



UNILAB

**UNIVERSIDADE DA INTEGRAÇÃO INTERNACIONAL DA LUSOFONIA
AFRO-BRASILEIRA
INSTITUTO DE ENGENHARIAS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO LATO SENSU EM GESTÃO DE RECURSOS
HÍDRICOS, AMBIENTAIS E ENERGÉTICOS**

José Reuben Moreira

**Diagnostico Socioambiental e Tecnológico dos Aquicultores do
Município de Russas-Ceará**

Limoeiro do Norte

2018

José Reuben Moreira

Diagnostico Socioambiental e Tecnológico dos Aquicultores do Município
de Russas-Ceará

Monografia apresentada ao Curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Gestão de Recursos Hídrico, Ambientais e Energéticos da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Gestão de Recursos Hídricos, Ambientais e Energéticos.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Wilton Araújo Cavalcante

Limoeiro do Norte

2018

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Sistema de Bibliotecas da UNILAB
Catalogação de Publicação na Fonte.

Moreira, José Reuben.

M836d

Diagnostico Socioambiental e Tecnológico dos Aquicultores do Município de Russas-Ceará / José Reuben Moreira. - Redenção, 2018.
41f: il.

Monografia - Curso de Especialização em Gestão De Recursos Hídricos, Ambientais E Energéticos, Instituto De Engenharias E Desenvolvimento Sustentável, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Redenção, 2018.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Wilton Araújo Cavalcante.

1. Aquicultura. 2. Organismos aquáticos. 3. Impactos ambientais. I. Título

CE/UF/BSCL

CDD 639.31

UNIVERSIDADE DA INTEGRAÇÃO INTERNACIONAL DA LUSOFONIA
AFRO-BRASILEIRA

José Reuben Moreira

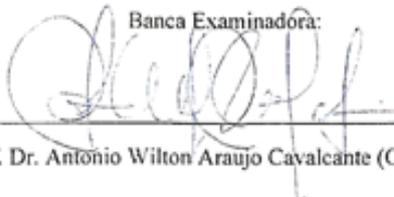
Diagnostico Socioambiental e Tecnológico dos Aquicultores do Município de
Russas-Ceará

Monografia julgada e aprovada para obtenção do título de Especialista em da
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira.

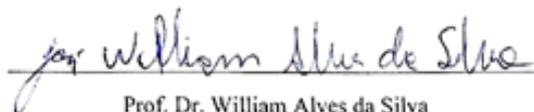
Data: 05 / 09 / 2018

Nota: 8,6

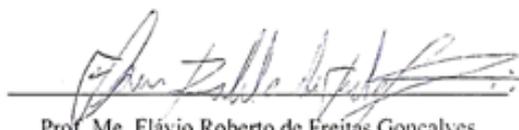
Banca Examinadora:



Prof. Dr. Antônio Wilton Araujo Cavalcante (Orientador)



Prof. Dr. William Alves da Silva



Prof. Me. Flávio Roberto de Freitas Gonçalves

AGRADECIMENTOS

À minha família pelo apoio e incentivo.

A minha futura esposa Karlla Taynara do Carmo Carvalho, por estar sempre ao meu lado nos momentos mais felizes como também os de maiores dificuldades, apoiando sempre.

A Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira pela oportunidade de ampliar conhecimentos indispensáveis à minha formação profissional.

Ao meu orientador Prof. Dr. Antônio Wilton Araújo Cavalcante pelo empenho e atenção dedicados a realização deste trabalho.

Aos colegas da turma 2016/2.

A todos que fizeram parte desse processo e de formação pessoal e profissional.

Obrigado!

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Imagem de flocos microbianos obtida em viveiro de cultivo de camarões e em microscópio óptico.	21
Figura 2 - Localização do Município de Russas no estado do Ceará.	24
Figura 3 - Em (A) espécime de Tilápia do Nilo e em (B) Camarão marinho do espécime <i>Litopenaeus vannamei</i>	25
Figura 4 - Faixa etária dos aquicultores no município de Russa-Ceará.	26
Figura 5 - Nível de escolaridade dos aquicultores no município de Russa-Ceará.	26
Figura 6 - Aspectos socioeconômico dos aquicultores no município de Russa-Ceará.	27
Figura 7 - Situação formal dos aquicultores no município de Russas -Ceará.	28
Figura 8 - Cursos realizados pelos aquicultores.	29
Figura 9 - Assistência técnica recebida pelos aquicultores.	29
Figura 10 - Frequência de ocorrência sobre o tempo de desenvolvimento da atividade na aquicultura no município de Russa-Ceará.	30
Figura 11 - Sistema de produção na aquicultura no município de Russas-Ceará.	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características principais dos sistemas de cultivo tradicional (Semi-intensivo) com o sistema de flocos microbianos (BFT), em viveiros escavados.....	22
--	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Razões do insucesso operacional ou econômico de sistemas de recirculação.	20
---	----

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABCC - Associação Brasileira de Criadores de Camarões

ANA – Agência Nacional das Águas

COGERH - Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Ceará

BFT – Sistema de Tecnologia Bioflocos

DNOCS – Departamento Nacional de Obras Contra a Seca

EMPARN - Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte

FAO - Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

PDA - Plano de Desenvolvimento da Aquicultura Brasileira

RAS – Sistema de Recirculação de Água

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

VBPA - Valor Bruto da Produção Agropecuária

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1 – Panorama da Aquicultura Nacional.....	13
2.2 - Desenvolvimento da Aquicultura no Nordeste Brasileiro	14
2.3 - Piscicultura.....	15
2.4 - Carcinicultura.....	16
2.4.1 Sistema de criação de camarão.....	18
2.5 O uso de novas tecnologias de produção na aquicultura.....	19
2.5.1 Sistemas de Recirculação de Água –RAS	20
2.5.2 Sistemas de Bioflocos (Biofloc Technology System – BFT).....	21
2.5.3 Sistemas de cultivo integrado ou associado	22
3 METODOLOGIAS	23
3.1 Tipologia da Pesquisa.....	23
3.2 Caracterizações da Área de estudo.....	24
3.3 Levantamento e coleta de dados.....	25
3.4 Aspectos Éticos	25
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	26
4.1 Aspectos Socioeconômico dos Aquicultores no Município de Russas-CE.....	26
4.2 Aspectos Administrativos da atividade	28
4.3 Aspectos da modalidade e do manejo	31
4.4 Aspectos mercadológicos.....	31
4.5 Principais dificuldades	32
4.6 Diagnósticos socioambientais	33
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	34
REFERÊNCIAS	34
APÊNDICE A	40
APÊNDICE B	43

Diagnostico Socioambiental e Tecnológico dos Aquicultores do Município de Russas-Ceará

José Reuben Moreira¹

Antonio Wilton Araujo Cavalcante²

RESUMO

A aquicultura é área que mais cresce no Brasil, a produção de organismos aquáticos tem se destacado no cenário mundial, a região nordeste tem se mostrado promissora na produção de camarão marinho, devido seu extenso litoral contribui para esse crescimento, no município de Russas – Ceará, tem elevado o número de aquicultores, que estão investindo no cultivo de organismos aquáticos, principalmente o camarão marinho adaptado a água de baixa salinidade. O presente estudo buscou diagnosticar o perfil socioeconômico, tecnológico e ambiental dos aquicultores no município de Russas-Ceará. Pode se observar que os produtores aquícolas do município de Russas, adotam o sistema tradicional de cultivo, onde cultivam somente o camarão marinho da espécie *Litopenaeus vannamei*, por este apresentar ciclo de vida curto, e alta rentabilidade para o produtor, a atividade tem demonstrado ser eficiente economicamente para região, na geração de renda e emprego para as famílias. Diversos impactos ambientais estão relacionados a atividade, que foram observados durante a pesquisa, que muitas das vezes estão relacionado a falta de conhecimento por parte do produtores e fiscalização dos órgãos competentes. Apesar disso a atividade tem se mostrado promissora, e veem crescendo ao longo dos anos, contribuindo para o crescimento econômico do município e melhoria da qualidade de vida das pessoas que tem a aquicultura como a principal fonte de renda.

Palavras-chave: Aquicultura, organismos aquáticos, impactos ambientais.

ABSTRACT

The aquicultura is area that more it grows in Brazil, the production of aquatic organisms has if outstanding in the world cenário, the northeast area has if shown promising in the production of shrimp sea, due his/her extensive coast contributes to that growth, in the municipal district of Russas - Ceará, it has been elevating the aquicultores number, that you/they are investing in the cultivation of aquatic organisms, mainly the adapted sea shrimp the water of low salinity. The present study looked for to evaluate the profile socioeconomic, technological and environmental of the aquicultores in the municipal district of Russian-Ceará. It can be observed that the producers aquícolas of the municipal district of Russians, adopt the traditional system of cultivation, where they cultivate only the sea shrimp of the species *Litopenaeus vannamei*, for this to present short life cycle

Keywords: Aquicultura, aquatic organisms, environmental impacts.

¹ Estudante do Curso de Especialização em Gestão de Recursos Hídricos, Ambientais e Energéticos pela Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira e Universidade Aberta do Brasil, polo Limoeiro do Norte - Ceará.

² Doutor em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal da Paraíba.

1 INTRODUÇÃO

A aquicultura se baseia no cultivo de organismos cujo ciclo de vida em condições naturais se dá totalmente ou parcialmente em ambiente aquático, o Brasil tem se destacado na produção de peixes e crustáceos, segundo a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura – FAO, 2016, estima que o Brasil até 2025, deverá ter um acréscimo na produção mundial de 50 milhões de toneladas por ano. O crescimento no país se deve a vários investimentos feitos no setor nos últimos anos (FAO, 2016), como também apresenta diversas características naturais que favorecem o desenvolvimento da atividade (AQUABIO, 2018). Segundo Diegues e Guilhoto (2006), a produção aquícola brasileira é realizada diretamente por pequenos produtores, que desempenham um papel fundamental e importante no quadro nacional na produção de pescado, pois garante maior segurança alimentar, e distribuição de emprego e renda, além de proporcionar um desenvolvimento sustentável tanto ecológica quanto socialmente. Já Sousa *et al.* (2013), argumentou conforme o Censo de 2006 da Agricultura Familiar, elaborado a partir da Lei da Agricultura Familiar, citam que 4.367.902 (84,4%) dos estabelecimentos agropecuários no Brasil são familiares, ocupando 80,25 milhões (24,3%) de hectares, os quais colaboram com 40% do Valor Bruto da Produção Agropecuária (VBPA) nacional. Outro exemplo da aplicação das unidades familiares produtivas sob o modelo capitalista, trata-se das comunidades de pescadores e produtores rurais que, a partir das políticas de governo para o desenvolvimento econômico do país nas décadas de 1950 a 1970, tiveram muitos conflitos sociais locais e regionais em consequência da inundação de terras férteis.

Conforme Pillay (1990) demonstra a importância da aquicultura em países desenvolvido, pois possibilita a população novos campos de oportunidades de trabalhos, contribuindo para o sustento de pequenos agricultores e ribeirinhos, reduzindo a saída do homem do campo para cidade. Porém, a aquicultura familiar sozinha não conseguirá gerar os benefícios sociais almejados, pois é necessário desenvolver ações que visem não somente o desenvolvimento da aquicultura, mas também, o desenvolvimento do produtor ou da comunidade no qual está inserida na atividade.

O desenvolvimento da aquicultura no município de Russas, nos últimos anos vem se mostrando promissor, onde percebe-se o aumento do número de produtores, principalmente piscicultura criação da tilápia, e da carcinicultura no cultivo de camarões

marinhos em água doce, por ser uma atividade de viabilidade econômica altamente rentável, tem aderido vários novos empreendedores. O município está situado na região do médio vale do Jaguaribe, banhados pelas bacias do Rio Jaguaribe e Banabuiu, o mesmo está situado sobre uma grande bacia argilosa no qual favorece na construção de tanques escavados, além de apresentar características naturais que influencia a implantação de novos empreendimentos na área da aquicultura, outro ponto importante para crescimento da aquicultura no município é pela presença de água subterrâneas ou água oligohalinas, ricas em sais minerais que são cruciais para desenvolvimento dos organismos aquáticos.

A presente pesquisa tem intuito de analisar as implicações sociais, econômicas e ambientais relacionadas a aquicultura. Nesse sentido, este trabalho tem por objetivo diagnosticar e caracterizar a atividade aquícola no município de Russas – CE, quanto aos seus produtores, a sua importância econômica, social e tecnológica, e seus possíveis impactos ambientais envolvendo o cultivo de peixes e camarões marinhos no município. Além de identificar as condições técnicas, operacionais e de manejo da atividade aquícola na região de estudo, como também verificar as potencialidades e fragilidades da aquicultura praticada na área de abrangência do município de Russas e com resultados, espera-se fornecer subsídios aos gestores locais e regionais para medidas e ações efetivas a serem implementadas na região.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 – Panorama da Aquicultura Nacional

A aquicultura está presente em todo território nacional, é uma atividade agropecuária que mais cresce no Brasil, segundo a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura – FAO, 2016, estima que o Brasil deverá crescer 100% até 2025 a atividade aquícola no país. Segundo o estudo, o aumento na produção brasileira será o maior registrado na região, seguido de México (54,2%) e Argentina (53,9%) durante a próxima década. O Brasil é um país privilegiado, ao comparar com outros países no mundo, pois apresenta condições naturais, tanto de clima, como fonte energética e dimensão territorial, que favorecem o seu crescimento de produção em proteína animal, gerado a partir da aquicultura. Esse potencial está relacionado diretamente à sua extensa área costeira com mais de 8 mil quilômetros de extensão, favorecendo o desenvolvimento de diversas atividades como a piscicultura, malacultura, carcinicultura, entre outras

atividades do setor, que necessitam de grande quantidade de áreas aquáticas e territoriais para produzirem, além desses atributos costeiros, o Brasil detém 13% da água doce renovável do planeta. Apesar de todos os pontos positivos favoráveis ao desenvolvimento da aquicultura no país, o Brasil ainda tem muito que evoluir no requisito de produção de organismos aquáticos. Segundo Sidonio, 2012, a carne de pescado é a mais procurada mundialmente, e de maior valor agregado, mais no Brasil o consumo ainda é baixo mesmo tendo aumentado nos últimos anos o seu consumo, mais ainda baixo da média mundial que é de 12 kg por habitante ao ano, conforme apresentado pela Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura - FAO. Esses dados apontam que parte do consumo nacional vem sendo amplamente suprida por meio de importações de pescados. Infelizmente, parte dessa exigência do mercado não pode ser suprida por produtos nacionais, como no caso do bacalhau e do salmão. Essas são espécies exóticas, e os custos de produção seriam economicamente inviáveis em condições tropicais. No entanto, há muitas espécies promissoras no país, tanto para atender aquelas empresas que optarem por estratégias de custo, deslocando importações asiáticas e argentinas de espécies de peixes de custos mais acessíveis, quanto para aquelas que optarem por estratégias de diferenciação e apostarem nas espécies nativas de ampla aceitação (Sidonio *et al.*, 2012). Diante dessa realidade mundial e no Brasil, a aquicultura tem ganhado mais visibilidade perante o governo brasileiro, no qual tem empenhado em desenvolver ações de implantação e desenvolvimento da política nacional pesqueira e aquícola, com intuito de alavancar o setor aquícola brasileiro. O cultivo de organismos aquáticos vem evidenciando importância cada vez maior no panorama do abastecimento alimentar mundial, sendo a aquicultura responsável por uma expansão notoriamente relevante na oferta de proteína animal para o consumo humano (FAO, 2014). Em 2014, o volume de pescado produzido chegou a 73,8 milhões de toneladas, com vendas estimadas de 160,2 bilhões de dólares (FAO, 2016). Essa produção de pescados deverá crescer nas próximas décadas podendo atingir uma produção de 93,6 milhões de toneladas até 2030 (WORLD BANK, 2013)

2.2 - Desenvolvimento da Aquicultura no Nordeste Brasileiro

O nordeste brasileiro tem se mostrado uma região promissora no desenvolvimento de atividades aquícola, sendo considerada em 2013 o maior produtor de pescado do

Brasil, em torno de 140.748 toneladas de peixes foram produzidos (PDA, 2015), a região se destaca principalmente no cultivo de camarões marinhos e peixes de água doce em cativeiros, isso se dar pela sua extensão litorânea, que é entorno de 3000 Km, além do seu potencial de produção em tanques escavados com uso de águas oligohalinas provenientes de poços artesanais e de açudes e reservatórios. De acordo com a Agencia Nacional das Águas – ANA, 2015, a região nordeste possui em torno de 270 açudes com capacidade de armazenamento de 10hm³ litros de água, além dos canais de irrigações para produção de peixes.

2.3 - Piscicultura

O cultivo de peixe em cativeiro em sistema intensivo, semi-intensivo ou extensivo tem se mostrado promissor no Brasil, com destaque o cultivo de tilápia, que um peixe que se adaptou muito bem as condições ambientais brasileiras. A tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) é originária do continente africano, e foi introduzida no Nordeste brasileiro na década de 70 pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Secas – DNOCS, e difundida em todo restante do País. A forma de cultivo se dar pelo de diversas formas nos quais se destacas o cultivo em sistema intensivo tem a finalidade de obter alta produtividade e, por isso, deve ser feito em viveiros, podendo ser adotado como uma das principais atividades da propriedade. Aqui, as fases de recria e de engorda são bem definidas, as quais poderão ser realizadas em conjunto na própria piscicultura. Caso os peixes juvenis venham a ser adquiridos junto a pisciculturas de recria de alevinos, a engorda poderá ser feita sozinha. No cultivo no sistema semi-intensivo adequado para o produtor que pretende fazer o policultivo, com o objetivo de fornecer peixes para recreação ou para o comércio de peixes abatidos em menor escala. O sistema extensivo de produção se identifica tanto pela baixa produtividade quanto pelo pequeno consumo de insumos. Também pode ser desenvolvido em taques escavados, esse sistema de produção é comum e praticado por produtores familiares em pequenas ou médias escalas. A piscicultura familiar extensiva, normalmente introdução entre as inúmeras atividades agropecuárias realizadas em propriedades rurais menores, é feita em reservatórios comunitários ou individuais, escavados ou naturais, utilizando-se subprodutos agrícolas para alimentação dos peixes, mão de obra familiar e manejo resumido (SANTOS & RIBEIRO, 2010).

2.4 - Carcinicultura

Carcinicultura é uma técnica de criação de camarões em viveiro, teve seu início na Ásia, onde por muitos séculos os fazendeiros colhiam safras oriundas de viveiros abastecidos por marés. As primeiras pós-larvas produzidas em laboratório surgiram na década de 30, quando cientistas japoneses iniciaram trabalho de larvicultura com camarão *Marsupenaeus japonicus* (ABCC, 2011). No ano 2007, mais de 50 países exploravam esta atividade, e os principais produtores no mundo são a China, seguida pela Tailândia e Vietnã e os principais produtores da América Latina são Equador, México e Brasil; e, entre os principais consumidores estão os Estados Unidos, a Europa Ocidental e o Japão (ABCC, 2011). Aquicultores brasileiros têm na criação de camarão, em água doce uma opção para realizar o manejo do crustáceo em qualquer lugar do país. Sem se limitar à costa litorânea, a prática em tanques escavados permite a expansão da atividade pelo interior do território nacional, reduzindo custos logísticos e obtendo preços mais competitivos para as vendas do produto no comércio local (SEBRAE, 2014).

De acordo com a Associação Brasileira de Criadores de Camarões (ABCC, 2011), no Brasil a criação de camarões teve início por volta da década de 70, quando o Governador do Rio Grande do Norte criou o “projeto camarão” para estudar a viabilidade do cultivo desses crustáceos, em substituição à extração do sal que era a atividade tradicional do Estado e que na época passava por uma crise financeira. Nesse mesmo período, o estado de Santa Catarina desenvolveu pesquisa de reprodução de larvicultura e engorda de camarões cultivados e conseguiu produzir as primeiras pós-larva em laboratório na América Latina (ABCC, 2011). No entanto, o Estado que deu o grande início da criação e o que teve o primeiro projeto de comercialização de camarão entre o período de 1978 e 1984, foi o Rio Grande do Norte, que por incentivo do governo, importou a espécie *Penaeus Japonicus*, dando continuidade ao Projeto Camarão que teve o apoio da EMPARN (Empresa de Pesquisas Agropecuárias do RN) para sistematizar e desenvolver os trabalhos de adaptação da espécie às condições locais. Os resultados favoráveis obtidos com o *P. Japonicus*, nos três primeiros anos dos trabalhos da EMPARN, em relação à reprodução e larvicultura e ao processo de crescimento e engorda, serviram de base para motivar os mecanismos federais de incentivos e financiamentos à iniciativa. Em setembro de 1981, realizou em Natal, o I Simpósio Brasileiro Sobre Cultivo do Camarão que teve um papel decisivo na divulgação do

desempenho da espécie importada do Japão e na implantação das primeiras fazendas de camarão no Nordeste. A decisão da Companhia Industrial do Rio Grande do Norte (CIRNE) de transformar parte de suas salinas em viveiros de camarão estimulou outras iniciativas do setor privado (EVANGELISTA, 2014).

A falta de conhecimento e a falta de tecnologia causou um grande fracasso na domesticação do *P. Japonicus* que foi o período de adaptação entre 1978 a 1983. Essa fase coincidiu com uma das estiagens mais prolongadas do Nordeste, criando condições favoráveis para o seu bom desempenho e a partir de 1984, com encerramento do prolongado período seco e a ocorrência de chuvas intensas e das variações de salinidade nas águas estuarinas, que são costeira semifechada com ligação livre com o mar aberto, e ficaram evidenciadas as invencíveis dificuldades para assegurar a maturação, a reprodução e a própria sobrevivência do camarão *P. Japonicus* no nosso ambiente tropical. Entre 1985 e 1986, descartou-se a viabilidade de se desenvolver uma criação comercial com essa espécie (ABCC, 2011). Ainda que com insucesso, esta primeira fase deixou alguns pontos de apoio que serviram de incentivo para continuar os esforços de viabilização da carcinicultura comercial no Brasil. Durante os próximos dez anos de trabalhos de domesticação das espécies, nos quais se demonstrou a viabilidade de importantes aspectos como maturação, reprodução e larvicultura se trabalhou intensivamente em manejo de água e de solos de fundo de viveiros (ABRUNHOSA, 2011).

As observações resultantes dos trabalhos de validação tecnológica desta segunda fase indicam que a principal restrição à produtividade das espécies nativas esteve relacionada com os seus requerimentos proteicos e a não existência de alimentos concentrados que atendessem suas exigências. Nesta fase, ficou demonstrado o bom potencial das três espécies brasileiras e a necessidade de um programa de pesquisa básica e aplicada para melhor caracterizá-las e preservá-las, bem como para investigar a fundo sua biologia e reprodução e seus requerimentos nutricionais (GUIMARÃES, 2014). A decisão de suspender a domesticação das espécies nativas como opção para viabilizar a carcinicultura no Brasil, levou o grupo pioneiro de técnicos e produtores a buscar solução com a espécie exótica *L. vannamei* (camarão marinho), ainda na década dos anos 80. As importações pós-larvas e reprodutores e os trabalhos de validação se acentuaram nos primeiros anos da década de 90. O critério básico para a adoção da nova espécie foi o fato

de ser a mesma já cultivada com êxito no Equador e Panamá e haver demonstrado capacidade de adaptação aos ecossistemas de diferentes partes do hemisfério ocidental (EVANGELISTA, 2014). A partir do momento em que laboratórios brasileiros dominaram a reprodução da larvicultura da espécie *L. vannamei* e iniciaram a distribuição comercial de pós-larvas, na primeira metade dos anos 90, as fazendas em operação ou semiparalisadas adotaram o cultivo do novo camarão, obtendo índices de produtividade e rentabilidade superiores aos das espécies nativas. As validações tecnológicas foram intensificadas no processo de adaptação do *L. vannamei* e a partir de 1995 a 1996 ficou demonstrada a viabilidade comercial de sua produção no País (ABCC, 2011).

O *L. vannamei* ou camarão marinho é, portanto, a espécie que atualmente mais se cultiva no Brasil. Com os resultados dos trabalhos realizados no processo de sua domesticação, tem como opção, realizar o manejo do crustáceo em qualquer lugar do país, sem se limitar a costa litorânea, a prática em tanques escavados e com temperaturas da água acima de 20° C durante, pelo menos, seis meses consecutivo, permite a prática da atividade pelo interior do território nacional, reduzindo o custo logístico e obtendo preços mais competitivos para venda do produto no comércio local (ABRUNHOSA, 2011) Conforme registros da ABCC (2014), a produção de camarão marinho no Brasil tem oscilado entre 65 e 90 mil toneladas/ano. A maior parte do camarão produzido no Brasil é o camarão marinho (*L. vannamei*), cuja produção normalmente é Rio Grande do Norte, historicamente, o estado com a maior produção de camarões em cativeiro do Brasil.

A carcinicultura brasileira tem ganhado destaque no cenário mundial, por apresentar uma grande produção anual, com destaque para região nordeste onde os estados do Ceará, Rio Grande do Norte são os maiores produtores do Brasil (PDA, 2015). A produção de camarão marinho da espécie *Litopenaeus vannamei*, tem se mostrado promissora seu cultivo tanto em água doce como salgada, proporcionando sua criação em locais distantes do mar.

2.4.1 Sistema de criação de camarão

O sistema de criação de camarões no Brasil é semi-intensivo a intensivo e se caracteriza pela densidade média de estocagem de 20 a 60 indivíduos/m², utilizando-se ou não de aeração mecânica, que evidentemente depende da densidade de estocagem, da utilização de ração balanceada com ajuste de consumo por meio de comedouros fixos, da

correção e tratamento do solo entre cultivos e do monitoramento dos parâmetros de qualidade da água. Segundo o SEBRAE (2014), a tecnologia de recria de camarões pode ser definida em três sistemas, cujas características diferenciais consideram a sua complexidade de manejo:

1) Sistema monofásico: Caracterizado pelo emprego de baixa tecnologia, cujos viveiros escavados no solo (1.000 a 5.000m²) são povoados com pós-larvas recém metamorfoseadas na proporção que varia entre 8 a 10 pós-larvas/m². O ciclo tem duração média de seis meses sem qualquer transferência de viveiros;

2) Sistema bifásico: Trata-se da manutenção das pós-larvas recém metamorfoseadas em viveiros-berçário também escavados no m² solo (500 a 2.000. As pós-larvas permanecem nestes viveiros durante aproximadamente 20 dias, em densidades que variam de 70 a 200 pós-larvas/m². Em seguida, os camarões com peso médio de $\pm 2,0$ g são transferidos para os viveiros de engorda, onde permanecem por mais aproximadamente 120 dias, em densidades de 8 a 10 camarões/m², sendo despescados com peso médio de 11 a 12g;

3) Sistema trifásico: Semelhante ao anterior, diferindo apenas pela consideração de uma fase preliminar realizada em berçários primários, onde as pós-larvas recém metamorfoseadas são estocadas em altas densidades (4 a 8 pós-larvas/Litro) dentro de tanques de 5 a 35 m³, construídos em concreto, alvenaria, fibra de vidro, geomembrana, etc. Esta fase, também conhecida como pré-cultivo, tem duração de 15 a 20 dias, cujos organismos com peso médio de 0,05gramas são transferidos para os berçários secundários, seguindo o manejo descrito no sistema bifásico. Dentre as vantagens da produção de camarão, carcinicultura, é que sua implantação pode ocorrer em áreas improdutivas, degradadas ou de baixo rendimento agropecuário, sendo uma opção de aumento do faturamento do produtor rural que deseja diversificar suas atividades.

2.5 O uso de novas tecnologias de produção na aquicultura

Diversas tecnologias estão sendo empregadas no cultivo de organismos aquático, com o objetivo de aumentar a produção, melhorar o manejo e a qualidade do produto. Dentre as tecnologias empregadas na produção de organismos aquáticos podemos citar quatro formas diferentes de cultivos: o sistema extensivo, o semi-intensivo, o intensivo e super-intensivo. Além do método empregado na produção que pode variar

desde o método tradicional de produção, ou até mesmo o cultivo associado de peixes e camarões, ou métodos mais avançados que demandam mão de obra especializada e tecnologias mais modernas, dentre dos quais destaca o sistema de recirculação - RAS, o sistema de Bioflocos – BFT.

2.5.1 Sistemas de Recirculação de Água –RAS

O Sistemas de Recirculação de Água –RAS é um sistema fechado onde ocorre parcialmente ou totalmente o tratamento e a recirculação da água, que são comumente reaproveitadas e utilizada novamente em laboratórios de pesquisa, no cultivo e manutenção de peixes ornamentais e em grandes aquários públicos e privados em todo o mundo. A partir da década de 80, os estudos visando o uso de sistemas de recirculação se intensificaram no Japão, Estados Unidos, Israel e diversos países europeus (Kubitza, 2006). No Brasil, o interesse de investidores pelo cultivo de peixes em sistemas fechados é ainda muito recente. O uso destes sistemas em escala comercial ainda é restrito a alguns empreendimentos com peixes ornamentais, aos laboratórios de reprodução de tilápia e nas larviculturas de camarão. Sistemas pioneiros visando a recria e engorda de tilápias foram implementados no final da década de 90. Grande parte destes empreendimentos enfrentou problemas operacionais ou de viabilidade econômica que inviabilizaram a produção.

No Quadro 1 são relacionadas algumas razões do insucesso operacional ou econômico em sistemas de recirculação (Kubitza, 2006). Sistemas de recirculação em cultivos aquáticos demandam considerável investimento e capital operacional. Assim, o cultivo deve ser focado em espécies de bom valor de mercado e conduzido de forma a otimizar o uso das instalações e a produção. Com isso é possível diluir importantes componentes de custo do empreendimento (salários e encargos dos funcionários operacionais e administrativos; depreciação e manutenção das instalações e equipamentos, despesas fixas com energia elétrica), reduzindo os custos de produção e melhorando o retorno do capital investido (Kubitza, 2006).

Quadro 1 - Razões do insucesso operacional ou econômico de sistemas de recirculação.

O alto custo envolvido na implantação.
O desconhecimento dos princípios básicos que regem o funcionamento do sistema.
A falta de capacitação dos operadores e gerentes para compreender e atuar sobre as interações físicas, químicas e biológicas que determinam a saúde dos componentes do sistema.
O uso de rações de baixa qualidade.
O inadequado design do sistema e/ou a tentativa de operar com componentes inadequados.

Incorreto dimensionamento, ou até mesmo a ausência de importantes componentes (filtros, biofiltros e sistemas de “backup”).

A criação de espécies com preços de mercado que muitas vezes não conseguem remunerar o custo operacional e/ou sequer são capazes de retornar o capital investido.

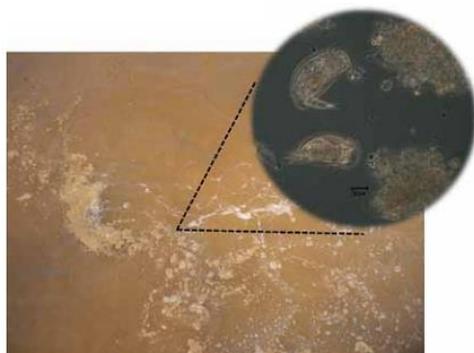
Inadequado manejo sanitário e falta de conhecimento sobre boas práticas de manejo e de medidas profiláticas para evitar problemas com doenças.

Fonte: Adaptado de Kubitza, 2006.

2.5.2 Sistemas de Bioflocos (Biofloc Technology System – BFT)

Dentre as novas tecnologias de produção em estudo e que já estão sendo utilizadas atualmente, destaca-se o sistema de cultivo em meio aos bioflocos (BFT), que nada mais é que flocos microbianos formados a partir de aglomerados de bactérias, ciliados, flagelados, rotíferos e frústulas de diatomáceas, entre outros microrganismos (Figura 1).

Figura 1 - Imagem de flocos microbianos obtida em viveiro de cultivo de camarões e em microscópio óptico.



Fonte: Visão Agrícola, 2012.

O método de cultivo em sistema BFT tem como princípio a transformação dos compostos nitrogenados dissolvidos na água, os quais são tóxicos em concentrações elevadas, através dos microrganismos presentes nos bioflocos, mediante a adição de fontes de carbono no sistema de cultivo (melaço, dextrose, farelo, entre outros) e consequente aumento da biomassa microbiana (Fóes, G. K., *et al* 2012). Outro importante aspecto em relação aos agregados microbianos é o melhor aproveitamento dos nutrientes originados pelos bioflocos e pela ração não consumida pelos camarões, possibilitando aumento da produtividade primária, melhoria da conversão alimentar e diminuição da quantidade de proteína bruta fornecida nas rações. Estudos realizados em fazendas comerciais utilizando o sistema BFT demonstraram que 29% do alimento consumido pelo camarão *Litopenaeus vannamei* podem ser provenientes do floco microbiano presente na água do cultivo. Esse complemento alimentar possibilita o aumento da densidade de

estocagem de camarões, aumentando assim a produtividade do empreendimento (Fóes, G. K., *et al* 2012). Além de aumentar a produtividade, o sistema BFT possibilita a produção de camarões em condições de baixa ou até mesmo ausência de renovação de água, acarretando maior biossegurança, pois, diminuindo a troca de água, há redução do risco de introdução de doenças. Ainda, com a redução da renovação de água, há melhor utilização desse recurso, resultando também na diminuição da emissão de efluentes (Fóes, G. K., *et al* 2012). À primeira vista, a adoção do sistema BFT acarreta elevação dos custos de instalação e operação, porém esse sistema permite aumento da produtividade, em função da maior densidade de camarões, na ordem de 3 a 5 vezes maior quando se comparado aos sistemas tradicionais (Tabela 1). As densidades normalmente citadas na literatura para viveiros de cultivo em sistema de bioflocos variam de 100 a 200 camarões/m². Entretanto, densidades mais elevadas podem ser utilizadas. De acordo com Taw *et al.* (2008), utilizando viveiros revestidos com mantas de geomembrana (Pead), reportaram o cultivo de *L. vannamei* em sistemas de bioflocos com densidades de estocagem de até 280 camarões/m², utilizando a estratégia de despescas parciais durante o ciclo de cultivo. As despescas sucessivas iniciaram quando os camarões pesavam 11 g e foram finalizadas aos 155 dias de cultivo, quando os camarões atingiram 20 g. Adotando essa estratégia de cultivo, a produtividade ao final do cultivo chegou até a 49,4 t ha⁻¹.

Tabela 1 - Características principais dos sistemas de cultivo tradicional (Semi-intensivo) com o sistema de flocos microbianos (BFT), em viveiros escavados.

Sistema de Cultivo	Densidade (Cam/m ²)	Litros de água/ kilos de camarão	Conversão Alimentar	Sobrevivência (%)	Produtividade (Kg/ Há ⁻¹)
Tradicional	20 - 30	65.000	1,5	60 -70	6.000
BFT	120	1.000	1,3	80 - 90	15.0000

Fonte: Adaptado de Luis Poersch *et al.* 2012.

2.5.3 Sistemas de cultivo integrado ou associado

O conceito de cultivo integrado ou associado, surgiu no processo de diversificação da produção na aquicultura, com objetivo de aumentar o retorno econômico e proporcionar a sustentabilidade dos empreendimentos (BARRINGTON *et al.*, 2009, 2010; SOTO, 2009; TROEL, 2009). Conforme apresentados nos estudos de Angel e Freeman (2009) os cultivos integrados são definidos como o cultivo de duas as mais espécies de diferentes níveis tróficos em uma unidade de cultivo, ou em estreita proximidade, para que eles possam interagir em relação ao fluxo de energia. Esse modelo de produção está cada vez mais importante na aquicultura mundial nos últimos tempos,

que está atrelada as práticas intensivas, resultando em muitos casos, no aumento da geração de resíduos, além dos desafios ambientais e sociais. Neste sentido, os sistemas integrados podem atenuar alguns destes problemas associados à monocultura das espécies (TROELL *et al.*, 2009; LANDER *et al.*, 2013). Os principais benefícios dos sistemas integrados são o equilíbrio da produção com sustentabilidade ambiental, através da redução de efluentes, prevenção de doenças, diferenciação de produto pela certificação e diversificação (BARRINGTON *et al.*, 2009, 2010; TROELL, 2009; YOKOYAMA e ISHIHI, 2010). Diante disso, a indústria da aquicultura vem desenvolvendo novos métodos para minimizar o problema da descarga de efluentes sem tratamento no meio ambiente, sendo a aquicultura integrada, ou seja, o cultivo envolvendo vários organismos no processo de produção, uma ferramenta para mitigação desse problema (CHOPIN *et al.*, 2001). Segundo Neori *et al.* (2004), os sistemas integrados modernos possuem um papel imprescindível na sustentabilidade da aquicultura mundial. Esses sistemas são compostos por peixes ou camarões integrados com moluscos bivalves, microalgas, macroalgas ou outros vegetais.

3 METODOLOGIAS

3.1 Tipologia da Pesquisa

Nessa perspectiva, esse projeto busca direcionar a realização de uma pesquisa quali- quantitativa, descritiva e exploratória sobre o perfil dos produtores aquícolas do município de Russas. A pesquisa qualitativa caracteriza-se pela investigação minuciosa no universo dos conceitos, das origens, das interações entre as pessoas, no agir ou reagir sendo motivada por uma disposição interna ou por uma determinada circunstância, assim como na manifestação das crenças e dos seus valores, por meio de estudos da sua realidade (BADKE *et al.*, 2011). Logo, cabe uma análise dos conhecimentos sobre a interação do homem com os princípios relacionados aquicultura. Mais uma forma de análise dos dados será feita por meio do mesmo questionário: a abordagem quantitativa, a qual age nos pontos da realidade, incluindo extensos conjuntos de dados categorizando-os e fazendo com que eles sejam nítidos por meio de variáveis, ou seja, por meio de números, gráficos e ou porcentagens. Esse recurso proporciona confrontar e considerar as interpretações sobre as informações observadas durante as aplicações do questionário em campo. É um estudo de caráter descritivo que objetiva retratar apenas uma

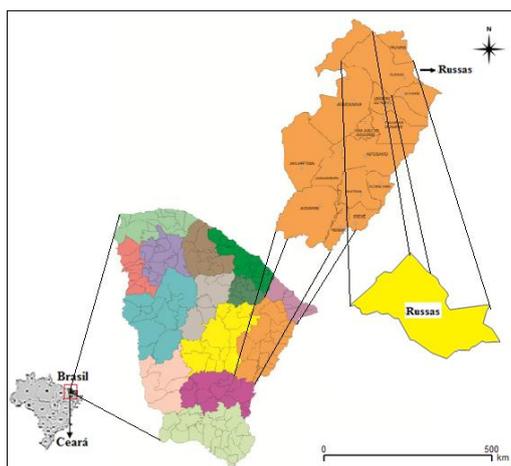
investigação dos conhecimentos empíricos ou não dos produtores, a questão social, tecnológica e ambiental dos produtores aquícolas no município de Russas. A essência da investigação característica principal que está relacionada à capacidade de criar publicações por meio da natureza de análises estáveis de um determinado assunto (MEIRINHOS; OSÓRIO, 2010).

Através desse estudo se busca realizar um levantamento da realidade que se encontra atualmente os aquicultores no município de Russas, após esse levantamento, pode-se tomar conhecimento e quais medidas de apoio a esses pequenos produtores pode ser feita pelas entidades e órgãos públicos, e assim tomar medidas que pode ser feita para contribuir para o crescimento da aquicultura no município. Assim, caracteriza-se como pesquisa exploratória (GERHARDT; SILVEIRA, 2009)

3.2 Caracterizações da Área de estudo

O município de Russas está localizado a 162 km da cidade de Fortaleza, capital do estado do Ceará, conforme a Figura 2 (IBGE, 2011). Russas situa-se mais precisamente no coração do baixo Vale do Jaguaribe às margens da BR 116 e possui uma área de 1588,11 km² (Figura 2). A cidade tem como limites os municípios de Jaguaruana, Morada Nova, Palhano, Quixeré e Limoeiro do Norte e dista 60 km do município de Aracati e 80 km da cidade de Mossoró, Rio Grande do Norte.

Figura 2 - Localização do Município de Russas no estado do Ceará.



Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

A economia do município está solidificada na agropecuária, no comércio, na agricultura familiar e nas indústrias calçadista e ceramista existentes na região, nos últimos anos no município a atividade aquícola vem se destacando e o número de

produtores está crescendo a cada dia, especificamente na produção de camarão marinho adaptado a água doce da espécie *Litopenaeus vannamei* (Figura 3). O município é banhado pelas bacias hidrográficas do Rio Jaguaribe, que dá aporte ao cultivo desses organismos aquáticos, além de fornecer condições naturais que favorecem a atividade.

Figura 3 - Em (A) espécime de Tilápia do Nilo e em (B) Camarão marinho do espécime *Litopenaeus vannamei*.



Tilápia *Oreochromis niloticus* (Linhagem Chitralada)



Camarão *Litopenaeus vannamei*

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

3.3 Levantamento e coleta de dados

A coleta de dados foi realizada através de visitas aos produtores e a aplicação de um questionário do tipo semiestruturado. O questionário aplicado encontra-se no Apêndice A. As entrevistas foram realizadas no período de Abril a Maio de 2018. Ao todo foram aplicados 10 questionários aos produtores no município de Russas – Ceará. A aplicação do questionário se torna uma ferramenta bastante útil na coleta de informações, porém no presente estudo devido as grandes dificuldades de localização e acesso aos produtores que na sua grande maioria são produtores informais sem registro, tornou-se um desafio a aplicação dessa entrevista.

3.4 Aspectos Éticos

A partir das noções sobre a prática da ética da pesquisa incluindo seres humanos, a presente pesquisa atende a dois fundamentos éticos e científicos pertinentes à resolução Nº 466, de 12 de dezembro de 2012 (BRASIL, 2012): respeito à dignidade e à liberdade do participante querer ou não contribuir com o que é proposto, entendendo a sua vontade e garantindo o seu poder de decisão de continuar ou desistir, por meio de

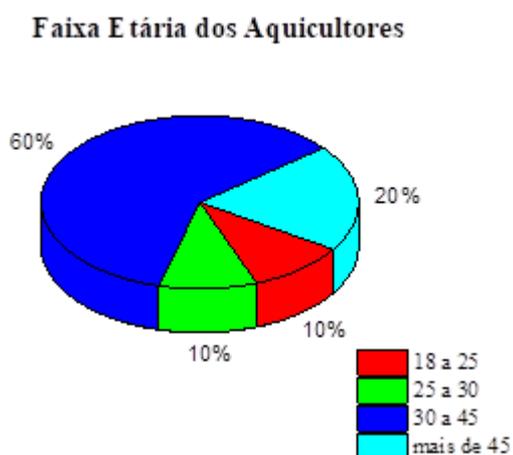
manifestações expressas; aplicação de termo de concordância de livre esclarecimento (Apêndice B) usando uma linguagem simples e de fácil compreensão, abrangendo informações de cunho básico da pesquisa, listando todos os procedimentos que serão feitos, assim como riscos, vantagens, incômodos, fraquezas, particularidades, e o próprio direito de recusar-se a participar.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Aspectos Socioeconômico dos Aquicultores no Município de Russas-CE.

Em relação aos aspectos socioeconômicos verificou-se que todos os aquicultores entrevistados reside no município de Russas, e estão dentro da faixa etária entre 18 a 45 anos, conforme apresentado na (Figura 4).

Figura 4 - Faixa etária dos aquicultores no município de Russa-Ceará.

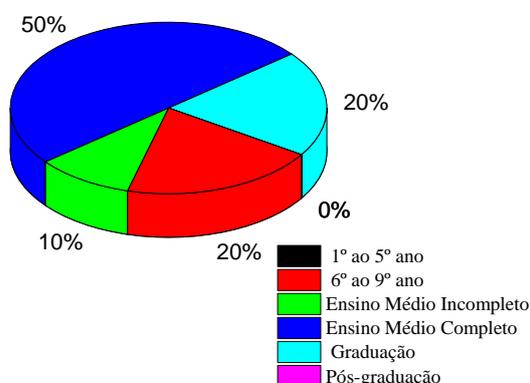


Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Foi possível constatar que a maioria dos produtores possuem o ensino médio completo, entorno de 50% deles, e 20% dos entrevistados dizem ter formação em nível superior, como agronomia, irrigação, os demais entrevistados dizem não ter concluído o ensino fundamental (Figura 5).

Figura 5 - Nível de escolaridade dos aquicultores no município de Russa-Ceará.

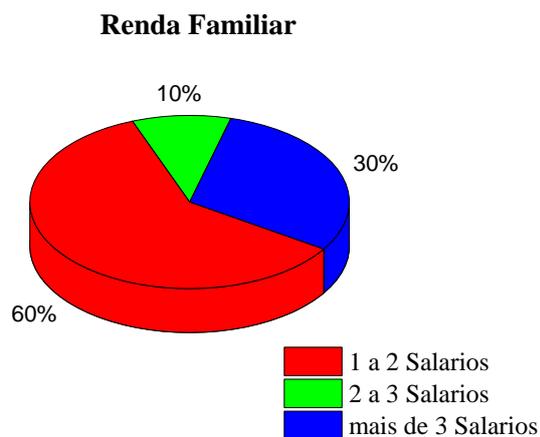
Grau de Escolaridade



Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Boa parte dos produtores afirmam de não ter a aquicultura como a principal renda familiar, em torno 60% deles dizem que a renda família provem de outras atividades, como, comercio, prestação de serviço elétrico, agricultura ou servidor público municipal. E somente 40% dos entrevistados dizem ter a aquicultura como a principal renda familiar. Constatou-se também que 100% dos produtores afirmam que sua produção é de caráter comercial, além que a principal espécime cultivada é o camarão marinho *Litopenaeus vannamei* adaptado ao cultivo em águas oligohalinas. Acredita-se que isso se dar pelo alto valor agregado ao cultivo de camarão marinho da espécie *Litopenaeus vannamei*, além de que, possui um ciclo curto, entorno de 90 dias, faz com que o produtor tenha um retorno mais rápido de seus investimentos. Quando perguntado sobre a renda familiar, 60% dos entrevistados afirmaram de ter uma renda familiar entre 1 a 2 salários mínimos, somente 10 % disseram ter uma renda de 2 a 3 salários e 30 % afirmam ter uma renda familiar acima de 3 salários conforme mostra a Figura 6.

Figura 6 - Aspectos socioeconômico dos aquicultores no município de Russa-Ceará.

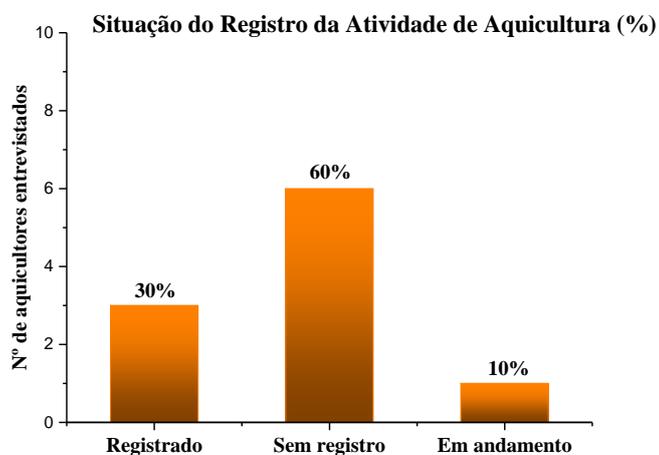


Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

4.2 Aspectos Administrativos da atividade

Quanto ao registro da atividade, cerca de 60% dos aquicultores no município não possuem registro e somente 10% informaram que o registro encontra-se em andamento. Apenas 30% dos entrevistados possuem registro (Figura 7).

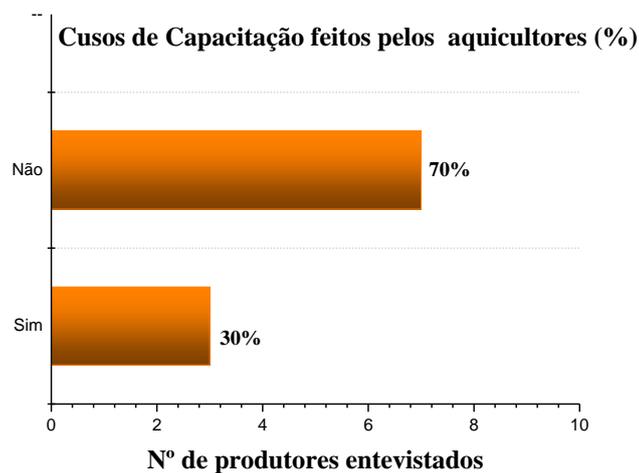
Figura 7 - Situação formal dos aquicultores no município de Russas -Ceará.



Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

A capacitação dos aquicultores entrevistados está representada na Figura 8. As entrevistas registraram que só 30% dos entrevistados participaram de algum curso de capacitação e os demais 70% deles afirmam não ter nenhuma formação na área.

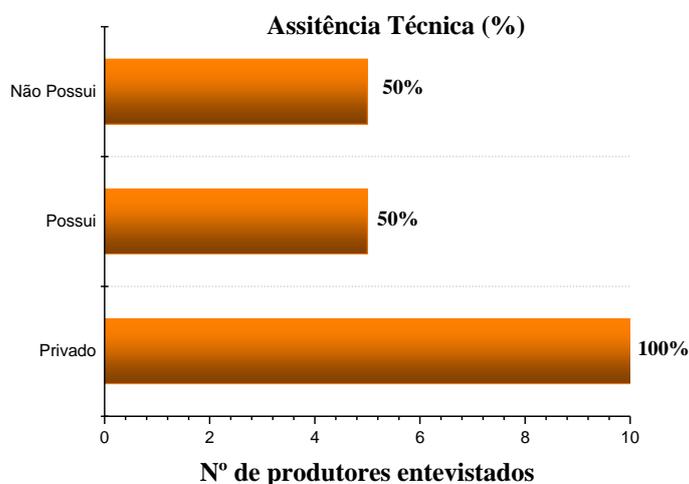
Figura 8 - Cursos realizados pelos aquicultores.



Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Quando perguntado sobre uso de assistência técnica, 50% dos entrevistados dizem ter acessória de um profissional da área, já os restantes dos entrevistados afirmam não possuir nenhum apoio técnico, e 100% desse apoio técnico provem de iniciativa privada, isso demanda um custo significativo ao pequeno produtor, eles afirmaram não ter nenhum apoio técnico de instituições de pesquisas ou de ensino público (Figura 9).

Figura 9 - Assistência técnica recebida pelos aquicultores.

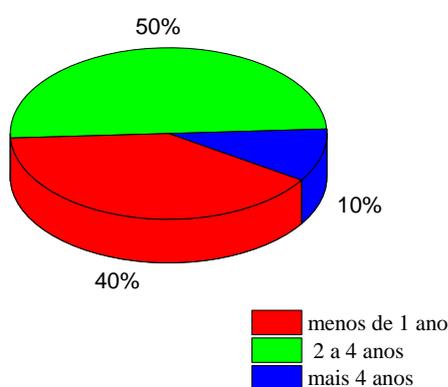


Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Os resultados mostram que grande parte dos aquicultores entrevistados podem ser considerados praticantes recentes da atividade, uma vez que 40 % destes possuem seu empreendimento operando a um período menos de 1 ano. E 50 % dos entrevistados possuem de 2 a 4 anos de experiência na atividade e somente 10% dos entrevistados afirmaram ter mais de 4 anos de atuação no setor (Figura 10).

Figura 10 - Frequência de ocorrência sobre o tempo de desenvolvimento da atividade na aquicultura no município de Russa-Ceará.

Tempo de trabalho na área da aquicultura



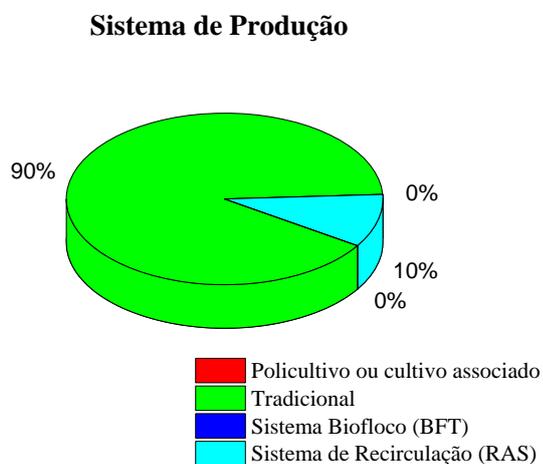
Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Constata-se que os resultados obtidos nesta pesquisa se mostram condizentes com diversos trabalhos realizados em outras regiões do Brasil (SOUZA, 2006; OLIVEIRA, 2012; DUTRA, 2014; FAMATO, 2014) no que se refere ao tempo de atuação dos aquicultores na atividade, pois na totalidade dos entrevistados todos eles possuem menos de 10 anos de atuação. Quanto aos resultados obtidos, considera-se que estes podem ser preocupante e merecedor de uma atenção maior, devido ao pouco tempo na atividade, isso reflete diretamente no produtor, quanto menor tempo de experiência no setor, pior é o preparo para lidar com as incertezas que a atividade apresenta, tornando-o incapaz e dependente de informações técnicas formais (SÁ *et al.*, 2008). Agrava-se ao fato de que os empreendimentos com menor tempo de atuação possuem em sua maioria menor área de atividade (FRANÇA & PIMENTA, 2012), isso influencia diretamente ao seu porte de produção, apresenta baixa produtividade (SILVA, 2010) e menores chances de competitividade de mercado, inviabilizando economicamente, além de atrasos de produção e avanços em novas formas de manejos e tecnológica (ROTTA, 2004; FILHO *et al.*, 2014; COSTA, 2015).

4.3 Aspectos da modalidade e do manejo

A produção na aquicultura pode ser conduzida em sistemas diferenciados, sendo caracterizados, basicamente, pelo manejo implementado, tipo de alimentação e a produtividade alcançada. Diversas tecnologias ou formas de manejos são implementadas para melhorar e otimizar a produção e qualidade do cultivo. Quando perguntado aos produtores sobre o tipo de cultivo adotado por eles, 90% afirmaram utilizar o método tradicional de cultivo, por ele ser mais barato e de fácil manuseio, além de se adequar a sua realidade econômica. Somente 10% dos entrevistados dizem adotar o sistema de recirculação (RAS) como forma de cultivo (Figura 11). Esse sistema demanda um conhecimento mais apurado dos fatores biológicos, isso implica que o produtor tem que ter esse conhecimento, e também por ser um sistema sustentável que boa parte da água retorna aos viveiros ele carece de tecnologias mais avançadas, tanto na parte do manejo como na parte de aeração do sistema, essa demanda inviabiliza o seu uso para o pequeno produtor. O produtor afirmou ter dificuldades de controlar alguns parâmetros da qualidade da água, como amônia e nitrito e sólidos.

Figura 11 - Sistema de produção na aquicultura no município de Russas-Ceará.



Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

4.4 Aspectos mercadológicos

Segundo Sidonio, 2012, o pescado é a carne mais procurada mundialmente e a de maior valor de mercado. Porém, a realidade do mercado brasileiro, seu consumo ainda bastante baixo, mesmo tendo elevado aumento do consumo nos últimos anos que

passou de 11,17 kg por habitante por ano (Brasil, 2013), consumo ainda esse considerado abaixo do mínimo recomendado pela Organização Mundial de Saúde, que é de 12 kg por habitante por ano (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2012), mas 14,5% a mais do que em relação ao ano anterior (Brasil, 2010).

4.5 Principais dificuldades

Dentre as dificuldades apresentadas pelos produtores para manter continuidade no setor, está a dificuldade de linha de crédito, sobre a falta de recursos financeiros para investimento, Sidônio *et al.* (2012) e Kubitza (2015) relatam este ser um dos principais motivos, juntamente à falta de políticas públicas, como grande dificuldade para o desenvolvimento da atividade, se tornando um fator que afeta e limita o crescimento da produção aquícola nacional (SILVA *et al.*, 2010). Além disso os processos de regularização de licenciamento ambiental e outorga, são também citados como um dos grandes problemas enfrentados pelos produtores, e essas dificuldades está ligada ao acesso ao crédito, pois as instituições financeiras não concedem crédito a empreendimentos que não possuem licenciamento ambiental ou outorga, e para ter acesso ao licenciamento e outorga o produtor tem se enquadrar a vários requisitos necessários, isso demanda investimento e recursos financeiros, que hoje é uma das principais dificuldades enfrentadas pelo setor, pois além da burocracia e as dificuldades enfrentadas pelo produtor, todo esses entraves faz com que produtor trabalhe na ilegalidade, no presente estudo, somente 50% dos entrevistado dizem ter registro de licenciamento ambiental e outorga, já os outros 50% não possuem nenhum tipo de registro, devido a burocracia e o custo de taxas elevadas, relatos esses colocados pelos produtores, como sendo as dificuldades enfrentadas para dá continuidade à atividade. Há ainda os gastos com as rações que segundo os produtores é o segundo maior gasto enfrentado pela atividade, em primeiro lugar fica o custo da energia elétrica que vareia de acordo com o tipo de produção, dependendo do modelo adotado e tamanho do negócio. No âmbito da capacitação técnica, somente 30% dos entrevistados possuem alguma formação complementar na área da aquicultura, já os outros 70% não possui nenhuma formação ou qualificação na área, isso é preocupante, pois a falta de conhecimento gera problemas em toda escala produtiva. A realidade encontrada no município de Russas não difere dos demais municípios da região como também por todo território nacional, onde temos, de um lado, um universo imenso de mão de obra familiar e produtores pouco ou nada

qualificados. De outro, um grande número de profissionais bem qualificados saindo das universidades e de cursos profissionalizantes, ávidos por uma oportunidade para mostrar suas capacidades, só que sem experiências práticas de campo. É necessário estabelecer políticas públicas voltadas à integração desses dois mundos, é um dos caminhos mais promissores para o desenvolvimento da atividade, pois somente com o auxílio das instituições de ensino e pesquisa os produtores terão chance de crescer e alavancar a aquicultura no âmbito nacional.

4.6 Diagnósticos socioambientais

Para o desenvolvimento e expansão da aquicultura sem que haja grandes impactos ao ecossistema se faz necessário o desenvolvimento de tecnologias de cultivos e manejos mais eficientes, que possam minimizar o uso excessivo da água e o tratamento dos rejeitos produzidos pela atividade. Segundo Queiroz e Silveira (2006), O reconhecimento e validação de novas tecnologias inovadoras se faz necessário para assegurar o desenvolvimento sustentável da aquicultura brasileira, conforme as Boas Práticas de Manejo (BPMs), aplicação dessas práticas além de minimizar impactos ambientais, ela evita vários problemas fitossanitários e otimiza a produção. Na respectiva pesquisa pode-se observar que 100 % dos aquicultores do município de Russas, apresentam bacia de sedimentação, isso demonstra uma preocupação por parte dos produtores, em fazer o reúso da água de cultivo, como também controlar a liberação de matéria orgânica no ambiente, pois a água de cultivo é rica em matéria orgânica, principalmente em nitrogênio e fósforo, proveniente dos excrementos dos organismos como da ração, esses elementos químicos quando presente na natureza em excesso podem induzir vários problemas, principalmente nas águas superficiais, contribuindo para um processo de eutrofização, que induz a mortalidade dos organismos que ali habitam. Foi diagnosticado que boa parte dos produtores não possuem registro aos órgãos ambientais, somente 40% dos entrevistados possuem licenciamento ambiental, e 50% dizem ter outorga, que é o registro de uso da água para fins comerciais liberada pela Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Ceará – COGERH, pode-se perceber que a atividade aquícola no município por ser bastante recente, e de baixa produtividade, ela tende a não buscar a sua regulamentação, por conta do custo inicial para se regulamentar. A necessidade de recursos para a atividade é notória, importantíssima para que os produtores possam investir em novas tecnologias de produção, e com aumento da

rentabilidade ele possa sair da informalidade. Segundo Valenti (2002), a aquicultura moderna se baseia em três pilares: produção e lucratividade, a preservação do meio ambiente e o desenvolvimento social. Esses três pilares são essenciais para estabelecer padrões de qualidade de produção, e respeitar as legislações ambientais existentes.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atividade aquícola no município de Russas, tem contribuído para o crescimento econômico do município, apesar de ser uma atividade recente e uma atividade que veem crescendo nos últimos anos, e tem se mostrado eficiente no processo de inclusão social, com uso de mão de obra familiar e/ou contratada local. Apesar de novas tecnologias serem utilizadas atualmente no cultivo de organismos aquáticos, os aquicultores do município de Russas ainda se utilizam de técnicas tradicionais de cultivo bastante dispendioso, que refletem na sua produtividade e qualidade de seu produto, além de contribuir para o aparecimento de enfermidades e o aumento da degradação ambiental. Pode se perceber que a falta de conhecimento por parte dos aquicultores e a falta de assistência técnica qualificada também é um agravante para os problemas existentes na região. A capacitação e organização dos pequenos produtores se faz necessário, pois só assim terão condições de se organizarem em associações e cooperativas, para competirem de igual com os grandes produtores no mercado.

REFERÊNCIAS

<http://www.fao.org/brasil/noticias/detail-events/pt/c/423722/> Acesso: 04/06/2018

ABCC. Levantamento da infraestrutura produtiva e dos aspectos tecnológicos, econômicos, sociais e ambientais da carcinicultura marinha no Brasil em 2014. ABCC/MPA, Natal, RN.

ABRUNHOSA, Fernando. Carcinicultura curso técnico [recurso eletrônico] 2011. E-Tec, Mec. Disponível em: <<http://abccam.com.br/site/wp-content/uploads/2015/07/Etec-BRASIL-CURSO-TECNICO-EM-PESCA-E-AQUICULTURA.pdf>> acessado em: 10 de junho 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS-ANA. Conjunturas dos recursos hídricos: informe 2015/

Agência Nacional de Àguas. Brasília: ANA,2015. 88p.

ANGEL, D.; FREEMAN, S. Integrated aquaculture (INTAQ) as a tool for an ecosystem approach to the marine farming sector in the Mediterranean Sea. In: SOTO, D. Integrated mariculture: a global review. Rome: FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper n. 529, p. 133–183, 2009.

BADKE, M. R.; BUDÓ, M. L. D.; SILVA, F. M.; RESSEL, L. B. Plantas medicinais: o saber sustentado na prática do cotidiano popular. Pesquisa RESEARCH-INVESTIGACIÓN. São Paulo, v. 15, n. 1, p. 132-139, jan/mar, 2011.

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. Plano de Desenvolvimento da Aquicultura Brasileira – 2015/2020. Brasília, 2015.

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura - MPA. Estatística da pesca e aquicultura no Brasil 2008/2009. Brasília: MPA, 2010. p. 129

BRASIL. Boletim estatístico da pesca e aquicultura. Brasil 2010. Brasília, DF, 129 p, 2012.

Barrington K, Ridler N, Chopin T, Robinson S, Robinson B. Social aspects of the sustainability on integrated multi-trophic aquaculture. *Aquacul Int* 18: 201-211, 2010.

COSTA, A. L. S. da; RODRIGUES, M. de S.; RICCI, F. Caracterização da piscicultura na região de Ariquemes, no estado de Rondônia. *CAMPO-TERRITÓRIO: Revista de Geografia Agrária*, v. 10, n. 20, p. 512-537, jul., 2015.

CHOPIN, T.; BUSCHMANN, A. H.; HALLING, C.; TROELL, M.; KAUTSKY, N.; NEORI, A.; KRAEMER, G.; ZERTUCHE-GONZALEZ, J.; YARISH, C.; NEEFUS, C. Integrating seaweeds into aquaculture systems: a key towards sustainability. *Journal of Phycology*, v. 37, n. 6, p. 975–986, 2001.

DIEGUES, A. C. Para uma aquicultura sustentável do Brasil. São Paulo: NUPAUB – Núcleo de Apoio à Pesquisa sobre Populações Humanas e Áreas Úmidas Brasileiras – USP, 2006. Disponível em: <<http://www.usp.br/nupaub/aquicultura.pdf>> Acesso em: 04 junho. 2018.

DUTRA, F. M.; BITTENCOURT, F.; FEIDEN, A. Perfil aquícola de pequenas propriedades fronteiriça do Sudoeste do Paraná/Brasil. Florianópolis, Extensio: *Revista Eletrônica de Extensão*. v. 11, n. 17, p. 180-189, 2014.

EVANGELISTA, Naíde Perna, Produtor de camarão [recurso eletrônico] – Fortaleza: Fundação Demócrito Rocha; Instituto Centro de Ensino Tecnológico – Centec, 2014. Disponível em: <<http://www.fdr.com.br/formacao/2014/produzidordecarcinicultura/>> Acesso dia: 04 de jun. de 2018.

FAMATO – Federação da Agricultura e Pecuária do Estado do Mato Grosso. Diagnóstico da Piscicultura em Mato Grosso. Instituto Mato-Grossense de Economia Agropecuária (IMEA) – Cuiabá: 2014, 103p.

NOVO relatório da Fao aponta que produção da pesca e aquicultura no Brasil deve crescer mais de 100% até 2025, ABBC, diz pesquisa. Disponível em: <<http://abccam.com.br/site/novo-relatorio-da-fao-aponta-que-producao-da-pesca-e-aquicultura-no-brasil-deve-crescer-mais-de-100-ate-2025/>>. Acesso em: 04 de junho de 2018.

FAO (Fisheries and Aquaculture Department). The State of World Fisheries and Aquaculture (SOFIA). Rome: Fisheries and Aquaculture Department, 253p., 2016.

FAO (Fisheries and Aquaculture Department). The State of World Fisheries and Aquaculture (SOFIA). Rome: Fisheries and Aquaculture Department, 223p., 2014.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. The state of world fisheries and aquaculture 2012. Rome: FAO, 2012. 209p.

FILHO, M. X. P.; BARROSO, R. M.; FLORES, R. M. V. Diagnóstico da cadeia produtiva da piscicultura no estado de Tocantins. Boletim Pesquisa e Desenvolvimento. Palmas: Embrapa Pesca e Aquicultura. Embrapa - TO, Tocantins, 66p. 2014.

FRANÇA, I. & PIMENTA, P. P. P. A viabilidade da piscicultura para o pequeno produtor de Dourados. Comunicação & Mercado/UNIGRAN - Dourados - MS, vol. 01, n. 01, p. 36-51, jan-jul. 2012.

GERHARDT, T.E; SILVEIRA, D.T. Métodos de pesquisa. coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: **Editora da UFRGS**, 1º Ed, p.120. 2009.

- GUILHOTO, J. J. M. et al. A importância do agronegócio familiar no Brasil. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, Rio de Janeiro, v. 44, n. 3, p. 355-382, 2006.
- GUIMARÃES, Iveraldo. Mitos e Verdades sobre o Cultivo de Camarões Marinhos. 2014.
- HISTORIA da carcinicultura, diz pesquisa. ABCC, Rio Grande do Norte, 2011. Disponível em: <<http://abccam.com.br/site/historia-da-carcinicultura-no-brasil/>> acessado 10 de junho. de 2018.
- KUBITZA, F. Aquicultura no Brasil: conquistas e desafios. *Panorama da AQUICULTURA*. Rio de Janeiro, v. 25, n. 150, p. 10-23, jul-ago. 2015.
- LANDER, T. R.; ROBISON, S. M. C.; MACDONALD, B. A. MARTIN, J. D. Characterization of the suspended organic particles released from salmon farms and their potential as food supply for the suspension feeder *Mytilus edulis* in integrated multi-trophic aquaculture (IMTA) systems. *Aquaculture*, v. 406-407, p. 169 – 171, 2013.
- MEIRINHOS, M; OSÓRIO, A. O estudo de caso como estratégia de investigação em educação. *EDUSER: Revista de Educação*, v.2, n.2, 2010, Bragança-SP. Disponível em: < <https://www.eduser.ipb.pt/index.php/eduser/article/view/24> > Acesso em: 01 de mai. 2018.
- NEORI, A.; CHOPIN, T.; TROELL, M.; BUSCHMANN, A. H.; KRAEMER, G. P; HALLING, C.; SHPIGEL, M.; YARISH, C. Integrated aquaculture: rationale, evolution and state of the art emphasizing seaweed biofiltration in modern mariculture. *Aquaculture*, v. 231, n. 1-4, p. 361–391, 2004.
- OLIVEIRA, A. M. et al. Caracterização da atividade de piscicultura nas mesorregiões do estado do Amazonas, Amazônia brasileira. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia–INPA, Manaus - AM, Brasil, 2012.
- PILLAY, T. V. R. *Aquaculture: principles and practices*. Oxford: Fishing News Books. 1990. 575p.
- QUEIROZ, J. F. de & SILVEIRA, M. P. *Recomendações Práticas para Melhorar a Qualidade da Água e dos Efluentes dos Viveiros de Aquicultura*. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2006. 14p. il. (Embrapa Meio Ambiente. Circular Técnica, 12).
- ROTTA, M. A. Caracterização da aquicultura na Bacia do Taquari - MS. Projeto Implementação de Práticas de Gerenciamento Integrado de Bacia Hidrográfica para o Pantanal e Bacia do Alto Paraguai. Relatório Final. Corumbá: EMBRAPA, 2004. 17p.

- SÁ, C. P.; BALZON, T.; OLIVEIRA, T. J.; BAYMA, M. M. A.; JUNIOR, J. M. C. 2008 Diagnóstico socioeconômico da piscicultura praticada por pequenos produtores da região do Baixo Acre. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 46., Rio Branco, 20-23/jul./2008. Anais... Rio Branco: Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural.
- SANTOS, I. A. F. dos; SIEBER, S. S.; FALCON, D. R. Piscicultura de base familiar como estratégia para o desenvolvimento rural: experiências no estado de Pernambuco. Revista Extensão Rural, DEAER - CCR - UFSM, vol. 21, n. 1, jan.-mar. 2014.
- SEBRAE. Como montar uma criação de camarão [recurso eletrônico].2014. Disponível em<<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ideias/como-montar-uma-criacao-de-camarao,aa197a51b9105410VgnVCM1000003b74010aRCRD>> acessado em 04 de junho de 2018.
- SILVA, A. M. C. B. da. Perfil da Piscicultura na Região Sudeste do Estado do Pará. 2010. 43p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará, Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Belém, 2010.
- SILVA, A. M. C. B. da; SOUZA, R. A. L. de; MELO, Y. P. da C.; ZACARDI, D. M.; PAIVA, R. S.; NAKAYAMA, L. Diagnóstico da piscicultura na mesorregião sudeste do estado do Pará. Bol. Téc. Cient. Cepnor, v. 10, n. 1, p. 55-65, 2010.
- SIDÔNIO, 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. Brasília. 2012. In: Agroindústria, BNDES Setorial 35, p. 421-463. 2012.
- TAW, N. et al. Partial harvest/biofloc system promising for Pacific white shrimp. Global Aquaculture Advocate, setembro/outubro: p. 84-86, 2008.
- Troell M., Joyce A., Chopin T., Neori A., Buschman A. & Fang J.G. Ecological engineering in aquaculture – potential for integrated multi-trophic aquaculture (IMTA) in marine offshore systems. Aquaculture 297, 1-9, 2009.
- WORLD BANK. Fish to 2030: Prospects for fisheries and aquaculture. Agriculture and environmental services discussion paper. n.3, 102p. Washington DC, World Bank Group, 2013.

Revista em Agronegócios e Meio Ambiente, v.7, n.2, p. 475-496, mai./ago. 2014 - ISSN 1981-9951.

Valenti, W. C. Criação de camarões de água doce. In: Congresso de Zootecnia, 12o, Vila Real, Portugal, Vila Real: Associação Portuguesa dos Engenheiros Zootécnicos. Anais... pp. 229-237. 2002.

YOKOYAMA, H.; ISHIHI, Y. Bioindicator and biofilter function of *Ulva* spp. (Chlorophyta) for dissolved inorganic nitrogen discharged from a coastal fish farm — potential role in integrated multi-trophic aquaculture. *Aquaculture*, v. 310, n. 1-2, p. 74–83, 2010.

WORLD BANK . Fish to 2030: Prospects for fisheries and aquaculture. Washington: WORLD BANK/FAO/ IFPRI/AES, 2013. 80p. (World Bank Report, n. 83177-GLB). 2030 WRP. Water Resources Group. Charting our Water Future: Economic Frameworks to Inform Decision Making. 2009. 198p. Acesso em 10 junho de 2018. Disponível em: http://www.2030waterresourcesgroup.com/water_full/Charting_Our_Water_Future_Final.pdf.

APÊNDICE A

Questionário Sócio-Ambiental**Dados Pessoais:****1 - Idade:** _____**2 - Grau de escolaridade:** () Ensino Fundamental 1° ao 5° ano

() Ensino Fundamental 6° ao 9° ano

() Ensino Médio Incompleto

() Ensino Médio Completo

() Graduação Qual? _____

() Pós-graduação Qual? _____

3 – A sua renda familiar é de

() 1 a 2 salários. () 2 a 3 salários. () mais de 3 salários.

4 – A atividade aquícola é a principal renda familiar () Sim () Não

Se não, Qual? _____

Produção**5 - A sua produção é de caráter de**

() subsistência familiar () ou comercial

6 - Qual a principal espécie produzida pela fazenda?

() camarão () Tilapia () outros: Qual? _____

7 - Sua produção é satisfatória em relação ao custo/benefício? () Sim () Não**8 - O total de produção por ciclo é de**

() 1 Tonelada () 2 a 3 toneladas () mais 3 toneladas

9 - Há quanto tempo você trabalha na área da aquicultura?

() menos de 1 ano

() 2 a 4 anos

() mais 4 anos

10 - Você possui alguma formação na área da aquicultura? () Sim () Não

Qual? _____

11 - Para implantação do seu empreendimento você se fez uso de recursos financeiros?

- Próprio Financiamento
 Banco Associação ou cooperativa de produtores
 Outros: Qual? _____

12 - Qual o principal meio de produção?

- Policultivo ou cultivo associado
 Tradicional
 Sistema Bioflocos (BFT)
 Sistema de Recirculação (RAS)

13 - Sua produção abastece o mercado regional Sim Não

14 - Você recebe alguma assistência técnica Sim Não

Pública Privada

15 - Você se utiliza da alguma tecnologia para combater as enfermidades.

- Sim Não Qual? _____

16 - Dentre as análises ambientais, quais as mais utilizadas por você para avaliar a qualidade da água?

- Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) Amônia Temperatura
 Oxigênio Dissolvido (OD) Nitrato Salinidade
 Ph Turbidez Alcalinidade
 Nitrito Transparência

17 - Você faz alguma análise microbiológica?

- Sim Não Qual? _____

18 – Quantos funcionário trabalha na empresa atualmente?

- 01 a 02 03 a 04 mais 04

19 – Você possui algum apoio técnico de Instituições de ensino, como universidades ou centros de pesquisa. Sim Não

20 – Você possui bacia de sedimentação. Sim Não

21 - Qual a sua principal fonte de abastecimento de água?

- Poço Rio ou oceânica Outros
 Estuários Açudes

22 - Quais a principais dificuldades enfrentadas para manutenção a atividade?

Falta de linhas de crédito Doenças

Falta de assistência técnica Outros

Preço de venda

Custo da ração

23 – Você Possui algum cadastro ambiental?

Licenciamento Ambiental Cadastro Rural

Outorga

24 – Você já recebeu alguma visita de órgão fiscalizador? Sim Não

Qual? _____

APÊNDICE B

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Pelo presente instrumento, eu, abaixo firmado e identificado, autorizo, plenamente, o Msc. José Reuben Moreira, portador do RG 2001030055961- SSP/CE e CPF013.802.453 - 70, a utilizar minha entrevista, a ser veiculada, primariamente, no material em texto desenvolvido como Monografia, ou ainda destinadas à inclusão em outros projetos educativos e/ou acadêmicos relacionados à monografia e/ou produtos dela derivados. Portanto, autorizo o uso da entrevista para toda e qualquer forma de comunicação acadêmica e/ou educativa ao público. Sendo certo que o material criado destina-se à produção de obra intelectual organizada e de titularidade exclusiva do autor, conforme expresso na Lei 9.610/98 (Lei de Direitos Autorais). Se depois de consentir em sua participação o Sr (a) desistir de continuar participando, tem o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, seja antes ou depois da coleta dos dados, independente do motivo e sem nenhum prejuízo a sua pessoa. O (a) Sr (a) não terá nenhuma despesa e também não receberá nenhuma remuneração. Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas sua identidade não será divulgada, sendo guardada em sigilo.

CONSENTIMENTO PÓS-INFORMAÇÃO

Eu, _____, fui informado sobre o que o pesquisador quer fazer e porque precisa da minha colaboração, e entendi a explicação. Por isso, eu concordo em participar do projeto, sabendo que não vou ganhar nada e que posso sair quando quiser. Este documento é emitido em duas vias que serão ambas assinadas por mim e pelo pesquisador, ficando uma via com cada membro da pesquisa. _____, ____ de _____ de 20____.

Assinatura do participante

Assinatura do Pesquisador Responsável

