



Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade

Versão on-line ISSN 2319-2856

Volume 14, número 7. Curitiba – PR. jan/jun - 2018

## **Aspectos Socioambientais da Aquicultura na Região do Baixo São Francisco, Sergipe, Brasil**

**Isabelle Franco**

[isafelinos@hotmail.com](mailto:isafelinos@hotmail.com)

Universidade Federal da Bahia (UFBA), Pós-Graduação em Zootecnia/Doutorado em Produção Animal

**Ana Rosa da Rocha Araújo**

[anarosaaraujop@gmail.com](mailto:anarosaaraujop@gmail.com)

Departamento de Engenharia de Pesca e Aquicultura

**Carlos Roberto Franke**

[franke@ufba.br](mailto:franke@ufba.br)

Universidade Federal da Bahia, Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Produção Animal

### **RESUMO**

A aquicultura está inserida em diversos ecossistemas, tais como: estuários, lagoas e manguezais, provocando alterações ambientais. Considerando a importância socioeconômica dos ecossistemas utilizados para aquicultura no Estado de Sergipe, a pesquisa teve como objetivo estudar os aspectos socioambientais da atividade aquícola desenvolvida na região do Baixo São Francisco Sergipano, nos municípios de Propriá, Brejo Grande, Pacatuba e Ilha das Flores. Em Propriá, a aquicultura é realizada em viveiros escavados. Os produtos provenientes da atividade são lançados diretamente no rio, sem nenhum tratamento, causando impactos ao meio aquático. No município de Brejo Grande, o ecossistema predominante é o manguezal, no qual a carcinicultura é praticada. A expansão dessa atividade tem preocupado vários setores da sociedade no tocante aos impactos ambientais e sociais advindos. A maioria das propriedades de Pacatuba desenvolve a aquicultura em lagoas próximas às dunas. O principal impacto causado pela atividade da aquicultura na área estudada é a introdução de espécies exóticas, como exemplo, a tilápia (*Oreochromis niloticus*). Em Ilha das Flores, a piscicultura é desenvolvida pelos pescadores em tanque-rede no próprio Rio São Francisco. Os resíduos gerados são liberados diretamente no ambiente, aumentam a concentração de nitrogênio e de fósforo na água do rio e favorecem a proliferação de organismos. É importante ter um conhecimento sobre os ecossistemas para lidar com as questões ambientais junto às comunidades locais, ao Poder Público e as instituições de pesquisa como forma de buscar soluções sustentáveis para a utilização econômica desses ecossistemas.

**Palavras-chave:** Ambiente. Carcinicultura. Piscicultura. Sustentabilidade.

## **Aquaculture Socio-Environmental Aspects In Baixo São Francisco, Sergipe, Brazil**

### **ABSTRACT**

Aquaculture is set in several ecosystems, such as estuaries, lagoons and mangroves, causing environmental changes. Considering the socioeconomic importance of ecosystems used for aquaculture in the state of Sergipe, the research aimed to study the socio-environmental aspects of aquaculture activities performed in the Baixo São Francisco in Sergipe, in the municipalities of Propriá, Brejo Grande, Pacatuba and Ilha das Flores. In Propriá, aquaculture takes place in excavated ponds. Products from the activity are released directly into the river without any treatment, causing impacts to the aquatic environment. In the municipality of Brejo Grande, there are shrimp farms because its predominant ecosystem is the mangrove. The expansion of such activity concerns various sectors of society regarding environmental and social impacts. Most Pacatuba properties develop aquaculture in ponds next to the dunes. The main impact of aquaculture activity in the target area is the introduction of exotic species, for example, the tilapia (*Oreochromis niloticus*). In Ilha das Flores, fish farming is handled by the tank-net fishermen in the San Francisco River itself. The waste generated are released directly into the atmosphere, increase the nitrogen and phosphorus concentrations in the river water, facilitating the proliferation of organisms. It is important to know the ecosystems to deal with environmental issues with local communities, the government and research institutions in order to seek sustainable solutions for the economic use of such ecosystems.

**Keywords:** Environment. Shrimp farming. Fish farming. Sustainability.

### **INTRODUÇÃO**

A aquicultura está inserida em diversos ecossistemas, tais como estuários, lagoas e manguezais e, em todos estes, provocando alterações ambientais. Os estuários e as zonas costeiras estão entre os ecossistemas mais dinâmicos, complexos e produtivos do mundo, constituídos de uma grande variedade de habitats (UNIÃO EUROPÉIA, 2011). O impacto sobre o meio ambiente, advindo da atividade de aquicultura é constante e pode ser minimizado de modo que haja a conservação da biodiversidade (VALENTI, 2002).

No estuário do Rio São Francisco, várias comunidades mantêm vínculos de sobrevivência em relação aos manguezais, que dependem da dinâmica ambiental e do equilíbrio do ecossistema para manter a produção e consumo de produtos. A aquicultura para as comunidades do Baixo São Francisco representa uma fonte de renda para o sustento familiar. Assim, é importante perceber que qualquer alteração no ambiente pode representar prejuízos à produção e à organização social das comunidades (CUNHA, 2006).

A presença e a perpetuação do conhecimento local são de suma importância para a conservação da biodiversidade (RAMIRES *et al.*, 2007). A integração dos aspectos sociais e pesquisas biológicas vêm sendo valorizada na comunidade científica, pois se reconhece que a busca da sustentabilidade envolve relações entre as formas de conhecimentos e práticas (ALVES *et al.*, 2002). Segundo Camargo *et al.* (2014), estudos etnoecológicos buscam compreender as interações da sociedade e o ambiente natural, enfatizando as relações do conhecimento entre as populações e o seu ambiente, baseado nas experiências de gerações passadas.

Para o desenvolvimento produtivo e ambiental da aquicultura, é necessária a adequação às normas jurídicas, que permitam ou auxiliem suporte à gestão ambiental, principalmente, com práticas corretas de manejo (TIAGO & GIANESELLA, 2003; SANTOS, 2009). Vale ressaltar que aquicultura moderna envolve três componentes: a produção lucrativa, a preservação do meio ambiente e o desenvolvimento social, sendo essenciais e indissociáveis para o crescimento da atividade (VALENTI, 2002).

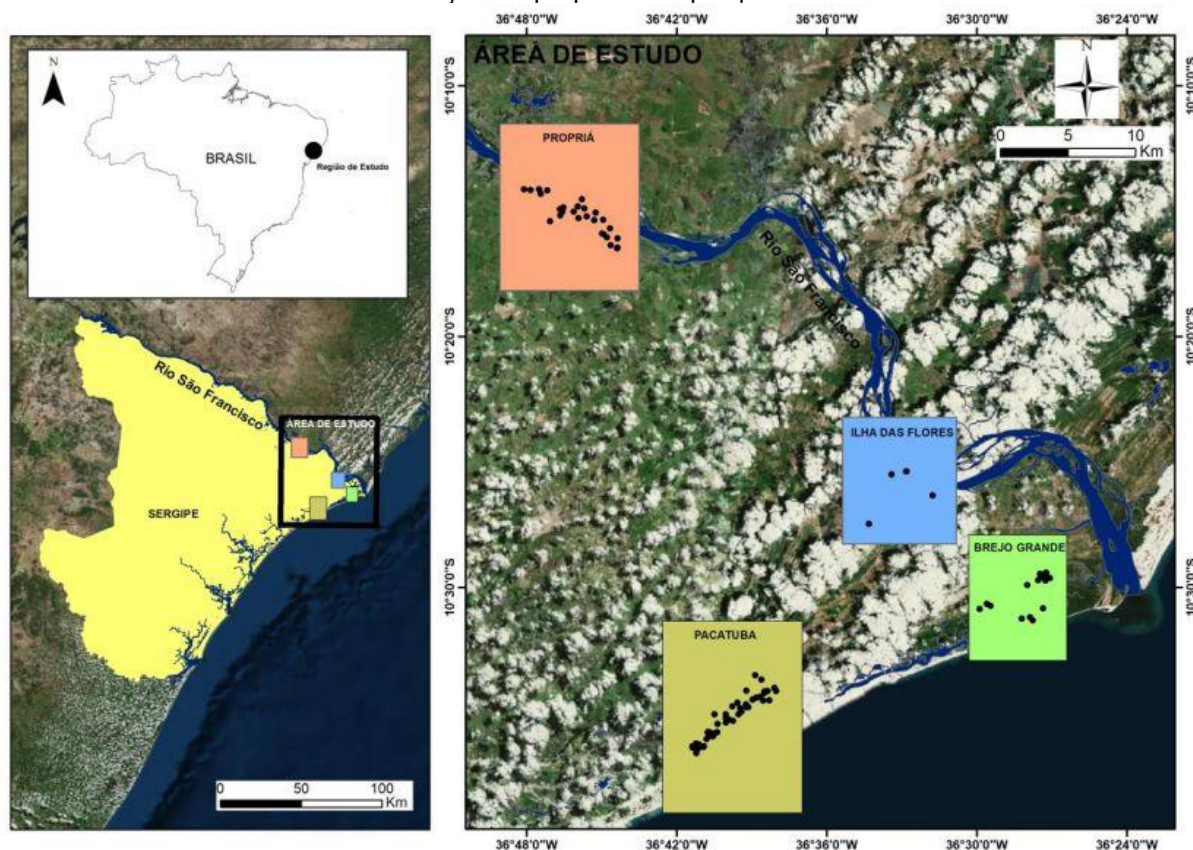
O uso inadequado de recursos naturais, associados às transformações no Rio São Francisco (erosão/sedimentação), a partir da construção de barragens com a finalidade de produzir energia elétrica, contribuiu para alterar o ecossistema local, interferindo nas condições ambientais, socioeconômicas e culturais das comunidades, determinando no contexto homem-natureza novas relações com o meio, colocando em risco seu modo de vida, alterando sua percepção em relação ao estuário e as relações que se estabelecem com esse meio (CUNHA, 2006). Considerando a importância socioeconômica dos ecossistemas utilizados para a aquicultura, a pesquisa teve como objetivo estudar os aspectos socioambientais da atividade aquícola desenvolvida na região do Baixo São Francisco Sergipano, nos municípios de Propriá, Brejo Grande, Pacatuba e Ilha das Flores.

## **METODOLOGIA DA PESQUISA**

A área de estudo compreendeu parte da região do Baixo São Francisco, Sergipe, Brasil, especificamente os municípios de Propriá, Pacatuba, Brejo Grande e Ilha das Flores, onde a atividade de aquicultura é desenvolvida (Figura 1). O município de Propriá (319,24 hab/km<sup>2</sup>) é limitado pelo estado de Alagoas a nordeste e pelos municípios de Neópolis e Japoatã a sul, São Francisco a Sudoeste, e Cedro de São João e Telha a oeste. Pacatuba

(35,14 hab/km<sup>2</sup>) limita-se ao norte com os municípios de Neópolis, Ilha das Flores e Brejo Grande, a oeste com Japoatã, a sul com Pirambu e a leste com o Oceano Atlântico. O município de Ilha das Flores (152,78 hab/km<sup>2</sup>), limita-se a leste com o município de Brejo Grande, a sul com Pacatuba, a oeste com Neópolis e a norte com o estado de Alagoas. O município de Brejo Grande (52,01 hab/km<sup>2</sup>) limita-se a norte com o estado de Alagoas, a oeste com o município de Ilha das Flores, e a sudoeste e sul com Pacatuba (IBGE, 2010). O Baixo São Francisco ocupa uma área de 30.377 km<sup>2</sup>, equivalente a 5% da área total da Bacia do São Francisco, correspondendo à menor porção dentre as quatro subdivisões da Bacia (CBHSF, 2003).

**Figura 1** - Mapa de localização das propriedades e áreas de aquicultura nos municípios do Baixo São Francisco (Propriá, Pacatuba, Brejo Grande e Ilha das Flores), Sergipe, Brasil. Os pontos em preto indicam a localização das propriedades pesquisadas.



Os dados da presente pesquisa foram obtidos por meio de observações a campo (pesquisa etnográfica) dos aspectos ambientais da aquicultura, informações dadas pelos produtores de acordo com a realidade local, ou melhor, do conhecimento tradicional dos aquicultores. Os quais responderam a perguntas elaboradas em questionário semiestruturado com perguntas abertas e fechadas, e por pesquisa bibliográfica. Para

elaboração dos mapas de Área de Proteção Ambiental (APA), Área de Preservação Permanente (APP) e de rizicultura foram obtidas informações dos órgãos estaduais e federais (SEPLAG e CODEVASF) e da base cartográfica do Atlas Digital sobre Recursos Hídricos de Sergipe, a fim de dimensionar o uso da área utilizada pela aquicultura. Foi utilizado o software ArcGIS versão 9.3, que é um Sistema de Informação Geográfica (SIG) para Desktop (Figuras 2 e 3). As informações adquiridas, por meio dos órgãos citados, foram correlacionadas e analisadas com base nas fontes bibliográficas.

A área em estudo e a temática da aquicultura são pouco exploradas, considerando, que a região é rica em recursos naturais e a aquicultura pode se tornar uma atividade econômica rentável para população de baixa renda, sendo promotora de desenvolvimento da região. Dessa forma, a pesquisa foi do tipo exploratória, a qual é uma investigação realizada em uma área na qual existe pouco conhecimento acumulado e sistematizado (VERGARA, 2000).

## **ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

Os municípios do Baixo São Francisco Sergipano (Propriá, Pacatuba, Brejo Grande e Ilha das Flores) apresentam uma paisagem composta por ecossistemas como cerrados, estuários, manguezais, restingas e dunas. Contudo, as paisagens agrárias oferecem as primeiras informações relevantes para a elaboração do diagnóstico da realidade agropecuária. Inicia a leitura da paisagem pelos aspectos gerais, procurando identificar os principais agroecossistemas existentes, através das formas de relevo, das principais formações vegetais e dos diferentes territórios agropecuários, definindo as categorias de produtores (DUFUMIER, 2010). O Rio São Francisco é um dos poucos rios perenes situados na região, sendo utilizado para diferentes finalidades sociais e econômicas como o abastecimento de água para populações urbanas, a diluição de efluentes domésticos, o abastecimento de agricultura irrigada com plantio de culturas de ciclo curto, a aquicultura, o ecoturismo, a navegação e a exploração da hidroeletricidade através da Usina Hidrelétrica de Xingó (CHESF) (CODEVASF, 2002; CBHSF, 2003).

Na Tabela 1, abordamos uma visão geral sobre a área de estudo, sistemas de produção aquícolas e aspectos ambientais observados na região em estudo. A introdução de espécies exóticas é um dos principais aspectos observados em todos os municípios.

Canonico *et al.* (2005) relacionaram estudos com os impactos causados pela introdução de espécies exóticas como a tilápia (*Oreochromis niloticus*) sobre a biodiversidade, demonstrando que devido a capacidade de adaptação em diversas condições ambientais, rápida reprodução, alta territorialidade, elas se alimentam de diversos níveis tróficos, conseqüentemente, realizam uma competição com as espécies nativas, deslocando-as para rios, lacustres e estuários. Segundo Moura-Brito e Patrocínio (2005), a introdução de espécies exóticas causa impactos difíceis de serem reduzidos ou impossíveis de serem revertidos. Conforme Agostinho *et al.* (2005), a introdução de espécies em cursos de água deve ser considerada uma modalidade de poluição (poluição biológica) e, como tal, não deve ser permitida. Além disto, é importante considerar que o grau de impacto de uma espécie introduzida sobre a fauna local está intimamente relacionado a aspectos de sua demografia. Como recomendação geral, sugere-se maior rigor e bom senso nos processos decisórios acerca das introduções de peixes.

**Tabela 1** - Área de estudo, sistemas de produção de aquicultura e aspectos ambientais observados na região do Baixo São Francisco, Sergipe, Brasil (Propriá, Pacatuba, Brejo Grande e Ilha das Flores).

Local / Número de Estabelecimentos	Cultivo / Sistema	Tipo de Ambiente	Aspectos Ambientais Observados
Propriá (n=29)	Viveiro escavado / Piscicultura Semi-intensiva	Terra firme próximo ao Rio São Francisco	- Introdução de espécies exóticas; - Lançamento dos efluentes no rio sem prévio tratamento; - Destruição da mata ciliar
Pacatuba (n=55)	Lagoa / Piscicultura Extensiva	Lacustre	- Introdução de espécies exóticas
Brejo Grande (n=19)	Viveiro escavado / Carcinicultura Semi-intensiva	Mangue	- Introdução de espécies exóticas; - Desmatamento da área de manguezal
Ilha das Flores (n=25)	Tanque rede / Piscicultura Intensiva	Estuário do Rio São Francisco	- Introdução de espécies exóticas;

A tilápia é o exemplo de espécie invasora mais citada entre os impactos negativos da aquicultura porque é uma espécie que invadiu todos os continentes, deslocando muitas espécies nativas. Embora seja difícil obter dados objetivos sobre as causas da maioria das apresentações, mais da metade das introduções documentadas de tilápia não eram o resultado de aquicultura comercial, mas de maneira intencional por parte de instituições governamentais em águas naturais (CANONICO *et al.*, 2005).

A cidade de Propriá está situada às margens do Rio São Francisco e possui canais de irrigação destinados, principalmente, para o desenvolvimento da cultura de arroz. Nessa área os cerrados e os campos de várzeas destacam-se, sendo constituídos por vegetação herbácea de gramíneas e ciperáceas. O Cerrado possui grande diversidade biológica e atua na regulação do ciclo hidrológico. Devido à expansão agrícola e aquícola desordenada ele está fortemente ameaçado de extinção (MMA, 2007). O município de Pacatuba está mais próximo da foz do Rio São Francisco e as instalações para o cultivo de peixes consistem em lagoas localizadas entre as dunas. Na área litorânea do município de Pacatuba, predomina uma vegetação rasteira com campos de dunas, matas de restinga e manguezais (SILVA, 2007). No município de Ilha das Flores, desenvolvem a atividade de aquicultura no próprio Rio São Francisco. Em Brejo Grande, a carcinicultura é desenvolvida no Rio São Francisco dentro da área de manguezal.

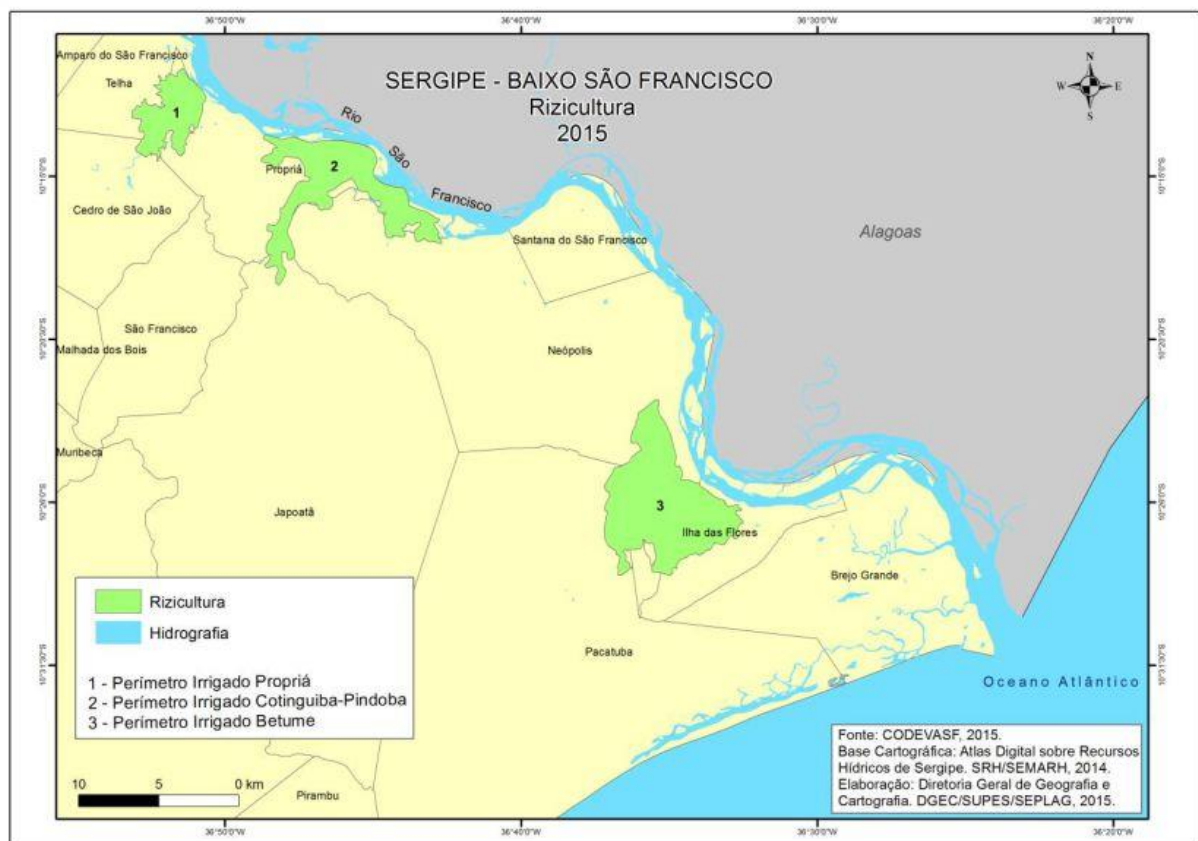
A crescente destruição dos cerrados e várzeas ocasionou o desaparecimento de espécies endêmicas, provocando um desequilíbrio ambiental. O processo de erosão marginal no Baixo São Francisco apresenta-se bastante acelerado, principalmente, onde a vegetação ciliar se encontra pouco presente ou quando o canal principal do rio está localizado muito próximo ao barranco do rio. A paisagem alterada atinge o Perímetro Irrigado de Cotinguiba/Pindoba, no município de Propriá, diminuindo suas áreas agricultáveis, restringindo, em vários pontos das margens do rio, o lazer dos ribeirinhos, dificultando o acesso ao seu leito e criando dificuldades à navegação em razão do assoreamento do rio (GUIMARÃES, 2004).

A mata ciliar é considerada uma vegetação nativa e de acordo com o Código Florestal Brasileiro (Lei 12.651 de 25/05/2012) estabelece proteção à vegetação e é

considerada Área de Preservação Permanente (APP) (BRASIL, 2012). Considerado como ecossistema, a mata ciliar é a vegetação localizada às margens de rios, nascentes, lagos e represas. Possuem a capacidade de impedir ou dificultar o assoreamento do curso d'água contendo materiais estranhos que afetam a qualidade das águas dos rios, como por exemplo, os excessos de adubos e agrotóxicos utilizados na agropecuária e em outras atividades (NICÁCIO, 2001).

Nos últimos 15 anos, as áreas destinadas à rizicultura vêm sendo intensivamente utilizadas para o desenvolvimento da aqüicultura (Figura 2). Atualmente, mesmo com o desenvolvimento crescente da aqüicultura, a irrigação não é destinada para a produção de organismos aquáticos. A aqüicultura desenvolvida pelos produtores da área de estudo é totalmente realizada em regime semi-intensivo de produção com exceção de uma propriedade, caracterizada em regime extensivo. As principais instalações presentes no Perímetro Irrigado de Cotinguiba/Pindoba consistem de cultivos em viveiros, desenvolvendo sistema para engorda de peixes em viveiros escavados.

**Figura 2** - Localização das áreas de rizicultura que vêm sendo utilizadas pela aqüicultura nos municípios do Baixo São Francisco (Propriá, Pacatuba, Brejo Grande e Ilha das Flores), Sergipe, Brasil.





A retirada de água do rio e a sua devolução com alto grau de poluição é devido ao uso de defensivos agrícolas na rizicultura e demais cultivos. Em relação à piscicultura, esse tipo de poluição está associado à composição da ração oferecida aos peixes que, quando não consumida permanece no meio aquático (Tabela 1). Assim, os produtos provenientes da piscicultura, são lançados diretamente no rio, sem nenhum tratamento, comprometendo a qualidade ambiental dos corpos d'água. De acordo com a FAO (2005), dependendo da capacidade de efluentes poluentes na natureza, um ou vários tratamentos podem ser adotados. Esses são classificados em tratamentos primários (sedimentação) e secundários (físico-químicos e biológicos). Os cuidados devem ser tomados para garantir que os corpos d'água possuam a capacidade de degradar os componentes biológicos e químicos dos resíduos de uma forma que não seja prejudicial para a fauna e flora aquáticas.

Não foram observadas ações no sentido de diminuir a carga de poluição advinda da rizicultura e da piscicultura para as águas do Rio São Francisco. O intenso desenvolvimento da aquicultura tem sido acompanhado por um aumento nos impactos ambientais gerados por essa atividade. Os efluentes provenientes da aquicultura são ricos em nutrientes, matéria orgânica e raramente tratados. Quando liberados em ecossistemas aquáticos, podem levar a deterioração da qualidade ambiental além de ocasionar riscos de eutrofização (TACON & FOSTER, 2003).

Conforme Naylor *et al.* (2000), a aquicultura deve priorizar a expansão de espécies de peixes com baixo nível trófico, reduzir a oferta de alimentos, desenvolver sistemas de aquicultura integrada e promover práticas aquícolas ambientalmente corretas. Aquicultores têm uma participação direta na regulação da poluição por nutrientes na produtividade. De acordo com Rocha *et al.* (2008), o conhecimento tradicional sobre o uso de recursos naturais deve ser colocado em destaque, pois, este conhecimento desenvolvido por comunidades tradicionais, serve como fonte de informação a respeito dos recursos, da dinâmica dos ecossistemas e das características ambientais locais, produzindo informações teórico-práticas sobre como manejar, conservar e utilizar os recursos naturais de maneira sustentável.

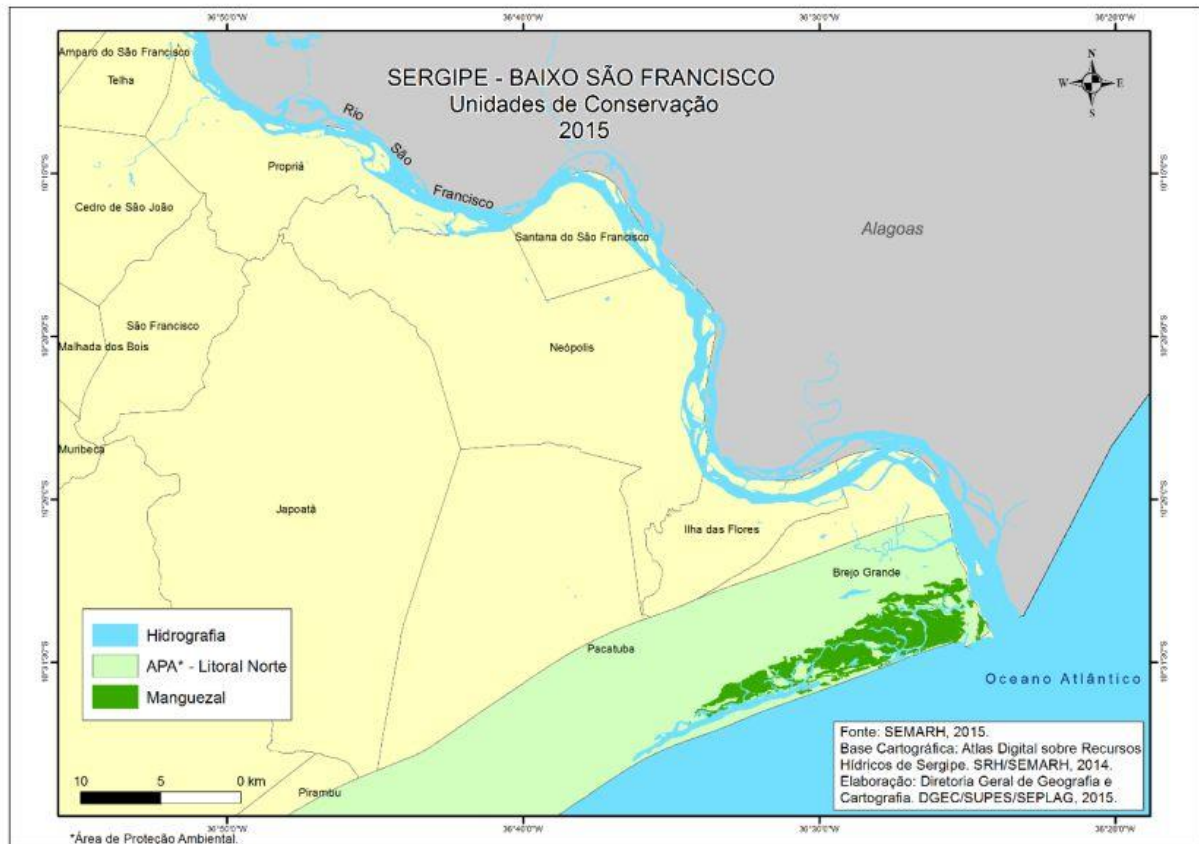
Com o crescimento desordenado da aquicultura, ocasionalmente, ocorre, o aumento dos impactos ambientais. Para que seja possível conciliar o aumento da produção com um cultivo sustentável é necessário que se faça uso de tecnologias de produção (CREPALDI *et al.*, 2006). A valorização do saber local pode disponibilizar condições para o

equilíbrio da relação sociedade-natureza com a vantagem do desenvolvimento local, articulando melhorias da qualidade de vida e uso responsável dos recursos naturais, com isso, a etnociência contribui para interação da bioconservação e a recuperação dos valores socioculturais (DA SILVA & JESUS FRAXE, 2013).

O ecossistema manguezal (Figura 3) é utilizado para a carcinicultura, em sistema semi-intensivo em viveiros escavados (Figura 1). Os aquicultores deslocam-se até os viveiros de camarões de barco que vai margeando o estuário. A carcinicultura é uma atividade econômica desenvolvida, principalmente, nos ecossistemas estuarinos e costeiros. A sua intensificação nas zonas costeiras pode ocasionar impactos sobre o ambiente natural e desenvolvimento de doenças na produção (NAYLOR *et al.*, 2000). A expansão dessa atividade tem preocupado vários setores da sociedade com os impactos ambientais (desmatamento de mangues e lançamentos de efluentes) e sociais, esses impactos podem comprometer a própria sustentabilidade econômica do empreendimento (TAHIM, 2005; RIBEIRO *et al.*, 2014).

Nos municípios de Pacatuba, Ilha das Flores e Brejo Grande existe uma Área de Preservação Ambiental (APA), APA do Litoral Norte (Figura 3), a qual possui uma área de 413,12 km<sup>2</sup> que abrange parcelas dos municípios de Pirambu, Japoatã, Pacatuba, Ilha das Flores e Brejo Grande (SILVA & SOUZA, 2010). Segundo Gomes *et al.* (2006), a Área de Proteção Ambiental do Litoral Norte em Sergipe foi criada em 2004 e caracteriza-se por apresentar uma diversificação de ambientes como dunas, restingas, ilhas e manguezais de extrema importância para a região. Esses ecossistemas são de importância para a manutenção da biodiversidade, bem como para a dinâmica de equilíbrio entre mar, rio e continente (BRAGHINI & VILAR, 2013). Para Moura e Marques (2007), as interações homem/ambiente são influenciadas pelo conhecimento tradicional para definir estratégias de apropriação dos recursos ou para o manejo dos ecossistemas.

**Figura 3** - Mapa das Áreas de Proteção Ambiental e Preservação Permanente nos municípios do Baixo São Francisco (Propriá, Pacatuba, Brejo Grande e Ilha das Flores), Sergipe, Brasil.



Muitos produtores de camarão relataram que não destruíram o manguezal, já encontraram a área “aberta” (desmatada) e resolveram iniciar a carcinicultura, em vista da disponibilidade de área e recursos hídricos. Como também informaram que não sabem da necessidade de ter documentação (Licenciamento Ambiental) para continuar a atividade de carcinicultura, já que possuem aquele empreendimento há muitos anos; outros produtores relataram que não pediram a licença pelo seu alto custo e pela demora na liberação da mesma. A burocratização na aquisição de licenças é um fator desestimulante. É importante a vigência de um sistema de licenciamento ambiental compatível com a realidade local e com as necessidades dos poderes públicos responsáveis pelo processo de aquisição. A conscientização sobre o licenciamento e o conhecimento do processo destas licenças pelos aquicultores é de extrema importância para a preservação ambiental (SEDETEC, 2011). Conforme o relato de Cunha (2006) para o pescador/catador, a carcinicultura, ao ser implantada, já agride o ecossistema, pois ocorre o desmatamento do mangue para instalar o viveiro, além de contribuir com o lançamento de efluentes no manguezal, ocorrendo a redução do estoque pesqueiro.

O desenvolvimento da carcinicultura no Baixo São Francisco recebeu críticas por setores da sociedade organizada, bem como dos pescadores e catadores da região. A carcinicultura ocasionou redução da produção de pescados e crustáceos influenciando a renda familiar das comunidades, além da sua intervenção nas interações dos vários elementos constituintes da dinâmica ambiental dos manguezais (CUNHA, 2006; CARVALHO & FONTES, 2007). A carcinicultura marinha é realizada no ambiente transitório dos estuários em função das especificidades ambientais presentes nessas áreas, como o teor de salinidade, a oferta hídrica e o clima regional (RODRIGUES & KELTING, 2010).

A Resolução CONAMA nº 312/2002 dispõe sobre o licenciamento ambiental dos empreendimentos de carcinicultura na zona costeira. Considerando que as áreas de manguezais, já degradadas por projetos de carcinicultura, são passíveis de recuperação e da qual se ressalta o artigo 2º como sendo vedada a atividade de carcinicultura em manguezal. Nanni *et al.* (2005) afirmaram que os manguezais são de grande importância à ciclagem de nutrientes e ao amplo desenvolvimento de animais, sendo designados como Áreas de Preservação Permanente. De acordo com Field (1998), noventa ou mais países existentes no mundo possuem vegetação de manguezais e apenas vinte tentam qualquer forma de replantio. Desses vinte, apenas nove países plantaram mais de 10 km<sup>2</sup> desde 1970. No caso de Bangladesh, a maior parte da plantação tem sido sob a forma de reflorestamento em terras recentemente recuperadas. Na Indonésia e nas Filipinas, as plantações foram em áreas degradadas causadas por corte raso, lagoas de camarões e pressão populacional. No Vietnã, as causas são semelhantes, mas foram agravados pela devastação e pelas guerras. É essencial que todos os projetos de reabilitação de manguezais tenham o envolvimento e apoio da comunidade local.

Embora exista a APA do Litoral Norte, não existe plano de manejo regulamentando a implantação da aquicultura. Dessa forma os empreendimentos são instalados de forma desordenada. O regime de proteção das Áreas de Preservação Permanentes (APP) é bastante rígido tendo como regra a intocabilidade, admitindo excepcionalmente a retirada da vegetação apenas nos casos de utilidade pública ou interesse social legalmente previsto. As restrições impostas na legislação ambiental que regulamenta a proteção das APP mostram-se ineficazes no controle do uso do solo, principalmente, em contextos urbanos,

nos quais a dinâmica da paisagem é constante, ocasionando diversos conflitos de uso (FRANCO *et al.*, 2011).

Conforme Barros (2012), a etnoecologia deveria ser valorizada como componente pertinente a ser considerado em programas de conservação da natureza, principalmente, em áreas protegidas (APP), uma vez que estas envolvem diretamente a participação de pesquisadores e instituições preocupados com a preservação dos ecossistemas.

Segundo Cunha e Holanda (2006), nos manguezais do Litoral Norte do estado de Sergipe, várias comunidades de baixa renda como pescadores utilizam-se desses recursos para garantir alimento e renda familiar. Assim, as atividades desenvolvidas no manguezal contribuem para a reprodução social das famílias. O cultivo de camarão no Baixo São Francisco é justificado a partir da ideia de sustentabilidade e redução da pobreza, no entanto, se tem desprezado a importância da pesca artesanal e da coleta de crustáceos e moluscos, bem como os valores socioculturais da população local. De acordo com Moura e Marques (2007), o conhecimento local, assim como, as necessidades econômicas e culturais das populações tradicionais, têm sido desconsiderados na formulação de políticas públicas ocasionando impactos negativos sobre o ambiente e a cultura.

Primavera (2000) descreve o declínio dos manguezais e da aquicultura nas Filipinas. Em suas recomendações para conservação dos mangues, está à implantação de projetos de reflorestamento, existindo a necessidade de racionalizar a gestão das políticas governamentais e estabelecer o cumprimento das leis sobre a conservação dos manguezais. É importante a divulgação de tais políticas governamentais não só para moradores de áreas costeiras, mas também para os profissionais extensionistas. As instituições governamentais e não governamentais podem organizar a comunidade local em associações e cooperativas, como também fornecer materiais de plantio, assistência técnica, garantindo a conservação da terra e a subsistência das populações. Os estudos etnoecológicos, de uma maneira geral, consistem na visão de que a conservação da natureza está diretamente relacionada a questões sociais, econômicas, culturais e biológicas (ALVES *et al.*, 2002).

As lagoas próximas às dunas são consideradas permanentes pelos aquicultores porque nunca secam, podem diminuir a quantidade de água, mas não secam totalmente. O sistema de cultivo desenvolvido é o extensivo, ou seja, não se tem controle da densidade de peixes e nem é oferecida ração. Nas lagoas, cresce uma vegetação chamada de

tabua/taboa, onde alguns produtores aproveitam para fazer artesanato. Essas, se não forem retiradas constantemente, prejudicam a produção porque cobrem totalmente as lagoas até a superfície, corroborando com Alves (2010) que afirma que nas lagoas interdunares é praticado o extrativismo vegetal com a exploração do junco e da tabua. As lagoas costeiras são ambientes considerados de alta relevância ecológica, em vista da diversidade de organismos aquáticos que as habitam em diferentes fases de seus ciclos biológicos. Tratam-se de corpos d'água rasos de baixa circulação hidrodinâmica, sensíveis a qualquer tipo de contaminação ou interferência antrópica. Na Lagoa de Ibraquera (SC), foi observada a ocorrência de restingas, as quais se caracterizam por formações pioneiras de influência marinha e presença de florestas secundárias, importantes na fixação das dunas. As restingas são ricas em biodiversidade, apesar disso, têm sido sistematicamente transformadas pela ocupação desordenada da zona costeira (FABIANO, 2004).

A comunidade ribeirinha de Ilha das Flores apresenta dependência e uma relação de simbiose com os ciclos naturais e os recursos naturais renováveis; conhecimento aprofundado da natureza e de seus ciclos na elaboração de estratégias de uso e de manejo dos recursos naturais, que é transferido de geração em geração. Para entender os fatores ambientais que agem na comunidade, é importante destacar dois aspectos que são a condição e a experiência de vida (DIEGUES, 1996; PEREIRA *et al.*, 2011). Conforme Moura e Marques (2007), o diálogo entre o conhecimento tradicional e o conhecimento científico pode contribuir para a adoção de políticas públicas de gestão dos recursos naturais.

A piscicultura nesse município é desenvolvida em tanque-rede no próprio Rio São Francisco, sendo incentivada por pessoas externas à comunidade. O sistema é superintensivo em tanque-redes e a espécie escolhida para cultivo é a tilápia, devido ao rápido desenvolvimento e rusticidade. Essa espécie possui grande potencial de desestruturação de ecossistemas aquáticos onde é introduzida, provoca uma redução na abundância de microcrustáceos planctônicos, conseqüentemente, um aumento na biomassa de microalgas e uma redução na transparência de água, afetando negativamente outras espécies de peixe que se alimentam de zooplâncton, assim, alterando a estrutura da comunidade aquática (ATTAYDE *et al.*, 2007).

Os resíduos gerados, constituídos por alimentos não ingeridos e produtos do metabolismo dos peixes, são liberados diretamente no ambiente, aumentando a

concentração de nitrogênio e de fósforo na água, que favorecem a proliferação de organismos vegetais, como, algas e plantas aquáticas. Esse processo é chamado de eutrofização artificial (MALLASEN *et al.*, 2008). A eutrofização artificial (cultural ou antrópica) é induzida pelo homem e de diferentes maneiras, como efluentes domésticos e industriais, atividades agrícolas e os efluentes de sistemas de criação de organismos aquáticos (MACEDO & SIPAÚBA-TAVARES, 2010). O processo de eutrofização pode ser natural, mas é bastante demorado, associado ao tempo de evolução dos ecossistemas (BRAGA *et al.*, 2005). Os ajustes da densidade de estocagem dos peixes aos sistemas de produção contribuem para diminuir a emissão e acúmulo de metabólitos (CYRINO *et al.*, 2010).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aquicultura familiar na região do Baixo São Francisco Sergipano apresenta um evidente crescimento desordenado e esse crescimento ocasiona desequilíbrios ambientais, sendo necessário maior acompanhamento técnico. A partir da visualização por satélite da região em estudo, podemos obter diversas informações referentes não somente à localização, mas também sobre o relevo da região, o tipo de vegetação e a hidrografia. As ferramentas do SIG são bastante eficientes na combinação com o uso e visualização da terra, permitindo o mapeamento das áreas e gerando informações de extrema importância para a gestão ambiental.

É importante ter um conhecimento sobre os ecossistemas para lidar com as questões ambientais junto às comunidades locais, o Poder Público e instituições de pesquisa como forma de buscar soluções para problemas de destruição dos recursos naturais que afetam todos os ecossistemas do mundo.

## REFERÊNCIAS

AGOSTINHO, A. A.; PELICICE, F. M.; JÚNIOR, H. F. J. **Biodiversidade e introdução de espécies de peixes: unidades de conservação.** In: Unidades de Conservação: Ações para valorização da biodiversidade. IAP/Curitiba, p.95, 2005.

ALVES, A. G. C.; SOUTO, F. J. B.; LEITE, A. M. Etnoecologia dos cágados- d'água *Phrynops* spp. (Testudinomorpha: Chelidae) entre pescadores artesanais no açude Bodocongó, Campina Grande, Paraíba, Nordeste do Brasil. **Sitientibus Série Ciências Biológicas**, v.2, n.1/2, p.62-68, 2002.

ALVES, N. M. S. (2010) **Análise geoambiental e socioeconômica dos municípios costeiros do Litoral Norte do estado de Sergipe – diagnóstico como subsídio ao ordenamento e gestão do território.** Dissertação (Doutorado em Geografia), Universidade Federal de Sergipe/São Cristóvão.

ATTAYDE, J. L.; OKUN, N.; BRASIL, J.; MENEZES, R.; MESQUITA, P. Impactos da introdução da tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, sobre a estrutura trófica dos ecossistemas aquáticos do bioma caatinga. **Oecologia Brasiliensis**, v.11, n.3, p.450-461, 2007.

BARROS, F. B. Etnoecologia da pesca na reserva extrativista Riozinho do Anfrísio, Terra do Meio, Amazônia, Brasil. **Amazônica**, v.4, n.2, p.286-312, 2012.

BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J. G. L.; MIERZWA, J. C.; BARROS, M. T. L.; SPENCER, M. **Introdução à engenharia ambiental: O desafio do desenvolvimento sustentável.** 2 ed. São Paulo: Prentice Hall, p.318, 2005.

BRAGHINI, C. R.; VILAR, J. W. C. Gestão territorial de áreas protegidas no Litoral Sergipano: primeiras incursões. **Ambivalências - Revista do Grupo de Pesquisa “Processos Identitários e Poder” – GEPIIP**, v.1, n.1, jan./jun., 2013.

BRASIL. Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012. **Código Florestal Brasileiro: Diário Oficial da União.** Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa.

CAMARGO, F. F.; SOUZA, T. R.; COSTA, R. B. Etnoecologia e etnobotânica em ambientes de Cerrado no Estado de Mato Grosso. **Interações, Campo Grande**, v.15, n.2, p.353-360, jul./dez., 2014.

CANONICO, G. C.; ARTHINGTON, A.; MCCRARY, J.K.; THIEME, M. L. The effects of introduced tilapias on native biodiversity. **Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems**, v.15, p.463–483, 2005.

CARVALHO, M. E. S.; FONTES, A. L. A carcinicultura no espaço Litorâneo Sergipano. **Revista da Fapese**, v.3, n.1, p.87-112, jan./jun., 2007.

CBHSF - COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO. Resumo Executivo do Relatório Final. Projeto de gerenciamento integrado das atividades desenvolvidas em terra na Bacia do São Francisco ANA/GEF/PNUMA/OEA. **Estudo do processo erosivo das margens do Baixo São Francisco e seus efeitos de sedimentação do rio**, 2003.

CYRINO, J. E. P.; BICUDO, A. J. A.; SADO, R. Y.; BORGHESI, R.; DAIRIKI, J. K. A piscicultura e o ambiente - o uso de alimentos ambientalmente corretos em piscicultura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.68-87, 2010.

CODEVASF - COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA. Resumo Executivo do Relatório Final. Projeto de gerenciamento integrado das



atividades desenvolvidas em terra na Bacia do São Francisco ANA/GEF/PNUMA/OEA. **Mapeamento Temático de Uso da Terra no Baixo São Francisco**. Brasília/DF, 2002.

CREPALDI, D. V.; TEIXEIRA, E. A.; FARIA, P. M. C.; RIBEIRO, L. P.; MELO, D. C.; CARVALHO, D.; SOUSA, A. B.; SATURNINO, H. M. Sistemas de produção na piscicultura. **Revista Brasileira de Reprodução Animal, Belo Horizonte**, v.30, n.3/4, p.86-99, jul./dez., 2006.

CUNHA, C. J. (2006) **Sustentabilidade de agroecossistema: um estudo de caso no estuário do Rio São Francisco**. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas). Universidade Federal de Sergipe/São Cristovão.

CUNHA, C. J.; HOLANDA, F. S. R. Relação Homem-Natureza: A pertinência da ética ambiental em agroecossistemas no estuário do Baixo São Francisco. **Revista da Fapese**, v.2, n.1, p.113-124, jan./jun., 2006.

DA SILVA, F. D. J. P.; DE JESUS FRAXE, T. Saberes de populações tradicionais: etnociência em processos de bioconservação. **Contribuciones a las Ciencias Sociales**, agosto, 2013.

Diegues, A. C. S. **O mito moderno da natureza intocada**. São Paulo: Hucitec, p.196, 1996.

Dufumier, M. **Projetos de desenvolvimento agrícola: manual para especialistas**. Marc Dufumier; tradução Vitor de Athayde Couto; prefácio René Dumont, 2 ed., Salvador: EDUFBA, p.326, 2010.

Fabiano, R. B. (2004) **Conflitos socioambientais e gestão integrada e sustentável de recursos pesqueiros: Estudo de caso sobre a atividade de carcinicultura na área da Lagoa de Ibraquera (municípios de Imbituba e Garopaba, SC)**. Dissertação (Mestrado em Sociologia Política). Universidade Federal de Santa Catarina.

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATION. **Fisheries and Aquaculture topics. Waste management of fish and fish products. Topics fact sheets. Text by Lahsen Ababouch**. In: FAO Fisheries and Aquaculture Department (On line). Rome, 2005. Disponível em: <<http://www.fao.org/fishery/topic/12326/en>>. Acesso em: 02 jan. 2016.

Field, C. D. Rehabilitation of Mangrove Ecosystems: an overview. **Marine Pollution Bulletin**, v.37, n.8/12, p.383-392, 1998.

FRANCO, G. B.; CALIJURI, M. L.; MACHADO, K. J.; R. L. GOMES.; SCHIAVETTI, A. Delimitação de Áreas de Proteção Permanente e identificação de conflito com uso do solo urbano em Ilhéus - BA. **Caminhos de Geografia, Uberlândia**, v.12, n.37, mar., 31-43, 2011.

GOMES, L. J.; SANTANA, V.; RIBEIRO, G. T. Unidades de Conservação no estado de Sergipe. **Revista da Fapese**, v.2, n.1, p.101-112, jan./jun., 2006.

Guimarães, M. F. R. (2004) **Construção de indicadores ambientais para o estudo da erosão marginal do Baixo São Francisco**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Universidade Federal de Sergipe/São Cristovão.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/link.php?uf=ba>>. Acesso em: 21 jul. 2014.

Macedo, C. F.; Sipaúba-Tavares, L. H. Eutrofização e qualidade da água na piscicultura: consequências e recomendações. **Boletim do Instituto da Pesca, São Paulo**, v.36, n.2, p.149-163, 2010.

MALLASEN, M.; BARROS, H. P.; YAMASHITA, E. Y. Produção de peixes em tanques-rede e a qualidade da água. **Revista Tecnologia e Inovação Agropecuária**, jun., 2008.

MOURA-BRITO, M.; PATROCÍNIO, D. N. M. **A fauna de espécies exóticas no Paraná. Contexto nacional e situação atual.** In: Unidades de Conservação: Ações para valorização da biodiversidade. IAP/Curitiba. p.53, 2005.

MOURA, F. B. P.; MARQUES, J.G.W. Conhecimento de pescadores tradicionais sobre a dinâmica espaço-temporal de recursos naturais na Chapada Diamantina, Bahia. **Biota Neotropica**, v.7, n.3, p.119-126, 2007.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Biodiversidade do cerrado e pantanal: áreas e ações prioritárias para conservação.** Brasília: MMA, Série Biodiversidade, v.17, p.540, 2007.

NAYLOR, R. L.; GOLDBURG, R. J.; PRIMAVERA, J. H.; KAUTSKY, K. N.; BEVERIDGE, M. C. M.; CLAY, J.; FOLKE, K. C.; LUBCHENCO, J.; MOONEY, H.; TROELL, M. Effect of aquaculture on world fish supplies. **Nature**, v.405, jun., 2000.

NANNI, H. C.; NANNI, S. M.; SEGNINI, R. C. **A importância dos manguezais para o equilíbrio ambiental.** In: II Simpósio Internacional de Ciências Integradas da UNAERP Campus Guarujá. Disponível em: <<http://www.unaerp.br/sici-unaerp/edicoes-anteriores/2005/secao-2-1/904-a-importancia-dos-manguezais-para-o-equilibrio-ambiental/file>>. Acesso em: 02 nov. 2015.

NICÁCIO, J. E. M. A manutenção de mata ciliar: um ativo permanente. **Revista de Estudos Sociais**, v.3, n.6, p.85-92, 2001.

PEREIRA, M.; CAVALCANTI, M. C. S.; SOUZA, A. V. M. **Sustentabilidade local em comunidades ribeirinhas.** In: Anais V Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade. São Cristovão/SE, set., 2011, Anais...

PRIMAVERA, J. H. Development and conservation of Philippine mangroves: institutional issues. **Ecological Economics**, v.35, n.1, p.91-106, 2000.

RAMIRES, M.; MOLINA, S. M. G.; HANAZAKI, N. Etnoecologia caiçara: O conhecimento dos pescadores artesanais sobre aspectos ecológicos da pesca. **Biotemas**, v.20, n.1, p.101-113, 2007.

RIBEIRO, L. F.; SOUZA, M. M.; BARROS, F.; HATJE, V. Desafios da carcinicultura: aspectos legais, impactos ambientais e alternativas mitigadoras. **Revista de Gestão Costeira Integrada**, v.14, n.3, p.365-383, 2014.

ROCHA, M. S. P.; MOURÃO, J. S.; SOUTO, W. M. S.; BARBOZA, R. R. D.; ALVES, R. R. N. O uso dos recursos pesqueiros no estuário do rio Mamanguape, estado da Paraíba, Brasil. **Interciência**, v.33, n.12, p.903-909, 2008.

RODRIGUES, F. G. S.; KELTING, F. M. S. Paisagem e carcinicultura marinha no Estuário do Rio Jaguaribe – Aracati – Ceará. **Revista Geonordeste**, v.1, p.51-65, 2010.

SANTOS, C. **Aquicultura e pesca: a mudança do modelo exploratório**. In: Dias, M. T. Manejo e sanidade de peixes em cultivo. Macapá: EMBRAPA Amapá, 2009.

SEDETEC - SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Plano de Desenvolvimento do Arranjo Produtivo Local de Piscicultura do Baixo São Francisco Sergipano**, p.34, 2011.

SILVA, H. A. **Condicionantes geoambientais e socioeconômicos da microrregião de Japarutuba, 2007**. Disponível em:<<http://www.webartigos.com/artigos/condicionantes-geoambientais-e-socioeconomicos-da-microrregiao-de-japarutuba/67858/>>. Acesso em: 15 nov. 2015.

SILVA, M. S. F.; SOUZA, R. M. **Áreas de Proteção Ambiental em Sergipe: perspectivas e desafios face aos conflitos territoriais decorrentes do uso dos recursos naturais**. In: Anais XVI Encontro Nacional dos Geógrafos - Crise, práxis e autonomia: espaços de resistência e de esperanças - Espaço de Diálogos e Práticas. Porto Alegre/RS, jul. Anais... Porto Alegre/RS, 2010.

\_\_\_\_\_. Resolução CONAMA nº 312, de 10 de outubro de 2002. Dispõe sobre o licenciamento ambiental dos empreendimentos de carcinicultura na zona costeira. **Diário Oficial da União de nº 203 de 18 de outubro de 2002**. Disponível em:<<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=334>>. Acesso em: 01 nov. 2015.

TACON, A. G. J.; FOSTER, I. F. Aquafeeds and the environment: policy implications. **Aquaculture**, v.226, p.181-189, 2003.

TAHIM, E. F. **A Carcinicultura e o meio ambiente: o desafio da sustentabilidade**. Apresentação Oral: Agropecuária, Meio ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Instituto Centec, Fortaleza/Ceará, 2005.

TIAGO, G. G.; GIANESELLA, S. M. F. O uso da água pela aquicultura: estratégias e ferramentas de implementação de gestão. **Boletim do Instituto da Pesca, São Paulo**, v.29, n.1, p.1-7, 2003.

UNIÃO EUROPÉIA. **Documento de Orientação. Orientações para a aplicação das directivas aves e habitats em estuários e zonas costeiras: com particular atenção para o desenvolvimento portuário e as atividades de dragagem.** Comissão Europeia, Natura 2000, jan., 2011.

VALENTI, W. C. **Aquicultura sustentável.** In: CONGRESSO DE ZOOTECNIA, 12, 2002, Vila Real (Portugal). Anais... Vila Real: Associação Portuguesa dos Engenheiros Zootécnicos, p.111-118, 2002.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração,** 3 ed., São Paulo: Atlas, 2000.