

## Recursos Pesqueiros no Brasil: Apropriação Tecnológica para o desenvolvimento sustentável

*Fishery Resources in Brazil: Technological Appropriation for sustainable development.*

Glória Cristina Cornélio do Nascimento, Eduardo Beltrão de Lucena Córdula, Danniely Alves Benício, Patrícia Aguiar de Oliveira, Maria Cristina Basílio Crispim da Silva

*Universidade Federal da Paraíba - Pós Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA UFPB*

### Resumo

*Este artigo analisa algumas das principais tecnologias sustentáveis do setor pesqueiro do Brasil, tendo em vista que a demanda mundial por pescados vem crescendo de forma acelerada, em decorrência do aumento populacional e da busca por alimentos mais saudáveis. A apropriação tecnológica nesta área pode ser vista como um marco de superação dos problemas ambientais que vem ocorrendo há décadas, devido à exploração desordenada dos recursos naturais. Essa análise foi realizada a partir de pesquisa bibliográfica em periódicos nacionais, visando a busca das inovações tecnológicas nas diferentes modalidades de criação de peixes e crustáceos. No campo da piscicultura, houve o desenvolvimento de tecnologias para acelerar o crescimento e engorda dos peixes, com destaque para o tipo de manejo, genética, ração e outras técnicas que têm sido adotadas em todo o mundo, inclusive no Brasil. Na carcinicultura, o reuso da água nos tanques tem sido considerada uma prática limpa e sustentável. Portanto, a apropriação tecnológica contribui positivamente para uma gestão dos recursos pesqueiros, de forma a propiciar técnicas e domínios condizentes com a conservação ambiental e práticas de cultivo sustentáveis, elevando a produção e reduzindo impactos ambientais pela sua ótica sustentável.*

**Palavras-chave:** *Aquicultura, desenvolvimento sustentável, produção, manejo.*

### Abstract

*This study aimed to analyze the main sustainable technologies in the fishery sector of Brazil, given that, the global demand for fish as food has grown rapidly, due to the population increase, and the search for healthier foods. The technological appropriation in this area can be seen as a milestone in overcoming the environmental problems which have occurred for decades, due to the uncontrolled exploitation of natural resources. This analysis was performed through the literature in national journals, aiming at the search for technological innovations in the various modalities of fish and crustacean breeding. In the field of pisciculture, there was the development of technologies to accelerate fish growth and fattening, especially concerning the type of management, genetics, feed, and other techniques that have been adopted around the world, and also in Brazil. In shrimp farming, the reuse of water in the tanks has been considered a clean and sustainable practice. Therefore, the technological appropriation contributes positively to the management of fishery resources, in order to provide techniques and consistent domains with environmental conservation and sustainable farming practices, increasing the production and reducing environmental impacts through its sustainable perspective.*

**Keywords:** *Aquaculture, sustainable development, production, management.*

## INTRODUÇÃO

A atividade pesqueira se apresenta como uma atividade que articula processos naturais e sociais na sua produção e reprodução (CARDOSO, 2005). A demanda mundial por pescados vem crescendo de forma acelerada em decorrência do aumento populacional e da busca por alimentos mais saudáveis (SIDONIO et al., 2012).

Na década de 90 as capturas mundiais marinhas aumentaram quase quatro vezes, de menos de 20 para mais de 80 milhões de toneladas, tendo assim um acelerado crescimento e desenvolvimento tecnológico da frota pesqueira (CASTELLO, 2007). Em anos posteriores, a produção pesqueira e aquícola mundial como um todo, atingiu a marca de 155,8 milhões de toneladas em 2007 e 159,2 milhões em 2008. Os maiores produtores em 2008 foram a China, com 57,8 milhões de ton., a Indonésia, com 8,8 milhões de ton., e a Índia, com 7,6 milhões ton. (BRASIL, 2010).

A origem da atividade pesqueira no Brasil remonta a períodos pré-históricos, desde os primeiros agrupamentos humanos no território, que utilizavam recursos do mar para sua dieta alimentar (CARDOSO, 2009). Nas primeiras décadas do século XX, a atividade pesqueira, antes vinculada à pequena produção assumiu, em algumas regiões, uma escala comercial de grande importância (DIEGUES, 1999).

O governo brasileiro decidiu implantar na década de 60 uma indústria pesqueira de base empresarial, com o apoio da Superintendência do Desenvolvimento da Pesca – SUDEPE (DIEGUES, 1999). Com a extinção da SUDEPE em 1989, decorrente do seu fracasso na gestão dos recursos pesqueiros, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais (IBAMA) passou a ser responsável pela gestão da pesca no Brasil. Através da Lei nº 9.649/98, a gestão passou a dois órgãos governamentais: o IBAMA e o DPA (Departamento de Pesca e Aquicultura) (KALIKOSKI, ROCHA e VASCONCELLOS, 2006).

Até os anos 60, a atividade pesqueira no Brasil era predominantemente artesanal. A partir de então, através da política de incentivos fiscais à pesca, desenvolveu-se a chamada pesca industrial, voltada, preferencialmente, para o mercado externo (ABDALLAH e CASTELLO, 2003), gerando um PIB pesqueiro de R\$ 5 bilhões, ocupando 800 mil profissionais entre pescadores e aquicultores e gerando 3,5 milhões de empregos diretos e indiretos.

Podemos elencar dois tipos de pesca: industrial e artesanal. A pesca industrial é uma atividade de base, fornecedora de matéria prima para as grandes indústrias de centros de distribuição de alimentos. Tem sido apontada como a principal responsável pelo uso desordenado e predatório dos estoques pesqueiros (REBOUÇAS, FILARDI e VIEIRA, 2006). A pesca artesanal é caracterizada pela mão de obra familiar, que exerce a pesca com fins comerciais, de forma autônoma ou em regime de economia familiar (BRASIL, 2011). São produzidos no Brasil 1 milhão e 240 mil de pescado por ano, sendo que cerca de 45% dessa produção é da pesca artesanal. (BRASIL, 2011).

Diante dessa realidade, a produção pesqueira depende da disponibilidade de recursos pesqueiros e da forma em que a pesca atua sobre estes (CARDOSO e HAIMOVICI, 2011). Além das normas de pesca, a atual proteção ambiental dificulta o uso de muitos recursos florestais pela comunidade pesqueira (ANDRIGUETO FILHO, 2003).

A apropriação tecnológica na gestão de recursos pesqueiros pode ser vista como um marco de superação dos problemas ambientais ocorridos atualmente, devido à exploração desordenada dos recursos naturais. Medidas profiláticas como a gestão compartilhada estão fazendo parte da gestão pesqueira, em que consiste como principal fundamento o compartilhamento de poder e responsabilidade entre o Estado e os usuários (pescadores, armadores, industriais e sociedade civil) dos recursos pesqueiros (BRASIL, 2007).

A aquicultura é um exemplo de prática que vem sendo usada também como solução para os problemas gerados pela sobre-exploração dos recursos pesqueiros. Este método vem ao logo dos anos ganhando destaque, pois consiste em confinar em espaços delimitados os organismos aquáticos com melhor controle e melhor manejo (OLIVEIRA, 2009). São variadas as espécies utilizadas na aquicultura ex. (ostras, mariscos, mexilhões, camarão, tilápia, carpas e salmão). Estas também dependem de manejo, local e tecnologias adequadas ex. (Ostreocultura,

carcinocultura, piscicultura). Além disso, Oliveira (2009) destacou que esta atividade merece atenção para os recursos naturais utilizados na realização desta prática como, água, solo e energia, necessitando haver responsabilidade ambiental para promover o desenvolvimento sustentável da produção.

## 1. PISCICULTURA

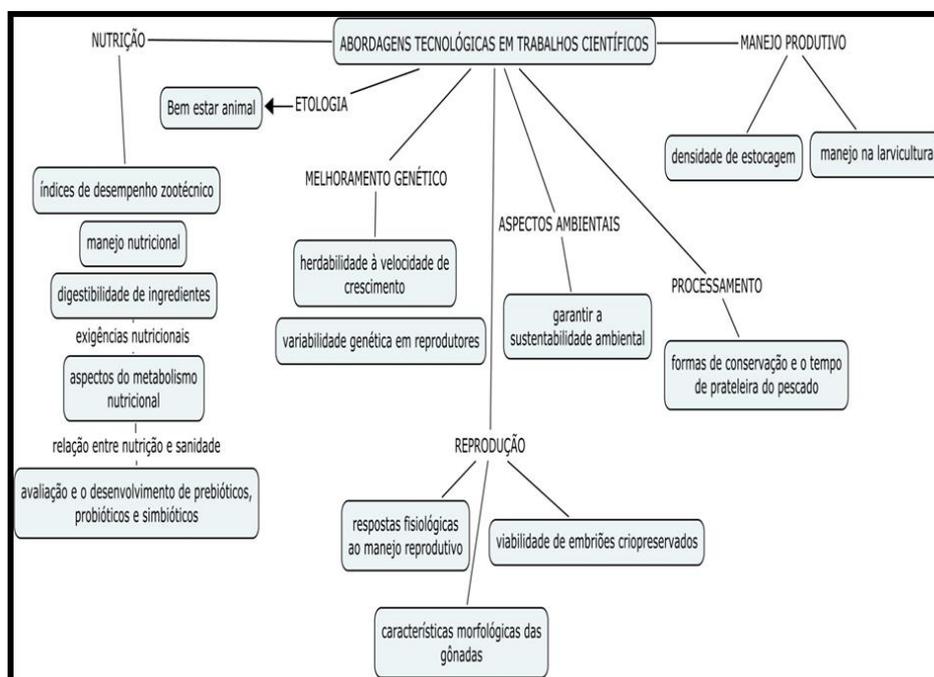
Com o aumento da população mundial e a demanda crescente pelos recursos naturais de origem aquática houve notoriamente um declínio destes, partindo daí tecnologias e incentivos a produções em cativeiro para suprir o mercado e a economia. Apesar da pesca extrativista ser bastante significativa é a aquicultura que vem garantindo o crescimento da produção do pescado nas últimas décadas (GOMES et al., 2012). Os anos 90 foram conhecidos como o início da “Revolução Azul” que tinha como objetivo aplicar modernas tecnologias de transferência de genes, para aumentar a produção de peixes, crustáceos e moluscos (LEVY,2014). A aquicultura mundial vem crescendo e contribuindo com taxas acima de 10% ao ano. chegando a alcançar 49 milhões de toneladas em 2001, sendo os países asiáticos os maiores produtores (RESENDE et al.,2014).

Entre as modalidades da aquicultura, a piscicultura pode ser definida como a atividade que avalia especificamente a produção de peixes (SEBRAE, 2008). Esse tipo de atividade permite a exploração racional da natureza e torna-se uma atividade bastante produtiva (OLIVEIRA et al., 2012). Aproximadamente em 1904 teve início a piscicultura no Brasil, porém apenas em 1927 foram intensificados esses estudos sobre este tipo de produção (FRANÇA;PIMENTA, 2012).

A piscicultura desenvolveu ao longo do tempo estudos e tecnologias como aliadas para melhor crescimento e desenvolvimento. O tipo de manejo, genética, ração e outras técnicas veem sendo adotadas em todo o mundo, inclusive aqui no Brasil. Segundo Ostrensky et al. (2008), a piscicultura continental brasileira vem passando por uma transição lenta, quando se trata de avanços tecnológicos, pois os modos de manejo artesanal ainda não atingem um potencial econômico comercial favorável.

Diante das demandas econômicas e sociais envolvidas em todo o processo da atividade de piscicultura, algumas abordagens tecnológicas veem sendo direcionadas para categorias específicas e publicadas em trabalhos científicos (Figura 1).

**Figura 1:** Diversidade de temas abordados em trabalhos científicos relacionados a piscicultura.



**Fonte:**ROCHA et al. (2013).

Esta figura retrata a diversidade de tecnologias empregadas em cada aspecto que envolva a atividade da piscicultura como também um salto tecnológico para o agronegócio brasileiro. Através do projeto “Bases Tecnológicas para o Desenvolvimento da Aquicultura no Brasil – Aquabrazil em 2008, a EMBRAPA conseguiu reunir em formato de rede com universidades, empresas privadas e estaduais, trabalhos técnicos realizados desde 2008 Rocha et al. (2013).

A maioria dessas tecnologias empregadas são baseadas em espécies exóticas, pois são importadas, já que para as espécies nativas falta informações e tecnologias (RESENDE, 2006). Dentro desta perspectiva, surgem preocupações ambientais com relação ao advento destas práticas de manejo com o tipo de ambiente e recurso utilizado. A piscicultura brasileira deverá conciliar a preservação ambiental com benefícios sociais e econômicos favorecendo assim o desenvolvimento sustentável (BORGES et al., 2013).

Em Toledo, no Paraná, foi aplicado a compostagem como fonte de energia para aquecimento da água na piscicultura, pois houve queda nas safras devido aos rigorosos invernos (HERMES et al., 2005). Observou-se com a adoção desde método que a temperatura da água demonstrou um diferencial de 2,0°C, propiciando condições adequadas para o desenvolvimento dos alevinos e influenciando o peso final desses animais (HERMES et al. 2005). A água passava por encanamento pelo composteiro, saindo com uma temperatura mais elevada. Além disso, a compostagem é uma tecnologia que fornece também fertilizante orgânico para os viveiros.

Outro tipo de tecnologia que vem sendo empregada na piscicultura é o melhoramento genético. Segundo (FILHO; GAYA, 2012) esta técnica tem sido prioritária para o melhor desenvolvimento da produção de peixes no Brasil, pois permite resultados mais rápidos apesar dos custos serem maiores com relação ao manejo tradicional. O melhoramento genético com carpas e tilápias são referências na piscicultura brasileira desde 2005 com a introdução da Tilápia GIFT (GeneticallyImprovedFarmingTilapia), este constituiu o marco inicial do melhoramento genético propiciando ganhos de 15% nas taxas de crescimento por geração (RESENDE et al., 2014).

## 2. CARCINOCULTURA

### 2.1. Retrospectiva da Carcinicultura no Brasil e alguns tipos de tecnologia aplicada

A Carcinicultura, segundo Frota (2006) é uma técnica da Maricultura (produção em cativeiro), que é um segmento da Aquicultura (criação de organismos aquáticos) de criação de camarões em viveiros, e é também uma das áreas do agronegócio que mais se desenvolvem no Brasil, em termos de produção, fornecendo anualmente cerca de 65.000ton de pescado (Brasil, 2014).

É evidente que este desenvolvimento tem sido estimulado por dois fatores conjugado: o crescente consumo de produtos aquícolas em países desenvolvidos e o crescimento da população do planeta (já somos mais de 7 bilhões de pessoas) Para Valenti et al. (2000), há uma disposição de crescimento da ingestão de pescado, não somente por causa ao aumento populacional, mas também pela maior procura do consumidor por alimentos mais nutritivos e saudáveis.

O problema está em conciliar o crescimento desta atividade ao desenvolvimento econômico com a utilização de técnicas que visem uma sustentabilidade prática e socioambiental, diminuindo consideravelmente, os impactos negativos.

A criação de camarão pode ser de dois tipos: a dulcícola e a marinha. A principal espécie cultivada de água doce é a *Macrobrachium rosenbergii* (Cavalcanti et al., 1986) e para água salgada o *Litopennaeus vannamei* (Nunes, 2004)

De acordo com Bezerra, Silva e Mendes (2007), as vantagens da criação de camarão em cativeiro são: curta duração dos cultivos, condições climáticas favoráveis para o cultivo, os altos preços do produto no mercado e à previsibilidade da sua produção.

A Carcinicultura, segundo Rocha (2011) vem se expandindo no Brasil desde a década de 1970 e representa hoje a única opção para atender a crescente demanda mundial por camarões considerado uma *commodity*, pois aponta, sobretudo para o mercado internacional.

Nos anos 1990, nasce uma nova opção para o desenvolvimento socioeconômico da região do Nordeste, com o início do cultivo da espécie de camarão *Litopenaeus vannamei* que consegue adaptar o desenvolvimento dessa espécie às condições de solo e clima (ARAÚJO; OKINO, 2009).

A ecoeficiência apresenta uma visão para a produção de bens e serviços que possuam valor econômico a medida que amortizam os impactos ecológicos da produção (WBCSD, 2001). Este conceito tem sido utilizado ao longo do tempo na carcinicultura brasileira e tem transformado esta atividade, através de técnicas sustentáveis, incentivando o produtor a mudar seu comportamento reduzindo assim os impactos ambientais. Para Glavic; Lukman (2006), a ecoeficiência representa uma relação entre a economia e questões ambientais, significando produzir mais com menos, sendo o ambiente o fator dominante na relação.

## 2.2. Histórico da Produção Brasileira de Camarão Marinho Cultivado

Segundo Abrunhosa (2011), a carcinicultura comercial no Brasil se compõe de três fases: A primeira começa em 1970 com o Projeto Camarão criado pelo Governo do Rio Grande do Norte como objetivo de substituir a extração de sal que estava em crise, realizando-se então os primeiros experimentos com uma espécie exótica, *Marsupenaeus japonicus* (Bate, 1888) originária do Japão que não se adaptou bem às baixas salinidades das áreas de cultivo encontradas do Brasil, e depois com as espécies nativas *Farfantepenaeus subtilis* (Pérez-Farfante, 1967), *F. brasiliensis* (Latreille, 1817) e *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1938), paralelamente o estado de Santa Catarina também realizava pesquisas de reprodução, larvicultura e engorda do camarão cultivado, sendo o primeiro a obter pós-larvas em laboratório da América Latina. A segunda fase começa já em 1995 quando o camarão branco, *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931), uma espécie exótica oriunda do oceano Pacífico, começa a ter suas pós-larvas sendo produzida comercialmente nos laboratórios com posterior comercialização para os produtores. Já a terceira fase se inicia em 2004, quando começa uma queda de produção de camarão e produtividade das fazendas, acarretando em uma diminuição da receita de exportação, devido a vários fatores tais como: ação antidumping imposta pelos Estados Unidos, desvalorização do dólar e doenças causadas por vírus (ibidem).

## 2.3. Processos Tecnológicos Adotados pela Carcinicultura Brasileira

No que diz respeito aos processos tecnológicos, a adoção de boas práticas de manejo, foi e ainda é o motivo do sucesso da carcinicultura brasileira.

A Associação Brasileira dos Criadores de Camarão (ABCC) desenvolveu uma apostila técnica de boas práticas de manejo para capacitação de produtores de camarão (ABCC, 2010) mostrando que a carcinicultura pode ser desenvolvida minimizando-se os impactos ambientais uma vez que os critérios técnicos de implantação e manejo das fazendas sejam observados. Através da adoção destas metodologias a entidade, presume que o cultivo de camarão pode encontrar um equilíbrio de coexistência entre com o meio ambiente e a comunidade. (JOVENTINO; MAYORGA, 2008)

Fernandes, Lopes e Viana (2011), relatam que o Rio Grande do Norte (RN), foi o lugar de origem desse agronegócio no Brasil e que até hoje desponta como maior produtor e exportador de camarão, onde existe um campo tecnológico mais estruturado em torno da carcinicultura no país. É neste estado também que se encontra o maior agrupamento de fazendas de carcinicultura no país, como também a maior produção por hectare e a maior concentração de laboratórios de larvicultura (ARAÚJO, OKINO, 2009)

Dados de produção dos últimos anos refletem o avanço tecnológico obtido por este setor tais como: o advento do método de reprodução das pós-larvas (PL's) na formação de plantéis, pela inovação na manutenção dos berçários intensivos, pela tecnologia nos procedimentos de preparação dos viveiros, bem como o processo de engorda dos camarões, no controle sobre a fabricação de insumos (ração apropriada e de qualidade), equipamentos (comedouros fixos) e no conhecimento sobre os parâmetros da qualidade da água (JOVENTINO; MAYORGA, 2008)

Uma das práticas limpas observadas na carcinicultura hoje diz respeito ao reuso da água. O clássico e mais empregado sistema de reciclagem de água é o foco de críticas dos ambientalistas. A maior demanda de água na criação de camarão ocorre durante as trocas de água no viveiro e na despesca. Como a água oriunda dos cultivos é rica em matéria orgânica e sólidos em suspensão, seu descarte em corpos hídricos ocasiona mudanças nas características da água gerando consequências negativas sobre a biota local (LEITÃO et al., 2011)

Uma opção para os efluentes da água proveniente dos cultivos de camarão é o reuso em cultivo de vegetais através de hidroponia, pois esta prática ira apurar as características de água antes da mesma voltar aos viveiros, através do aumento na retirada de nutrientes (CASTELLANI et al., 2009). Em seus estudos com a macroalga da espécie *Uva lactuca* em sistema fechado de recirculação sob condições de cultivo do camarão marinho *L. vannamei*. Alencar et al. (2010), mostra que a com utilização da água de despesca da carcinicultura existe um aproveitamento dos nutrientes, isso torna possível ao aumento da produtividade das fazendas de camarão. Comprovando esta afirmativa Leitão et al. (2011), realizaram testes usando um viveiro experimental e comprovaram que o uso da água de despesca antecipou o crescimento dos camarões, que obtiveram o peso médio de corte de 8 g em 68 dias, e quando foi utilizada a água do rio este peso apenas foi alcançado em 116 dias.

Avanços tecnológicos já permitem cultivos sem renovação de água, "ZEAH" (Zero Exchange, Aerobic, Heterotrophic Culture Systems) ou cultivo em meio aos Bioflocos (BFT), permite a produzir camarões em sistemas fechados, a partir de aplicações de melaço e/ou dextrose como fonte de carbono e com aproveitamento dos microorganismos como alimento natural, o que reduz o uso de ração (SAMPAIO et al., 2010). O mesmo autor relata que o sistema de Bioflocos, quando comparado com os sistemas clássicos de cultivo, apresenta melhores índices de produtividade além de maior biossegurança, pois evita doenças com a diminuição das trocas de água.

O acréscimo de bactérias no berçário de sistema sem renovação de água é uma opção tecnológica onde comunidades bacterianas naturalmente existentes se mostraram satisfatórias para conservação de condições apropriadas para o berçário, na medida em que agiram nas reduções da carga de agentes patogênicos (CARVALHO, 2010).

Otoshi et al. (2006) ressalta que pesquisas apontam que sistema de cultivo onde se utiliza pouca água produzem 1 kg de camarão usando menos que 160 litros de água enquanto que Hopkins et al. (1995).nos informa que em sistemas tradicionais é usado até 64.000 litros de água para produzir a mesma quantidade de camarão

Portanto é notório que a tecnologia tem sido apontada como uma característica vital no desenvolvimento da carcinicultura. A utilização de procedimentos tecnológicos e métodos de manejo sustentáveis para o ambiente, torna-se uma qualidade indispensável para definição e conservação do cultivo de camarão nos próximos anos (JOVENTINO; MAYORGA, 2008). Além disso, há o Código de Conduta, desenvolvido pela Associação Brasileira de Criadores de Camarão (ABCC, 2001) que propõe práticas de manejo para o desenvolvimento de uma carcinicultura ambiental e socialmente responsável.

### 3. CONCLUSÃO

A apropriação tecnológica contribui positivamente para uma gestão dos recursos pesqueiros, de forma a propiciar técnicas e domínios condizentes com a conservação ambiental e práticas de cultivo sustentáveis. A aquicultura é uma técnica que visa o manejo de forma correta, onde, dentre as modalidades da aquicultura, a piscicultura e a carcinicultura trazem consigo apropriações tecnológicas que, a cada dia, vislumbram uma prática pesqueira de forma

correta, levando assim em consideração fatores, como por exemplo, o habitat e o tempo de reprodução do animal, como requisitos para a conservação ambiental no geral.

A pesquisa, que desenvolve conhecimentos tecnológicos é essencial para o aprimoramento dos sistemas de cultivo em aquicultura e é importante que esses conhecimentos sejam divulgados, para que essa apropriação seja ampliada e torne as criações menos impactantes e mais rentáveis.

#### 4. REFERÊNCIAS:

ABDALLAH, Patrícia R.; CASTELLO, Jorge P. O momento de repensar a economia pesqueira no Brasil. **ConCiência**, v. 41, p. 1-4, 2003.

ABRUNHOSA, F. **Curso técnico em pesca e aquicultura: carcinicultura**. Governo Federal – Ministério da Educação. Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Pará – IFPA. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2011. 79p. Disponível em:<[http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo\\_rec\\_naturais/aquicultura/181012\\_carcinic.pdf](http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo_rec_naturais/aquicultura/181012_carcinic.pdf)>. Acesso em 12 de maio 2014.

ALENCAR, J. R.; HORTA JÚNIOR, P. A.; CELINO, J. J. Cultivo de camarão branco *Litopenaeus Vannamei* (Boone, 1931) com a Macroalga *Ulva Lacuata* Linnaeus (Chlorophyta) no tratamento de efluentes em sistema fechado de recirculação. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v.10, p.117-137, 2010.

ANDRIGUETTO FILHO, José Milton. A mudança técnica e o processo de diferenciação dos sistemas de produção pesqueira do Litoral do Paraná, Brasil. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 8, 2003.

ARAÚJO, D.; ARLETE, M.; OKINO, F.; YUMI, M. Qualidade dos empregos da carcinicultura na praia de Barreta/RN. **Organizações Rurais e Agroindustriais**, v. 11, n. 1, p. 140-156, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAMARÃO (ABCC). **Código de Conduta e de práticas de manejo para o desenvolvimento de uma carcinicultura ambiental e socialmente responsável**. 2001. 15p

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. **Pesca para o futuro? 2007**. Disponível em: [http://www.mma.gov.br/estruturas/205/\\_publicacao/205\\_publicacao29112010050729.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/205/_publicacao/205_publicacao29112010050729.pdf). Acesso em: 07 mai. 2014.

BRASIL, Ministério da Pecuária e Aquicultura. **Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura: Brasil 2008-2009**. Disponível em: [http://www.sepaq.pa.gov.br/files/u1/anuário\\_da\\_pesca\\_completo.pdf](http://www.sepaq.pa.gov.br/files/u1/anuário_da_pesca_completo.pdf). Acesso em: 06 mai. 2014.

\_\_\_\_\_, Ministério da Pecuária e Aquicultura. **Pesca Artesanal**. 2011. Disponível em: <http://www.mpa.gov.br/index.php/pescampa/artesanal>. Acesso em: 06 mai. 2014.

\_\_\_\_\_, Ministério da Pecuária e Aquicultura. **Pescado**. Disponível em: [http://www.aprendendoaexportar.gov.br/\\_pescados/](http://www.aprendendoaexportar.gov.br/_pescados/) Acesso em: 06 mai. 2014.

BORGES, A. F. et al. Desempenho ambiental da piscicultura na Amazônia ocidental brasileira. **Global Science and Technology**, Rio Verde, v 6, n1, p. 141-152, jan/abr. 2013.

CARDOSO, Luis Gustavo; HAIMOVICI, Manuel. **Caracterização tecnológica, social, econômica e ecológica da atividade pesqueira sediada em Passo de Torres, Santa Catarina, Brasil**. 2011. Disponível em:<<http://repositorio.furg.br:8080/handle/1/2868>>. Acesso em: 06 mai. 2014.

CARDOSO, E. S. Trajetórias: a formação de pescadores e a apropriação da natureza. In: Simpósio Nacional sobre Geografia, Percepção e Cognição do Meio Ambiente. Londrina. p.1-14. 2005. Disponível em

<[http://geografiahumanista.files.wordpress.com/2009/11/eduardo\\_s\\_cardoso.pdf](http://geografiahumanista.files.wordpress.com/2009/11/eduardo_s_cardoso.pdf)>. Acesso em 14 maio 2014.

CARVALHO, F. V. Berçário experimental de camarões marinhos em sistema heterotrófico com uso de probiótico. 2010. 70 f. **Dissertação** (Mestrado em Recursos Pesqueiros e Aquicultura) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2010.

\_\_\_\_\_. Eduardo Schiavone. Trabalho e pesca: apontamentos para a investigação. **Revista Pegada**, v. 10, n. 2, 2009.

CASTELLANI, D.; CAMARGO, A. F. M.; ABIMORAD, E. G. AQUAPONIA: Aproveitamento do efluente do berçário secundário do Camarão-da-Amazônia (*Macrobrachium amazonicum*) para produção de alface (*Lactuca sativa*) e agrião (*Rorippa nasturtium aquaticum*) hidropônicos. **Bioikos**, v.23, p.67-75, 2009.

CASTELLO, Jorge Pablo. Gestão sustentável dos recursos pesqueiros, isto é realmente possível. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, v. 2, n. 1, p. 47-52, 2007.

DIEGUES, Antonio Carlos. A sócio-antropologia das comunidades de pescadores marítimos no Brasil. **Etnográfica**, v. 3, n. 2, p. 361-375, 1999.

FRANÇA, I; PIMENTA, P.P.P. A viabilidade da piscicultura para o pequeno produtor de Dourados. **Comunicação & Mercado/UNIGRAN**, vol.1, n.1, Dourado- MS, p.36-51. 2012.

FERNANDES, J A. L.; LOPES, F.D.; VIANA, F. L. E. Compreendendo relações entre a dinâmica evolutiva do campo da carcinicultura do Rio Grande do Norte e as estratégias adotadas por seus atores. **RAM, Rev. Adm. Mackenzie**, São Paulo, v. 12, n. 6, dez. 2011. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1678-69712011000600006&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-69712011000600006&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em 13 maio 2014.

FILHO, J. C.; GAYA, L. G. Abordagens recentes do melhoramento genético de peixes. **Ambiência, Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais**. V.8, n.1, jan/abr. 2012

GOMES, R.N et al. Análise técnica da produção de Tilápias no município de Bananeiras-Pb. **Caderno Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**. v.2, n1, p.1- 4. 2012.

HERMES, C. A. et al. Compostagem como fonte de energia para o aquecimento de água na aquicultura. **Acta Scientiarum Technology**, Maringá, v.27, n.2, p. 197-205, jul/dez. 2005

HOPKINS, J.S.; SANDIFER, P.A.; BROWDY, C.L. A review of water management regimes which abate the environmental impact of shrimp farming. In: BROWDY, C.L.; HOPKINS, J.S. (Eds.) **Swimming through troubled water**. Baton Rouge: World Aquaculture Society, 1995.

JOVENTINO, F. K. P.; MAYORGA, M. I. O. Diagnóstico socioambiental e tecnológico da carcinicultura no município de Fortim, Ceará, Brasil. **Revista Eletrônica do Prodepa**, Fortaleza, v. 2, n.1, p. 80-96, jun. 2008.

KALIKOSKI, Daniela Coswig; ROCHA, Ronaldo da; VASCONCELLOS, Marcelo Cunha. **Importância do conhecimento ecológico tradicional na gestão da pesca artesanal no estuário da Lagoa dos Patos, extremo sul do Brasil**. 2006. Disponível em: <http://bdtdccs.furg.br:8080/handle/1/1363>. Acesso em: 06 mai. 2014.

LEITÃO, R. C., CAVALCANTE, R. R., RIBEIRO, E. M., CLAUDINO, R. L., MACIEL, N. M.; ROSA, M. D. F. Reúso da água da despesca na produção de camarão. **R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental**, 15(12), 1314-1320. 2011.

LEVY, J. A. **A tecnologia transgênica e suas implicações na aquicultura: Potenciais, benefícios e riscos**. Disponível em: <<http://www.octopus.furg.br/cibio/palestr.htm>> . Acesso em: 04 mai. 2014

OLIVEIRA, D. L. et al. Mensuração e evidenciação do ativo biológico na piscicultura: Uma proposta de fluxo contábil à luz do CPC 29. **Revista Eletrônica Saber Contábil**. V.2, n.2, mai/ago 2012.

OLIVEIRA, R. C. O panorama da aquicultura no Brasil: A prática com foco na sustentabilidade. **Revista INTERTOX de toxicologia, risco ambiental e sociedade**, v.2, n1, fev, 2009.

OTOSHI, C.A.; TANG L.R.; DAGDABAN, D. et al. Super intensive growout of the pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei*: Recent advances at the oceanic institute. In: INTERNACIONAL CONFERENCE RECIRCULATING AQUACULTURE, 6., 2006, Blacksburg. **Proceedings...** Blacksburg: Virginia Tech University, 2006

OSTRENSKY, A. et al. **Aquicultura no Brasil: o desafio é crescer**. Brasília, p.276. 2008.

REBOUÇAS, Gabriel Nunes Maia; FILARDI, Ana Carla Leão; VIEIRA, Paulo Freire. Integrated and participative management in small-scale fisheries: opportunities and barriers in Santa Catarina coast. **Ambiente & Sociedade**, v. 9, n. 2, p. 83-104, 2006.

RESENDE, E. K. Bases Tecnológicas para o Desenvolvimento da Aquicultura no Brasil – AQUABRASIL. Macroprograma1. 2006. Disponível em <http://www.macroprograma1.cnptia.embrapa.br/aquabrazil/ProjPlanoGerAquabrazil2007.pdf> Acesso em: 09 mai 2014.

RESENDE, E.K. et al. **Melhoramento genético em peixes – uma revolução na aquicultura do Brasil**. 2008. Disponível em: <[http://www.infobios.com/Artigos/2008\\_3/MelhoramentoPeixes/index.htm](http://www.infobios.com/Artigos/2008_3/MelhoramentoPeixes/index.htm)>. Acesso em: 04 mai. 2014.

\_\_\_\_\_. **Melhoramento animal no Brasil: Uma visão crítica espécies aquáticas**. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/24561/1/5.pdf>> Acesso em: 03 mai 2014.

ROCHA, C. M. C. et al. Avanços na pesquisa e no desenvolvimento da aquicultura brasileira. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v.48, n 8, p 4-6, Brasília, ago. 2013.

SAMPAIO, L .A.; TESSER, M. B.; WASIELESKY JÚNIOR, W. Avanços da maricultura na primeira década do século XXI: piscicultura e carcinocultura marinha. **Rev. Bras. Zoot.**, v.39, p.102-111, 2010.

SEBRAE. **Aquicultura e pesca: Tilápias**. Estudos de Mercado SEBRAE/ESPM, 2008. Disponível em: <[http://201.2.114.147/bds/bds.nsf/77DBF2893A380B398325749E0067E2C5/\\$File/NT00038BEE.pdf](http://201.2.114.147/bds/bds.nsf/77DBF2893A380B398325749E0067E2C5/$File/NT00038BEE.pdf)>. Acesso em: 04 mai. 2014

SIDONIO, Luiza et al. Panorama da aquicultura no Brasil: desafios e oportunidades. **BNDES Setorial– Agroindústria**, n. 35, p. 421-463, 2012.