



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

CURSO DE ENGENHARIA DE PESCA

THAÍZA LORENA BARBOSA FERNANDES

**LEVANTAMENTO DOS ASPECTOS TECNOLÓGICOS, ECONÔMICOS,
SOCIAIS, AMBIENTAIS E LEGAIS DA CARCINICULTURA MARINHA,
ANTES E DEPOIS DA MANCHA BRANCA – WSSV**

MOSSORÓ-RN
2017

THAÍZA LORENA BARBOSA FERNANDES

**LEVANTAMENTO DOS ASPECTOS TECNOLÓGICOS, ECONÔMICOS,
SOCIAIS, AMBIENTAIS E LEGAIS DA CARCINICULTURA MARINHA,
ANTES E DEPOIS DA MANCHA BRANCA – WSSV**

Monografia apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-Árido, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Pesca.

Orientador: Prof. M.sc. Ambrosio Paula Bessa Junior - UFERSA

MOSSORÓ-RN
2017

THAÍZA LORENA BARBOSA FERNANDES

**LEVANTAMENTO DOS ASPECTOS TECNOLÓGICOS, ECONÔMICOS,
SOCIAIS, AMBIENTAIS E LEGAIS DA CARCINICULTURA MARINHA,
ANTES E DEPOIS DA MANCHA BRANCA – WSSV**

Monografia apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-Árido, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Pesca.

Orientador: Prof. M.sc. Ambrosio Paula Bessa Junior - UFERSA

Defendida em: 17/10/2017

BANCA EXAMINADORA

Prof. M.sc. Ambrosio Paula Bessa Junior (UFERSA)
Presidente

Prof. Dr. Marcelo Augusto Bezerra (UFERSA)
Membro Examinador

M.sc. Jefferson Alves de Moraes
Membro Examinador

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom de Viver.

A meu Painho e minha Mainha, sem vocês não estaria aqui. Obrigada por sempre estarem ao meu lado e por todo o apoio, vocês são meu tudo, Amo vocês!

A meus irmãos, Thaiane e Thiago, pela vida compartilhada ao meu lado e pelos presentes que me deram, meus sobrinhos que Tia Ama, Ana Livia e Théo.

Ao meu professor e orientador Junior Bessa, pelo conhecimento, paciência e disponibilidade durante o trabalho. Muito obrigada!

A meu tio Binha e amigo Vilson que me acompanharam durante as coletas de campo, sem vocês teria sido muito mais difícil. Obrigada!

A todos os produtores que me disponibilizaram um pouquinho do seu tempo para responder ao questionário da pesquisa.

A todos os meus amigos pelas mensagens de força e em especial a Josue pela ajuda durante todo o trabalho. Amigos lindos que Deus me deu.

A todos os professores do curso de Engenharia de Pesca, pelos ensinamentos e orientações durante a vida acadêmica.

Ao grupo PET Engenharia de Pesca – UFRSA, principalmente ao professor Felipe Ribeiro, vocês foram fundamentais na minha formação pessoal e profissional.

Por fim, agradeço a todos que diretamente ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

RESUMO

Entre as atividades de aquicultura, a criação de camarão, denominada de carcinicultura, ocupa lugar de destaque, pois estes animais são considerados a principal commodity entre os produtos de origem aquática. A criação de camarão brasileira é uma atividade com predomínio na região Nordeste, os estados de maior destaque no setor é o Ceará com 25.431 mil toneladas, seguido do Rio Grande do Norte com 14.656 mil toneladas. A produção de camarão em 2016 teve redução de 25,39% em relação a 2015, causada pela Síndrome do Vírus da Mancha Branca - WSSV, que atingiu as criações no Nordeste. No Rio Grande do Norte, não havia registro oficial da presença do WSSV até o ano de 2011, mas existia grande evidência da presença da enfermidade na região do Litoral Sul do estado, e em 2012 a doença foi confirmada. Em 2015, a mancha branca atingiu o litoral norte do Rio Grande do Norte, incluindo a região de Mossoró. O objetivo desse trabalho foi avaliar o antes e o depois da infestação do WSSV na produção de camarão no município de Mossoró, Rio Grande do Norte. A pesquisa foi realizada através de aplicação de questionário semiestruturado nas fazendas do município. Os resultados evidenciam o registro de 37 fazendas, 32 produtores e uma área total de lâmina d'água para cultivo de camarão com 730,6 hectares. A maior parte das fazendas é de micro (35,1%) e médio porte (35,1%), gera um total de 148 empregos diretos. Toda a produção de camarão de Mossoró foi comercializada no mercado nacional, principalmente nas regiões nordeste e sudeste. Praticamente todas as fazendas utilizam de água de poço e são licenciadas pelos órgãos ambientais competentes. Com a chegada da mancha branca os entrevistados relataram uma queda na produção de aproximadamente 80%, pois eles despescavam por hectare uma média de 2,3 toneladas/hectare/ciclo de camarão, na qual produzia um total de 3.892,5 toneladas/hectare/ano e atualmente estão tirando em média apenas 0,5 toneladas/hectare/ciclo, chegando a uma produção de 1.160,1 toneladas/hectare/ano, mas devido ao bom preço do camarão no momento e a produções alternativas como policultivo e estufas conseguem se manter na atividade.

Palavras-chave: Carcinicultura. Censo. Mancha Branca.

ABSTRACT

Among aquiculture activities, shrimp farming, known as carciniculture, occupies a prominent place, as these animals are considered the main commodity among products of aquatic origin. The husbandry of Brazilian shrimp is a predominant activity in the Northeast region, the most prominent states in this sector is Ceará, with 25.431 tons, followed by Rio Grande do Norte with 14.656 tons. Shrimp production in 2016 had a reduction of 25.39% compared to 2015, caused by the White Spot Virus Syndrome - WSSV, which reached the husbandries in Northeast. In Rio Grande do Norte, there was no official record of the presence of the WSSV until 2011, but there was great evidence of the presence of the disease in the South Coast region of the state, and in 2012 the disease was confirmed. In 2015, the White Spot reached the northern coast of Rio Grande do Norte, including the Mossoró region. The objective of this work aimed to evaluate the before and after of the WSSV infestation in shrimp production in the city of Mossoró, Rio Grande do Norte. The research was carried out through the application of a semi-structured questionnaire on the shrimp farms of the city. The results show the registration of 37 farms, 32 producers and a total area of water line to shrimp husbandry with 730.6 hectares. Most farms are micro (35.1%) and medium-sized (35.1%), creating a total of 148 direct jobs. All the shrimp production of Mossoró was commercialized in the national market, mainly in the northeast and southeast regions. Virtually all farms use water from wells and are licensed by the relevant environmental agencies. With the arrival of the white spot the interviewees reported a decrease in production of approximately 80%, since the production was on average 2.3 tons / hectare / cycle of shrimp, in which it produced a total of 3,892.5 tons / hectare / year and are currently taking on average only 0.5 tonnes / hectare / cycle, reaching a production of 1,160.1 tonnes / hectare / year, but due to the good price of shrimp at the moment and alternative productions such as polyculture and greenhouses can keep in activity.

Keywords: Carciniculture. Cense. White Spot.

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1 Levantamento da Carcinicultura no Município de Mossoró.....	20
Tabela 2 Unidades produtivas divididas por categorias.....	21
Tabela 3 Indicadores do nível tecnológico da Carcinicultura no Município de Mossoró.....	22
Tabela 4 Gramatura final do camarão produzido no Município de Mossoró.....	23
Tabela 5 Número total de empregos gerados pelas fazendas de carcinicultura de Mossoró em 2017.....	24
Tabela 6 Aspectos ambientais e legais da carcinicultura de Mossoró.....	26
Tabela 7 Gramatura final do camarão produzido em Mossoró antes e depois da WSSV.....	27
Tabela 8 Total de ciclos por ano antes e depois da WSSV.....	27
Tabela 9 Densidade de estocagem antes e depois da WSSV.....	28
Tabela 10 Prática de produção alternativa (Policultivo) antes e depois da WSSV...	29
Tabela 11 Prática de produção alternativa (Raceway) antes e depois da WSSV...	29

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	12
2.1 AQUICULTURA MUNDIAL.....	12
2.2 AQUICULTURA BRASILEIRA	13
2.3 CARCINICULTURA NO BRASIL	14
2.4 SÍNDROME DO VÍRUS DA MANCHA BRANCA - WSSV	15
3. OBJETIVOS.....	17
3.1 GERAL	17
3.2 ESPECÍFICOS.....	17
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	18
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
5.1 ASPECTOS TECNOLÓGICOS.....	21
5.2 ASPECTOS ECONÔMICOS	22
5.3 ASPECTOS SOCIAIS.....	23
5.4 ASPECTOS AMBIENTAIS	24
5.5 COMPARATIVO DA CARCINICULTURA DE MOSSORÓ ANTES E DEPOIS À CHEGADA DA MANCHA BRANCA – WSSV.....	26
6. CONCLUSÕES	30
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31
8. ANEXOS	38

1. INTRODUÇÃO

Entre as atividades de aquicultura, a carcinicultura, ou criação de camarões, ocupa lugar de destaque, pois estes animais são considerados a principal commodity entre os produtos de origem aquática (ALAB et al., 2016). A carcinicultura no Brasil teve início nos anos 70, quando o governo do Rio Grande do Norte, por meio do seu então governador Cortez Pereira, criou o “Projeto Camarão” para estudar a viabilidade do cultivo desse crustáceo em substituição à extração do sal, que havia sido até então uma forte atividade econômica na região (SANTOS et al., 2015). Desde a criação, várias mudanças na forma de cultivo e de espécies ocorreram, até se estabelecer os parâmetros mais adequados usados atualmente (ABCC, 2011).

A criação de camarão brasileira é uma atividade com predomínio na região Nordeste, onde são localizadas 1.429 fazendas de engorda de camarão, das 1.545 (em sua maioria micro produtores), distribuídas no país e, a produção de mais de 90% de camarão nacional (ABCC, 2013). Os estados de maior destaque no setor é o Ceará com 25.431 mil toneladas, seguido do Rio Grande do Norte com 14.656 mil toneladas. A produção de camarão em 2016 foi de 52.119 toneladas, e teve redução de 25,39% em relação a 2015, causada pela Síndrome do Vírus da Mancha Branca - WSSV, que atingiu as criações no Nordeste (IBGE, 2016).

Segundo Rocha et al. (2016), o surgimento de enfermidades como IMNV (Mionecrose Infeciosa Viral) e WSSV (Síndrome do Vírus da Mancha Branca), como também outros adventos negativos, afetou o desempenho setorial, tanto em termos de produção como de produtividade, que praticamente retirou o camarão do Brasil do mercado internacional e da posição privilegiada que ocupava no âmbito mundial desse estratégico setor.

A WSSV foi identificada em fazendas do estado da Bahia no ano de 2008, e posteriormente avançou nos estados da Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte, ambos os estados na região Nordeste do Brasil. No Rio Grande do Norte, não havia registro oficial da presença do WSSV até o ano de 2011, mas existia grande evidência (quadro clínico característico) da presença da enfermidade na região do Litoral Sul do estado. Em 2012 a doença foi confirmada na região descrita nas fazendas do Rio Grande do Norte por Guerrelhas & Teixeira (2012). Em 2015, a mancha branca atingiu o litoral norte do Rio Grande do Norte, incluindo a região de Mossoró, que mesmo captando água do subsolo, foi contaminada, e em 2016 a doença chegou ao estado do Ceará (ROCHA, 2017).

A região de Mossoró, conta com mais de 15 produtores de camarão ativos, sendo a maioria micro e pequeno produtor. Juntos criam camarões em viveiros, que totalizam em área de cultivo, aproximadamente 600 hectares, tornando expressiva a produção do estado do Rio Grande do Norte, que já chegou a ser o maior produtor de camarão do Brasil (ABCC, 2013).

Dessa forma, o objetivo da pesquisa foi identificar a situação da carcinicultura marinha antes e depois da chegada do Vírus da Síndrome da Mancha Branca – WSSV, no município de Mossoró, Rio Grande do Norte.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 AQUICULTURA MUNDIAL

De acordo com a Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação – FAO, a aquicultura significa “o cultivo de organismos aquáticos, incluindo peixes, moluscos, crustáceos e plantas aquáticas”. É considerada uma atividade multidisciplinar, sendo que a intervenção ou manejo do processo de criação é imprescindível para o aumento da produção (OLIVEIRA, 2009). A aquicultura se destaca como segmento de produção alimentícia de maior crescimento no mundo, sua atividade vem crescendo delicadamente em relação à pesca (SANTOS, 2009), tornando-se uma saída viável, tanto em área continental como marinha, para contornar a situação de declínio da pesca frente ao mercado em expansão do consumo (FORNACIARI et al., 2017).

Segundo dados da FAO, em 1970 a aquicultura era responsável por apenas 3,9% de todo pescado consumido no mundo. Esse segmento de atividade é considerado como um dos caminhos mais eficientes para a redução do déficit entre a demanda e a oferta de pescado no mercado. Não é surpresa, portanto, que a participação da aquicultura na produção mundial de pescado venha aumentando nas últimas décadas (CAVALLI & FERREIRA, 2010).

A produção de animais aquáticos da aquicultura em 2014 ascendeu a 73,8 milhões de toneladas, com um valor estimado de primeira venda de US \$ 160,2 bilhões. Este total totalizou 49,8 milhões de toneladas de peixe (US \$ 99,2 bilhões), 16,1 milhões de toneladas de moluscos (US \$ 19 bilhões), 6,9 milhões de toneladas de crustáceos (US \$ 36,2 bilhões) e 7,3 milhões de toneladas de outros animais aquáticos, incluindo anfíbios (US \$ 3,7 bilhões). Os países asiáticos lideram o ranking dos maiores produtores, tendo a China como maior produtor (58.795,3 mil toneladas). Na América Latina, o Chile é o principal produtor, com 1.227,4 mil toneladas, seguido pelo Brasil com 562,5 mil toneladas (FAO, 2016).

O setor de aquicultura é muito diverso e fragmentado em todo o mundo, variando de pequenos produtores a grandes empresas internacionais com faturamento superior a R\$ 1 bilhão (BNDS, 2012). A aquicultura desempenha um papel econômico e social de grande importância, através da produção de alimento, geração de emprego e renda, reduzindo a pobreza e a fome bem como a promoção da saúde e igualdade social. (VIEIRA et al., 2016). A FAO (2014) prevê a aquicultura como uma das principais tendências globais para os

próximos anos e aponta um crescimento ainda mais expressivo da atividade, tanto no que se refere à disseminação e consolidação desta atividade, quanto à diversificação das espécies cultivadas. Esse aumento da produção pode ser atribuído ao fato da aquicultura ser apontada como estratégica à segurança alimentar mundial, por disponibilizar com mais rapidez fontes de proteína para a população (SILVA et al., 2013).

Atualmente a produção da aquicultura contribui com a metade da comida em todo o mundo (FAO, 2016). As projeções da FAO para o período 2012-2021 preveem um crescimento de 15% da produção aquícola e pesqueira sobre o nível médio estipulado para o período 2009-2011, o que contabiliza 172 milhões de toneladas em 2021 (SILVA et al., 2013).

2.2 AQUICULTURA BRASILEIRA

A aquicultura foi introduzida no Brasil há mais de um século. Entretanto, em comparação com outras cadeias de produção animal, como bovinocultura, suinocultura e avicultura, que se consolidaram e alcançaram alto nível de competitividade estabelecendo o país como importante player no comércio mundial, a atividade ainda dá seus primeiros passos no agronegócio nacional (MUÑOZ et al., 2015).

No Brasil a aquicultura vem crescendo a cada ano, a participação brasileira na aquicultura mundial, é de cerca de 0,8%, o que indica a existência de um longo caminho a percorrer no desenvolvimento do setor (FAO, 2014). De acordo com dados da FAO (2016), considerando a produção aquícola mundial no ano de 2014, o Brasil ocupava a 14ª posição no ranking. Apesar de possuir um território privilegiado com as grandes bacias hidrográficas (LEE & SARPEDONTI, 2008), o Brasil encontra-se colocado no ranking mundial do setor aquícola abaixo de países como Tailândia e Coreia do Sul. Na América do Sul, o Brasil é o segundo país em importância na produção aquícola, ficando abaixo apenas do Chile (FAO, 2016).

Em 2016, segundo dados da Pesquisa Agropecuária Municipal do IBGE, a aquicultura brasileira produziu, entre peixes, camarões, ostras, mexilhões e vieiras, um total de 580.070 mil toneladas de pescado, avaliadas em R\$ 4,2 bilhões. A maior parte desse valor (77,32%) é oriunda da criação de peixes, seguida da criação de camarões (21,5%) e moluscos (1,62%).

O Brasil melhorou seu ranking global de forma significativa nos últimos anos, essa melhoria é resultado do crescimento dessa atividade, estimulada pelos investimentos do governo, que em 2015 previa o investimento de 500 milhões, visando o aumento em até 2

milhões de toneladas por ano, segundo dados do próprio governo (FORNACIARI et al., 2017).

2.3 CARCINICULTURA NO BRASIL

Entre as atividades de aquicultura, a carcinicultura, ou criação de camarões, ocupa lugar de destaque, pois estes animais são considerados a principal commodity entre os produtos de origem aquática (ALAB et al., 2016). A carcinicultura no Brasil teve início na década de 1970, quando o Governo do Rio Grande do Norte, por meio do seu então governador Cortez Pereira, criou o “Projeto Camarão” para estudar a viabilidade do cultivo desse crustáceo em substituição à extração do sal, que havia sido até então uma forte atividade econômica na região. (SANTOS et al., 2015).

Inicialmente a atividade se baseou em modelos importados do Equador, do Panamá e dos Estados Unidos, cujas validações e intenso aprimoramento interno, resultaram na definição de uma tecnologia apropriada e adequada à realidade nacional, o que contribuiu para colocar o país na condição de líder mundial no quesito produtividade, no ano de 2003 (ROCHA et al., 2011). A atividade adquiriu caráter empresarial, entretanto, somente no final da década de 1980, apresentando grande avanço nos últimos 20 anos, tal avanço baseado no cultivo do camarão branco do Pacífico (*Litopenaeus vannamei*), espécie exótica introduzida após problemas de produtividade com as espécies nativas (*Farfantepenaeus subtilis*, *Farfantepenaeus paulensis* e *Litopenaeus schmitti*) (CAVALLI & FERREIRA, 2010; ABCC, 2011), a partir daí, passou-se a ter incentivos dos governos estaduais como alternativa econômica regional (FILHO et al., 2008).

O desenvolvimento da carcinicultura no país é resultado da adaptação de tecnologias bem como da geração e difusão das mesmas que vão desde desenho e engenharia de projetos, às tecnologias de nutrição, de insumos e equipamentos e mais recentemente a biotecnologia (SILVEIRA, 2017). A exemplo disso, as primeiras reproduções de pós-larvas em laboratório da América Latina ocorreram no Brasil, assim como o desenvolvimento e adaptação de equipamentos, tais como bandejas fixas para alimentação, caiaques de hidrodinâmica específica, marcadores de consumo, dentre outros (TAHIM, 2008). O potencial do Brasil para o desenvolvimento da carcinicultura é de tal magnitude que, se for eficientemente explorado, o país pode vir a competir pela liderança na produção mundial desse setor, pois dispõe de 1000.000 ha de áreas apropriadas e, conta com excelentes condições e oportunidades para

viabilizar essa exploração (ROCHA et al., 2011). Entretanto, depois de 35 anos de atividade comercial, a área explorada com a carcinicultura nacional é de apenas 25.000 há (ROCHA, 2016). No âmbito Nacional, a carcinicultura representa a alternativa de maior viabilidade para o desenvolvimento de uma sólida ordem econômica com inclusão social, tanto nas regiões salitradas do semiárido da região Nordeste, como nas suas áreas costeiras de apicuns e salgados (ROCHA et al., 2016).

Essa atividade apesar de consolidada no setor aquícola brasileiro, apresenta problemas que afetam o seu progresso. Entre eles os que estão relacionados às enfermidades são citados como principal desafio a ser superado (ROCHA et al., 2011). Nas criações de camarões marinhos no Brasil, já foram detectadas a ocorrência de sete agentes etiológicos virais, onde quatro são de notificação obrigatória. A mais recente, o Vírus da Síndrome da Mancha Branca (WSSV), afetou de maneira catastrófica as atividades de cultivos do país (NEGREIROS & SANTOS, 2015). Segundo Rocha et al. (2016), o surgimento de enfermidades como IMNV (Mionecrose Infecciosa Viral) e WSSV (Síndrome do Vírus da Mancha Branca), como também outros adventos negativos, afetou o desempenho setorial, tanto em termos de produção (de 90.190 t em 2003 para 76.000 t em 2015), como de produtividade (de 6.083 kg/ha/2003 para 3.040 kg/ha/2015), que praticamente retirou o camarão do Brasil do mercado internacional e da posição privilegiada que ocupava no âmbito mundial desse estratégico setor.

A criação de camarão brasileira é uma atividade com predomínio na região Nordeste, onde são localizadas 1.429 fazendas engorda de camarão, das 1.545 (em sua maioria micro produtores), distribuídas no país e, a produção de mais de 90% de camarão nacional (ABCC, 2013). A produção de camarão em 2016 foi de 52.119 toneladas, e teve redução de 25,39% em relação a 2015, causada pelo vírus da mancha branca, que atingiu as criações no Nordeste. Os estados de maior destaque no setor é o Ceará com 25.431 mil toneladas, seguido do Rio Grande do Norte com 14.656 mil toneladas (IBGE, 2016).

2.4 SÍNDROME DO VÍRUS DA MANCHA BRANCA - WSSV

Responsável por mortalidades que podem chegar a 100%, de 2 a 7 dias, depois de detectados os primeiros sinais clínicos, o WSSV é um agente patogênico que se reproduz rapidamente e extremamente virulento, hoje em dia é o agente de doença mais grave na produção de camarão em todo o mundo (CHOU et al., 1995 apud GUERTLER, 2013, p.983; SEIBERT & PINTO, 2012). O Vírus da Síndrome da Mancha Branca foi detectado pela

primeira vez no Norte da Ásia, na China e no Japão em 1992, de onde se espalhou rapidamente para a maioria dos países produtores de camarões (FEIJÓ, 2009). Essas características de gravidade da doença e do risco de disseminação transfronteira fizeram com que fosse incluída na lista de doenças notificáveis da OIE — Office International des Epizooties – Organização Mundial de Saúde Animal (OIDTMANN & STENTIFORD, 2011).

O vírus da síndrome da mancha branca (WSSV) é reconhecido como o patógeno mais devastador do cultivo de camarões, infectando todos os peneídeos cultivados, e responsável por grande parte do impacto de doenças na produção global de camarões (COSTA, 2010). O WSSV foi classificado, de acordo com o Comitê Internacional de Taxonomia de Vírus (ICTV) como o único membro do gênero *Whispovirus* da família *Nimaviridae* (SANCHEZ-PAZ, 2010). Esse vírus apresenta uma forma ovoide ou elíptica a baciliforme, com um nucleocapsídeo na forma cilíndrica com uma estreita parede de capsídeo e cercada por um envelope trilaminar com dimensões entre 120-150nm de diâmetro e 270-290nm de comprimento (VAN HULTEN et al., 2001).

Em novembro de 2004, sinais clínicos da enfermidade causada pelo vírus da síndrome da mancha-branca começaram a ser detectados em fazendas de camarões localizadas no estado de Santa Catarina, extremo sul do Brasil, sendo notificado pela OIE (World Organisation Animal Health) em 20 de janeiro de 2005, causando sérios prejuízos aos produtores nos anos subsequentes (NEGREIROS & SANTOS, 2015). A enfermidade provocou a queda de mais de 90% na produção de camarões do estado, passando de 4.189 t no ano de 2004 para 172 t no ano de 2009 (COSTA, 2010), afetando a maioria das fazendas (COSTA et al., 2012). Em 2008 foi identificado o WSSV em fazendas do estado da Bahia, e posteriormente avançou nos estados da Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte, ambos os estados na região Nordeste do Brasil. No Rio Grande do Norte, não havia registro oficial da presença do WSSV até o ano de 2011, mas existia grande evidência (quadro clínico característico) da presença da enfermidade na região do Litoral Sul do estado. Em 2012 a doença foi confirmada na região descrita nas fazendas do Rio Grande do Norte por Guerrelhas & Teixeira (2012). Em 2015, a mancha branca atingiu o litoral norte do Rio Grande do Norte, incluindo a região de Mossoró, que mesmo captando água do subsolo, foi contaminada, e em 2016 a WSSV chegou ao estado do Ceará (ROCHA, 2017).

Alterações na qualidade física e química da água dos viveiros de cultivo podem ocasionar estresse e alteração no estado imunológico dos camarões, tornando-os suscetíveis ao ataque de patógenos (KAUTSKY et al., 2000). Uma das principais características da

mancha-branca é a replicação viral mediante condições de estresse. Fatores como a temperatura da água, salinidade, oxigênio dissolvido, amônia, pH e toxinas derivadas de pesticidas tem sido associado a mortalidades massivas atribuídas ao WSSV (LO et al, 2005; FEGAN & CLIFFORD, 2001 apud COSTA et al., 2010, p.1522). Não existem tratamentos adequados disponíveis contra o WSSV (WITTEVELDT et al., 2004), que, uma vez introduzido no ambiente, se espalha rapidamente e de forma incontrolável. Portanto, as estratégias de controle têm-se voltado para a exclusão do vírus do sistema de cultivo (COSTA et al., 2015). Na inexistência de vacina contra o vírus da mancha branca (WSSV), o produtor deve lançar mão de estratégias de manejo eficientes com múltiplo foco: no ambiente de cultivo, na redução de contaminantes e na imunonutrição dos camarões para reduzir a severidade e otimizar a produção (ROCHA et al., 2016).

3. OBJETIVOS

3.1 GERAL

Identificar a situação da carcinicultura marinha antes e depois da chegada do Vírus da Síndrome da Mancha Branca – WSSV, no município de Mossoró, Rio Grande do Norte.

3.2 ESPECÍFICOS

- Identificar a situação atual da carcinicultura marinha no município de Mossoró/RN;
- Avaliar os aspectos tecnológicos, econômicos, sociais, ambientais e legais da carcinicultura de Mossoró;
- Fazer um comparativo da carcinicultura antes e depois à chegada da Mancha Branca – WSSV no município.

4. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no município de Mossoró, a uma distância de aproximadamente 280 km de Natal, na região Oeste do estado do Rio Grande do Norte. Município que colabora com uma expressiva produção para o estado do Rio Grande do Norte. De acordo com a classificação climática de Köppen, o clima da região é do tipo BSw^h, isto é, semiárido muito quente e com estação chuvosa no verão atrasando-se para o outono, apresentando temperatura média de 27,4°C, com precipitação pluviométrica anual média de 685,3 mm e com umidade relativa média do ar de 68,9% (SOBRINHO et al., 2011).

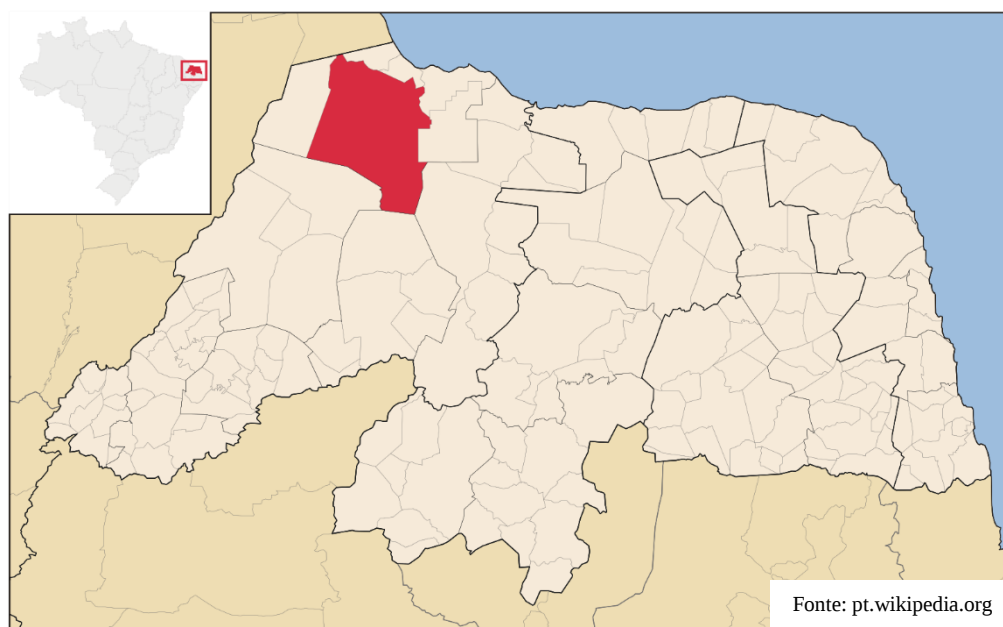


Figura 1: Mapa do município de Mossoró, Rio Grande do Norte, Brasil.

Para esse estudo foram feitas visitas nas fazendas de carcinicultura de Mossoró, no mês de agosto de 2017. Para obtenção dos dados foram realizadas entrevistas com os proprietários ou responsáveis técnicos das fazendas, através de questionário semiestruturado, os mesmos assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo) para participar voluntariamente da pesquisa. O questionário tem como base o último levantamento realizado em 2011 pela Associação Brasileira de Criadores de Camarão – ABCC e consiste em perguntas contendo identificação do entrevistado e da propriedade, abordando aspectos tecnológicos, econômicos, sociais, ambientais e legais da carcinicultura marinha, e um comparativo do antes e depois da chegada do Vírus da Síndrome da Mancha Branca – WSSV

no município em relação à produção, densidade, quantidade de ciclos por ano, preço médio do Kg do camarão, peso médio do camarão na despesca e também se os produtores utilizam de alguma produção alternativa como, por exemplo, o policultivo e estufas.

Para fazendas com áreas arrendadas, foi considerado cada arrendamento uma unidade de fazenda. Na classificação das fazendas quanto ao porte do empreendimento foi adotada as categorias: Micro, até 5 hectares; Pequeno, entre 5 e 10 hectares; Médio, entre 10 e 50 hectares e Grande acima de 50 hectares.

Para avaliação do patamar tecnológico empregado nos empreendimentos de carcinicultura foi adotados como indicadores o uso das seguintes práticas: utilização de aeradores, tanques berçários, raceways/similares, bandejas de alimentação, probióticos, e realização de tratamento de solo.

Para obter informações sobre os aspectos econômicos os entrevistados foram questionados sobre o preço médio do camarão pago, o peso médio do camarão na despesca e para qual região do Brasil era o principal mercado das suas vendas. A forma de comercialização do camarão no Rio Grande do Norte, normalmente, os preços são negociados em função do peso médio individual do camarão que se pretende comercializar, por exemplo, um camarão de 10 gramas ao preço de R\$ 1,48/grama, equivale a um preço por quilograma deste camarão igual a: $10g \times R\$ 1,48/g$, que é igual a R\$ 14,80.

No que se refere aos aspectos sociais, foi obtido o número total de empregos gerados e o número de mulheres que trabalham nas fazendas. Para os aspectos ambientais e legais foi questionado qual era a principal fonte de captação de água para o cultivo e se possuía bacia de sedimentação, se o empreendimento possuía Licença Ambiental e se ocorria a fiscalização pelos órgãos ambientais responsáveis pela mesma.

Para o comparativo do antes e depois a chegada da doença, tomamos como base o surto que atingiu as fazendas localizadas no município de Mossoró a partir de Janeiro de 2015, então das 37 fazendas registradas, foi utilizado os dados das 23 fazendas que passaram pelas duas fases, o antes e depois da chegada da mancha branca e foram desconsiderados os dados das 14 fazendas que iniciaram sua operação posterior a essa data.

Após a coleta dos dados no campo e tendo sua tabulação concluída, procedeu com a sistematização e organização, distribuindo-os em tabelas de maneira a permitir uma apresentação clara e uma melhor interpretação dos resultados obtidos com o levantamento.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas 37 fazendas distribuídas em Mossoró, localizadas na zona Rural do município. A área total de lâmina d'água ocupada por viveiros de camarão nas fazendas identificadas foi de 730,6 hectares divididos em 310 viveiros com áreas individuais que variam de 0,5 até 4,0 ha. Segundo Iguarashi et al. (2000), do ponto de vista técnico, o tamanho dos viveiros não é padronizado e cada sistema de cultivo pode ter a dimensão adequada às suas necessidades, a fim de facilitar o manejo. Atualmente, há um consenso em se diminuir as dimensões dos viveiros para melhor controle e aplicação das boas práticas de manejo e de medidas de biossegurança.

De acordo com o ultimo levantamento da ABCC (2013) em 2011 no município de Mossoró foram registradas 16 fazendas. Na presente pesquisa foram identificados 37 fazendas e 32 produtores, e isso deve se a consequência dos arrendamentos das propriedades. Quando comparamos os resultados obtidos com o levantamento de 2011 publicado pela ABCC (2013), percebe-se um aumento (25%) da área de cultivo de 583 ha para 730,6 ha em 2017 (Tabela 1).

Na produção de camarão cultivada em Mossoró estima-se um aumento de aproximadamente 100% saindo de 1.774 toneladas no levantamento de 2011 (ABCC, 2013) chegando a 3.559 toneladas em 2017 (Tabela 1). Mendonça e Borba (2016) relatam que há uma tendência de intensificação dos cultivos para atender à insatisfeita demanda nos mercados interno e externo. Tal crescimento do setor na região também deve se a chegada da mancha branca, que ocasionou uma procura pelo camarão cultivado, pelo medo de que os estoques não pudessem ser repostos (ROCHA, 2017).

Tabela 1. Levantamento da Carcinicultura no Município de Mossoró.

	Nº de Fazendas	Nº de Produtores	Área Produtiva (ha)	Produção (Ton)
2017	37	32	730,6	3.559
2013	16	16	583	1.774

Avaliando a carcinicultura praticada na área de estudo e considerando o porte das unidades produtivas, observa-se que a maior parte delas é de micro (35,1%) e médio (35,1%) porte, seguido de 21,6% de pequeno e 8,1% de grande porte. As empresas de grande porte concentram 53,7% da área destinada aos cultivos. Esses resultados divergiram dos resultados registrados no estado do Rio Grande do Norte como um todo pelo censo publicado em 2013, pois 46,5% de todos os empreendimentos do estado estavam na categoria de micro porte e apenas 24,7% estavam na categoria médio porte (Tabela 2).

Tabela 2. Unidades produtivas divididas por categorias.

	Porte do Empreendimento			
	Micro	Pequeno	Médio	Grande
Mossoró/2017	35,1%	21,6%	35,1%	8,1%
RN/2013	46,5%	21,1%	24,7%	7,8%

5.1 ASPECTOS TECNOLÓGICOS

No que se refere aos Aspectos Tecnológicos da Carcinicultura de Mossoró em 2017, os principais indicadores para se obter informações sobre o patamar tecnológico das fazendas de camarão registradas nesse estudo, podem ser observados na Tabela 3.

Tais resultados abaixo, comparados com os dados mais recentes da carcinicultura do Rio Grande do Norte obtidos através do levantamento da carcinicultura brasileira de 2011 realizado pela ABCC (2013), observou-se que em Mossoró a utilização de aeradores (73%) e bandejas de alimentação (75,5%) continua muito significativa, tais tecnologias são as mais comuns na carcinicultura. Henares (2012) afirma que o uso de aeradores demonstraram benefícios para o crescimento e produtividade dos organismos aquáticos. Segundo Lopes (2010), o uso de bandejas contribui para redução de resíduos dentro do viveiro e manter melhores condições para o desenvolvimento do camarão, além de permitir a redução do desperdício, reduzindo custos, e um maior controle da quantidade necessária para alimentação.

Com relação as estruturas que antecedem a engorda, como berçários e raceways/similares, comparado com último censo, houve um crescimento, porem os resultados obtidos ainda é baixo levando em consideração o número de fazendas de médio

porte registradas em Mossoró (Tabela 3). Carvalho e Martins (2017) apontam que o uso dessas tecnologias são indicadores de um elevado patamar tecnológico e possibilitam ganhos na produtividade. Segundo Silva e Sampaio (2009) o investimento em tecnologias no sistema produtivo aumenta a eficiência e competitividade da carcinicultura e podem até mesmo proporcionar redução dos impactos ambientais gerados. Entretanto, estes benefícios são mais acessíveis às empresas de maior porte por terem maior capacidade de investimentos e de contratação de assistência técnica.

Na utilização de probióticos (78,4%) houve um aumento significativo comparado com o levantamento da ABCC (2013) levando em consideração a carcinicultura do estado. O que nos mostra que a maioria dos produtores está seguindo a recomendação contida no documento intitulado Procedimento de Boas Práticas de Manejo e Medidas de Biossegurança para a Carcinicultura Brasileira lançado pela ABCC (2012), o documento aponta os probióticos como a forma moderna para o tratamento da matéria orgânica na coluna d'água e no solo dos viveiros através do uso contínuo e sistemático e como produto natural na profilaxia das enfermidades. Outra recomendação da ABCC seguida pela maioria dos produtores é o tratamento de solo (78,4%) que além do probiótico eles fazem calagem e exposição ao sol, pois a matéria orgânica presente no solo dos viveiros influencia diretamente na qualidade da água e na saúde dos camarões.

Tabela 3. Indicadores do nível tecnológico da Carcinicultura no Município de Mossoró.

Uso de aeradores	Uso de tanque berçário	Uso de raceways/ similares	Tratamento de solo	Uso de bandejas	Uso de probióticos
73,0%	27,0%	8,1%	78,4%	75,5%	78,4%

5.2 ASPECTOS ECONÔMICOS

De acordo com os entrevistados, o preço médio do camarão de 10 gramas está em média R\$ 2,32/g, que está em conformidade com a última circular publicada pela Associação Norte Riograndense de Criadores de Camarão sobre o levantamento de preços do camarão praticados no Estado do Rio Grande do Norte, na qual o preço do camarão de 10-11g estava em média R\$ 2,40 a 2,45/g. Foi registrado também que a maioria (44,4%) dos produtores

despescaram seu camarão com peso médio entre 7 e 12 gramas, seguido pela faixa de 12 e 15g, tendo a mesma prevalência obtida no último senso (ABCC, 2013). No que se refere à despesca de camarões entre 4 e 7 gramas, observou-se um aumento pois em 2011 a venda com essa gramatura era quase inexistente, e no presente estudo 19,4% dos produtores venderam seu camarão nessa faixa de 4 e 7 gramas (Tabela 4).

Tabela 4: Gramatura final do camarão produzido no Município de Mossoró

Peso médio do camarão na despesca				
Entre 4 e 7g	Entre 7 e 12g	Entre 12 e 15g	> 15g	Gramatura variada
19,4%	44,4%	22,2%	11,1%	2,8%

Das 37 fazendas registradas na pesquisa 100% delas destinam integralmente sua produção para o mercado brasileiro. Foram declarados que as regiões Nordeste (74,3%) e Sudeste (25,7%) eram os principais mercados para suas vendas. De acordo com Tahim & Araújo (2014) a comercialização brasileira de camarão no mercado interno que era de 31% em 2004 passou para 99% em 2011, isso se deve ao fato das exportações brasileiras de camarão entraram em declínio e a partir daí a demanda interna por camarão se torna imprescindível para o prosseguimento, e recuperação do crescimento, da carcinicultura nacional. Segundo Borba & Mendonça (2015), nosso país, desde 2005/2006, despencou sua participação no mercado internacional por ocasião, principalmente, de uma ação antidumping imposta pelos Estados Unidos contra vários países, inclusive o Brasil, aliado a um câmbio que inviabilizou qualquer tentativa de continuar exportando, seja para os Estados Unidos ou para a União Européia, grande consumidor de nosso produto, inclusive pelos mais exigentes mercados, como a Espanha e a França, este último, reconhecidamente, o mais exigente da Europa.

5.3 ASPECTOS SOCIAIS

A partir das declarações dos entrevistados registramos o número total de empregados e o número de mulheres que trabalham nos empreendimentos de carcinicultura do município de Mossoró (Tabela 5).

Tabela 5: Número total de empregos gerados pelas fazendas de carcinicultura de Mossoró em 2017.

Nº de Fazendas		
	Nº Total de Trabalhadores	Nº Total de Mulheres
37	148	8

No município de Mossoró gera-se atualmente 0,2 empregos por hectare de viveiro em produção. Carvalho e Martins (2017) relatam que no Vale do Açu, compreendendo os municípios de Macau, Pendências, Alto do Rodrigues e Carnaubais, em 2013 foram gerados 0,35 empregos por hectare. Do ponto de vista social, no Nordeste, a atividade de carcinicultura, é o setor primário que mais gera empregos por área cultivada (RODRIGUES, 2016).

A maioria destes empregos é ocupada por mão de obra local com baixo nível de escolarização permitindo o acesso ao emprego formal por parte de trabalhadores com pouca qualificação (CARVALHO E MARTINS, 2017). O que gera um impacto positivo sobre o emprego e renda municipal, como a inclusão social no meio rural, com a incorporação do micro e pequeno produtor, possibilitando um aumento nos níveis de consumo e bem estar da população.

Observa-se um número baixo do gênero feminino nas fazendas de camarão de Mossoró, essa informação corrobora com Torres et al. (2016), onde citam que o padrão de gênero é bem estabelecido por setor, com a predominância de mulheres no setor de beneficiamento e homens nos viveiros de engorda.

5.4 ASPECTOS AMBIENTAIS

No que se refere aos Aspectos Ambientais da Carcinicultura de Mossoró em 2017, a Tabela 6 mostra as principais fontes de água usadas para o cultivo de camarões (poço, rio, outros), bacia de sedimentação, concessão de licenças ambientais e presença da fiscalização ambiental nos empreendimentos, em relação ao número de fazendas registradas na pesquisa. Os resultados obtidos indicam que a maioria das fazendas registradas na pesquisa estão regularizadas quanto aos órgãos ambientais.

No presente estudo foi registrado que a água de poço é a principal fonte de captação de água, sendo usada por 94,6% dos empreendimentos. Segundo a ABCC (2013), a utilização da água de poço representa um bom indicador de interiorização da carcinicultura Potiguar.

Nos projetos de carcinicultura registrados nesse estudo, 81,1% possuem bacia de sedimentação. As bacias de sedimentação compreendem um tipo de sistema de tratamento de efluentes que funciona de maneira mais fácil e mais econômico (JOVENTINO & MAYORGA, 2008). No Brasil, o CONAMA 312/02 determina que os projetos de carcinicultura, a critério do órgão licenciador, deverão observar, dentre outras medidas de tratamento e controle dos efluentes, a utilização das bacias de sedimentação como etapas intermediárias entre a circulação ou o deságue das águas servidas ou, quando necessário, a utilização da água em regime de recirculação. No Art. 8º da Lei Cortez Pereira diz que é obrigatória à implantação de bacia de sedimentação para empreendimentos de médio, grande e excepcional porte.

No que se refere à concessão da licença ambiental a maioria dos empreendimentos (94,6%) já possuem a mesma, e mesmo com o aumento do número de fazendas manteve a média relacionado ao levantamento de 2011, onde 93,8% das fazendas de Mossoró e 78% de todas as fazendas do estado possuíam licença ambiental. Um fato que colaborou para os micros empreendedores obterem as licenças foi o Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente – IDEMA ter passado para o município de Mossoró a competência para licenciar empreendimentos de carcinicultura com áreas produtivas de até cinco hectares.

E quanto à fiscalização dos órgãos ambientais nos empreendimentos, 78,4% afirmam ser fiscalizados frequentemente pelo IDEMA e o Instituto de Gestão das Águas do RN - IGARN. Observa-se um avanço, pois segundo Souza et al. (2012), a legislação ambiental brasileira apresenta-se como uma das mais bem elaboradas do mundo, no entanto, sua execução apresenta falhas, especialmente, no que diz respeito à fiscalização de atividades econômicas que degradam o meio ambiente.

Isso nos mostra que os órgãos estão exercendo o seu poder de polícia ambiental, com a função de controlar qualquer ação ou omissão que possa gerar um dano ambiental, seja proveniente de pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, podendo, para tanto, impor sanções administrativas diversas, que vão de multa simples à proibição de contratar com o Poder Público (ARAÚJO, 2013). A Lei Complementar N° 140/11 condiciona o exercício do poder de polícia ambiental à competência licenciadora, ou seja, somente o órgão responsável pelo licenciamento poderá, em regra, lavrar auto de infração ambiental e instaurar

processo administrativo para a apuração de infrações à legislação ambiental cometidas pelo empreendimento ou atividade licenciada.

Tabela 6: Aspectos ambientais e legais da carcinicultura de Mossoró.

Nº de Fazendas	Fonte de captação de Água			Bacia de Sedimentação		Licença Ambiental		Fiscalização Ambiental	
	Poço	Rio	Outros	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
37 (100%)	35 (94,6%)	1 (2,7%)	1 (2,7%)	30 (81,1%)	7 (18,9%)	35 (94,6%)	2 (5,4%)	29 (78,4%)	8 (21,6%)

5.5 COMPARATIVO DA CARCINICULTURA DE MOSSORÓ ANTES E DEPOIS À CHEGADA DA MANCHA BRANCA – WSSV

Quando questionados sobre como era a carcinicultura de Mossoró antes da mancha branca chegar, os entrevistados relataram que a produção que eles tiravam por hectare era em média 2,3 toneladas/hectare/ciclo de camarão, na qual produzia um total de 3.892,5 toneladas/hectare/ano e atualmente tendo que conviver com a mancha branca, estão tirando em média apenas 0,5 toneladas/hectare/ciclo, chegando a uma produção de 1.160,1 toneladas/hectare/ano, uma queda de aproximadamente de 78%. Segundo os produtores essa redução foi consequência da infestação da doença, na qual eles tiveram que reduzir a densidade de camarão nos viveiros e também devido à despesa emergencial, pois normalmente a mortalidade acontece poucos dias após o início do cultivo. Os efeitos após o surgimento da mancha branca foram catastróficos para o setor produtivo com uma redução na produção acima de 80% (COSTA et al., 2007 apud COSTA, 2008, p.08). Na região de Santa Catarina, Costa (2010) relata que os efeitos da enfermidade foram desastrosos, tendo provocado queda de aproximadamente 95% na produção.

Foi relatado ainda que a atividade se manteve no mercado por conta do bom preço de venda do camarão que se encontra atualmente, pois o preço do camarão antes a WSSV era em média R\$ 1,50/g para o camarão com peso médio individual de 10-11g e hoje, após a WSSV, o preço médio do camarão com a mesma gramatura encontra-se R\$ 2,45/g, como já foi comentado anteriormente nos aspectos econômicos.

Em relação ao peso médio final dos camarões, foi observado que com a chegada da mancha branca, os produtores passaram a tirar o camarão dos viveiros com uma gramatura menor, segundo os entrevistados, quando percebem que o camarão começa a morrer iniciam a

despesca. Então a venda do camarão entre 4 e 7 gramas que era inexistente em Mossoró, aumentou para aproximadamente 26% com a chegada da doença (Tabela 7).

Tabela 7: Gramatura final do camarão produzido em Mossoró antes e depois da WSSV.

Peso médio do camarão na despesca					
	Entre 4 e 7g	Entre 7 e 12g	Entre 12 e 15g	> 15g	Gramatura variada
Antes da WSSV	-	63%	17%	17%	4%
Depois da WSSV	26,1%	34,8%	26,1%	8,7%	4,3%

De acordo com os resultados encontrados por Costa et al. (2010), as mortalidades nos viveiros afetados ocorreu entre 26 e 51 dias após do povoamento, e o peso médio final dos camarões variou de 4,0 a 8,0 g. Consequentemente, com a retirada do camarão com a gramatura menor, os produtores atualmente conseguem fazer até 6 ciclos por ano, que comparando com a fase que antecede a chegada da doença, o máximo alcançado eram de 4 ciclos/ano (Tabela 8).

Tabela 8: Total de ciclos por ano antes e depois da WSSV.

	Ciclos/Ano			
	2>3	3>4	4>5	5>6
Antes da WSSV	57%	43%	-	-
Depois da WSSV	39%	17%	9%	35%

Foi observado que os produtores passaram a utilizar em seus cultivos densidades de estocagem mais baixas, 83% entre 10 e 15 cam/m². Antes da chegada da doença, 78% dos produtores utilizavam densidades entre 15 e 30 cam/m² (Tabela 9). Segundo a ABCC (2012) os cuidados com as boas práticas de manejo e com as medidas de biossegurança devem ser

redobrada para que os camarões possam ser mantidos em condições confortáveis dentro dos viveiros e seu sistema imunológico não fique comprometido pelo estresse advindo de condições desfavoráveis. Nunes e Martins (2002) também relatam que fatores bióticos como a densidade de estocagem pode comprometer o estado imunológico dos camarões tornando-os mais vulneráveis às doenças.

Tabela 9: Densidade de estocagem antes e depois da WSSV.

	Abaixo de 10 cam/m²	Entre 10 e 15 cam/m²	Entre 15 e 30 cam/m²	Entre 30 e 50 cam/m²
Antes da WSSV	-	9%	78%	13%
Depois da WSSV	17%	83%	-	-

Das 23 fazendas na qual passaram pelas duas fases, compreendidas entre a não presença da doença e após a invasão da mesma, observou-se que antes à chegada da mancha branca apenas 9% realizavam o policultivo como uma produção alternativa, onde que atualmente esse número cresceu para 43% (Tabela 10). E dos 14 empreendimentos que começaram sua operação já com a presença da mancha branca, 5 (36%) realizam o policultivo. Os entrevistados relataram que iniciaram o policultivo após observarem um melhor índice de sobrevivência nos policultivos já existentes no município, e que apesar de caro, o cultivo de tilápia é relativamente mais fácil, tornando-se uma alternativa viável para os produtores de Mossoró. Costa (2008) afirma que a carcinicultura vem apostando na prática de policultivo entre peixes e camarões como alternativa para amenizar os impactos sociais, econômicos, técnicos e ambientais causados pela introdução da enfermidade. No Rio Grande do Norte, alguns produtores têm introduzido o policultivo de tilápia com camarão como forma de revitalização da aquicultura no semiárido, além de que a infraestrutura instalada para o cultivo de camarões marinhos também pode ser utilizada para o policultivo com mínimas adaptações nos viveiros ou nas estratégias de cultivo (BESSA-JÚNIOR et al. 2010).

Tabela 10: Prática de produção alternativa (Policultivo) antes e depois da WSSV.

	Policultivo	
	Sim	Não
Antes da WSSV	9%	91%
Depois da WSSV	43%	57%

Uma outra alternativa para se conviver com a mancha branca foi registrada durante a pesquisa, a utilização de raceways ou estufas, ainda com o percentual muito baixo (13%) e somente utilizada pelas empresas de grande porte em Mossoró. Segundo Krummenauer et al. (2012) esse sistema apresenta vantagens e desvantagens quando comparado com os sistemas tradicionais de cultivo em viveiros, pois os custos de instalação são maiores, mas compensados por produtividades mais alta, aumento da biossegurança, menor impacto ambiental, entre outros.

Tabela 11: Prática de produção alternativa (Raceway) antes e depois da WSSV.

	Raceway	
	Sim	Não
Antes da WSSV	4%	96%
Depois da WSSV	13%	87%

Segundo Wasielesky et al. (2013) a Carcinicultura não vem apresentando taxas positivas de crescimento, pois problemas com a doença como o vírus da mancha branca tem causado mortalidades em diferentes estados do Brasil. Então o setor vem buscando alternativas e metodologias para garantir produções mais sustentáveis.

6. CONCLUSÕES

O município de Mossoró constitui um importante polo de produção de camarão de cultivo no estado do Rio Grande do Norte. Com a realização desse levantamento, foi possível atualizar a situação da carcinicultura de Mossoró, através de informações obtidas diretamente dos produtores do município.

Os resultados dessa pesquisa mostram que a carcinicultura de Mossoró obteve um crescimento em relação a área produtiva e número de produtores, como também conseguiu se manter em atividade após a chegada da mancha branca, isso através do bom preço de venda no qual se encontra o camarão e também devido a utilização de produção alternativa, como o policultivo e raceways/similares.

A atividade continua sendo uma importante fonte de emprego e renda, principalmente no meio rural do município, e é constituída na maior parte por fazendas de micro e médio porte. Quanto a questão ambiental, a maior parte das fazendas estão regularizadas, possuindo as Licenças ambientais e Outorgas para uso da água.

O patamar tecnológico pode ser considerado em um nível razoável, pois a maior parte dos produtores utiliza os indicadores tecnológicos elencados nessa pesquisa. Porém a atividade ainda tem muito a investir, levando em consideração os baixos níveis de utilização de berçários e raceways/similares e o bom número de fazendas de médio porte.

A mancha branca constitui um grande desafio para a carcinicultura local ou no mundo como um todo, porém, pensando um pouco mais a frente, isso poderá ser um ponto positivo, pois os produtores precisarão produzir em convívio com a doença e para isso deverá mudar a maneira de cultivar, adotando boas práticas de manejo e de biossegurança, além de investimentos para conseguir superar a doença e manter-se na atividade.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABCC (Associação Brasileira de Criadores de Camarão) **Historia da carcinicultura no Brasil**. 2011. Disponível em: <<http://abccam.com.br/site/historia-da-carciniculturano-brasil/>>. Acesso em: 30 de agosto de 2017.

ABCC (Associação Brasileira de Criadores de Camarão). **Levantamento da infraestrutura produtiva e dos aspectos tecnológicos, econômicos, sociais e ambientais da carcinicultura marinha no Brasil**. Natal, pag. 77, 2013.

ABCC (Associação Brasileira de Criadores de Camarão). **Procedimentos de Boas Práticas de Manejo e Medidas de Biossegurança para a Carcinicultura Brasileira**. Natal, pag. 49, 2012.

ALAB, J.H.C.; DALPIAZ, E.L.; BALLESTER, E.L.C. Estudo de mercado sobre o consumo de camarões na região Oeste do Paraná. **Revista Extensão em Foco**, v.12, p. 32-41, jan/ Dez, 2016.

ARAÚJO, S.C. COMPETÊNCIA EM MATÉRIA DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL: DO CONFLITO À SOLUÇÃO? **Revista Fac. Dir.**, Fortaleza, v. 34, n. 1, p. 499-538, jan./jun. 2013.

BESSA-JÚNIOR, A.P.; AZEVEDO, C.M.S.B; HENRY-SILVA, G.G. Sustentabilidade do policultivo de peixes e camarões. **Boletim Sociedade Brasileira de Limnologia**. n. 38, p. 1-6, 2010.

BNDS 2012. Orgs. SIDONIO, L.; CAVALCANTI, I.; CAPANEMA, L.; MORCH, R.; MAGALHÃES, G.; LIMA, J.; BURNS, V.; JÚNIOR, A.J.A.; MUNGIOLI, R. Panorama da aquicultura no Brasil: desafios e oportunidades. Agroindústria, **BNDES Setorial** 35, p. 421-463, 2012.

BORBA, M.; MENDONÇA L. O Brasil a um passo da efetiva retomada das exportações de camarão. **Revista feed&food**, Ano IX, Nº 15, Abril de 2015.

BRASIL. **RESOLUÇÃO CONAMA Nº 312, de 10 de outubro de 2002**. Dispõe sobre o licenciamento ambiental dos empreendimentos de carcinicultura na zona costeira.

BRASIL. **Lei Complementar Nº 140, de 8 de dezembro de 2011.** Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.

CARVALHO, R.A.A.; MARTINS, P.C.C. Caracterização da atividade de carcinicultura no Vale do Rio Açu, Rio Grande do Norte, Brasil. **HOLOS**, v. 02, n. 33, pag. 96-107, 2017.

CAVALLI, R.O.; FERREIRA, J.F. O futuro da Pesca da Aquicultura Marinha no Brasil: a Maricultura. **Ciência e Cultura [online]**. n. 3, p. 38-39, 2010.

COSTA, F.S. **Avaliação econômica do sistema de Policultivo de camarões marinhos (*Litopenaeus vannamei*) com tilápia (*Oreochromis niloticus*) em diferentes densidades de estocagem.** 30 f. Dissertação (Mestrado em Aquicultura) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

COSTA, S.W. **Prospecção de fatores associados à manifestação e dispersão da enfermidade do vírus da síndrome da mancha branca em Santa Catarina.** 145 f. Tese (Doutorado em Aquicultura) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

COSTA, S.W.; FRAGA, A.P.M.; ZAMPARETTI, A.S.; MARQUES, M.R.F.; ANDREATTA, E.R. Presença do vírus da síndrome da mancha branca em crustáceos decápodes silvestres em lagoas costeiras no Sul do Brasil. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.64, n.1, p.209-216, 2012.

COSTA, S.W.; VICENTE, L.R.M.; SOUZA, T.M.; ANDREATTA, E.R.; MARQUES, M.R.F. Parâmetros de cultivo e a enfermidade da mancha-branca em fazendas de camarões de Santa Catarina. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.45, n.12, p.1521-1530, dez. 2010.

COSTA, S.W.C.; VICENTE, L.R.M.; SOUZA, J.G.; ZAMPARETTE, A.S.; PADILHA, P.J. Viabilidade do cultivo biosseguro de camarões em Santa Catarina com controle da mancha-branca. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v.28, n.2, p. 41-44, ago/dez 2015.

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAO yearbook. **Fishery and Aquaculture Statistics**. Rome, Italy. 100p. 2014.

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAO yearbook. **The state of world fisheries and aquaculture**. Contributing to food security and nutrition for all. Rome. 200 pp. 2016.

FEIJÓ, R. G. **Prospecção de genes relacionados à ocorrência de enfermidades no camarão *Litopenaeus vannamei* (BOONE, 1931) sob condições de cultivo**. 2009. 106f. Dissertação (Mestrado em Ciências Marinhas Tropicais) Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2009.

FILHO, J.C.L.S.; ABREU, M.C.S.; COSTA, N.B.C.; CALS, B.; ARAÚJO, N.R.S. Gestão ambiental e social em empresas de carcinicultura: estudo de múltiplos casos no litoral Oeste do Estado do Ceará. **REAd - Revista Eletrônica de Administração**. Edição 60, Vol 14, Nº 2, mai/ago 2008.

FORNACIARI, J.R.; PINTO, V.F.; FREITAS, R.R.; MAURI, G. A aquicultura em comunidades tradicionais: ameaças, oportunidades e dificuldades. **Brazilian Journal of Production Engineering (BJPE)**, São Mateus, Editora CEUNES/DETEC. Vol. 3, Nº 1, pag. 48-56. ISSN: 2447-5580, 2017.

GUERRELHAS, A.C. de B.; TEIXEIRA, A.P.G. Panorama da situação da mancha branca no Nordeste. **Panorama da Aquicultura**, Rio de Janeiro, RJ: SRG Gráfica e Editora Ltda, vol. 22, n.129, pag. 38-41, jan./fev. 2012.

GUERTLER, C.; RIEG, T.; MEJÍA-RUÍZ, C.H.; LEHMANN, M.; BARRACCO, M.A.; PERAZZOLO, L.M. Hemograma e sobrevivência de camarões marinhos após silenciamento do WSSV por RNA de interferência. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, vol. 48, n. 8, pag. 983-990, ago. 2013.

HENARES, M.N.P. **Cultivo de camarão com aerador e substrato artificial, identificação de bactérias da wetland construída para o tratamento do efluente**. 2012. 98f. Tese (Doutorado em Aquicultura) Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal/SP, 2012.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção aquícola 2016**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html> . Acesso em: 02 de outubro de 2017.

IGUARASHI, M.; GURGEL, J.; ALMEIDA, R. Perspectivas para o Desenvolvimento do cultivo do Camarão Marinho no Estado do Ceará. **Revista Econômica do Nordeste**. Vol. 31, Nº 3, pag. 368-383, 2000.

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, nº 1, p. 80-96, jun. 2008.

KAUTSKY, N.; RONNBACK, P.; TEDENGREN, M.; TROELL, M. Ecosystem perspectives on management of disease in shrimp pond farming. **Aquaculture**, vol. 191, pag. 145-161, 2000.

KRUMMENAUER, D.; LARA, G.R.; WASIELESKY-JÚNIOR, W. Demanda faz crescer interesse por criação de camarões em estufas. **Visão agrícola**, nº11, jul – dez, 2012.

LEE, J.; SARPEDONTI, V. Diagnóstico, tendência, potencial e política pública para o desenvolvimento da aquicultura. Secretaria de Estado de Pesca e Aquicultura, **Diagnóstico da pesca e da aquicultura no Estado do Pará**. Belém: UFPA, 109 p. 2008.

LOPES, E.C. **Uma abordagem institucional da carcinicultura do Rio Grande do Norte de 1999 a 2009**. 2010. 116f. Dissertação (Mestrado em Economia) Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2010.

MENDONÇA, L.; BORBA, M. Levantamento de preços do camarão e dos principais insumos utilizados na carcinicultura no período: janeiro de 2013 a maio de 2016. **Revista ABCC (Associação Brasileira de Criadores de Camarão)**, Ano 18, nº 1, jun. 2016.

MUÑOZ, A.E.P.; FLORES, R.V.; RODRIGUES, A.P.O.; Mataveli, M. Aquicultura: atividade em ascensão. Ativos Aquicultura. **CNA Brasil**. Ano 1 - Edição 1 - Junho de 2015.

NEGREIROS, L.M.S.; SANTOS, D.B. Doenças microbianas na carcinicultura brasileira: uma revisão. **Carpe Diem: Revista Cultural e Científica do UNIFACEX**. vol. 13, n. 1, 2015.

NUNES, A.J.P.; MARTINS, P.C. Avaliando o estado de saúde de camarões marinhos na engorda. **Panorama da Aquicultura**, pag. 23-33, jul/ago, 2002.

OIDTMANN, B.; STENTIFORD, G. D. White Spot Syndrome Virus (WSSV) Concentrations in Crustacean Tissues – A Review of Data Relevant to Assess the Risk associated with Commodity Trade. **Transboundary and Emerging Diseases**, vol. 58 pag. 469-482, 2011.

OLIVEIRA, R.C.; O panorama da aquicultura no Brasil: a prática com foco na sustentabilidade. **Revista Intertox de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade**, vol. 2, nº 1, fev, 2009.

RIO GRANDE DO NORTE. **Lei Nº 9.978, de 09 de setembro de 2015**. Denomina Lei Governador Cortez Pereira, dispõe sobre desenvolvimento Sustentável da Carcinicultura no Estado do Rio Grande do Norte e dá outras providências.

ROCHA, I.; FONSECA, C.; MOREAU, A. SANTOS, L.; GUEDES, S. Carcinicultura Brasileira: Processos Tecnológicos, Impactos Sócio-Econômicos, Sustentabilidade Ambiental, Entraves e Oportunidades. **Revista da ABCC (Associação Brasileira de Criadores de Camarão)**. Natal, RN, Janeiro de 2011.

ROCHA, I.; FONSECA, C.; MOREAU, A. SANTOS, L.; GUEDES, S. Um novo despertar da Carcinicultura Marinha Brasileira. **Revista da ABCC (Associação Brasileira de Criadores de Camarão)**. Natal, RN, Junho de 2016.

ROCHA, I. **Saiba os efeitos da mancha branca na produção e preços do camarão**. 2017. Disponível em: <<http://www.feedfood.com.br/pt/network/saiba-os-efeitos-da-mancha-branca-na-producao-e-precos-do-camara>> Acesso em: 01 de outubro de 2017.

RODRIGUES, J. Carcinicultura Marinha Brasileira – a indústria que está por vir. **Revista da ABCC (Associação Brasileira de Criadores de Camarão)**. Natal, RN, Junho de 2016.

SANCHEZ-PAZ, A. White spot syndrome virus: an overview on an emergent concern. **Veterinary Research**. vol. 41, pag.1–34, 2010.

SANTOS, C. Aquicultura e pesca: a mudança do modelo exploratório. **Embrapa**. Macapá, Amapá, 2009.

SANTOS, C. S.; ARAÚJO, M. V. P.; ALMEIDA, S. T. A carcinicultura no Rio Grande do Norte: Perspectivas e desafios. **Revista de Gestão do Unilasalle**. Canoas, v. 4, n. 2, jul. 2015.

SEIBERT, C.H.; PINTO, A.R. Challenges in shrimp aquaculture due to viral diseases: distribution and biology of the five major penaeid viruses and interventions to avoid viral incidence and dispersion. **Brazilian Journal of Microbiology** pag. 857-864, 2012.

SILVA, J.L.M.; SAMPAIO, L.M.B. Eficiência, gestão e meio ambiente na carcinicultura do Rio Grande do Norte. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, vol. 47, N° 4, pag. 883-902, 2009.

SILVA, M.S.G.M.; LOSEKANN, M.E.; HISANO, H. Aquicultura: manejo e aproveitamento de efluentes. **Embrapa Meio Ambiente**. Jaguariúna, SP, pag. 39, 2013.

SILVEIRA, I.M.M. **Licenciamento ambiental e boas práticas de manejo na carcinicultura: estudo de caso nos Estados Rio Grande do Norte e Ceará**. 2017. 78 f. Dissertação (Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, UFRN, Natal, 2017.

SOBRINHO, J.E.; PEREIRA, V.C.; OLIVEIRA, A.D.; SANTOS, W.O.; SILVA, N.K.C.; MANIÇOBA, R.M. Climatologia da precipitação no município de Mossoró - RN. Período: 1900-2010. In: Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, 17, 2011, Guarapari. *Resumos...* SESC Centro de Turismo de Guarapari-ES, 2011.

SOUZA, A.C.M.; SILVA, M.R.F.; DIAS, N.S. Gestão de recursos hídricos: o caso da bacia hidrográfica Apodi/Mossoró (RN). **Irriga**, Botucatu, Edição Especial, pag. 280 - 296, 2012.

TAHIM, E.F. **Inovação e Meio Ambiente: o desafio dos arranjos produtivos de cultivo de camarão em cativeiro no Estado do Ceará**. 2008. 318 f. Tese (Doutorado em Economia) – Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

TAHIM, E.F.; ARAÚJO JR, I.F. A carcinicultura do Nordeste brasileiro e sua inserção em cadeias globais de produção: Foco nas APLs do Ceará. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, vol. 52, N° 3, pag. 567-586. 2014.

TORRES, A.S.A.; SANTOS-FILHO, L.G.A.; CUNHA, F.E.A. Análise social da carcinicultura marinha no estado do Piauí: estudo de caso no município Luís Correia. **Arquivos de Ciências do Mar**, Fortaleza, vol. 49, N° 2, pag. 84 - 91, 2016.

VAN HULTEN, M.C.W. et al. The white spot syndrome virus DNA genome sequence. **Virology**, vol. 286, pag 7–22, 2001.

VIEIRA, D.M.; OLIVEIRA, M.A.; CRISPIM, M.C.; CUNHA, B. Por uma aquicultura familiar sustentável: bases jurídicas e da política do setor no Brasil. **Gaia Scientia** Vol 10, Nº 4, p. 557-567, 2016.

WASIELESKY, W.; KRUMMENAUER, D.; LARA, G.; FÓES, G.; POERSCH, L. Cultivo de camarões em sistema de bioflocos: realidades e perspectivas. **Revista da ABCC (Associação Brasileira de Criadores de Camarão)**. Natal, RN, Junho de 2013.

WITTEVELDT, J.; CIFUENTES, C.C.; VLAK, J.M. et al. Protection of *Penaeus monodon* against white spot syndrome virus by oral vaccination. **Journal of Virology**, Vol. 78, Nº 4, pag. 2057–2061, Feb, 2004.

8. ANEXOS

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado(a) participante:

Sou estudante do curso de Engenharia de Pesca da Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA. Estou realizando uma pesquisa sobre os aspectos tecnológicos, econômicos, sociais, ambientais e legais da carcinicultura marinha, antes e depois da chegada do Vírus da Síndrome da Mancha Branca – WSSV, no município de Mossoró. Essa pesquisa será utilizada como Trabalho de Conclusão de Curso, como pré-requisito para obtenção do título de Engenheiro de Pesca, sendo orientada pelo professor Ambrosio Paula Bessa Junior, dessa universidade.

Sua participação envolve responder um questionário contendo 35 perguntas semiestruturadas.

A participação nesse estudo é voluntária e se você decidir não participar ou quiser desistir de continuar em qualquer momento, tem absoluta liberdade de fazê-lo.

Na publicação dos resultados desta pesquisa, sua identidade será mantida no mais rigoroso sigilo. Serão omitidas todas as informações que permitam identificá-lo(a).

Quaisquer dúvidas relativas à pesquisa poderão ser esclarecidas pelos pesquisadores: Ambrosio Paula Bessa Junior e Thaíza Lorena Barbosa Fernandes, cujos contatos são: Cel: (84) 99648-2401 e 99656-3093.

Consinto em participar deste estudo e declaro ter recebido uma cópia deste termo de consentimento.

Mossoró, ____/____/____.

Assinatura do Participante

Assinatura do Pesquisador





DADOS SOBRE A CARCINICULTURA MARINHA EM MOSSORÓ

Entrevista N°.: _____

Data: ____/____/2017

IDENTIFICAÇÃO DA PROPRIEDADE/PRODUTOR

- i. Nome da Fazenda: _____
- ii. Coordenadas UTM : Entrada da fazenda: – Lat:_____ Long:_____
- iii. Nome do Produtor/Empresa: _____ Natureza: PF() PJ()
- iv. Endereço: _____
- v. Tel. Fixo: (____) _____ Celular: (____) _____
- vi. Email: _____

<u>ASPECTOS TECNOLÓGICOS</u>			
1. Área total (ha)			
2. Área produtiva (ha)			
3. Área média dos viveiros (ha)			
	ANTES DA WSSV		DEPOIS DA WSSV
4. N° de viveiros em operação			
5. Produção em (Ton/ha)			
6. Densidade média (Cam/m²)			
7. Quantos ciclos/ano?			
	SIM	NÃO	Especifique em caso de resposta POSITIVA
8. Usa aeradores?			Quantos HP/ha?
9. Usa tanque berçário?			Quanto tempo?
10. Usa raceways/similares?			Quanto tempo? Qual a área?

11. Utiliza outra estrutura que antecede o povoamento nos viveiros de engorda?			Quanto tempo?
17. Faz tratamento de solo?			Qual tipo?
18. Usa bandejas de alimentação?			Qual a relação bandeja/ha?
21. Faz uso de probiótico?			Qual tipo? Qual a quantidade/ha?
22. Faz produção alternativa como policultivo ou consórcios ANTES da WSSV?			Qual? Qual a densidade de cada espécie?
23. Faz produção alternativa como policultivo ou consórcios DEPOIS da WSSV?			Qual? Qual a densidade de cada espécie?
<u>ASPECTOS ECONÔMICOS</u>			
	ANTES DA WSSV		DEPOIS DA WSSV
24. Preço médio do Kg pago (R\$/grama)			
25. Qual o peso médio do camarão na despesca?			
26. Qual mercado foi o principal destino das suas vendas?			
<u>ASPECTOS SOCIAIS</u>			
27. Quantidade total de			

trabalhadores			
28. N° total de mulheres			
<u>ASPECTOS AMBIENTAIS</u>			
29. Qual a principal fonte de captação de água da fazenda?			
30. Se for poço, quantos poços tem a fazenda?			
31. Qual a vazão média dos poços (m³/h)?			
	SIM	NÃO	Especifique em caso de resposta POSITIVA
32. Possui bacia de sedimentação?			Qual a área ou volume?
33. Possui licença ambiental?			☐ IBAMA ☐ Governo do estado ☐ Prefeitura ☐ IGARN Qual o prazo de validade?
34. A fazenda já foi fiscalizada por algum desses órgãos?			Qual?