



DOI: 10.31416/rsdv.v10i3.300

Sinopse sobre os aspectos do potencial da produção e prospectos para o desenvolvimento do cultivo de camarão marinho no Brasil, especialmente no nordeste brasileiro

Synopsis on aspects of production potential and prospects for the development of marine shrimp farming in Brazil, especially in northeastern Brazil

IGARASHI, Marco Antonio, PhD. Universidade Federal do Ceará; E-mail:igarashi@ufc.br

RESUMO

Este artigo de revisão fornece uma análise sobre o status do cultivo de camarão marinho relacionada ao seu desenvolvimento no Brasil e os métodos de cultivo sugeridos são demonstrados. O potencial para o cultivo de camarão *Litopenaeus vannamei* no Brasil, principalmente na região nordeste, está sendo desenvolvido como fonte local de emprego, fonte de renda e suprimento de alimentos. Acredita-se que o cultivo de camarão provavelmente ofereça potencial para maior desenvolvimento no Brasil e, em grande parte, as perspectivas serão demonstrados pela evolução da produção de camarão cultivado, produtores de camarão, tecnologias de cultivo, contribuições sociais, aspectos econômicos e investimentos para a pesquisa. A análise demonstrou um potencial considerável para o desenvolvimento do cultivo do camarão

Palavras-chave: cultivo de camarão, *Litopenaeus vannamei*, produção

ABSTRACT

This review article provides an analysis on the status of marine shrimp culture related with its development in Brazil and suggested culture methods are demonstrated. The potential for cultivating shrimp, *Litopenaeus vannamei*, in Brazil mainly in Northeast region is being developed as a local source of job employment, source of income and food supply. It is believed that culture of shrimp probably offers potential for further development in Brazil, and to a large extent the prospects will be demonstrated by the evolution of the production of cultured shrimp, producers of shrimp, culture technologies, social contributions, economical aspects and investment to the research. The analysis demonstrated a considerable potential for the development of shrimp culture

Keywords: shrimp culture, *Litopenaeus vannamei*, production.

Introdução

As atividades aquícolas têm sido praticadas por séculos ou mesmo milênio (WIEFELS, 1999). Costa e Júnior (2018) relataram que a aquicultura é o segmento



do agronegócio que tem apresentado o maior crescimento entre os setores da produção de alimentos de origem animal. De acordo com os mesmos autores entre as diferentes modalidades aquícolas, a carcinicultura vem se destacando no setor devido ao alto valor econômico do camarão no mercado. Em 1933, Hudinaga iniciou suas pesquisas com o camarão marinho obtendo a desova do *Penaeus japonicus* e, nos anos seguintes completou o desenvolvimento do estágio larval até a pós-larva (HUDINAGA; KITAKA, 1966, 1975). Em 1964 Jiro Kittaka criou uma nova técnica, dando um grande passo para o aperfeiçoamento do cultivo de camarões (SHIGUENO, 1975).

A primeira tentativa de cultivar camarão de água salgada no Brasil ocorreu entre 1972 e 1974, quando Ralston-Purina e uma equipe de pesquisadores da Universidade Rural de Pernambuco realizaram testes de produção na ilha de Itamaraca com diferentes espécies de camarão *Penaeus* (MOLES; BUNGE, 2002). Nesse contexto o cultivo de camarão marinho no Brasil começou em meados de 1970 com a introdução da espécie não - endêmica *P. japonicus* na região Nordeste (BUENO, 1990), considerada uma espécie exótica exportada no Japão naquela época (CARVALHO, 2019). No entanto no Brasil as tentativas de cultivo de determinadas espécies aquícolas possuem algumas décadas.

Entre 1972 e 1975, o governo do estado do Rio Grande do Norte, sob a liderança do governador Cortez Pereira, promoveu o desenvolvimento da indústria (MOLES; BUNGE, 2002). Carvalho (2019) relatou que o Rio Grande do Norte é o berço da carcinicultura do Brasil, no ano de 1970 foi criado o projeto “Camarão” como opção principal de extrair o sal, nesse tempo a extração do sal era considerada como atividade primórdio das fazendas. De acordo com o mesmo autor apesar do esforço inicial somente no período entre 1978 e 1984 foi que o projeto fortaleceu, quando o governo do Rio Grande do Norte importou a espécie *P. japonicus*, além do apoio da Empresa de Pesquisas Agropecuárias do Rio Grande do Norte (EMPARN), que estava sistematizando e desenvolvendo trabalhos de adaptação das espécies exóticas em condições locais.

Somente no final dos anos 80, com a introdução de uma espécie exótica, o *L. vannamei*, com excelente adaptabilidade às variáveis ambientais brasileiras, iniciou-se estudos mais aprofundados e investimentos no desenvolvimento da carcinicultura (COSTA; JÚNIOR, 2018).



A região nordeste do Brasil é o maior produtor de produtos marinhos espécie *L. vannamei* de camarão, com mais de 95% da produção nacional e o mercado interno consome a maior parte dessa mercadoria (ROCHA; MENDONÇA, 2015); atualmente, surtos de manchas brancas estão causando danos no Nordeste do Brasil e uma das alternativas encontrada pelos criadores é aplicar o sistema tecnologia do bioflocos BFT (COSTA et al., 2018).

A maior parte dessa produção é de camarão marinho, realizada sob a influência de estuários, nos estados do Ceará e do Rio Grande do Norte, cujas participações na produção nacional atingiram, respectivamente, 48,8% e 28,1%, em 2016 e a produção de larvas e pós-larvas concentra-se no Rio Grande do Norte (48,8%) e no Ceará (48,2%), com a participação conjunta subindo de 72%, em 2014, para 97%, em 2016 (PPM, 2016 citado por SIQUEIRA, 2018).

O vídeo institucional da ABCC revela que o setor produziu 77 mil toneladas em 2018 de 71,14%, se considerarmos as 40,9 mil toneladas informadas pelo IBGE para a safra 2017 e o vídeo (ABCC) destaca ainda que esta produção foi proveniente de 3.000 fazendas de engorda, que abrigam 30 mil hectares de lâmina d'água em produção (2018) (PANORAMA DA AQUICULTURA, 2019).

No Brasil, os estudos sobre a eficiência técnica da carcinicultura ainda são escassos (MONTEIRO et al., 2019).

Os camarões marinhos são produtos de grande importância da aquicultura principalmente no litoral da Região Nordeste, representando um importante item no comércio de alimento. Tendo em vista os fatos apresentados anteriormente, este artigo de revisão bibliográfica foi elaborado, com o intuito de incrementar informações sobre o atual status da carcinicultura marinha no Brasil, levando em consideração os gargalos econômicos e tecnológicos, o ascendente potencial da atividade como fonte geradora de empregos e renda, bem como estratégias para um maior desenvolvimento no Brasil.

Fundamentação teórica

Camarão marinho



O uso de *L. vannamei* foi revolucionário para a indústria brasileira de camarão (MOLES; BUNGE, 2002). O *L. vannamei*, destaca-se devido à suas características adaptabilidade e de sua alta capacidade produtiva, além do desenvolvimento da tecnologia de produção da espécie (COSTA; JÚNIOR, 2018).

A região Nordeste possui condições climáticas bastante favoráveis para a prática da carcinicultura, pois apresenta uma extensa faixa costeira e possui um clima quente durante todo ano, o que facilita o desenvolvimento dos organismos permitindo concluir até três ciclos anuais (CARVALHO, 2019).

O *L. vannamei* adaptou-se aos sistemas produtivos em densidades satisfatórios, possui boa conversão alimentar, boa aceitação no mercado, a tecnologia pode ser repassado as pessoas com investimento e treino. A dimensão ecológica, social, tecnológica e econômica deve contribuir de forma clara, integrada e eficiente para a produção sustentável de camarão marinho.

Reprodução e Larvicultura

Furtado Neto (2014) relatou que a reprodução de camarões marinhos em cativeiro é realizada em laboratórios especializados e é iniciada a partir da obtenção dos primeiros reprodutores, que no caso do camarão *L. vannamei*, uma espécie exótica, foram obtidos nos anos de 1990 através de importação do Equador, Colômbia e México. De acordo com o mesmo autor desde a década de 2000, a importação de camarões marinhos está proibida pelo Ministério da Pesca e Aquicultura (atualmente extinto), com o objetivo de evitar a entrada de doenças no país.

No entanto vários laboratórios no Brasil realizam a larvicultura para produção de pós-larvas através de seus próprios reprodutores. Arias (2011) relatou que para garantir que todas as necessidades nutricionais sejam supridas, costuma-se oferecer uma grande diversidade de alimentos, dentre os quais citamos: biomassa de artêmia salina, marisco, lula, ova, poliqueta marinho, minhocas, ração, etc. De acordo com os mesmos autores a temperatura da água deve ser mantida entre 29 e 30 graus; densidade demográfica varia, mas normalmente fica

em torno de 1 camarão por m²; normalmente, a proporção é de 1 macho para cada fêmea, sendo que pode variar de acordo com o laboratório e a espécie utilizada.

Segundo Guerrelhas (2003), com respeito a maturação, o período é de 90 a 180 dias, com 5 a 15 % de acasalamento diariamente e 50 a 80 % de ovos fertilizados e o número de náuplios/fêmea tipicamente varia de 60.000 - 140.000. A fecundidade varia entre 100.000 e 250.000 ovos, para indivíduos de 30 a 45 g de peso total (AQUACOP, 1979). Uma fêmea pode produzir até 300 mil ovos por desova e maturar cerca de quatro vezes ao mês (SENAR, 2016).

A larvicultura é subdividida em dois diferentes setores; a maturação e o berçário (Furtado Neto (2014): a maturação é o setor responsável pelo acasalamento e a desova; e em geral, machos e fêmeas são mantidos juntos, em tanques apropriados, até que ocorra o acasalamento; após o acasalamento, as fêmeas ovadas são transferidas para o tanque de desova, retornando, posteriormente, aos tanques de maturação; um recurso comumente praticado para promover a maturação nas fêmeas e um maior número de desovas é a ablação, que consiste na retirada de um dos pedúnculos oculares que contém glândulas relacionadas com a reprodução. A Figura 1 demonstra um laboratório de larvicultura.

Figura 1. Laboratório de larvicultura: (a) reprodutor ablado; (b) reprodutor; (c) cultivo de microalgas; (d) tanque de larvicultura.



(a)



(b)



(c)



(d)

Os náuplios, recém-eclodidos, são estocados em tanques de larvicultura, permanecendo neste setor até atingirem o estágio de pós-larva (SENAR, 2016).

A ABCC (Associação Brasileira de Criadores de Camarão) revelou ainda que o setor contou, em 2018, com 18 laboratórios para a produção das pós larvas (PANORAMA DA AQUICULTURA, 2019).

De acordo com SENAR (2016) o primeiro estágio larval, após a eclosão, é o náuplio; nesta fase, o animal não se alimenta, pois possui reservas de energia



suficientes; a duração aproximada deste estágio larval é de dois dias após a eclosão; é no estágio de protozoa que a larva começa a se alimentar com partículas menores que 100 micras (o principal alimento são microalgas diatomáceas, como *Chaetoceros sp.*, *Thalassiosira sp.* e *Skeletonema sp.* e as flageladas, como *Tetraselmis sp.* e *Pavlova sp.*; a duração aproximada deste estágio larval é de 4 a 5 dias. De acordo com a mesma instituição no estágio de Misis, as larvas assumem a forma de um camarão juvenil, no qual os pleópodes começam a se desenvolver; as larvas, a partir deste estágio, começam a se alimentar de pequenos animais na coluna d'água (zooplâncton) e a duração aproximada deste estágio é de 3 a 4 dias. A taxa de sobrevivência de nauplii para PL10 varia de 20 % a 80 % (GUERRELHAS, 2003).

As pós-larvas assumem o formato e o comportamento de um camarão adulto. Podem ser cultivadas por até 15 dias (PL 15) em um mesmo tanque de larvicultura para serem colocadas diretamente nos viveiros de engorda ou serem cultivadas até juvenis (0,5g a 1g) em tanques berçários (cultivo intermediário), por mais 30 dias (SENAR, 2016).

O cultivo de camarão marinho, por conseguinte continuará a crescer no Brasil principalmente na região Nordeste do Brasil. Portanto um maior número de laboratórios de produção de pós-larvas poderá ser necessário. No Brasil o fornecimento de pós-larvas de camarão marinho está sendo realizado por laboratórios localizados principalmente na Região Nordeste do Brasil. O fornecimento de pós - larvas de *L. vannamei* pode ser resultado do processo de evolução e adaptação a tecnologia no processo de aprendizagem, preço razoável, trabalho eficiente e esforços na investigação são justamente algumas das razões do sucesso na larvicultura do camarão marinho.

Berçário

Alguns produtores utilizam um cultivo intermediário (2ª fase), também conhecido como berçário intensivo (Figura 2), por um período que varia de 10 a 30 dias, reduzindo assim o tempo nos viveiros (SENAR, 2016). A densidade neste tanque deve ser entre 500.000 a 1 milhão de PLs/m³ (SENAR, 2016).

Figura 2. Berçário de camarão *Litopenaeus vannamei*.



A importância do uso bem-sucedido de sistemas de berçários no cultivo do camarão marinho aumentou significativamente nos últimos anos. A Tabela 1 apresenta a descrição e especificação dos parâmetros geralmente aplicados no manejo de uma fazenda semi-intensiva brasileira típica de camarão na fase de berçário.

Tabela 1. Descrição e especificação dos parâmetros geralmente aplicados no manejo de uma fazenda semi-intensiva brasileira típica de camarão na fase de berçário

Descrição	Especificação	Fonte
Custo da PL	4.18 US\$/milheiro	Rocha (2015) Labsul (2017), Potiporã (2017)
Uréia	206g/55m ³	ABCC(2010), Ostrensky; Silva (2017)
Superfosfato triplo	10g/55m ³	ABCC(2010), Ostrensky; Silva (2017)
Na ₂ SiO ₃	100g/55m ³	ABCC(2010), Ostrensky; Silva (2017)
CaCO ₃	4kg/55m ³	ABCC(2010), Ostrensky; Silva (2017)
Vitamina do Complexo B	20ml/55m ³	ABCC(2010), Ostrensky; Silva (2017)
Aeração	tubo com um difusor por m ²	Boyd et al.(2007,2010)
Peso inicial da PL	0,02g	Villalión(1991), Ostrensky; Silva(2017)
Densidade de estocagem	30 PL L ⁻¹	ABCC(2010), Albertim-Santos et al.(2015), Silva; Ostrensky(2017)
Renovação da água	10%/dia	Barbieri-Junior; Ostrensky(2002), Ostrensky; Silva (2017)
Alimentação	4 a 6 x/dia	Prysthon da Silva; Mendes (2006); Araujo Lourenço et al. (2009); Silva (2015)
Proteína bruta na ração	40%	Carvalho (2016)
Sobrevivência final	>90%	Villalión(1991), Moura (2013)
Peso final da PL	1g	Villalión(1991), Moura (2013)
Duração da fase	14-30 dia	Moura (2013), Silva; Ostrensky(2017)

Fonte: adaptado de Cozer et al. (2019).



O sistema de cultivo pode envolver uma etapa de berçário em tanques, cercadas com aeração e outra etapa de engorda em viveiros, onde a população é diluída, resultando em melhor aproveitamento da área e da alimentação.

Engorda

É nesta fase que os camarões são transportados para as fazendas de engorda e liberados nos viveiros de terra onde ficam por aproximadamente três meses, até alcançarem o peso para a comercialização que é de 10 a 12 gramas (SENAR, 2016). A densidade de estocagem começou a aumentar, atingindo 30 PL / m² em 1998 (MOLES; BUNGE, 2002). A maioria das fazendas utiliza sistemas semi-intensivos, com densidades entre 10 a 30 camarões m² e produtividade em torno de 2,5 t ha⁻¹ por ciclo (PONTES, 2006). No entanto, a criação de camarão está crescendo atualmente em altas latitudes, como no sul do Brasil (FREITAS et al., 2011) utilizando o *L. vannamei* (COSTA et al., 2018).

De acordo com ARANA (1999) o cultivo convencional de camarões marinhos que é praticado no mundo corresponde a três sistemas principais de produção: extensivo (1-4 camarões/m², com alimento natural), semi-intensivo (5-30 camarões/m², com fornecimento de alimento suplementar) e intensivo (30-120 camarões/m², alimentados exclusivamente com ração balanceada), sendo que, na maioria dos países do Terceiro Mundo, os sistemas de cultivo extensivo e semi-intensivo encontram-se mais difundidos.

Três principais modelos se destacam com relação à capacidade produtiva: extensivo (150 a 500 kg/ha/ciclo), semi-intensivo (500 a 2000 kg/ha/ciclo) e intensivo (7 a 20 ton/ha/ciclo) que representam, respectivamente, baixa (4 a 10 pós-larvas/m²), média (10-30 pós-larvas/m²) e alta densidade (60-300 pós-larvas/m²) de povoamento dos viveiros de engorda (ARMELIM, 2019).

Na região Nordeste, os sistemas de produção semi-intensiva e intensiva têm predominado na carcinicultura (MONTEIRO et al., 2019). A Figura 3 demonstra um viveiro típico de engorda de camarão *L. vannamei* na região Nordeste do Brasil. O cultivo semi-intensivo de camarão marinho *L. vannamei* na região Nordeste do Brasil tem uma duração média de 100 - 110 dias, quando os camarões atingem um

peso médio de 12 - 13 g, e estão aptos para a comercialização, o que permite a realização de 2,8 a 3 ciclos por ano (ROCHA; MAIA, 1998).

Figura 3. Viveiro de engorda de camarão *Litopenaeus vannamei*



A Tabela 2 demonstra a descrição e especificação dos parâmetros geralmente aplicados no manejo de uma fazenda semi-intensiva brasileira típica de camarão na fase de engorda.

Tabela 2. Descrição e especificação dos parâmetros geralmente aplicados no manejo de uma fazenda semi-intensiva brasileira típica de camarão na fase de engorda

Descrição	Especificação	Fonte
Densidade de transporte	Até 800 PL L ⁻¹	Moraes (2004);ABCC(2010),
CaCO ₃	3580 kg ha ⁻¹	Ostrensky(2017)
Uréia	9 kg ha ⁻¹	Ostrensky(2017)
Superfosfato triplo	900 g ha ⁻¹	Ostrensky(2017)
Aeração	2 a 6 HP ha ⁻¹	Boyd (1998); Silva (2017)
Idade inicial da PL	PL ₂₀	Joventino; Mayorga (2009); Silva; Ostrensky (2017)
Densidade inicial de estocagem	30 a 50 camarões/m ²	Beletiini (2014); Aberlim-Santos ET al. (2015); Silva (2016)
Renovação de água	4 a 7 %/dia	Peterson (2002);Ostrensky; Silva(2017)
Biometria	Semanalmente	Ostrensky;Barbieri-Júnior(2002); Ostrensky; Silva(2017)
Alimentação	4 vezes ao dia	Carvalho (2004; 2016)
Proteína bruta na alimentação	35 a 40 %	Fernandes da Silva Neto et al. (2008);Carvalho (2016)
Sobrevivência final	68 a 70 %	Magalhães (2004); ABCC (2017)
Peso final do camarão	12 g	Magalhães (2004); ABCC (2017)



IGARASHI, M. A.. (2022)

Sinopse sobre os aspectos do potencial da produção e prospectos para o desenvolvimento do cultivo de camarão marinho no Brasil, especialmente no nordeste

Período de cultivo	90 – 100 dias	Magalhães (2004); ABCC (2017)
Produtividade	3500 kg ha ⁻¹	Magalhães (2004); ABCC (2017)
Número de empregos	1,8 por ha	Rocha (2015); ABCC (2017)
Nível de redução da água do viveiro na despesca	70 %	Ostrensky; Silva(2017)

Fonte: adaptado de Cozer et al. (2019).

Costa et al. (2018) relataram o cultivo de *L. vannamei* no sistema BFT geralmente mostra alta sobrevivência; por exemplo, no Sul do Brasil, Krummenauer et al. (2011) comparou densidades de estocagem (150, 300 e 450 camarão m⁻²) em raceways, e os resultados do desempenho do camarão foram melhores em 300 camarões m⁻², assim como no estudo de Liu et al. (2017). De acordo com Siqueira (2018) raceways são tanques que simulam as condições de uma corredeira para peixes. Em viveiros, Fróes et al. (2012) e Burford et al. (2004) testaram as densidades de camarão de 85 e 120 m⁻², respectivamente, e alcançou sobrevida acima de 90%; além disso, Hargreaves (2013) sugeriu densidades entre 125 e 150 camarão m⁻² para melhorar a estabilização da comunidade microbiana (COSTA et al., 2018).

A Tabela 3 demonstra os valores médios, pagos por kg de camarão aos produtores durante a comercialização do produto final, são referentes ao ano de 2016.

Tabela 3. Preços médios de comercialização dos camarões praticados no mercado do Rio Grande do Norte e do Ceará, no ano de 2016

Classificações (g)	< 8,30	8,31-10	10,1-12,4	12,5-14	14,1-16
Preço (R\$)	24,48	27,88	30,92	32,62	35,20

Fonte: Bessa Júnior e Silva (2018)

Os custos por kg de camarão produzido em pesquisa realizada por Bessa Júnior e Silva (2018), M1, M2 e M3 foram de R\$ 58,74, R\$ 17,85 e R\$ 19,14, respectivamente (Tabela 4), em razão do elevado custo em M1.



Tabela 4. Valores médios de produção por ha/ano, lucro e custos R\$/kg na produção do camarão marinho *L. vannamei* em diferentes tratamentos, para se gerar lucro ou prejuízo em função da produção

Tratamentos	Produção média (kg/ha/ano)	Lucro (R\$/kg)	Custo (R\$/kg)
M1	3.506,64	37,46	58,74
M2	1.429,75	12,15	17,85
M3	1.600,53	5,86	19,14

Fonte: Bessa Júnior e Silva (2018)

Sobre o perfil desses carcinicultores, a associação (ABCC) informou que 77% são considerados micro e pequenos empreendedores e 23% médios e grandes (2018) (PANORAMA DA AQUICULTURA, 2019). Monteiro et al. (2019) relataram que a carcinicultura brasileira apresenta alta concentração fundiária, segundo dados do Censo Setorial do Camarão 2011. De acordo com os mesmos autores considerando cinco categorias de produtores (micro, pequeno, médio ou grande), os micros e pequenos produtores (com área de até 10 hectares) representavam 73,9% das fazendas de camarão e ocupavam apenas 13,5% (ou 2.655 hectares) da área total das propriedades, enquanto os grandes produtores (com área maior que 50 hectares) correspondiam a apenas 6,3% das propriedades e ocupavam 59,4% do total da área das propriedades (BRASIL, 2013).

O camarão marinho *L. vannamei* quando atinge o tamanho comercial desejado, é despescado do viveiro de engorda com auxílio de uma rede. Portanto, usa-se redes com tamanho adequado e bem dimensionadas, além de treinar a equipe de despesca. O manejo de despesca deve ser realizado com antecedência com viveiros de fundo regular baixando o nível de água para facilitar a captura gradual dos camarões (Figura 4).

Figura 4. Despesca (a) - (f)



A ABCC revelou ainda que o setor contou, em 2018, com 27 unidades de beneficiamento e 12 fábricas de gelo (PANORAMA DA AQUICULTURA, 2019).

Segundo Barbieri Junior e Ostrensky Neto (2002), os camarões destinados ao mercado externo devem ser acondicionados em caixas de 2 kg, revestidas por filme plástico e congelados, em armários ou túnel de congelamento, a -30°C . De acordo com os mesmos autores, depois de congelados, são acondicionados em caixas "master box" de 20 kg e estocados em câmara frigorífica a -20°C , antes de serem transportados, em containeres refrigerados, até o destino final.

No procedimento da despesca do camarão cuidados devem ser tomados durante todas as etapas adotando boas práticas de manejo, evitando machucar o camarão, garantindo a sanidade do crustáceo. É de importância a capacitação junto com a gestão dos funcionários, suporte aos técnicos e cumprimento de exigências de órgãos competentes garantindo a qualidade do produto em toda a cadeia produtiva. Outro fator importante é que os produtores de camarão estabeleçam um plano de marketing para melhorar a imagem do camarão junto aos comerciantes.



Materiais e Métodos

Este trabalho realiza uma revisão bibliográfica através de um levantamento bibliográfico na base de dados de publicação de literatura científica impressa e da Internet publicados no período de 1966 a 2020. Foram utilizados 67 publicações em português e inglês, excluindo as publicações de anos anteriores a 1966 e, os não relacionados com sinopse sobre os aspectos do potencial da produção e prospectos para o desenvolvimento do cultivo de camarão marinho no Brasil, especialmente no nordeste brasileiro.

Gil (2004) relatando sobre revisão bibliográfica descreveu como sendo uma ação sobre material já produzido. Gonçalves (2010) relatou em seu estudo de revisão narrativa citando os autores como Trentini e Paim (1999), Martins e Pinto (2001), Marconi e Lakatos (2007), a pesquisa bibliográfica não é apenas uma mera repetição do que já foi dito ou escrito sobre determinado assunto, mas sim, proporciona o exame de um tema sob novo enfoque ou abordagem, chegando a conclusões inovadoras.

Na organização deste artigo foi realizada coleta de dados, informações e a leitura do material e os dados importantes foram destacados e selecionados. Em seguida foi feita uma análise das mesmas procurando incrementar o conhecimento e elaborar a revisão bibliográfica sob novo enfoque ou abordagem, procurando inovar as considerações finais.

Resultados Discussão

A FAO (2004 -2020) relatou que o cultivo de camarão no Brasil gera mais emprego por hectare do que a fruticultura irrigada e, em muitos municípios, oferece a primeira oportunidade de emprego a muitos trabalhadores não qualificados. O cultivo de camarão marinho no mundo tem se expandido a uma taxa de 10% ao ano, constituindo-se em uma importante atividade econômica para os países em desenvolvimento (MONTEIRO et al., 2019).

Monteiro et al. (2019) relataram que em 2014, o Brasil estima-se que a carcinicultura tenha gerado mais de 30 mil empregos diretos e indiretos. Em 2018, o segmento registrou um crescimento de aproximadamente 18%, com a produção



de 77 mil toneladas de camarão marinho cultivado, conforme estimativas da Associação Brasileira dos Produtores de Camarão (ABCC) (NASCIMENTO, 2019). A Associação Brasileira de Criadores de Camarão relatou que em 2018 ao todo, a cadeia do camarão gerou 25 mil empregos diretos e 103 mil empregos indiretos; o faturamento de 2018, segundo a associação, foi de 3 bilhões de reais, com vendas realizadas, principalmente, no mercado nacional e as estimativas de produção para este ano (2019) apontam para despescas que somarão 90 mil toneladas, com projeção de 120 mil toneladas para 2020 (PANORAMA DA AQUICULTURA, 2019). Para esse ano (2019), a entidade espera produzir cerca de 90 mil toneladas, o que corresponderá a uma produtividade de 3 mil kg/ha/ano (NASCIMENTO, 2019). No entanto o sucesso na criação de camarões depende de políticas públicas reguladoras, de um ambiente saudável e avanço tecnológico (ROCHA et al., 2020).

O cultivo de camarão marinho é uma importante atividade econômica com resultados econômicos bastante satisfatórios. Essa atividade gera número significativo de empregos, geração de divisas e é responsável por um produto de grande valor econômico. No entanto o setor da carcinicultura na região Nordeste é de importância significativa para economia regional como uma política de fixação do ribeirinho no litoral, evitando a sua migração para os centros urbanos a procura de emprego.

Outra estratégia importante usada na cultura do camarão é a adição de probióticos (MAIA et al., 2016). O uso de probióticos como alimento suplementar em animal de fazenda remonta à década de 1970 e foram originalmente incorporadas para aumentar o crescimento e melhorar a saúde melhorando a resistência a doenças (MAIA et al., 2016).

A degradação dos ecossistemas costeiros por esse uso da terra não se limita ao confinamento dos viveiros de camarão (KAUFFMAN et al., 2017). Uma das implicações nos confinamentos de camarão é o aparecimento de doenças que, se não prevenir e tratar precocemente pode inviabilizar a atividade. Isso só é possível quando se consegue manter devidamente em equilíbrio as condições da qualidade da água do cultivo para evitar os problemas provocados pelo aparecimento das patologias. Portanto devemos procurar meios sustentáveis para manter o equilíbrio microbiológico da água sem comprometer a qualidade de água, através da



contaminação dos corpos d'água que podem ser produzidos durante o período de cultivo.

Nascimento (2019) relatou que apesar de todos os benefícios da produção de camarão, ainda existem alguns gargalos a serem quebrados na atividade, como a dificuldade para se conseguir o licenciamento e financiamento, além da importação de camarão, que depois de muita persistência por parte da ABCC agora está regulada, com uma nova instrução normativa para a fiscalização da compra internacional. De acordo com o mesmo autor o outro desafio da atividade está na questão da exportação, no qual o mercado brasileiro se mantém distante há alguns anos devido à valorização no preço do produto pelo mercado interno.

A obtenção do licenciamento para implantar um projeto de cultivo de camarão é considerada um dos entraves ao desenvolvimento da atividade. Portanto devemos buscar soluções céleres às questões principalmente relacionadas no âmbito do licenciamento ambiental e entendimento junto aos órgãos competentes para que a atividade da carcinicultura continue evoluindo. O produtor sem regularização a sua atividade torna se ilegal ficando impossibilitado de acessar o crédito e atingir novos mercados, É necessário também investimento em políticas públicas, incentivos e estabelecer o equilíbrio entre as atividades da carcinicultura, econômicas e ambientais.

É fundamental o cuidado em seguir as exigências e normas de comercialização (desde a captura até o beneficiamento e preservação do produto a ser transportado). Os criadores de camarão devem possuir tecnologia para produzir o camarão à altura da competitividade nacional e internacional. O brasileiro comparado com o japonês, não possui tradição no cultivo de camarão.

O brasileiro, de uma maneira geral, consome poucos produtos da pesca ou da carcinicultura em relação a outros países, talvez por ser um alimento de elevado valor, sendo consumido apenas por uma certa camada da sociedade.

O camarão despescado que irá ser comercializado necessita ser ofertado como um produto de boa qualidade e produzidas em todo ciclo até o processamento com as condições mínimas de higiene. O camarão marinho principalmente aqueles oriundos advindos da pesca extrativista pode encontrar-se em depleção, reduzindo substancialmente a disponibilidade desses organismos. O



cultivo de camarão marinho pode ter importância no processo de diminuição dos impactos da captura sobre os estoques naturais do camarão marinho.

Considerações finais

Há várias razões que levaram ao desenvolvimento do cultivo de *L. vannamei* no Brasil: mão de obra qualificada, o estabelecimento das técnicas de cultivo de larvas, ração específica para cultivo de camarão marinho, atividade lucrativa e equipamentos adequados.

O tamanho dos viveiros de engorda de cultivo de camarão não é padronizado e cada propriedade poderá possuir dimensões ajustadas às suas necessidades, procurando facilitar seu manejo. Os projetos mais antigos normalmente possuíam viveiros de engorda com grandes dimensões. Atualmente, as opiniões parecem convergir para a diminuição dos tamanhos e a intensificação dos sistemas de cultivo.

É comum encontrar empreendimentos de carcinicultura produzindo grandes volumes de camarão de forma cada vez mais intensiva e com resultados econômicos satisfatórios. No entanto, o sucesso da carcinicultura pode estar relacionado à possibilidade de se cultivar o maior estoque de camarão no menor volume de água disponível. Portanto devemos equacionar de maneira adequada o manejo na produção.

A ocorrência de doenças de camarões pode ser resultado da combinação de vários fatores, portanto pode ser de importância otimizar as condições de produção, minimizar o stress dos camarões e manter as condições ambientais em equilíbrio próximas as que são encontradas na natureza. Assim seria de grande importância estabelecer programas de prevenção tentando evitar a ocorrência de enfermidades.

Para o desenvolvimento sustentável da carcinicultura é importante sugerir o incentivo a parcerias de grandes empresas com os pequenos produtores, incrementar parcerias com instituições de pesquisa e extensão, realizar trabalhos relacionadas a utilização de insumos e comercialização da produção, delimitação de áreas propícias à carcinicultura, elaboração de um plano de desenvolvimento e



apoio a estruturas de processamento e estocagem em câmaras frigoríficas se possível em sistema de integração.

Com investimentos em formulação de novas e aperfeiçoadas técnicas, pode-se incrementar a qualidade de vida dos ribeirinhos, através do cultivo de camarão marinho, no aumento de emprego e renda das referidas regiões onde o cultivo de camarão marinho pode auxiliar a atender às necessidades dos mercados internos e externos, propiciando, assim, uma economia mais favorável para a região.

Agradecimentos

Agradeço ao Professor Jiro Kittaka “In Memoriam” da Universidade de Ciência de Tokyo pelos conhecimentos que adquiri sobre o cultivo de camarão marinho.

Referencias bibliográficas

ABCC- MCR. Apostila Técnica de Boas Práticas de Manejo Para a Capacitação de Pequenos Produtores. ABCC, Natal, RN. 2010, 165 p.

ABCC Levantamento da Infraestrutura Produtiva e dos Aspectos Tecnológicos, Econômicos, Sociais e Ambientais da Carcinicultura Marinha no Brasil em 2011, Convênio Associação Brasileira de Criadores de Camarão-ABCC e Ministério da Pesca e Aquicultura-MPA, Natal, RN, 2013, 77 p.

ABCC - Associação Brasileira dos Criadores de Camarão. O Censo da carcinicultura nacional em 2011. Revista da ABCC, Natal. V. 15, n. 1, p. 24-28, 2013.

ABCC - Associação Brasileira dos Criadores de Camarão. Censo da Carcinicultura do Litoral Norte do Estado do Ceará e Zonas Interioranas Adjacentes, 50 p. Convênio ABCC/MAPA: 835850/2016, Natal, RN, 2017a.

ALBERTIM- SANTOS, C. J.; SANTO, S. D. L.; DE PAULA MENDES, P. Uso de modelos matemáticos para avaliação das variáveis de manejo do *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931). Acta of Fisheries and Aquatic Resources , Aracajú. V. 2, n. 2, p. 28-39, 2015.

AQUACOP. Penaeid reared brood stock: closing the cycle of *P. monodon*, *P. stylirostris* and *P. vannamei*. Proceedings of the World Mariculture Society, Sorrento. v.10, issue 1 -4, p. 445- 452, 1979.



ARANA, L. A. V. Aquicultura e desenvolvimento sustentável: subsídios para a formulação de políticas de desenvolvimento da aquicultura brasileira. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1999, 310 p.

ARIAS. R. A. Carcinicultura. E-Tec Brasil, Curitiba. 2011, 154 p.

ARMELIM, J. M. Ocorrência de antibióticos em fazendas de cultivo de camarão (*Litopenaeus vannamei*) no estado do Rio Grande do Norte -Brasil. Piracicaba, 2019.103 p. Dissertação (Mestrado -Programa de Pós-Graduação em Ciências. Área de Concentração: Químicas Agricultura e no Ambiente) -Centro de Energia Nuclear na Agricultura da Universidade de São Paulo.

BARBIERI JÚNIOR, R. C, OSTRENSKY NETO, A. Camarões Marinhos: Engorda. Viçosa: Aprenda Fácil, 2002. 351p.

BELETTINI, F. Análise do Ciclo de Vida (ACV) Como Indicador de Desempenho Ambiental no Cultivo de Camarões Marinhos. 2014, 124 f. Tese de doutorado em Aquicultura da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Florianópolis

BESSA JÚNIOR, A. P.; SILVA, H. G. G. Avaliação zootécnica e econômica da criação de camarão marinho (*Litopenaeus vannamei*) em diferentes estratégias de manejo e densidades. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia. Belo Horizonte. v.70, n.6, p.1887- 1898, 2018.

BOYD, C. E. Pond water aeration systems. Aquacultural Engineering, Netherlands, v. 18, n. 1, p. 9-40, 1998.

BOYD, C. E.; TUCKER, C.; MCNEVIN, A.; BOSTICK, K.; CLAY, J. Indicators of resource use efficiency and environmental performance in fish and crustacean aquaculture. Reviews in Fisheries science , UK. V. 15, n. 4, p. 327-360, 2007.

BOYD, C. E.; BOYD, C. A.; CHAINARK, S. Shrimp Pond Soil and Water Quality Management. The Shrimp Book, Nottingham Univ. Press, Nottingham, UK. 2010, p. 281-303.

BRASIL. Ministério da Pesca e Agricultura. Levantamento da infraestrutura produtiva e dos aspectos tecnológicos, econômicos, sociais e ambientais da carcinicultura marinha no Brasil em 2011. Natal: ABCC, 2013, 82 p. Recuperado em 03 de outubro de 2015, de <http://abccam.com.br/wp-content/uploads/2013/12/LEVANTAM>



BUENO, S. L. S. Maturation and spawning of the white shrimp *Penaeus schmitti* Burkenroad, 1936, under large scale rearing conditions. *Journal of the World Aquaculture Society*. vol. 21, no.3, 1990, p. 170-179.

BURFORD, M. A.; THOMPSON, P. J.; MCINTOSH, R. P.; BAUMAN, R. H.; PEARSON, D. C. The contribution of flocculated material to shrimp (*Litopenaeus vannamei*) nutrition in a highintensive, zeroexchange system. *Aquaculture, Amsterdam*. v. 232, n. 1-4, p. 525-537, 2004.

CARVALHO, E.A. Efeito da frequência de arraçoamento sobre o desempenho zootécnico do camarão branco (*Litopenaeus vannamei*) cultivado em cercados sob condições intensivas. Fortaleza, 2005. 43 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Marinhas Tropicais), Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará

CARVALHO R. A. P. D. L. F. D. (2016) O Papel da Energia na Nutrição dos Camarões Marinhos. *Revista da ABCC. Associação Brasileira dos Criadores de Camarão*, Natal, RN. V. 18, n. 2, p. 56 - 58, 2016.

CARVALHO, T. P. P. Caracterização da carcinicultura em águas interiores no agreste paraibano. 2019. 38p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Zootecnia) Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal da Paraíba, Areia-PB, 2019.

COSTA, B. B.; JÚNIOR, D. P. S. Cultivo de camarões em sistema de bioflocos no brasil: uma alternativa sustentável às intensificações na aquicultura. *Arquivo de Ciências do Mar, Fortaleza*. v. 51, n. 2, p. 116 - 130, 2018.

COSTA, C.; FÓES, G.; WASIELESKY, W.; POERSCH, Different densities in whiteleg shrimp culture using bioflocs and well water in subtropical climate. *Boletim do Instituto de Pesca, São Paulo*. v. 44, n. 4, e.324, 2018, 7 p.

COZER, N.; PONT, G. D.; HORODESKY, A.; OSTRENSKY, A. Infrastructure, management and energy efficiency in a hypothetical semi-intensive shrimp model farm in Brazil: a systematic review and meta-analysis. *Reviews in Aquaculture. Australia*. v. 12, n. 2, 2019, 18 p.

FAO 2004-2020. National Aquaculture Sector Overview. Brazil. National Aquaculture Sector Overview Fact Sheets. Text by Suplicy, F. M. In: *FAO Fisheries and Aquaculture Department [online]*. Rome. Updated 1 June 2004. [Cited 6 June 2020], 10 p. Disponível em Acesso em 06 de junho de 2020.

FERNANDES DA SILVA, C.; BALLESTER, E.; MONSERRAT, J.; GERACITANO, L.: WASIELESKY JR, W. Contribution of microorganisms to the biofilm nutritional



quality: protein and lipid contents. *Aquaculture Nutrition*, United Kingdom. v. 14, n. 6, p. 507- 514, 2008.

FREITAS, R. R.; HARTMANN, C.; TAGLIANI, P. R. A.; POERSCH, L. Evaluation of space adequateness of shrimp farms in Southern Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, Rio de Janeiro. v. 83, n. 3, p. 1069-1076, 2011.

FRÓES, C.; FÓES, G.; KRUMMENAUER, D.; BALLESTER, E.; POERSCH, L. H.; WASIELESKY, W .J. Fertilização orgânica com carbono no cultivo intensivo em viveiros com sistema de bioflocos do camarão branco *Litopenaeus vannamei*. *Atlântica*, Rio Grande. v. 34, n. 1, p. 31-39, 2012.

FURTADO NETO, M. A. A. Reprodução e genética de camarões marinhos em cativeiro. *Acta Veterinaria Brasilica*, Mossoró v.8, Supl. 2, p. 387-388, 2014 GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 5. ed. São Paulo: atlas, 2004, 188 p.

GUERRELHAS, A., C. B. Shrimp hatchery development in Brazil. *Global Aquaculture Advocate*. Portsmouth v. 6, no.2. p. 67-70, 2003.

HARGREAVES, J. A. Biofloc production systems for aquaculture. Stoneville: Southern regional aquaculture center, 4503, 2013. 11 p.

HUDINAGA, M.; KITAKA, J. Metamorphosis of *Penaeus* larvae and diet. *Inform. Bulletin of Planktology*. Japan. n. 13, p. 83-94, 1966.

HUDINAGA, M.; KITAKA, J. Local and seasonal influences on the large scale production method for penaeid shrimp larvae. *Bulletin of Japanese Society of Science Fisheries*, Tokyo. n. 41, p. 843-854, 1975.

JOVENTINO, F. K. P.; MAYORGA, M. I. D. O. Diagnostico socioambiental e tecnologico da carcinicultura no munic ípio de Fortim, Ceara, Brasil. *REDE-Revista Eletrônica do Prodema*, Fortaleza. v. 2, n. 2, p. 80- 96, 2009.

KAUFFMAN, J. B.; ARIFANTI, V. B.; TREJO, H. H.; GARCÍA, M. C. J.; NORFOLK, J.; CIFUENTES, M.; HADRIYANTO, D.; MURDIYARSO, D. The jumbo carbon footprint of a shrimp: carbon losses from mangrove deforestation. *Frontiers in Ecology and the Environment* , USA.. v. 15, n. 4, p. 183-188, 2017.

KRUMMENAUER, D.; PEIXOTO, S.; CAVALLI, R. O.; POERSCH, L.; WASIELESKY JUNIOR, W. J. Superintensive culture of White Shrimp, *Litopenaeus vannamei*, in a biofloc technology system in Southern Brazil at different stocking densities. *Journal of the World Aquaculture Society*, Hoboken. v. 42, n. 5, p. 726-733, 2011.



LABSUL (LCM). *Litopenaeus vannamei* marine shrimp post-larvae production laboratory. Rua Servidão dos Coroas,. 503, Florianópolis, SC - Brasil. CEP: 88061-615. Price inquiry, 2017.

LIU, G.; ZHU, S.; LIU, D.; GUO, X.; YE, Z. Effects of stocking density of the white shrimp *Litopenaeus vannamei* (Boone) on immunities, antioxidant status, and resistance against *Vibrio harveyi* in a biofloc system. *Fish & Shellfish Immunology*, London. v. 67, n. 1, p. 19-26, 2017.

MAGALHÃES, M. E. S. D. Cultivo do Camarão Marinho *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) em Sistema Multifásico. 2004, 58 f. Doctoral dissertation, Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Pesqueiros e Aquicultura da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife.

MAIA, E. P.; MODESTO, G. A.; BRITO, L. O.; GALVEZ, A. O.; GESTEIRA, T. C. V. Intensive culture system of *Litopenaeus vannamei* in commercial ponds with zero water exchange and addition of molasses and probiotics. *REVISTA DE BIOLOGÍA MARINA Y OCEANOGRAFÍA*, Vinã Del Mar. v. 51, n. 1, p. 61-67, 2016.

MARCONI, M.A.; LAKATOS, E.M. Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados. 6ª edição, São Paulo: Atlas, 2007 311 p.

MARTINS, G. A.; PINTO, R. L. Manual para elaboração de trabalhos acadêmicos. São Paulo: Atlas, 2001, 92 p. MOLES, P.; BUNGE, J. Shrimp Farming in Brazil: An Industry Overview. Report prepared under the World Bank, NACA, WWF and FAO Consortium Program on Shrimp Farming and the Environment. Work in Progress for Public Discussion. Published by the Consortium. 2002, 26 p.

MONTEIRO, J. V.; NORÕES, A. K. M.; ARAÚJO, R. C. P.; ARAÚJO, J. A.; SILVA, F. P. Metafronteira de produção e eficiência técnica da carcinicultura nos estados do Ceará e Rio Grande do Norte. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, Brasília. v. 57, n. 4, p. 530-544, 2019.

MORAES, R. C. Influência da densidade e idade no transporte de pós-larvas do camarão marinho *Litopenaeus vannamei*. 2004, 33 p. Dissertação de Mestrado em Aqüicultura. Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina.

MOURA, P. S. D. Cultivo do camarão marinho (*Litopenaeus vannamei*) em fase de préberçário utilizando efluente tratado com a microalga *Spirulina platensis* na



presença e ausência de probiótico. 2013, 56 f. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Pesca da Universidade Federal do Ceará.

NASCIMENTO, J. Carcinicultura registra alta de 18% em 2018 e projeta aumentar produção. *Feed & Food*, Sorocaba, 2019, 2 p. Disponível em < <https://www.feedfood.com.br/pt/noticias/aquicultura/carcinicultura-registra-alta-de-18-em-2018-eprojeta-aumentar-pr> > Acesso em 06 de junho de 2020.

OSTRENSKY, A.; SILVA, U. A. T. D. O manejo da fazenda durante a fase de engorda. In: Ostrensky A, Cozer N (eds). *A Produção Integrada na Carcinicultura Brasileira: Princípios e Práticas Para se Cultivar Camarões Marinhos de Forma Mais Racional e Eficiente*. Instituto GIA, Curitiba, PR, v.II: *Cultivando camarões marinhos*. cap. 9. 2017, 335 p.

OSTRENSKY, A. Preparação dos viveiros. In: Ostrensky A, Cozer N (eds) *A Produção Integrada na Carcinicultura Brasileira: Princípios e Práticas Para se Cultivar Camarões Marinhos de Forma Mais Racional e Eficiente*, 352 pp. Instituto GIA, Curitiba, v.II, cap. 6, 2017b.

PANORAMA DA AQUICULTURA. Vídeo institucional da ABCC revela que o setor produziu 77 mil toneladas em 2018. *Panorama da aquicultura*, Rio de Janeiro. v. 29, n. 171, p. 19, 2019.

PEREIRA, J. A., SILVA A. L. N., CORREIA, E. S. Situação atual da aqüicultura na região Nordeste. In *Aquicultura no Brasil*. (Editado por W. C. Valenti). Brasília: CNPq/Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000. p. 267 - 288.

PETERSON, E. L. Observations of pond hydrodynamics. *Aquacultural Engineering*, Netherlands, v. 21, n. 4, p. 247-269, 2000.

POTIPORÃ. *Litopenaeus vannamei* marine shrimp postlarvae production laboratory. Fazenda Espera Nova - s/n, Pendências - RN, Brasil. 59504-000. Price inquiry 2017.

PPM. Pesquisa da Pecuária Municipal, IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Produção Agropecuária Municipal*. v. 44. Rio de Janeiro, 2016.

PRYTHON DA SILVA, A.; MENDES, P. D. P. Utilização da artêmia nacional como dieta para pos-larvas do *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) na fase berçário. *Acta Scientiarum Animal Sciences*, Maringá. v. 28, n. 3, p. 345-351, 2006.

ROCHA, I. P., MAIA, E. P. Desenvolvimento tecnológico e perspectivas de crescimento da carcinicultura marinha brasileira. *Anais do Aquicultura Brasil*, 98.p. 213 - 235.



TRENTINI, M.; PAIM, L.; SILVA, D. M. G. Pesquisa convergente-assistencial. Delineamento provocador de mudanças nas práticas de saúde (3ª ed). Porto Alegre: Ed Moriá; 2014. 176 p.

WIEFELS, R. C. Trade prospects for aquaculture species in Asia and Latin America. INFOFISH International 4/99. July/August, 1999, p. 14 - 18. ROCHA, I. P. Dimensão da cadeia produtiva da carcinicultura brasileira. Revista da Associação Brasileira de Criadores de Camarão-ABCC, Natal - RN. v. 5, p. 101-103, 2015.

ROCHA, I. R. C. B.; GASTÃO, F. G. C.; GOMES, I. G. R. F.; SOUSA, R. R.; FACUNDO, G. M.; ALBUQUERQUE, L. F. G.; SILVA, J. W. A.; CÉSAR, J. R. O.; OLIVEIRA, E. G.; COSTA, F. H. F. Mapping, technical and environmental aspects of shrimp farms in the Acaraú River Estuary, Ceará State, Brazil. Brazilian Journal of Development, Curitiba, v. 6, n. 4, p.20262-20281, apr. 2020.

SENAR - Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. Larvicultura de camarão marinho (do náuplio a pós-larva). 1. ed. Brasília: SENAR, 2016. 104 p.