus atributos biológicos, que representam uma melhor capacidade de adaptação e produção (PEREIRA, 2010).Oriunda do Oceano Pacífico, se reproduz no mar migrando para as zonas costeiras,conhecida vulgarmente como camarão branco do pacífico, devido a sua rusticidade, tolerância às mudanças na concentração de salinidade, às oscilações de temperatura e às altas taxas de densidade em viveiro, além de apresentar uma boa conversão alimentar e aceitação a ração (COSTA et al. 2013).

Um dos grandes problemas relacionados à carcinicultura no estuário do Vaza-Barris (Sergipe) são os impactos provocados pela mesma quando desempenhada de forma irregular. Para Amorim (2009), a escolha de locais impróprios para a implantação dessa atividade, associada a um manejo inadequado, agrava seu potencial poluidor, já que o aporte excessivo de matéria orgânica em locais de baixa hidrodinâmica pode ultrapassar sua capacidade de mineralização, que tenderá a se acumular no sedimento e provocar uma consequente eutrofização do ambiente. Com base nos dados obtidos por Lima e Silva (2014), a carcinicultura praticada no estuário do Vaza-Barris, comprovaram que os viveiros locais interagem de maneira variada com o ecossistema adjacente apresentando tanto interações positivas quanto negativas. Ainda segundo os autores, a interação negativa tem causado problemas ambientais devido principalmente, ao uso elevado das quantidades de insumos emitidos no estuário do Vaza-Barris, juntamente com outras atividades antrópicas locais.

Oliveira (2011) menciona que a carcinicultura apresenta riscos relevantes para o meio ambiente. Com

o crescimento dessa atividade sem a consideração do uso de práticas sustentáveis, pode-se levar à destruição da vegetação costeira, redução da qualidade da água, salinização dos solos, devastação de áreas de manguezal, bem como aumento da ocorrência de epidemias, o que consequentemente reduz a produtividade do cultivo de camarões. Segundo Pereira (2010), dados epidemiológicos referentes ao processo saúde-doença são relevantes e agregam registros de monitoramento ambiental, nutricional e zootécnico em qualquer atividade, inclusive na cadeia produtiva de camarões. Ressalta, ainda, que o monitoramento sanitário é fundamental na prevenção de doenças, sendo essencial para tomada de decisões de combate e erradicação de patógenos.

Para Tancredo et al. (2011), os efluentes provenientes de viveiros de camarões causam danos ecológicos aos estuários, como diminuição da quantidade de oxigênio dissolvido, eutrofização, contaminação e alteração da biodiversidade aquática. Também leva ao aporte de matéria orgânica proveniente dos restos metabólicos e, especialmente, de ração dada aos camarões, o que pode contribuir para a redução da qualidade do sedimento, criando um ambiente desfavorável à sobrevivência dos organismos bentônicos. (LORENZEN et al. 1987; JACKSON et al., 2004; AMORIM, 2009). Para Muhlert (2014),uma forma de mitigar os impactos negativos provocados pela carcinicultura é reduzir a quantidade de ração utilizada pelos produtores no processo de arraçoamento dos camarões. Dessa forma, é possível diminuir os resíduos gerados por essas atividades. Segundo Lima e Silva (2014), o manejo utilizado nos empreendimentos de camarão marinho dos estuários sergipanos, inclusive no estuário do Vaza-Barris varia muito, em um mesmo viveiro pode apresentar diferentes práticas de manejo ao longo de um ano. Além disso, quanto maior o poder aquisitivo do produtor, maior a intensidade do cultivo e impacto ambiental.

Muhlert (2014) citou algumas medidas que poderiam ser desenvolvidas para minimizar e conscientizar os carcinicultores de São Cristóvão, em relação aos danos ambientais provocados pela carcinicultura. Dentre essas, a realização de oficinas e assistência técnica com os produtores, com a finalidade de auxiliar na elevação da sustentabilidade nas dimensões social, econômica e ambiental, tendo em vista que os produtores poderão identificar suas debilidades e fortalezas.

1.3. A Carcinicultura e o Licenciamento ambiental

Atualmente muitas soluções têm sido apresentadas para minimizar os impactos provocados pela carcinicultura no ecossistema de manguezal. Segundo Santos e Coelho (2002), é de suma importância o monitoramento pelo órgão ambiental responsável em relação à estrutura física dos viveiros,com a finalidade de prevenir a introdução acidental de espécies exóticas no ambiente. Outro ponto a ser consideradoé a avaliação da sustentabilidade ambiental, sendo uma das questões de grande importância que devem ser imprescindíveisno processo de licenciamento da carcinicultura presente no estuário do Vaza-Barris, juntamente com os aspectos sociais e econômicos (LIMA; SILVA, 2014).

Para Passos (2010), o que eleva a carcinicultura à condição potencialmente poluidora é o cultivo e a exploração econômica de uma espécie exótica. Contudo, essa atividade é considerada de médio impacto ambiental de acordo com a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 (BRASIL, 1981). Um dos principais entraves para a implementação da carcinicultura refere-se a aspectos legais vislumbrados na legislação ambiental brasileira, tendo em vista que muitos viveiros ainda estão irregulares.

Considerando as implicações ambientais advindas da carcinicultura, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) elaborou a Resolução CONAMA 312/2002 (BRASIL, 2002) com a finalidade de estabelecer critérios para o licenciamento dessa atividade na zona costeira. Em seu art. 2°, veta a atividade de carcinicultura em manguezal, uma vez que esses ambientes são considerados áreas de preservação permanente. No art. 3°, consta que a construção, a instalação, a ampliação e o funcionamento de empreendimentos de carcinicultura na zona costeira, definida pela Lei nº 7.661, de 1988, e pelo Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro, nos termos desta Resolução, dependem de licenciamento ambiental (BRASIL, 2002). Além disso,

REDE Revista Eletrônica do PRODEMA
Journal Homepage: www.revistarede.ufc.br
ISSN: 1985-5528
DOI: 10.22411/rede2017.1101.03

essa resolução estabelece que empreendimentos com mais de 50 hectares de espelho d'água devem elaborar o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) para deferir o licenciamento do empreendimento.As principais alterações em relação à carcinicultura, trazida pela lei Lei Nº 12.651,diz respeito às Áreas de Preservação Permanente. De acordo com a mesma, os apicuns e os salgados deixam de fazer parte dessas áreas de preservação, podendo ser ocupada pela carcinicultura, desde que respeitem alguns requisitos, como por exemplo, limite por Estado de 10% no bioma amazônico e de 35% no restante do país.

No estado de Sergipe, a Administração Estadual do Meio Ambiente (ADEMA) é o órgão estadual regulador dessas e de outras atividades. Dentre suas atribuições, tem a de emitir licenças ambientais aos carcinicultores. A Resolução nº 50/2013 do Conselho Estadual do Meio Ambiente (CEMA) (SERGIPE, 2013) dispõe sobre normas e critérios para o licenciamento ambiental de carcinicultura no Estado de Sergipe. Essa resolução defende também que a localização, ampliação e regularização de empreendimentos de carcinicultura dependerão de prévio licenciamento ambiental emitido pela ADEMA.

Segundo art. 2o da Resolução nº 50/2013 do (CEMA), a licença ambiental terá o prazo de validade de 5 (cinco) anos, renovável apenas se o empreendedor cumprir as exigências da legislação ambiental e do próprio licenciamento, exceto nos casos em que o licenciamento seja simplificado, em que o prazo será de 3 (três) anos. Em seu art. 7°, a ADEMA, no exercício de sua competência e controle, expedirá Licença Prévia (LP), Licença de Instalação (LI) e Licença de Operação (LO) ou Licença Simplificada (LS). Contudo,os empreendimentos de menor porte poderão ser licenciados por meio de procedimento de licenciamento ambiental simplificado. Já empreendimentos de maior porte necessitam apresentar EIA/RIMA.

Sendo assim, todos os empreendimentos precisarão solicitar inicialmente a licença prévia, em seguida apresentar documentação para solicitar a licença de instalação e ao final do processo a licença de operação (CARVALHO; FONTES, 2009). Entretanto, a ADEMA poderá determinar, independente do porte, a elaboração de estudos ambientais mais restritivos dependendo das especificidades das áreas onde serão implantados os empreendimentos de carcinicultura (SERGIPE, 2013).Muhlert (2014) ressalta que por mais que tenham ocorrido mudanças na legislação, grande parte dos empreendimentos de carcinicultura presentes em São Cristóvão permanece como uma atividade irregular,visto que a localização dos viveiros continuasendo em Áreas de Preservação Permanente.

2. MATERIAL E MÉTODO

2.1Área de estudo

O Rio Vaza-Barris nasce no município de Uauá, na Bahia, e deságua no Oceano Atlântico em Sergipe, apresentando área total de aproximadamente 115 Km2. Com uma área estuarina que corresponde a cerca de 25 Km2, abrange os municípios de Itaporanga D'ajuda, São Cristóvão e Aracaju. As margens desse rio são ocupadas por manguezais (Figura 1) que penetram até cerca de 20 km (FONTES, 1999; SIQUEIRA, 2008).

O presente estudo foi realizado no estuário da bacia do rio Vaza-Barris, no município de São Cristóvão, Sergipe. Este município está localizado na Grande Aracaju, contemplando uma área territorial de 436,86 km², ocupada por uma população de cerca 78.876 habitantes, sendo 66.682 residentes da zona urbana e 12.194 da zona rural (IBGE, 2010).

REDE Revista Eletrônica do PRODEMA
Journal Homepage: www.revistarede.ufc.br
ISSN: 1985-5528
DOI: 10.22411/rede2017.1101.03

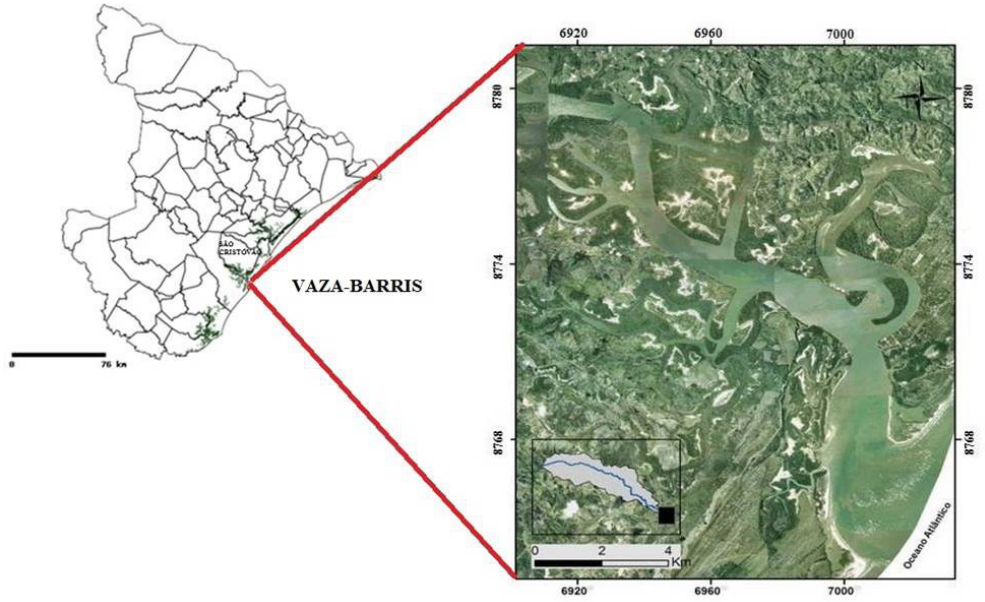

Figura 01: Áreas litorâneas,emverde na legenda osmanguezais sergipanos, com destaque para o manguezal do Vaza-Barris.
Fonte: Google Earth (2015).

A região apresenta particularidades por estar inserida no clima Megatérmico Subúmido CA'A", que se caracteriza por apresentar chuvas abundantes durante o inverno e verão com período de seca, onde a temperatura média anual é de 25,5 ºC (FONTES, 1999). O manguezal desse estuário apresenta variação fisionômica, com características específicas de topografia, salinidade e movimentos oscilatórios das marés, o que permite o desenvolvimento de uma faunae flora particular (SANTOS et al., 2010).A vegetação predominante nos estuários sergipanos é o manguezal, que há muitos anos vem sendo degradado e convertido em salinas, e posteriormente adaptado para atividades referentes ao ramo daaquicultura (CARVALHO; FONTES, 2007).

2.2. Coleta e análise dos dados

O estudo foi elaborado com base em dados secundários obtidos através de pesquisa documental e de revisão bibliográfica. Para isso, foi realizado o levantamento bibliográfico referente aos impactos ambientais provocados pelas instalações de viveiros de camarão na área de manguezal no Vaza-Barris, bem como a análise do processo de licenciamento da carcinicultura para esse ecossistema. Além disso, foi proposto indicadores que possam auxiliar na avaliação dos impactos ambientais causados por essa atividade no estuário do Vaza-Barris. Os indicadores foram elaborados com base no Modelo de Indicadores de Sustentabilidade Pressão-Estado-Impacto-Resposta (PEIR).

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

No Brasil, a carcinicultura tem ganhado destaque no setor da economia. Nos últimos anos, o nordeste brasileiro tem aumentado a área de cultivo de camarão e, consequentemente, o número de produtores e produção, sendo responsável por cerca de 99% da produção nacional e por 92% do total de produtores. De acordo com Muhlert (2014), no que se refere à área da carcinicultura em Sergipe, entre os anos de 2004 e 2011, houve um crescimento de 63,3%. Até 2011 em Sergipe, ocorreu um crescimento significativo em relação ao número de produtores, que passou de 69 para 224, e as áreas de cultivo, de 514 para 1.040 ha. Segundo as projeções da Associação Brasileira de Criadores de Camarão até 2018, ocorrerá uma diminuição

na produção de camarão cultivado em Sergipe e também em outros estados brasileiros, como por exemplo, na Bahia. Em 2014 Sergipe ocupou o quarto lugar na produção de camarão, comparando os dados entre os anos de 2013 e 2014 da produção total de camarão em Sergipe, notou-se uma redução de 0,40% (ABCC, 2013).

Para Oliveira (2011), apesar da carcinicultura apresentar um grande potencial econômico, nota-seo uso de tecnologias não apropriadas, desencadeandodiversos impactos ambientais nos ecossistemas naturais. Segundo Muhlert (2014), grande parte dos empreendimentos de carcinicultura presentes em São Cristóvão estão localizados em Áreas de Preservação Permanente (APP). A autora ainda cita que a maioria desses produtores tem uma relação histórica familiar, visto que antigas salinas exploradas por seus familiaresderam lugar a viveiros de produçãode camarão. Com a aprovação do novo Código Florestal, torna-se possível o licenciamento dessa atividade, mas para isso é preciso atender as exigências estabelecidas pelos dispositivos legais.

Os principais entraves ambientais que poderão ser ocasionados pelo cultivo de camarão referem-se à supressão do ecossistema manguezal, alterações no padrão de circulação hídrica e eutrofização do estuário, adubação contínua, renovação constante de água e arraçoamento em excesso.Além disso, outro grande problema referente à carcinicultura presente no Brasil tem sido o uso de espécie exótica, pois a mesma pode ocasionar a disseminação de doenças para populações de crustáceos nativos, comprometendo toda a fauna do ecossistema(WAINBERG; CÂMARA, 1998; FERREIRA et al., 2008).

Segundo Lima e Silva (2014), os camarões cultivados nos viveiros de São Cristóvão não são vendidos apenas para o mercado local, mas também para as capitais e para o mercado internacional. Isso gera uma maior demanda, implicando na utilização de modelos de produção mais intensivos, inclusive adotando diferentes formas de manejo para um mesmo viveiro ao longo do ano, preocupando-se em aumentar a produção e o lucro, com isso gerando mais danos ambientais.

No estado de Sergipe, e principalmente em São Cristóvão, grande parte do cultivo de camarão marinho é realizado de forma irregular e sem licenciamento. Segundo Lima (2011), essas condições provocam implicações negativas, como: baixa qualidade do produto comercializado, impossibilidade de regularização de mão de obra envolvida no processo produtivo, inacessibilidade dos pequenos produtores a financiamentos para melhorias da produção, impossibilidade de controle e planejamento ambiental das propriedades e impossibilidade de planejamento e dimensionamento de políticas públicas voltadas ao desenvolvimento socioambiental da carcinicultura no referido estado.

Os municípios sergipanos que se destacaram na produção de camarão durante os anos de 2013 e 2014,como pode ser observado na Figura 2, foram Brejo Grande, Nossa Senhora do Socorro e São Cristóvão. Além disso, nota-se que durante esses dois anos a produção em São Cristóvão aumentou, diferentemente de Brejo Grande, que teve uma redução considerável. Em relação aos demais municípios, as mudanças foram pequenas, inclusive em Amparo de São Francisco, que em 2013 aparece com 0,16% e em 2014 desaparece do registo de produção de camarão sergipano.

REDE Revista Eletrônica do PRODEMA
Journal Homepage: www.revistarede.ufc.br
ISSN: 1985-5528
DOI: 10.22411/rede2017.1101.03

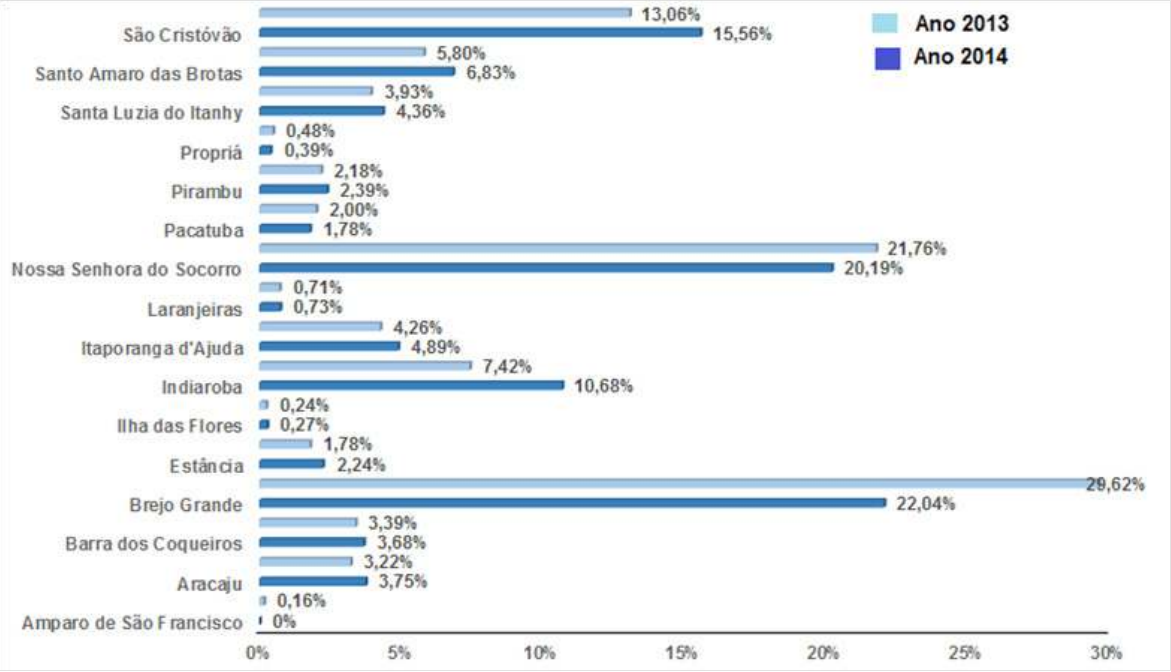

Figura 02: Produção de camarão nos municípios sergipanos durante os anos de 2013 e 2014. **Fonte**: Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2015).

De acordo com informações contidas no processonº 0001184-69.2013.4.05.8500, no período entre 18/12/2012 e 05/02/2013, em vistoria realizada por técnicos da Procuradoria da República, foi encontrada vasta área de viveiros de camarões não licenciados nos Municípios de Nossa Senhora do Socorro e São Cristóvão, com grande quantidade de vegetação cortada, áreas de mangue sendo desmatada e viveiros recebendo dejetos de conjuntos residenciais, colocando em risco a saúde dos consumidores de camarão. Segundo Lima e Silva (2014), até o final de 2013, grande parte dos empreendimentos de carciniculturas marinhas localizadas no estuário do Rio Vaza-Barris, SE, não tinham licenciamento. Para Santos e Costa (2010, p. 9):

> A carcinicultura no litoral sergipano contribuiu para uma redução e extinção de habitats de numerosas espécies, o desmatamento de extensas áreas de manguezal causando interferência direta na produção e distribuição de nutrientes para o estuário e plataforma continental; extinção de setores de reprodução e alimento de moluscos, aves e peixes e diminuição da biodiversidade ao longo das bacias hidrográficas. Isso gera a expulsão de marisqueiras, pescadores e catadores de caranguejo de suas áreas de trabalho, ou tornam-se obstáculos a seu acesso, aos espaços produtivos do território, ao estuário e ao manguezal com a privatização de terras da União, tradicionalmente utilizadas para o extrativismo animal e vegetal.

Diante das irregularidades supracitadas, foi determinado no Processo nº 0001184-69.2013.4.05.8500 a imediata paralisação dos carcinicultores que estiveram desenvolvendo suas atividades em evidente agressão à integridade dos manguezais arbustivos e dos processos ecológicos essenciais a ele associados, incluindo sua produtividade biológica e condição de berçário de recursos pesqueiros, autuando e embargando os viveiros não licenciados. Na avaliação da sustentabilidade ecológica da carcinicultura marinha em Sergipe, realizada por Muhlert et al. (2013), verificaram-se que os viveiros licenciados localizados nas terras altas se mostraram menos sustentáveis do ponto de vista ecológico. Segundo os autores, isso está relacionado ao manejo utilizado no cultivo, como a densidade média de camarões/m2e a utilização de maiores quantidades de ração. No estudo realizado por Santos (2009) referente à qualidade da água da carcinicultura na Grande Aracaju, também foi apontado alta concentração de nutrientes na água, o que pode estar relacionado ao manejo do alimento, acúmulo de nutrientes orgânicos e densidade de camarão nos viveiros.

De acordo com Carvalho e Fontes (2007), os municípios sergipanos com maior número de empre-

REDE Revista Eletrônica do PRODEMA
Journal Homepage: www.revistarede.ufc.br
ISSN: 1985-5528
DOI: 10.22411/rede2017.1101.03

endimentos de carcinicultura em produção foram Pacatuba (14), Nossa Senhora do Socorro (10), Barra dos Coqueiros (8) e Itaporanga d'Ajuda (7). Entretanto, até abril de 2004 existiam 76 empreendimentos de carcinicultura marinha protocolados para avaliação ambiental do projeto, na Administração Estadual do Meio Ambiente (ADEMA). Em um levantamento realizado em 2015, Oliveira et al. (2015) observaram um aumento considerável no número de empreendimentos e também em relação às licenças expedidas pela ADEMA, constatando a existência de 134 licenças emitidas, distribuídas entre 13 municípios, com destaque para Nossa Senhora do Socorro, que conta com 49, São Cristóvão, com 32, e Pacatuba com 16.

Comparando os números de licenças emitidas pela ADEMA no período de 2015 a março de 2016, houve um aumento no registro, passando de 134 para 139. Contudo, nota-se que Nossa Senhora do Socorro permaneceu com o mesmo número de licenças, diferentemente de São Cristóvão,que houve uma diminuição de três licenças, e Pacatuba, com um aumento de duas licenças. Outro ponto registrado em 2016 (Tabela 1) foi a presença de três novos municípios sergipanos no registo de licenças expedidas pela ADEMA:Umbaúba e Capela, ambas com uma licença, e Estância com duas.

Até o final de 2013, Lima e Silva (2014) mencionaram que grande parte dos empreendimentos de carcinicultura marinhas, localizados no estuário do Rio Vaza-Barris, não tinha licenciamento. Ao analisar a situação das licenças expedidas pela ADEMA, até 2015, foi possível verificar que entre as 134 licenças expedidas, 112 encontram-se em situação "Termo de Regulamentação da Carcinicultura", duas com "Renovação Licença de Instalação", oito com "Renovação Licença de Operação", quatro com "Licença Simplificada", duas com "Licença de Operação" e uma com "Licença de Instalação". Comparando as informações supracitadas com dados obtidos até março de 2016 (Tabela 1) referentes aos números de licenças expedidas, nota-se que das 139 licenças existentes atualmente, as com situação de "Termo de Regularização" e de "Renovação de Licença de Instalação" continuam com o mesmo número. Em relação à "Renovação de Licença de Operação", houve uma redução de duas licenças, em relação à"Licença Simplificada" houve um aumento de 10 "Licenças de Operação" e no que se refere à "Licença de Instalação" houve uma redução de duas.

LOCALIDADES	TRC	RLI	RLO	LS	LO	LI
Barra dos Coqueiros				2	1	
Itaporanga D´ajuda	2	1	4	1		
Pacatuba	14			4		
Brejo Grande	1			1		
Barra dos Coqueiros	1					
Amparo de São Francisco				1		
Capela				1		
Nossa Senhora do Socorro	49					
Aracaju	8					
Indiaroba	6				1	
São Cristóvão	28			1		
Propriá				1		
Estancia	1		1			
Umbaúba						1
Santo Amaro das Brotas	2			2	1	
Santa Luzia do Itanhy		1	1		1	

Tabela 01: Relação de municípios e licenças expedida pela ADEMA para Sergipe até março de 2016. Termo de Regulamentação da Carcinicultura (TRC); Renovação de Licença de Instalação (RLI); Renovação de Licença de Operação (RLO); Licença Simplificada (LS); Licença de Operação (LO) Licença de Instalação (LI). **Fonte:** Administração Estadual do Meio Ambiente (ADEMA).

REDE Revista Eletrônica do PRODEMA
Journal Homepage: www.revistarede.ufc.br
ISSN: 1985-5528
DOI: 10.22411/rede2017.1101.03

Muhlert et al. (2013) utilizaram indicadores numéricos para a avaliação da sustentabilidade ecológica da carcinicultura marinha em São Cristóvão-SE, e constataram que os indicadores foram relevantes para medir a sustentabilidade ecológica dos viveiros de carcinicultura presentes na área. Além disso, observaram que a dimensão ecológica apresentou o menor valor se comparada à dimensão econômica e social, sendo, portanto, a que requer maior atenção por parte dos carcinicultores e pelos órgãos fiscalizadores.

Considerando as problemáticas ambientais e a necessidade de avaliação dos impactos provocados pela carcinicultura, no presente estudo foram elaborados indicadores ambientais de sustentabilidade que poderão auxiliar os órgãos fiscalizadores na avaliação dos impactos ambientais causados por essa atividade no manguezal do Vaza-Barris. A seleção dos indicadores baseou-se em informações obtidas através do levantamento de dados relacionados ao cultivo de camarão em áreas de manguezais. Para isso foi proposto indicadores presentes no Quadro 1.

Dimensões	**Indicadores**
Pressão	Esgotamento dos recursos naturais; Desmatamento das áreas; Falta de manejo adequado; Epidemias
Estado	Fauna; Flora; Solo; Recurso hídrico
Impacto	Mudança no pH do solo; Aumento nas concentrações de fósforo; Morte dos camarões; Uso de antibióticos; Excesso de alimento; Superlotação dos viveiros
Resposta	Manejo sustentável; Utilização de técnica adequada; Fiscalização; Licenciamento ambiental; Recomposição vegetal; Cumprimento da legislação ambiental

Quadro 01: Indicadores de sustentabilidade proposto para auxiliar na avaliação de impactos ambientais provocado pela carcinicultura no manguezal do Vaza-Barris. **Fonte**: Oliveira et al. (2015).

Os indicadores de Pressão referem-seaos eventos que podem provocar desestabilizações ambientais no manguezal do Vaza-Barris, com a implantação dos projetos de carcinicultura. Diante disso, foram propostos os seguintes indicadores: esgotamento dos recursos naturais; desmatamento da área; falta de manejo adequado e epidemias. Através desses indicadores é possível avaliar a pressão que essa atividade vem causando nesse ecossistema. Os indicadores de Estado retratam as implicações qualitativa e quantitativas do ambiente, considerando os principais problemas observados para a fauna, flora, solo e recursos hídricos em decorrência da carcinicultura.

Os indicadores de Impactosmostram as alterações dos elementos bióticos e abióticos, evidenciando a relação de linearidade entre as dimensões do Modelo PEIR, onde cada ação provoca reações. Para isso foi proposto as variáveis: Mudança no pH do solo; Aumento nas concentrações de fósforo; Morte dos camarões; Uso de antibióticos; Excesso de alimento e Superlotação dos viveiros. Já os itens relacionados à dimensão Respostas correspondem às ações empreendidas pelo Poder Público para atenuar os efeitos da carcinicultura no ambiente. Para isso, foram elaborados os indicadores a seguir: Manejo sustentável; Utilização de técnica adequada; Fiscalização; Licenciamento ambiental; Recomposição vegetal; e Cumprimento da legislação ambiental.

Dentre os indicadores propostos, o desmatamento da área, a falta de manejo adequado e epidemias provavelmente serão os indicadores mais relevantes para auxiliar na identificação e mitigação dos principais impactos provocados pelos empreendimentos de carcinicultura na área do presente estudo. Contudo, Muhlert (2104) ressalta a necessidade da criação de mais indicadores de sustentabilidade que possam auxiliar na avaliação ainda mais holística dos empreendimentos de carciniculturas implantadas no Brasil e também em Sergipe, tanto em Áreas de Preservação Permanente, quanto em áreas onde o licenciamento ambiental da carcinicultura seja possível.

ISSN: 1985-5528
DOI: 10.22411/rede2017.1101.03

CONCLUSÕES

Diante da situação atual da carcinicultura no estuário do Rio Vaza-Barris, nota-se a necessidade de regularizaçãodos empreendimentos dessa atividade. Além disso, é preciso conscientizar os criadores em relação a alternativas ambientais para que ocorra o desenvolvimento sustentável, uso adequado das áreas que atualmente estão ocupadas por criação irregular de camarão e melhorias na qualidade de vida da população. Os indicadores ambientais elaborados nesse estudopoderão auxiliar os órgãos fiscalizadores na avaliação da problemática ambiental provocada pela implantação irregular de projetos de carcinicultura no manguezal do Vaza-Barris, tendo em vista que a sistematização e caracterização das variáveis permitem uma melhor compreensão das vulnerabilidades que o ambiente está submetido, constituindo ferramenta útil na gestão adequada dessa atividade, que precisa ter suas consequências minimizadas.

Compreende-se a importância do Estudo de Impacto Ambiental e do Relatório de Impacto Ambiental para a implantação não somente da atividade de carcinicultura, mas também para outras que sejam altamente insumidoras de recursos naturais. É importante ressaltar a relevância de mais estudos que avaliem os impactos causados pela carcinicultura no setor econômico, social e ambiental.Dentre os principais impactos provocados pela carcinicultura na área estudada, nota-se a retirada da vegetação nativa, o manejo inadequado, descarte impróprio dos efluentes, introdução de espécies exóticas e disseminação de doenças.Mesmo que haja preocupação de parte dos carcinicultores em manter algumas áreas do manguezal preservadas, também é preciso uma fiscalização mais intensiva e o cumprimento da legislação ambiental vigente, pois mesmo após a ação movida pelo ministério público, poucas mudanças ocorreram em relação à regularização dos empreendimentos de carcinicultura presente no manguezal do Vaza-Barris.

Agradecimentos

ÀFundação de Apoio à Pesquisa e Inovação Tecnológica do Estado de Sergipe (FAPITEC/SE) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa concedida à primeira autora; em especial ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA/UFS), pelo auxílio e apoio da pesquisa.

REFERÊNCIAS

AMORIM, D. M. C. M. Diagnóstico dos impactos socioambientais no manguezal do rio Acaraú (Ceará, Brasil) devido à carcinicultura.2009. 82 f.Dissertação (Mestrado em Ciências do Mar) -Programa de Mestrado em Ciências do Mar do Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade do Porto,Portugal.

ARARIPE, H. G. A. et al. Aspectos do licenciamento ambiental da carcinicultura na APA do delta do Parnaíba. Ambiente & Sociedade, v. 9, nº. 2, 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAMARÃO (ABCC). O agronegócio do camarão marinho cultivado. Recife: [s. n.], 2002.

AZEVÊDO, V. C. S. Carcinicultura: parâmetros integrativos como instrumentos de prevenção de impactos. 2005. 160 f. Dissertação (Mestrado) -Programa de Pós-Graduação Profissional da Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Bahia.

BENTO, E. S.Aspectos etnoecológicos da carcinicultura no parque dos manguezais e Ilha de Deus. 2012. 187 f. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente)- Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal de Pernambuco, Pernambuco.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm. Acessado em: 24 out. 2015.

BRASIL. Resolução nº 312, Conselho Nacional do Meio Ambiente, de 10 de outubro de 2002. Dispõe sobre o licenciamento ambiental dos empreendimentos de carcinicultura na zona costeira. Diário Oficial da União, nº 203, Seção I.

CARVALHO, M. E. S.; FONTES, A. L. A carcinicultura no espaço litorâneo sergipano. Revista da Fapese, Sergipe, n.3, v.1, p. 87-112, 2007.

CAVALCANTI, L. E. Aspectos geoambientais da carcinicultura no rio grande do norte e seus desdobramentos legais: a implementação da licença ambiental em defesa do meio ambiente. v.10-E, Especial Eletrônica, p. 71-88, 2012.

COSTA, L. C.O. et al. Polyculture of Litopenaeusvannamei shrimp and Mugilplatanus mullet in earthen ponds. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v. 42, n. 9, 2013.

DIAS, H. M. et al. Conflitos socioambientais: o caso da carcinicultura no complexo estuarino caravelas – Nova Viçosa/Bahia-Brasil. Ambiente&Sociedade, São Paulo v. 15, n. 1, p. 111-130, 2012.

FAO. The state of world fisheries and aquaculture, 1997 - overview. INFOFISH Internacional, Kuala Lumpur, 5/97, p. 17-20, 1997.

FERREIRA, D. M. et al. Influência da carcinicultura sobre a salinização do solo em áreas do município de Guamaré/RN. Holos, n. 24, v.2, 2008.

FIGUEIREDO, M. C. B. et al. Impactos ambientais do lançamento de efluentes da carcinicultura em águas interiores. Revista Engenharia Sanitária e Ambiental. v. 2, 167-174, 2005.

FILHO, W. L. et al. A Carcinicultura Como uma Viável e Promissora Alternativa Econômica para a Região Nordeste. Disponível em: http://www.sober.org.br/palestra/2/1096.pdf. Acessado em: 30 mar. 2016.

FONTES, A. L. Aspectos evolutivos atuais do litoral norte do estado de Sergipe. In: CONGRESSO DA ABEQUA, VII., Porto Seguro. Anais. Porto Seguro: ABEQUA, 1999.

FREITAS, U. et al. Influência de um cultivo de camarão sobre o metabolismo bêntico e a qualidade da água. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental.v.12, n.3, p.293-301, 2008.

GARCIA, C. A. B. et al. Qualidade da água na carcinicultura na grande Aracaju Sergipe. XIV Safety, Health and Environment World Congress. July, Cubatão, Brasil, 20 - 23, 2014.

GODOY, M. D. P. Alteração nas áreas de mangue em estuários no estado do Ceará devido a mudanças nos usos do solo e mudanças climáticas. 2015. 202 f. Tese (Doutorado em Ciências Marinhas)- Programa de Pós-Graduação em Ciências Marinhas Tropicais, Universidade Federal do Ceará, Ceará.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/tabelas_pdf/total_populacao_sergipe.pdf>. Acessado em: 24 abr. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Atlas doCenso Demográfico2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2013. 160 p.

JACKSON, C. et al. Intake and discharge nutrient loads at three intensive shrimp farms. AquacultureResearch, v.35, n.11, p.1053-1061, 2004.

JERONIMO, C. E.; BALBINO C. Caracterização físico-química de efluentes da carcinicultura e seus Impactos ao meio ambiente. RevistaEletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental,v. 8, nº 8, p. 1639-1650, 2012.

LIMA, A. V. O. Degradação dos manguezais do município de Aracaju em decorrência da urbanização. Anais XVI Encontro de Nacional de Geógrafos de 25 a 30 de julho, Porto Alegre, RS. Moluscos. In: Seminário e workshop de tecnologias para aproveitamento integral do pescado. Campinas. Anais... Campinas: ITAL, p. 38-84, 2010.

LIMA, J. S. G. Licenciamento da Carcinicultura Marinha Praticada em Áreas de Preservação Permanente no Estado de Sergipe. Diretrizes para a Sustentabilidade Socioambiental. São Cristóvão, Sergipe: Grupo de Estudo sobre Aquicultura e Sustentabilidade, Universidade Federal de Sergipe, 96 p. 2011.

LIMA J. S. G.; SILVA, C. A. Carcinicultura Marinha Familiar no Estuário do Rio Vaza-Barris, Sergipe: Implicações para uma Produção Sustentável. – Brasília, DF: Embrapa, p.75, 2014.

LORENZEN, S. et al. Mass aggregations of the free-living marine

nematodePontonemavulgareOncholaimidae in organially polluted fjords.Marine EcologyProgress Series, v.37, p. 27-34, 1987.

MEIRELES, A. J. A. et al. Impactos ambientais decorrentes das atividades da carciniculturaao longo do litoral cearense, Nordeste do Brasil. Mercator. Revista de Geografia da UFC, v.6, n. 12, 2007.

MELLO, C. C. A. Avaliação de equidade ambiental como instrumento de modernização e democratização dos procedimentos de avaliação de impacto de projetos de desenvolvimento - estudo de caso: o processo de licenciamento da carcinicultura nos estados da Bahia e do Ceará. FASE – Projeto Brasil Sustentável e Democrático ETTERN-IPPUR-UFRJ. Rio de Janeiro. 2007.

MESQUITA, E. A. et al. Carcinicultura no litoral do ceará: análise das modificações impressas no estúario do rio pirangi – CE. Revista Geonorte, Edição Especial, v.1, n.4, p.540 – 551, 2012.

MUHLERT, A. C. S. et al. Indicadores numéricos como ferramenta para avaliação da sustentabilidade ecológica da carcinicultura marinha em Sergipe, Interciencia, v. 38, n. 8, 2013.

MUHLERT, A. C. S. Indicadores de sustentabilidade da carcinicultura em terras baixas, São Cristóvão, Sergipe. 2014. 114 f. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente)- Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal de Sergipe.

NASCIMENTO, I. A. et al. Identificação e prevenção de impactos em manguezal: relação com atividades de carcinicultura. Revista da Rede de Ensino FTC, v. 5, n. 11, 2007.

OLIVEIRA, D. V; SOUZA, S. P. Avaliação dos impactos gerados pela carcinicultura. Revista Ambiental, v.1, n. 2, p. 66-75, 2015.

OLIVEIRA, K. F. Biodepuração do efluente proveniente da carcinicultura, utilizando a ostra-do-mangue, Crassostrearizhophorae. 2011. 60 f.Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento)- Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente da Universidade Estadual de Santa Cruz, Bahia.

OLIVEIRA, J. et al. Impacto ambiental da carcinicultura marinha sobre o estuário do Rio Vaza-Barris, São Cristóvão, Sergipe. In: SOARES, M. J. N. (Org.). Pesquisa Ambientais em Foco, Aracaju: Criação, 2015. p. 211-235.

PAIVA-ROCHA, I.; MAIA-ROCHA, D. Carcinicultura Marinha: Realidade Mundial, Perspectivas e Oportunidades para o Brasil. Disponível em: http://abccam.com.br/site/wp-content/uploads/2013/12/Carcinicultura-Marinha-2009-Fevereiro2010-.pdf. Acessado em: 29 de mar. 2016.

PASSOS, A. L. O. Carcinicultura marinha: caracterização e conflitos entre as esferas ambiental e produtiva no município de Jaguaripe, Bahia.2010. 77 f. Monografia- Curso de Graduação em Geografia, da Universidade Federal da Bahia.

PEREIRA, L. V. Perfil sanitário da carcinicultura do nordeste brasileiro segundo a percepção dos técnicos responsáveis. 2010. 93 f. Dissertação (Mestrado Ciências Veterinárias)- Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Federal de Lavras, Bahia.

RASP, U. **Ambiente e saúde em área de manguezal**: o caso de vila velha, Itamaracá – PE. Saúde Pública junto ao Departamento de Estudos em Saúde Coletiva. 1999. 230 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública)- Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública. Fundação Oswaldo Cruz, Recife.

SANTOS, C. L.; COSTA, B. G. A relação sociedade-natureza e a configuração territorial da carcinicultura no litoral sergipano. **Anais XVI Encontro Nacional de Geógrafos**, Porto Alegre, 2010.

SANTOS, G. P. **Qualidade da água na carcinicultura na Grande Aracaju-Sergipe**. 2009. 57 f. Dissertação (Mestrado em Agrossistema) - Programa de Pós-Graduação em Agrossistema da Universidade Federal de Sergipe, Sergipe.

SANTOS, L. C. **Sistema estuarino-lagunar do Rio São Francisco, zona costeira de Sergipe, Brasil**: uso e cobertura da terra e diagnóstico ambiental dos manguezais. 2010. 130 f. Dissertação (Mestrado em Ambiente) - Programa de Pós-Graduação Ambiental da Universidade de São Paulo, 2010.

SERGIPE. **Resolução nº50/2013 do Conselho Estadual do Meio Ambiente, de 23 de julho de 2013**. Dispõe sobre normas e critérios para o licenciamento ambiental de carcinicultura no Estado de Sergipe. Disponível em: <http://www.adema.se.gov.br/modules/tinyd0/index.php?id=31>. Acessado em: 24 out. 2015.

SILVESTRE, S. C. et al. Diagnóstico dos impactos ambientais advindo de atividades antrópicas na APA da barra do rio Mamanguape. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer- Goiânia, v.7, n.12, 2011.

SIQUEIRA, M. M. M. (org). **Medidas do comportamento organizacional**: ferramentas de diagnóstico e de gestão. Porto Alegre: Artmed, 2008.

TAHIM, E. F. E.; JUNIOR, I F. A. **A Carcinicultura do Nordeste Brasileiro e sua Inserção em Cadeias Globais de Produção**: foco nos APLs do Ceará. RESR, Piracicaba-SP, v. 52, n.3, p. 567-586, 2014.

TANCREDOA, K. R. et al. **Impactos Ambientais da Carcinicultura Brasileira**. CLEANER PRODUCTION INITIATIVES AND CHALLENGES FOR A SUSTAINABLE WORLD" São Paulo – Brazil – May 18th-20ndth – 2011. Disponível em: <http://www.advancesincleanerproduction.net/third/files/sessoes/6A/6/Tancredo_KR%20-%20Paper%20-%206A6.pdf>. Acessadoem: 15 set. 2016.

VALIELA, I.et al. Mangrove forests: One of the world's threatened major tropical environments. **Bioscience**, OCT, v. 51, nº 10, p. 807-815, 2001.

WAINBERG, A. A.; CAMARA, M. R. Carcinicultura no litoral oriental do estado do Rio Grande do Norte, Brasil: interações ambientais e alternativas mitigadoras. In: **AQUACULTURA BRASIL**, Recife. Anais. p. 527-544,1998.