



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE**



THIAGO BRANDÃO CAVALHEIRO

AQUICULTURA FAMILIAR NO MUNICÍPIO DE MOGEIRO/PARAÍBA

JOÃO PESSOA - PB

2021



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE



THIAGO BRANDÃO CAVALHEIRO

AQUICULTURA FAMILIAR NO MUNICÍPIO DE MOGEIRO/PARAÍBA

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA, da Universidade Federal da Paraíba – UFPB, como requisito para obtenção de título de Doutor em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Orientador: Prof. Dr. Reinaldo Farias Paiva de Lucena

JOÃO PESSOA – PB

2021



Ata da 46ª Sessão pública de Defesa de Tese de **Thiago Brandão Cavalheiro** do Curso de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, do Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente em Associação a Rede Prodeva, na área de Desenvolvimento e Meio Ambiente. Aos dezesseis dias de abril de dois mil e vinte e um, às 15h00min, de forma online, reuniram-se, na forma e termos do art. 82 do Regulamento Geral dos Cursos e Programas de Pós-Graduação "stricto sensu" da UFPB, anexo à Resolução CONSEPE nº 79/2013, a Banca Examinadora, composta pelos professores(as) doutores(as): **Reinaldo Farias Paiva de Lucena** – PRODEMA/UFPB, na qualidade presidente/orientador, **Bartolomeu Israel de Souza** – PRODEMA/UFPB e **Edson Vicente da Silva** – PRODEMA/UFC, na qualidade de membros internos ao programa, **Juan Carlos Letelier Carvajal** – UANTOF/Chile e **Marta Maria da Conceição** – UFPB na qualidade de membros externos, para julgamento da Tese do Doutorado do aluno, **Thiago Brandão Cavalheiro** intitulada **"AQUICULTURA FAMILIAR NO MUNICÍPIO DE MOGEIRO/PARAÍBA"**. A sessão pública foi aberta pelo Prof. Dr. Reinaldo Farias Paiva de Lucena na qualidade de presidente. Após a apresentação dos integrantes da banca examinadora, o candidato iniciou a exposição de seu trabalho. Em seguida o Prof. Dr. Reinaldo Farias Paiva de Lucena passou a palavra aos examinadores externos: Marta Maria da Conceição e Juan Carlos Letelier Carvajal. Na sequência, o Professor Dr. Bartolomeu Israel de Souza e Edson Vicente da Silva fizeram seus comentários que foram finalizados pelo Prof. Dr. Reinaldo Farias Paiva de Lucena. O presidente da banca examinadora solicitou a retirada da Assembléia para, em sessão secreta, avaliar o candidato. Após a análise da banca examinadora foi atribuído o conceito (**APROVADO**), conforme o art. 83 do anexo à Resolução CONSEPE-UFPB nº 79/2013. Nada mais havendo a tratar, eu, Clara Tavares Gadelha, secretária do PRODEMA/UFPB, lavei a presente Ata, que lida e aprovada, assino juntamente com os demais membros da banca examinadora.

João Pessoa/PB, 16 de abril de 2021.

Clara Tavares Gadelha
Secretária

Prof. Dr. Reinaldo Farias Paiva de Lucena
Presidente/Orientador

Prof. Dr. Bartolomeu Israel de Souza Cavalcanti
Avaliador interno

Prof. Dr. Edson Vicente da Silva
Avaliador interno

Prof. Dra. Marta Maria da Conceição
Avaliadora externa

Prof. Dr. Juan Carlos Letelier Carvajal
Avaliador externo

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

C376a Cavaleiro, Thiago Brandão.

Aquicultura familiar no município de Mogéiro/Paraíba /
Thiago Brandão Cavaleiro. - João Pessoa, 2021.
55 f. : il.

Orientação: Reinaldo Farias Paiva de Lucena.
Tese (Doutorado) - UFPB/CCEN.

1. Aquicultura familiar - Camarões. 2. Desenvolvimento
rural. 3. Aquicultores. 4. Produtividade. I. Lucena,
Reinaldo Farias Paiva de. II. Título.

UFPB/BC

CDU 639.512(043)

DEDICATÓRIA

**DEDICO ESSE ESTUDO À MINHA FAMÍLIA,
EM ESPECIAL, MINHA ESPOSA CLARISSE E
MINHA FILHA MARIA CLARA.**

AGRADECIMENTOS

Especialmente a minha esposa Clarisse e minha filha Maria Clara, pela paciência e amor dedicados.

A meus pais Marcelino e Lena, minha irmã Thaís, por acreditar e me apoiar a seguir na vida acadêmica.

Agradeço a meu orientador, Dr. Reinaldo Farias Paiva de Lucena, pela disponibilidade e dedicação durante o decorrer do trabalho.

Aos membros da Banca Examinadora, Dra. Marta Conceição, Dr. Bartolomeu, Dr. Cacao, Dr. Juan pelas críticas e sugestões que certamente contribuirão para enriquecer a qualidade deste trabalho.

Agradeço a todos que compõem o CTDR/UFPB, pela disponibilidade dos laboratórios para realização da pesquisa.

A CAPES, pelo apoio financeiro concedido em forma de bolsa durante a execução deste projeto.

Aos assentados e a todo o pessoal da Associação de Pescadores e Aquicultores Assentamento Novo mundo, em Mogeiro/PB pela disponibilidade sempre que preciso e participação de forma direta e indireta neste trabalho.

Ao Professor Dr. Juan Letelier Carvajal da Universidad de Antofagasta/Chile, pelo apoio e colaboração durante realização deste trabalho.

A coordenação do PRODEMA pelo apoio administrativo na realização no curso.

Ao amigo Dr. Carlos Vinícius pelas contribuições.

A todos os professores da Rede PRODEMA, que foram importantes na minha vida acadêmica e no desenvolvimento desta Tese.

Agradeço aos meus colegas de curso pelos momentos de lazer, conversas e ajuda com o trabalho.

RESUMO

A aquicultura apresenta-se como uma atividade econômica importante para a região Nordeste do Brasil. Na Paraíba é consolidada e possui grande importância econômica nos dois polos produtores: Região Litorânea e no Vale do Rio Paraíba. Nesta região, foi escolhido o município Mogeiro, agreste da Paraíba, onde está localizado o assentamento Novo Mundo que possui 27 agricultores familiares. A população ribeirinha formada por pescadores-lavradores e micro-aquicultores vem promovendo uma mudança de comportamento, em que pescadores-lavradores migraram sua atividade para a aquicultura, sendo neste sentido a proposta deste estudo, o qual buscará identificar a dinâmica do desenvolvimento rural, as problemáticas relacionadas a produtividade (sanidade, gestão de recursos hídricos), bem como identificar e avaliar o conhecimento ecológico local (CEL) precursor desta mudança de comportamento na região de estudo. Serão realizadas oficinas de manejo do cultivo de camarão, bem como atividades de conservação e recuperação ambiental com os aquicultores. Finalizando o trabalho com a elaboração de uma oficina com orientações sobre o manejo do cultivo de camarão. A produtividade entre os produtores avaliados variou entre 1150 e 3200 kg/ha, evidenciando grande amplitude podendo associar que os diferentes manejos empregados, bem como as a variação nos parâmetros e sobretudo aos relatos de ocorrência de doenças são fatores envolvidos.

PALAVRAS CHAVE: Aquicultura familiar, desenvolvimento rural, aquicultores e produtividade.

ABSTRACT

Aquaculture is an important economic activity for the Northeast region of Brazil. Paraíba is consolidated and has great economic importance in the two producing poles: Coastal Region and in the Paraíba River Valley. In this region, the municipality of Mogeiro was chosen, in the wild of Paraíba, where the Novo Mundo settlement is located, which has 27 family farmers. The riverine population of fishermen and micro-farmers has been promoting a change of behavior, in which fishermen have migrated their activity to aquaculture. issues related to productivity (health, water resources management) as well as to identify and evaluate the local ecological knowledge (LEK) precursor of this behavior change in the study region. We will hold shrimp farming management workshops, as well as conservation and environmental recovery activities with the farmers. Finishing the work with the elaboration of a shrimp cultivation management class. The productivity among the evaluated producers varied between 1150 and 3200 kg / ha, showing great variation and associated with the different managements employed, as well as the amplitudes of variation in the parameters and above all the reports of the occurrence of diseases are factors involved.

KEYWORDS: Family aquaculture, rural development, aquaculture producers and productivity.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Camarão marinho <i>Litopenaeus vannamei</i>	4
Figura 2: Principais áreas de aquicultura no Brasil.....	7
Figura 3: Localização do município de Mogeiro no Estado da Paraíba/BR.....	14

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Porcentagem de pescadores/aquicultores participantes da pesquisa que possui o licenciamento ambiental para a atividade de aquicultura.....	27
Gráfico 2: Porcentagem de pescadores/aquicultores participantes da pesquisa que possui a bacia de sedimentação.....	27
Gráfico 3: Impactos ambientais no município de Mogeiro/PB segundo os pescadores-aquicultores participantes da pesquisa.....	28
Gráfico 4: Doenças relacionadas ao cultivo de camarão no município de Mogeiro/PB segundo os pescadores/aquicultores participantes da pesquisa.....	30

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Análise da água dos produtores 1 a 10 (P1-P10).....	17
Tabela 1: Continuação.....	18
Tabela 2. Peso médio, taxa de crescimento, sobrevivência e tempo de cultivo do camarão, produção, produtividade, densidade e área dos viveiros para os produtores 1 a 10 (P1-P10).....	21
Tabela 3. Correlações entre os parâmetros de análise da água, área do tanque, tempo de cultivo, densidade do tanque (primeira coluna) e parâmetros de desempenho zootécnico (peso médio, taxa de crescimento e sobrevivência dos camarões, produção e produtividade dos tanques).....	23
Tabela 4: Concepções de meio ambiente dos pescadores/aquicultores do município de Mogeiro/PB.....	25
Tabela 5: Produção de aquicultores e Pescadores do Assentamento Novo Mundo, Mogeiro/PB.....	28

LISTA DE ABREVIATURAS

ABCC- Associação Brasileira de Criadores de Camarão

CONAMA- Conselho Nacional do Meio Ambiente

EA- Educação Ambiental

FAO- Food and Agricultural Organizations of United Nations

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

PPM- Pesquisa de Pecuária Municipal

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVO	3
2.1 Objetivo geral	3
2.2 Objetivos específicos	3
3. REFERENCIAL TEÓRICO	4
3.1 Camarão marinho <i>Litopenaeus vannamei</i>	4
3.2 O cultivo do camarão marinho <i>Litopenaeus vannamei</i> : cenário mundial e brasileiro	5
3.3 O cultivo do camarão marinho <i>Litopenaeus vannamei</i> na Paraíba	7
3.4 Qualidade da água na criação de camarões marinhos	9
3.4.1 Regulamentação do CONAMA quanto à qualidade da água	11
3.5 Aquicultura familiar	12
4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	13
4.1 Delimitação e caracterização da área de estudo	13
4.2 Métodos e técnicas	14
4.2.1 Entrevistas	14
4.2.2 Autorização e Comitê de Ética	14
4.2.3 Produtividade	15
4.2.4 Qualidade de água no cultivo	15
4.2.5 Análises dos dados	16
5. RESULTADO E DISCUSSÃO	16
6. CONCLUSÃO	31
REFERÊNCIAS	

1. INTRODUÇÃO

A aquicultura é o processo onde se realiza a produção de seres vivos aquáticos em cativeiro, tais como: peixes, crustáceos, anfíbios, moluscos e até plantas aquáticas, sendo considerada uma atividade multidisciplinar com a finalidade de produzir alimentos e que vem amentando muito em todo o mundo (FAO, 2010).

A aquicultura é um exemplo de prática que vem sendo usada também como solução para os problemas gerados pela sobre-exploração dos recursos pesqueiros, onde se deve conciliar o crescimento da atividade ao desenvolvimento econômico com a utilização de técnicas que visem uma sustentabilidade prática e socioambiental, diminuindo consideravelmente os impactos negativos (NASCIMENTO *et al.*, 2015).

Dentro da aquicultura, destaca-se a carcinicultura, que é a criação de camarão marinho, uma atividade muito importante na economia, mas que necessita de cuidados para a preservação dos estoques naturais que estão ameaçados com a realização da pesca de forma indiscriminada, como também pela poluição do ecossistema aquático. Tal atividade possui três pontos de sustentação: geração de emprego e renda, preservação do meio ambiente e produção de proteína de qualidade (RIBEIRO, 2017).

O Brasil se encontra entre os países com grande produção de camarão e este se destaca por seu clima favorável, disponibilidade hídrica, além da variedade natural de espécies interessantes para o mercado da aquicultura (RIBEIRO, 2017).

Homma (2010) afirmou em seu estudo que 73% da produção nacional de pescado são de origem extrativa e 27% proveniente da aquicultura. Levando em consideração o mundo, essa produção é de 50% somando ambas as origens. Esses dados mostram o potencial crescimento que o Brasil se encontra na produção de pescados. A carcinicultura é uma atividade que merece destaque na Região Nordeste, onde grande parte dos produtores de camarão utiliza métodos de criação semi-intensivo, que é caracterizado por possuir de cerca de 40 animais/m², pelo uso de ração para complementar o alimento natural, além da utilização de aeradores (OLIVEIRA *et al.*, 2009).

Por ser praticada principalmente em áreas costeiras, a carcinicultura em fazendas

tem um custo mais elevado, tanto pelo valor das terras, quanto pelos custos para a implantação. Porém, novas alternativas vêm surgindo para diminuir tais custos, como por exemplo o cultivo destas espécies provenientes do mar, utilizando água com baixo teor de sal em relação à água marinha (SOWERS *et al.*, 2005).

A carcinicultura é vista como uma prática causadora de sérios problemas ambientais, já que parte dos nutrientes disponíveis nas rações não é aproveitável, fazendo com que haja a geração de grande quantitativo de efluentes, tanto sólidos quanto líquidos, com elevado valor nutricional, que, necessariamente deve ser descartado (ELGAMAL, 2020).

A partir de diversos estudos no Brasil e no mundo, foi criada uma nova alternativa para a diminuição do impacto da produção de resíduos, e, conseqüentemente, manter o sistema sob certa estabilidade sem necessidade de troca frequente de água, diminuindo o descarte de efluentes. Uma das maneiras de contornar esses problemas é utilizando para o cultivo o sistema de bioflocos e desenvolver esses animais em sistema fechado (ELGAMAL, 2020).

A aquicultura na Paraíba é uma atividade bastante praticada e possui grande importância econômica tanto na região litorânea quanto no vale do Rio Paraíba. Neste último, as propriedades são na maioria de micro e pequenos produtores oriundos de cidades como: Mogeiro, Pilar, São Miguel de Taipú, Salgado de São Félix e Itabaiana, que utilizam água oligohalina de poços, rios ou de reservatórios (ABCC/MPA, 2013).

A carcinicultura familiar é composta por aquicultores com base familiar ou comunitária, onde é necessária organização para conseguir escala de produção e obter mercado. É fundamental o apoio das associações dos produtores e uma base comunitária para atingir esse objetivo, trabalhando em sistema cooperativo comprando insumos e vendendo a produção em conjunto (OSTRENSKY *et al.*, 2008).

Mesmo com a necessidade da utilização de técnicas sustentáveis para a prática da carcinicultura familiar, os estudos sobre essa categoria ainda são escassos na literatura científica. Assim, como a agricultura familiar, este modelo de carcinicultura pode ter grande potencial social, econômico e ambiental. No entanto, estudos com a carcinicultura empresarial são mais facilmente encontrados e compartilhados (QUEIROZ *et al.*, 2014).

Assim, a carcinicultura, que é uma modalidade pertencente à aquicultura, pode ser considerada uma forma de renda familiar que vem cada vez mais se consolidando no setor primário, e que contribui para que novas técnicas sejam desenvolvidas para

beneficiar a aquicultura mundial, além de proporcionar uma melhora na qualidade de vida desses pescadores.

2. OBJETIVO

2.1 Objetivo Geral

Caracterizar a aquicultura familiar e monitorar os cultivos localizados no Assentamento Novo mundo, Mogeiro/PB.

2.2 Objetivos específicos

- Identificar o local de experimentação, localizando os pescadores/aquicultores no Assentamento Novo mundo, Mogeiro/PB;
- Relacionar o conhecimento ecológico e a gestão dos ambientes de cultivo entre os pescadores/aquicultores;
- Monitorar a qualidade da água em relação aos parâmetros físicos (pH, salinidade, temperatura e transparência) e químicos (alcalinidade, amônia dureza total, nitrato, nitrito e oxigênio dissolvido) durante o crescimento do camarão;
- Analisar o crescimento dos camarões em peso durante a criação e dados de produção e produtividade entre os pescadores/aquicultores;
- Sugerir orientações em forma de oficina com os pescadores/aquicultores sobre os aspectos: manejo na criação e conscientização ambiental.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Camarão marinho *Litopenaeus vannamei*

O camarão *Litopenaeus vannamei*, como mostrado na Figura 1, é um crustáceo originário do Oceano Pacífico, muito estudado e consumido em países Asiáticos e da América do Sul. Um dos motivos do avanço tecnológico e dos estudos desses camarões é devido seu ótimo desempenho em cativeiro, além da sua fácil adaptabilidade a parâmetros físicos e químicos da água (ELGAMAL, 2020).

Esta espécie também é chamada de camarão cinza ou camarão branco do pacífico, que é uma espécie encontrada desde a porção leste do Oceano Pacífico até o norte do Peru. Atualmente, é a espécie mais cultivada em todo o mundo, com 4,1 milhões de toneladas produzidas (FAO, 2018).



Figura 1: Camarão marinho *Litopenaeus vannamei*

Fonte: ELGAMAL, 2020.

Tal crustáceo se reproduz no mar e migra para as zonas costeiras, se desenvolvendo até a vida adulta. Entre 6 e 7 meses, atingem a maturidade sexual e pesam entre 30 a 45 gramas (RIBEIRO, 2017). Esses animais estuarinos são considerados ótimos osmorreguladores, ou seja, eles têm a capacidade de manter a pressão osmótica sanguínea com pouca ou nenhuma variação, mesmo que haja alteração da salinidade do meio externo em uma determinada faixa de alteração (ELGAMAL, 2020)

Uma salinidade próxima ao ponto isosmótico é a concentração ideal para o cultivo desta espécie de camarão, já que ocorre a diminuição do gasto energético durante o processo de osmorregulação (SANTOS *et al.*, 2002).

Grande parte dos produtores desta espécie de camarão são de pequeno e médio

porte, onde realizam a engorda nos viveiros, utilizando ou não aeração. Neste processo, utiliza-se ração contendo cerca de 30% de proteína. O alimento pode ser colocado em bandejas ou pode ser lançado por todo viveiro. Já a coleta dos camarões é realizada usando redes que são amarradas nas comportas (bag nets) e escoando a água destes viveiros (KUBITZA, 2015).

O excelente sabor, firmeza e coloração da carne, bem como seu valor nutritivo, tornaram este camarão uma espécie bem conhecida e um produto cada vez mais procurado, aumentando a preferência pelo mercado consumidor (REBOUÇAS *et al.*, 2017).

3.2 O cultivo do camarão marinho *Litopenaeus vannamei*: cenário mundial e brasileiro

Se relacionar com outros segmentos da aquicultura, podemos considerar a carcinicultura uma das atividades mais recentes deste ramo. Com o cultivo do camarão marinho, houve um desenvolvimento tecnológico para aprimoramento dos métodos utilizados e isto favoreceu o crescimento acelerado desta atividade em muitos países. (TAHIM *et al.*, 2019).

A produção mundial de camarão, cultivado em sistemas fechados, tem aumento crescente. Utilizando dados da FAO (2018) para a espécie *Litopenaeus vannamei*, houve a produção de 2,688 toneladas naquele ano, e, com o decorrer do avanço de tecnologia e diversos estudos aplicados na área, em 2016 houve o aumento de 53%, obtendo 4,156 toneladas de *L. vannamei* produzidos mundialmente (FAO, 2018).

No setor aquícola, a criação do camarão marinho foi uma das atividades que mais cresceu e se desenvolveu no mundo nos últimos anos, com uma média de crescimento de 6,5% entre 2004 a 2013. Essa atividade é bastante realizada, principalmente, em países tropicais da Ásia e América Latina, correspondendo a 99,6% da produção mundial, sendo grande parte destinada para a exportação (FAO, 2015).

Os países asiáticos se destacam na produção de camarão em cativeiro, onde em 2013 foram responsáveis por 85,1% de toda produção, o que correspondeu a um total de 4,5 milhões de toneladas. Os países com maior produção são: Índia (6,5%), China (39,2%), Tailândia (7,4%), Indonésia (14,0%), e Vietnã (12,1%). A América é responsável por cerca de 14,5% da produção mundial, principalmente nos países do Centro/Sul. São eles: Brasil (10,0%), México (18,7%) e Equador (47,4%). Os dez maiores produtores mundiais concentram, em média, 92,3% da produção total e o Brasil

ocupa a nona posição dessa lista, correspondendo a 1,5% do total produzido no mundo (FAO, 2018).

No Brasil, a carcinicultura sofreu diversas transformações entre os anos de 1978 a 1996, que foi o período compreendido entre o início desse tipo de atividade até a instalação de pacotes tecnológicos para o cultivo do camarão *Litopenaeus vannamei*. Já nos anos 2000 houveram grandes avanços tecnológicos e científicos, fazendo com que o Brasil atingisse o seu auge de produção (ROCHA, 2013; TAHIM *et al.*, 2019).

Em 2014, o *Litopenaeus vannamei* foi a terceira espécie de organismo marinho mais produzida na aquicultura brasileira, com cerca de 90 mil toneladas. Essa produção também foi atingida no pico histórico que ocorreu em 2003. Nos últimos 10 anos, esta produção foi marcada por flutuações e retomadas, devido à patologias que podem surgir nesta espécie, inundações em áreas consideradas importantes para a produção, além de questões ligadas ao mercado deste produto (KUBITZA, 2015). Com isso, a produção brasileira de camarão marinho tem variado entre 65 e 90 mil toneladas/ano (ABCC, 2015a).

O Brasil é o terceiro produtor na área de carcinicultura da América Latina e já aprimorou bastante suas técnicas de produção, mas ainda existem algumas melhorias a serem realizadas na gestão e na regulação desse setor. Ao longo dessa trajetória tecnológica, existem pontos frágeis que limitam a geração de novas técnicas mais sustentáveis e importantes ao meio ambiente (TAHIM *et al.*, 2019).

Os dados do Censo da Carcinicultura Nacional apontaram que o Brasil possuía em 2015 cerca de 1.545 empreendimentos, onde as empresas de produção mostram importantes diferenças relacionadas ao poder de mercado destas, nem como ao tamanho das áreas de produção. Os microempreendedores predominaram com 58,6%, seguidos dos médios empreendedores (20%) e dos pequenos (15%), representando 93,6% total de empreendimentos, sem levar em consideração as grandes empresas (6,4%) com alto poder de mercado em nível nacional e internacional, sendo responsáveis por 58,4% da produção total de camarão e 58,6% da área cultivada (ABCC, 2015a).

As regiões Nordeste, Norte e Sul são as principais regiões do país onde ocorre a produção do camarão em cativeiro. Para se ter uma ideia, em 2014 esta produção foi de cerca de 85 mil toneladas, dando um faturamento de milhões. Sendo a principal região produtora de camarão por possuir uma extensa área costeira, o Nordeste produziu no ano citado cerca de 99,63% de todo camarão brasileiro, seguido da região Sul com apenas 0,37%. É importante ressaltar que é também na região Nordeste onde se

encontra cerca de 92% do total de produtores (TORRES, 2015).

Todos os estados do Nordeste são produtores de camarão, porém, 2 estados se destacam: o Ceará com 33% e o Rio Grande do Norte com 33,2% do total de empreendimentos (Figura 2), e em 2014, estes foram responsáveis por 83,53% da produção brasileira de camarão, seguidos em ordem de produção pela: Bahia, Pernambuco, Piauí, Sergipe e Paraíba, que, juntos, representam apenas 16,1% (TORRES, 2015; ABCC, 2015b).

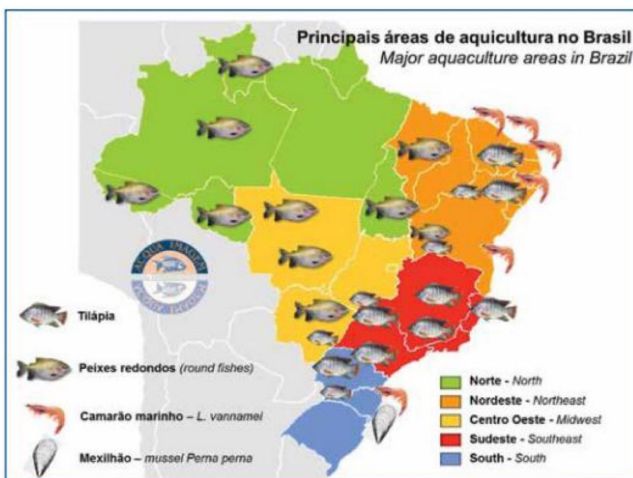


Figura 2: Principais áreas de aquicultura no Brasil.

Fonte: KUBITZA, 2015.

Para os criadores de camarão, existem fatores que podem limitar a expansão da carcinicultura no país. Tais fatores estão relacionados a possíveis enfermidades que podem atingir os camarões, bem como a abertura das importações (KUBITZA, 2015).

3.3 O cultivo do camarão marinho *Litopenaeus vannamei* na Paraíba

A carcinicultura na Paraíba vem crescendo e em 2018 o Governo do Estado, a partir de normas que foram estabelecidas pela Política Nacional de Desenvolvimento da Carcinicultura decretou a lei nº 11180 de 16/07/2018 que fala sobre a importância do

desenvolvimento consciente na produção de camarão no estado e também tem como objetivo promover o uso de forma sustentável do ecossistema da Zona Costeira, dos reservatórios, das águas oligohalinas e dos estuários, todos localizados no estado, além de valorizar os trabalhadores envolvidos com essa atividade e de dar apoio à pesquisa nesta área (PARAÍBA, 2018).

A carcinicultura paraibana, segundo dados extraoficiais, possui dois polos produtores: o Polo Costeiro e o Polo do Interior. São, ao todo, 48 municípios com 230 fazendas de camarão, cuja maioria corresponde a micro e pequenos empreendimentos (0,1 a 10 hectares). A área de viveiros em produção no Estado está estimada em 1.100 hectares, sendo 600 hectares nos estuários, com baixa densidade (seis a oito juvenis/m²) e 500 hectares, nas águas interiores, com 30 a 100 juvenis/m² (ROCHA, 2019).

Segundo os dados da ABCC (2016), é nas margens do Rio Paraíba que encontramos o maior polo de produção de camarões. Esta região abrange Itabaiana e cidades próximas, e estão localizadas cerca de 80 km da capital do estado, João Pessoa. A criação é realizada por pequenos e médios produtores, em áreas com cerca de 100ha e em águas com baixa salinidade.

Em 2017, o relatório do IBGE mostrou que a Paraíba registrou um grande aumento na produção de camarão, pois em 2016 foram cerca de 893.512kg e em 2017 houve um aumento para 2.598.580 kg de camarão, gerando um valor de R\$ 47.865,760. Elevando a Paraíba para o 5º maior estado brasileiro produtor de camarão.

No ano de 2018, a produção de camarão cultivado da Paraíba foi de seis mil toneladas (ROCHA, 2019).

A produção de camarão na Paraíba cresceu 403,1% em sete anos, alcançando 4,3 mil toneladas em 2019. Com isso, o estado foi o 3º maior produtor do país, atrás apenas do Ceará, com 16,7 mil toneladas (t), e do Rio Grande do Norte, com 20,7 mil t, de acordo com dados da Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM) 2019, divulgada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2020).

Entre os municípios paraibanos, os principais produtores de camarão em 2019 foram João Pessoa, com 850 toneladas; Santa Rita, com 800 t; e São Miguel de Taipu, Itatuba e Itabaiana, cada um responsável por 300 toneladas. No ano pesquisado, o valor total da produção na Paraíba foi de cerca R\$ 79,1 milhões (IBGE, 2020).

Devemos destacar, que os maiores consumidores de camarão produzidos na Paraíba são as cidades de João Pessoa e Campina Grande, localizadas no próprio estado, além do Rio Grande do Norte e Pernambuco (ABCC, 2016).

3.4 Qualidade da água na criação de camarões marinhos

O controle da qualidade da água é de suma importância para o desenvolvimento da aquicultura como um todo, já que os animais cultivados dependem diretamente da água para sobreviverem. Ainda, este controle permite a segurança ambiental e reduz os riscos com perdas de produção (ELGAMAL, 2020).

Deve haver esse controle já que a presença de substâncias poluidoras na água ou mesmo parâmetros fora do nível de tolerância fisiológica dos animais, podem acarretar em toxicidade para camarões, direcionando o gasto energético para outras atividades fisiológicas que não o crescimento, e, até mesmo, a morte de todo populacional da produção (KRUMMENAUER, 2011).

No Nordeste brasileiro, é comum encontrar elevadas concentrações de carbonatos nas águas de poços artesianos, açudes e lagoas, que podem ser utilizadas para a produção de camarões marinhos, evitando assim o desperdício, mas é importante ressaltar que estas são impróprias para o consumo humano (RODRIGUES & AKIRA JÚNIOR, 2014).

As práticas de cultivo modificam constantemente a qualidade físico-química das águas utilizadas na carcinicultura, influenciando na qualidade do camarão (RIBEIRO, 2017), afetando o crescimento e a sobrevivência dos mesmos, já que a qualidade da água e também do solo influenciam no estresse do camarão, podendo levar ao surgimento de possíveis enfermidades (BOYD, 2001).

Dessa forma, é de extrema relevância o monitoramento constante e controle de variáveis como compostos nitrogenados, salinidade, temperatura e oxigenação, pH e alcalinidade e sólidos suspensos totais, possibilitando medidas corretivas para adequá-las em valores e intervalos adequados para os animais de cultivo, permitindo que haja o desenvolvimento saudável dos animais (ELGAMAL, 2020).

Lopes e colaboradores (2001) relataram que o pH é um parâmetro muito importante, pois está relacionado com o crescimento do camarão. Para isto, o valor do pH deve ser acima de 6,5, pois valores abaixo prejudicam o crescimento e a produção dos mesmos. É importante lembrar que o pH não é um fator isoladamente importante. É necessário que os outros fatores também estejam em valores favoráveis (LOPES *et al.*, 2001).

O cultivo do *L. vannamei* costuma utilizar águas com salinidade que pode variar entre 15 e 40ppt. É interessante frisar que no Nordeste brasileiro, este produto pode ser

cultivado em níveis de salinidade acima dos encontrados nos oceanos, isto é, mais de 55ppt, bem como também podem ser produzidos em águas oligohialinas (níveis próximos de 1ppt). Os camarões adultos desta espécie conseguem tolerar condições límnicas ou de água completamente doce por várias semanas, mas se sabe que necessita de no mínimo 0,5ppt de salinidade para ser propício o cultivo (NUNES, 2018).

A sobrevivência dos camarões, seu crescimento, consumo de alimentos e atividades metabólicas estão relacionadas com os valores da temperatura da água, que é o principal parâmetro físico para tal (WYK, 2004).

De acordo com Boyd (2002), a alcalinidade é um parâmetro que está relacionada com várias etapas do cultivo, que vão desde a troca do exoesqueleto (ecdise) até o crescimento do camarão. Este parâmetro é importante, pois tem efeito tamponante, evitando altas alterações de pH, que como visto anteriormente, está relacionado diretamente com o crescimento do *L. vannamei*.

Já a dureza total é o parâmetro que mede a concentração de cálcio (Ca^{2+}) e magnésio (Mg^{2+}), isto é, cátions divalentes na água oligohialina. Assim como a alcalinidade, a dureza também é um parâmetro que impede variações bruscas de pH, isto é, age como agente tamponante (LOPES *et al.*, 2001).

Quando o camarão não consome toda a ração, esta se decompõe, produzindo compostos nitrogenados. Estes também são produzidos a partir da carapaça de animais mortos e por sua excreção. O catabolismo dos aminoácidos leva à produção de amônia, que por sua vez será convertida à nitrato por um processo de redução realizado por bactérias nitrificantes (COSTA *et al.*, 2004).

Por fim, oxigênio dissolvido em viveiros escavados é um parâmetro que precisa ser monitorado frequentemente, já que o aumento do metabolismo e a alimentação leva à alteração deste nível (RIBEIRO, 2017).

A qualidade da água nos viveiros com baixas concentrações de sais (oligohialinos) é influenciada por rios e variações sazonais. Os níveis de salinidade da água de muitas carciniculturas do litoral brasileiro caem drasticamente durante a estação chuvosa, afetando a alcalinidade e a dureza da água. Antes da instalação desse tipo de empreendimento, é importante monitorar o período de chuvas, para averiguar se os níveis de dureza, alcalinidade e salinidade se mantêm em níveis aceitáveis para o bom cultivo (NUNES, 2018).

3.4.1 Regulamentação do CONAMA quanto à qualidade da água

Os recursos hídricos passaram por alterações na qualidade de suas águas ao longo dos anos que comprometeram diretamente a manutenção dos seus múltiplos usos (ARRUDA, RIZZI e MIRANDA, 2015), porém, somente durante as últimas três décadas a preocupação com a qualidade da água foi extremamente sentida, de modo que, até agora, a qualidade adquiriu tanta importância quanto à quantidade de água. (ABBASI, 2012). Nesse sentido, a principal maneira para a constatação de alteração na qualidade da água, é o monitoramento contínuo *in situ* de determinados corpos hídricos (SANTOS, 2018).

O termo “qualidade da água” não se limita a determinação do grau de pureza da água, mas também de suas características desejáveis para os diferentes usos. Essas características (biológicas, químicas e físicas) podem ser alteradas por poluentes de diversas origens, comprometendo a disponibilidade e a qualidade da água para a população humana (OLIVEIRA, 2016).

A resolução do CONANA nº 357 de 17 de março de 2005, dispõe sobre a qualidade e classificação dos corpos de água (águas salinas, doces e salobras) de todo território brasileiro e também padroniza as condições de lançamento de efluentes. Nesta resolução, cada classificação do corpo de água apresenta seu padrão de qualidade a ser seguido.

Ainda de acordo com a resolução acima, os efluentes necessitam ser tratados e precisam obedecer à padrões necessários e dispostos nesta resolução, antes de serem lançados nos corpos de água (BRASIL, 2005).

A resolução do CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008 dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e controle da poluição destas águas.

A resolução do CONAMA nº 397, DE 03 de abril de 2008 realiza algumas alterações na resolução nº 357/2005, como as realizadas no inciso II do § 4o e na Tabela X do § 5o, ambos do art. 34, isto é, alterando os padrões de temperatura e a tabela de lançamentos de efluentes.

O art. 44 da Resolução nº 357/2005, e o art. 3o da Resolução nº 397/2008 possuem seus prazos prorrogados pela resolução do CONAMA nº 410, de 04 de maio de 2009 com relação às condições e padrões de lançamento de efluentes.

A resolução do CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011, dispõe sobre as condições, parâmetros, padrões e diretrizes para gestão de como deve ser o lançamento

de efluentes em corpos de águas, alterando e complementando a RESOLUÇÃO Nº 357. Alguns pontos que devem ser destacados na resolução complementar Nº 430 são:

- Definição mais detalhada e clara da aplicação da nova resolução para o descarte dos efluentes;
 - Inclusão de mais de 15 novas definições, como: água costeira, efluente, esgoto sanitário, entre outros;
 - Utilização das normas de forma mais flexível pelos órgãos de controle ambiental;
 - Mais rigor na coleta de amostras de efluentes para serem utilizadas em pesquisas laboratoriais;
- Entre outros.

3.5 Aquicultura (carcinicultura) familiar

O aumento da população e consumo excessivo dos recursos naturais tem contribuído para extinção de muitas espécies que servem como alimento para o homem (PEREIRA & SOARES-GOMES, 2009). Essa realidade forçou a busca por alternativas na produção de alimentos (FAO, 2017) e para isso algumas atividades têm se reestruturado, dentre elas a carcinicultura (MARTINS, 2014).

A aquicultura é um dos setores produtores de alimentos que mais cresce. Nesse contexto, a aquicultura familiar pode apresentar amplo potencial de crescimento no Brasil pela disponibilidade de produtos para a indústria de ração, abundância de água livre de poluição, clima favorável e alta demanda do consumo. Nessa premissa se tem que a aquicultura familiar é uma forma de produção na qual predomina a interação entre a gestão e o trabalho (CRUZ; BORDINHON, 2018).

Mesmo a aquicultura sendo considerada uma atividade econômica não tradicional, o conhecimento dos pescadores envolvidos que a praticam vem de suas tradições familiares que foram se adequando e modificando de acordo com o tempo e necessidades (ARANA & VIEIRA 2018).

A aquicultura familiar é considerada um empreendimento de pequeno porte que possui a capacidade de controle e de capacitação, favorece a educação ambiental da comunidade, construção, tratamento e fertilização de viveiros, produção de compostagem, de ração e de alimento natural, além de melhor monitoramento da qualidade da água e biometria das espécies cultivadas (VIEIRA *et al.*, 2016).

Apesar de muitos pontos positivos, o crescimento acelerado dessa atividade proporcionou também a intensificação dos impactos ambientais, além de surtos de doenças, poluição da água e outros problemas relacionados à degradação ambiental (ZHAO *et al.*, 2020).

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

4.1 Delimitação e caracterização da área de estudo

O estudo foi realizado no município de Mogéiro, localizado na microrregião de Itabaiana a 110km da capital da Paraíba, que possui uma população de mais de 13.349 habitantes (IBGE, 2013).

Nas margens do Rio Paraíba, as principais áreas econômicas são: atividade primária (51%), secundária (22%) e terciária (27%) (IDEME-PB/ IBGE, 2013). O clima regional apresenta as características classificadas como As', isto é, quente e úmido segundo a classificação de Köppen. Segundo o Levantamento Exploratório – Reconhecimento de solos do Estado da Paraíba indica que o solo da região possui uma vegetação com característica de floresta caducifólia e formações florestais secundárias como juazeiro e indivíduos da caatinga (MA/SUDENE, 1972). A comunidade alvo deste estudo, o Assentamento Novo Mundo, foi criado em 2002, possui 365 ha divididos em 27 lotes com agricultores/pescadores familiares cadastrados, destes 10 migraram suas atividades para a aquicultura, cultivando peixe e/ou camarão em viveiros escavados utilizando água do Rio Paraíba.

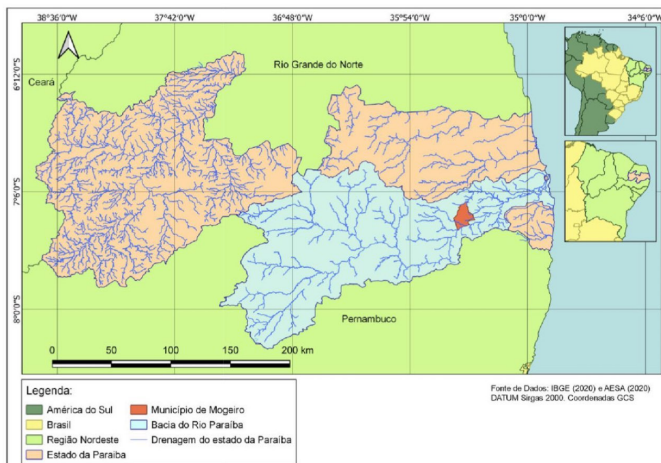


Figura 3: Bacias Hidrográficas do Estado da Paraíba/BR e município de Mogeiro.

4.2 Métodos e técnicas

4.2.1 Entrevistas

Os micro-aquicultores do Assentamento Novo mundo/PB, público alvo deste trabalho são na maioria homens com idade entre 30 e 60 anos. Foram realizadas entrevistas estruturadas com os aquicultores composta por 19 questões. As informações foram analisadas com base na frequência de respostas dos indivíduos e categorizadas. Aos participantes da pesquisa foram solicitados dados socioeconômicos como: nome, idade, escolaridade, tempo de moradia na região, tempo que pratica a atividade, nome da propriedade, tamanho, local e manejo.

4.2.2 Autorização e Comitê de Ética

Todos os dados obtidos nesta pesquisa foram primeiramente autorizados pelos participantes através da assinatura do Termo de Livre Consentimento Esclarecido (TCLE). Foram respeitadas as Normas de Ética na Conduta da Pesquisa com Seres Humanos, da Resolução 510/2015 do CNS (BRASIL, 2015) e submetidas a Plataforma Brasil para análise.

4.2.3 Produtividade

Os camarões foram avaliados quinzenalmente quanto ao peso (gramas), utilizando balança semi-analítica (02 casas decimais).

A biometria foi realizada quinzenalmente, com o objetivo de analisar o desenvolvimento, crescimento e produtividade. As taxas de crescimento de peso (Pr), incremento em peso relativo diário da biomassa (Br) e a taxa de sobrevivência (TS%), foram obtidas de acordo com fórmulas de Diaz-Iglesí *et al.* (1991).

4.2.4 Qualidade de água no cultivo

A manutenção das condições limnológicas ideais nos viveiros deve ser permitidas através do uso de programas de bombeamento que vão suprir as perdas com evaporação e evapotranspiração. Além de ajustar os parâmetros da qualidade da água tão necessários ao desenvolvimento dos animais. Os parâmetros utilizados para verificação da qualidade da água através de coleta quinzenal foram segundo recomendações de Boyd e Clay (2002).

- Temperatura: As medidas de temperatura foram realizadas a média profundidade (50cm), utilizando-se de um termômetro de mercúrio com 1°C de resolução.
- Salinidade: Medida através de um refratômetro.
- pH: Medido utilizando-se um medidor digital e portátil.
- Condutividade elétrica: Para a condutividade elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$) utilizou-se um condutímetro digital portátil.
- Alcalinidade e Dureza Total: Método titulométrico (GOLTERMAN *et al.*, 1978)
- Oxigênio dissolvido: Medido através de um oxímetro digital.
- Nitrito: As concentrações de nitrito ($\mu\text{g}/\text{l}$) dissolvido na água determinadas segundo técnica (MACKERETH *et al.*, 1978).
- Amônio: As concentrações de amônio dissolvidas na água determinadas conforme Mackereth *et al.* (1978).

4.2.5 Análises dos dados

A taxa de crescimento foi estimada pelo cálculo da inclinação da reta do acúmulo da biomassa média de camarão em intervalos de 30 dias, utilizando o programa Microsoft Office Excel.

A análise dos componentes principais foi realizada com base nos dados das análises da água, produção e produtividade do viveiro, taxa de crescimento e peso do camarão. Para isso, foi empregada matriz de correlação. O coeficiente linear de Pearson foi utilizado para estudar possíveis correlações entre os parâmetros. A análise de componentes principais e correlações utilizando o coeficiente linear de Pearson foram realizadas no software Past versão 3.17 (HAMMER; HARPER; RYAN, 2001).

Este trabalho visa registrar o LEK a partir da Análise de Conteúdo (BARDIN, 2008). Foi realizado o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis para avaliar quais os enunciados das entrevistas eram significativos para diferenças.

Para o monitoramento dos cultivos utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, sendo realizado com 03 repetições para cada viveiro. Os resultados foram avaliados por análise de variância (ANOVA) e as diferenças entre as médias das amostras, pelo teste de Tukey (COCKRAN; COX, 1957), utilizando-se o programa computacional Statistica versão 10. Para todas as análises foi empregado o nível de significância de 0,05.

5. RESULTADO E DISCUSSÃO

5.1 Análise físico-química da água

As análises físico-químicas da água dos viveiros durante o cultivo do camarão marinho (Tabela 1) apontaram que a maioria dos parâmetros relacionados à qualidade da água apresentou resultados normais para uso na carcinicultura.

Um dos fatores de grande importância para o desenvolvimento das espécies, é a temperatura. Por exemplo, as pós-larvas dos camarões, apresentam um excelente crescimento em temperaturas que variam entre 28 e 32°C (SILVA, 2017). A temperatura da água nos viveiros em estudo variou entre 24,20 (P4) e 25,67 °C (P3), ficando abaixo da faixa recomendada para a carcinicultura segundo Van Wyk e Scarpa (1999).

Embora temperaturas médias entre 23 e 30 °C sejam consideradas normais para

espécies de águas tropicais por alguns autores (TENÓRIO *et al.*, 2015), este pode ser um fator importante na prevenção de maior produtividade das lagoas, principalmente no período de inverno, quando o presente estudo foi realizado.

Resultados obtidos por Bórquez-Lopez *et al.* (2018) mostram que uma redução na temperatura de 30 para 26 °C provoca uma diminuição no consumo alimentar de 11,56%. Também foi relatado que as taxas de crescimento são reduzidas significativamente quando as temperaturas caem abaixo de 26°C (VAN WYK *et al.*, 1999).

No estudo realizado por Boyd e Clay (2002), a temperatura da água das lagoas variou entre 23 e 32,5 ° C, sendo um dos principais fatores que influenciam o crescimento dos camarões. As possíveis soluções para esse problema envolvem o aquecimento de água, o que também resultaria em custos de produção mais elevados.

Oliveira & Scardua (2018) realizaram um estudo sobre a influência da água de desagüe da carcinicultura sobre a aqualidade da água do rio Jaguaribe, onde a temperatura da água variou de 27 a 32 °C, o que pode ser considerado normal, é devido ao intervalo de tempo de coleta entre um ponto amostral e outro, por causa da distância entre os pontos e a velocidade da embarcação, já que as horas do dia avançam e o sol aquecia a água do rio nos locais de coleta que apresentavam baixa profundidade e baixa circulação de água.

Tabela 1. Análise da água dos produtores 1 a 10 (P1-P10).

Parâmetros	P1	P2	P3	P4	P5
Temperatura (°C)	25.17 ±1.60	25.17 ±1.94	25.67 ±2.25	24.20 ±1.10	25.00 ±1.79
pH	8.30 ±0.14	8.32±0.19	8.22 ±0.37	8.24 ±0.15	8.33±0.18
Salinidade (‰)	2.50 ±0.55	2.33 ±0.52	2.83 ±0.41	2.40 ±0.55	2.67 ±0.52
Alcalinidade (mg CaCO ₃ /L)	91.0 ±15.5	104.0±24.5	104.8±20.0	101.2±19.9	107.0±22.5
Oxigênio dissolvido (mg/L)	5.67 ±0.38	5.68 ±0.78	5.62 ±0.75	5.84 ±0.97	5.72 ±0.82
Nitrito (mg/L)	0.010±0.004	0.010±0.002	0.022±0.029	0.011±0.003	0.010±0.002

Amônia total (mg/L)	0.37 ±0.04	0.31 ±0.05	0.28 ±0.05	0.30 ±0.02	0.29 ±0.03
Dureza (mg CaCO ₃ /L)	257.5±63.4	290.8±29.5	288.5±72.7	278.2±65.4	291.5±52.5

Continua...

Table 1. Continuação

Parâmetros	P6	P7	P8	P9	P10
Temperatura (°C)	24.67 ±1.51	25.50 ±1.87	24.80 ±2.17	25.00 ±1.58	24.80 ±2.59
pH	8.30 ±0.31	8.27 ±0.22	8.42 ±0.26	8.36 ±0.27	8.34 ±0.17
Salinidade (‰)	2.67 ±0.52	2.50 ±0.55	2.80 ±0.45	2.60 ±0.55	2.80 ±0.45
Alcalinidade (mg CaCO ₃ /L)	115.8±27.9	105.3±26.9	119.8±22.7	105.2±18.0	118.2±18.2
Oxigênio dissolvido (mg/L)	5.73 ±0.85	5.42 ±0.85	5.38 ±0.88	5.82 ±0.91	5.38 ±0.82
Nitrito (mg/L)	0.011±0.003	0.009±0.002	0.009±0.003	0.009±0.002	0.009±0.002
Amônia total (mg/L)	0.29 ±0.04	0.30 ±0.05	0.23 ±0.03	0.28 ±0.04	0.23 ±0.04
Dureza (mg CaCO ₃ /L)	309.7±81.3	297.8±78.7	312.4±67.4	280.6±56.5	342.4±93.5

Médias ± desvio padrão.

O pH da água estava com tendência à alcalinidade, com valores variando entre 8,22 (P3) e 8,42 (P8). Esses valores estão dentro da faixa considerada adequada (6,5-9,0) para *L. vannamei* (CARBAJAL-HERNÁNDEZ *et al.*, 2017), porém estão acima da faixa ótima (7,2-7,8) de acordo com Van Wyk e Scarpa (1999). Estudos realizados por Marque e Andreatta (1998) consideraram parâmetros entre 6,00 e 9,00 dentro dos limites normais; enquanto Body (1998) relatou que, para ter bom desempenho no cultivo, o pH deve se manter entre 8,00 e 9,00. Kubitzka (2003) relatou que a faixa ideal de pH para o desenvolvimento das espécies de organismos aquáticos está entre 6,5 a 8,0.

O pH é um indicador importante do ambiente aquático que afeta a vida e a sobrevivência dos camarões (DUAN *et al.*, 2019), afetando muitas funções fisiológicas (como estresse oxidativo, imunossupressão e susceptibilidade a patógenos) quando em níveis baixos ou altos (HAN *et al.*, 2018a; HAN *et al.*, 2018b; DUAN *et al.*, 2019).

L. vannamei é considerada uma das espécies de camarão mais adequadas para cultivo no interior, devido à sua alta tolerância à baixa salinidade (JAYASANKAR *et al.*, 2009). No presente estudo, a salinidade variou de 2,33 (P2) a 2,83 ‰ (P3), acima do mínimo exigido (0,5 ‰) para o cultivo desta espécie (VAN WYK; SCARPA, 1999). Mesmo com a variação dos gradientes de salinidade, a espécie consegue manter sua regulação osmótica, o que permite seu cultivo em águas com salinidade que variam entre 0,5‰ e 40‰. (Bray *et al.*, 1994). Em um experimento conduzido por Jaffer *et al.* (2020), usando tanques ovais de 100 L, começando o cultivo com juvenis, e usando o esquema de aclimação com salinidade inicial de 25 ‰ (diminuindo em 0,5 ‰ / 2 h; taxa máxima de mudança de salinidade de 5 ‰ / dia), crescimento de *L. vannamei* e as taxas de sobrevivência não foram afetadas por salinidades variando de 1 a 25 ‰. Segundo esses autores, se o processo de aclimação for seguido de maneira adequada, a espécie apresenta excelente potencial em águas interiores com salinidade de até 1 ‰. Por outro lado, Cavalheiro *et al.* (2016) utilizando efluente da dessalinização de uma fábrica de água mineral (~ 4,4 ‰), verificaram uma superioridade de 40% no ganho de peso diário dos camarões cultivados na região do Cariri paraibano quando em comparação com o cultivo tradicional realizado no vale do rio Paraíba (~ 1,5 ‰ salinidade).

A alcalinidade, segundo Boyd (2002), é um parâmetro que está correlacionado com a variação do pH, seu efeito tamponante, com o crescimento do camarão e também com a eliminação do exoesqueleto. A menor alcalinidade observada foi 91,0 (P1) e a maior foi 119,8 mg CaCO₃ / L (P8), com a maioria das lagoas (P2-P10) apresentando valores acima da alcalinidade mínima recomendada (100 mg / L CaCO₃), de acordo com (WYK *et al.*, 2004). Ribeiro (2017) apresentou em seu estudo uma alcalinidade com variação de 110 a 160 (mg CaCO₃/L). Azevedo *et al.* (2017) realizaram um estudo sobre a água na carcinicultura no agreste paraibano e observaram a variação de 110 a 160 (mg CaCO₃/L). Boyd 2002 relatou que, para a manutenção do cultivo, a alcalinidade deve variar de 100 a 140 (mg CaCO₃/L).

A dureza da água variou de 257,5 (P1) a 342,4 mg / L CaCO₃ (P10), com intervalos aceitáveis (≥ 150 mg / L CaCO₃) de acordo com Van Wyk e Scarpa (1999).

No estudo de Azevedo *et al.* (2017), o valor da dureza total variou de 140 a 200 (mg CaCO_3/L). Souza & Almeida (2018), num estudo realizado sobre carcinicultura familiar no Ceará, obtiveram como resultado da dureza, valores que variavam entre 130,13 e 210 mg CaCO_3/L . Boyd (2000) relatou que o valor da dureza está associado também à ecdisse e ao crescimento do camarão, devido à biodisponibilidade dos minerais, e que seus níveis precisam estar acima de 20 (mg CaCO_3/L).

O oxigênio dissolvido deve ser monitorado frequentemente, já que este pode ser alterado pelo aumento do metabolismo e alimentação dos camarões (SOUZA & ALMEIDA, 2019). O valor deste parâmetro no presente estudo variou entre 5,38 (P8 e P10) e 5,84 mg / L (P4), acima das concentrações mínimas necessárias (5,0 mg / L) para manter a sobrevivência, alimentação e taxas de crescimento aceitáveis dos camarões (CARBAJAL-HERNÁNDEZ *et al.*, 2017). Souza & Almeida (2019) detectaram níveis de O_2 dissolvido variando entre 4,7 e 7,5 mg/L. Ribeiro (2017) detectou em seu estudo uma variação 1.2 a 9.2 mg/L de oxigênio dissolvido. Nunes *et al.* (2005) considerou que o nível ideal de oxigênio dissolvido deve ser acima de 3,0 (mg/L), enquanto Alves e Melo (2007), relatam que os níveis devem ser superiores a 5,0 (mg/L). Assim, os camarões não têm seu desenvolvimento comprometido. O número inadequado de aeradores e a deficiência da qualidade da água, diminuem dos níveis de oxigênio dissolvidos, levando os camarões ao estresse profundo, e assim eles ficam susceptíveis à contaminação por microrganismos patogênicos presentes na água e sedimentos das lagoas (ABCC, 2005).

Segundo a ABCC (2013) um dos fatores que deixa os camarões mais susceptíveis à doenças, é o nível de amônia acima de 1mg/L. Da mesma forma que a citação acima, Barajas *et al.* (2006) relatam que a amônia causa toxicidade e podem afetar no crescimento do camarão, na taxa de sobrevivência, e consequentemente em sua produção. A concentração de nitrito variou de 0,009 (P7-P10) a 0,022 mg / L (P3), enquanto a menor concentração de amônio total foi observada em P8 e P10 (0,23 mg / L) e a maior em P1 (0,37 mg / L). A concentração de ambos os resíduos nitrogenados na água de cultivo mostrou-se de acordo com os valores recomendados por Valencia-Castañeda *et al.* (2018). Esses autores investigaram os efeitos da toxicidade dos compostos de nitrogênio sobre *L. vannamei* em águas de baixa salinidade, indicando que, para salinidades 1 e 3 g / L, os níveis de segurança são de até 0,17 e 0,25 mg / L para nitrito, e 0,54 e 0,81 mg / L para amônia total, respectivamente. Os níveis de amônia no estudo de Ribeiro (2017) permaneceram zerados em boa parte do tempo,

porém seus valores subiram nas últimas três semanas de cultivo, variando de 0,5 a 1,0 mg/l não comprometendo o cultivo. No estudo de Rebouças & Scardua (2017), todos os resultados encontrados de nitrito ultrapassam os limites estabelecidos pela resolução, Boyd (2000) relatou que os níveis máximos de nitrito não devem ser superiores a 0,3mg/L; já Nunes *et al.* (2005) recomendaram que os níveis deste parâmetro devem ser inferiores de 1,0 mg/l.

O peso médio do camarão variou entre 6,84 (P9) e 9,85 g (P1), com taxas de crescimento de 0,51 (P8 e P9) a 0,85 g / semana (P1), conforme Tabela 2. Menor produção de camarão foi observada no P9 (460 kg), que também apresentou menor produtividade (1150 kg / ha), enquanto a maior produção foi no P1 (1280 kg), com a maior produtividade (3200 kg / ha). Os valores desses parâmetros produtivos (exceto para as lagoas P8 e P9) foram semelhantes aos obtidos por Cavalheiro *et al.* (2016) no Agreste da Paraíba, Brasil, também em sistema semi-intensivo de produção.

Lagoas com melhor produtividade (Tabela 2), principalmente P1, apresentaram taxa de crescimento e peso final de *L. vannamei* próximos aos valores de sistema de cultura de tecnologia de bioflocos usando água doce artificialmente salinizada (PINTO *et al.*, 2020) e usando água do mar em sistema aquapônico (PINHEIRO *et al.*, 2017).

A sobrevivência do camarão variou entre 30,2 (P9) e 62,2% (P4), com valores próximos às taxas médias de sobrevivência (44,83%) observadas em águas oligohalinas por Spanghero *et al.* (2008), mas inferior aos resultados obtidos anteriormente no Agreste da Paraíba (~ 85,5%) por Cavalheiro *et al.* (2016) e a Ribeiro (2017), que foi de 78,73%. Essas diferenças podem estar relacionadas às menores temperaturas de inverno observadas no presente estudo, bem como a outros parâmetros de qualidade da água, como o pH.

Tabela 2. Peso médio, taxa de crescimento, sobrevivência e tempo de cultivo do camarão, produção, produtividade, densidade e área dos viveiros para os produtores 1 a 10 (P1-P10).

Produtor	Peso médio	Taxa de crescim ento	Sobrevi vência	Tempo de cultivo	Produçã o	Produtiv idade	Densidad e	Área do lago
	g	g/week	%	d	kg	kg/ha	shrimp/m ₂	ha
P1	9.85	0.85	52,5	92	1,280	3,200	70	0.40

P2	9.12	0.76	40,4	94	750	2,500	60	0.30
P3	9.34	0.72	55,4	96	925	2,643	60	0.35
P4	8.78	0.72	62,2	78	1,155	2,310	50	0.50
P5	9.22	0.80	45,8	93	820	2,733	80	0.30
P6	9.55	0.74	55,4	98	780	3,120	70	0.25
P7	9.34	0.72	52,6	93	862	3,078	80	0.28
P8	7.38	0.51	35,5	82	520	1,625	50	0.32
P9	6.84	0.51	30,2	77	460	1,150	50	0.40
P10	8.95	0.72	58,3	83	830	2,767	70	0.30

Conforme mostrado na Tabela 3, houve uma correlação positiva entre a amônia total com a taxa de crescimento do camarão ($p = 0,69859$) e a produção do tanque ($p = 0,66362$). O amônio total é encontrado na água dos tanques como produto do metabolismo do camarão e por decomposição de matéria orgânica, como alimentos não consumidos e fezes (MAIA; GALVEZ; SILVA, 2011; CHANG *et al.*, 2015). Enquanto os níveis ideais de amônia são uma boa fonte de nitrogênio para o fitoplâncton marinho que aumenta o nível de oxigênio dissolvido na água e também serve como alimento para camarões, altos níveis de amônia são prejudiciais aos camarões (ZHAO *et al.*, 2020), causando grandes prejuízos efeitos, como aumentar a sensibilidade a patógenos e frequência de muda, diminuir a capacidade osmorregulatória, bem como afetar o crescimento e sobrevivência animal (LU *et al.*, 2016; QIU *et al.*, 2018). Como as concentrações de amônia observadas no presente estudo estiveram dentro da faixa aceitável para a carcinicultura, não atingindo níveis tóxicos que comprometam a produtividade, é possível que as correlações positivas entre amônia total e alguns parâmetros de desempenho zootécnico estejam associadas a uma melhor disponibilidade de alimentos e também é possível que a maior concentração de amônia seja consequência das maiores taxas de crescimento do camarão, resultando em uma maior liberação desse resíduo no meio aquático.

Tabela 3. Correlações entre os parâmetros de análise da água, área do tanque, tempo de cultivo, densidade do tanque (primeira coluna) e parâmetros de desempenho zootécnico

	Average Weight**	Growth rate**	Survival	Production	Productivity
Temperatura	0.40492	0.19310	-0.16716	-0.04118	0.22820
pH	-0.58537	-0.29574	-0.73238*	-0.68696*	-0.53421
Salinidade	-0.02147	-0.34505	-0.00941	-0.34893	-0.11488
Oxigênio dissolvido	-0.09756	0.16990	-0.03144	0.19555	-0.14989
Alcalinidade	-0.26140	-0.40777	-0.12795	-0.66162*	-0.22580
Dureza	-0.12158	-0.26348	0.10773	-0.45219	0.02044
Amônia total	0.52310	0.69859*	0.17224	0.66362*	0.45477
Nitrito**	0.46862	0.42438	0.48775	0.45766	0.18434
Área do lago	-0.37657	-0.21979	0.11922	0.42013	-0.36165
Tempo de cultivo	0.75305*	0.53800	0.25903	0.24757	0.74763*
Densidade	0.68993*	0.61489	0.35950	0.29089	0.79367*

* Correlações significativas ($p \leq 0,05$).

** As correlações são de acordo com o coeficiente de Spearman. Outras correlações

Também houve uma correlação positiva do tempo de cultivo com o peso do camarão ($p = 0,75305$) e produtividade do tanque ($p = 0,74763$), sugerindo que um tempo de cultivo mais longo poderia ser empregado por alguns produtores, para obter uma maior biomassa final do camarão e, consequentemente, maior produção e produtividade nas lagoas. O produtor 9, por exemplo, que adotou o menor tempo de cultivo (77 dias), obteve o camarão com menor peso e os tanques com menor produção e produtividade. No entanto, os produtores que adotaram um tempo de cultivo superior a 90 dias obtiveram camarões com peso médio final superior a 9,0 gramas. Ruiz-Velazco *et al.* (2013), empregando modelos de estoque e análise multivariada para prever a produção de camarão em condições semi-intensivas comerciais, demonstraram que maior peso final do camarão foi obtido quando a duração do cultivo, bem como a temperatura, aumentaram. A densidade dos viveiros também se correlacionou positivamente com o peso médio do camarão ($p = 0,68993$) e produtividade ($p = 0,79367$), o que pode estar relacionado ao tipo de ração comercial oferecida, uma vez

que aquelas utilizadas para cultivo de alta densidade apresentam maior porcentagem de proteínas.

O pH da água foi negativamente correlacionado com a sobrevivência dos camarões ($\rho = -0,73238$) e a produção do tanque ($\rho = -0,68696$). Esses resultados confirmam que a faixa de pH (apesar de curta) observada no presente estudo está acima dos valores ótimos para o cultivo de *L. vannamei* e estão em linha com os observados por Han et al. (2018a), que observaram que *L. vannamei* exibiu uma tolerância moderada a pH baixo gradual (6,65-8,20), em comparação com um pH alto gradual (8,20-9,81) durante um experimento de 28 dias. Variações no pH, que resultam de processos fotossintéticos e respiratórios, podem ser minimizadas pela manutenção de capacidade tampão adequada de água, utilizando certos compostos (buffers), capazes de liberar íons hidrogênio na água em níveis de pH elevados e remover íons hidrogênio da água em níveis de pH baixos (VAN WYK; SCARPA, 1999).

A alcalinidade também foi negativamente correlacionada com a produção do tanque ($\rho = -0,66162$). Esses resultados são contrários às expectativas, pois segundo Van Wyk e Scarpa (1999) a alcalinidade da água deve ser mantida acima de 100 ppm para minimizar as flutuações do pH e fornecer uma fonte de íons bicarbonato para as bactérias nitrificantes. Uma possível explicação para este resultado pode estar relacionada à faixa de pH observada nas lagoas, uma vez que uma maior alcalinidade implica em uma maior concentração de ácidos neutralizantes de bases trocáveis liberados na água, dessa forma, o pH tenderá a permanecer acima dos níveis ótimos. Além disso, a menor alcalinidade pode ter impactos indiretos na produtividade primária ou no crescimento do fitoplâncton, uma vez que pode diminuir a biodisponibilidade de certos nutrientes para os produtores primários e, consequentemente, para o camarão (WURTS, 2002).

5.2 Concepções e percepções ambientais de pescadores/aquicultores

No quesito meio ambiente, predominou a visão conservacionista relacionando sempre a temas como: lixo e reciclagem (Tabela 4). As ideias apresentadas pelos pescadores/aquicultores evidenciam que a visão de uma EA (educação Ambiental) conservacionista está prevalecendo. Contrariando uma EA, segundo Travassos (2004) voltada para o meio ambiente, que vai implicar uma profunda mudança de valores, uma nova visão do mundo, o que ultrapassa bastante o estado conservacionista. Num estudo realizado por Musiello-Fernandes (2018) com pescadores de camarão sete barbas na

costa brasileira, observou atitudes conservacionistas negativas dos pescadores envolvidos na pesquisa em relação à captura de camarão pequeno, a região de atuação da pesca e utilização da fauna acompanhante.

Tabela 4: Concepções de meio ambiente dos pescadores-aquicultores do município de Mogeiro/PB

Categoria	Definição	Número de pescadores-	Porcentagem (%)
Conservacionista e/ou confusa	“Reciclagem, não desmatar as matas, não poluir praias e rios.” (PA3)	7	70%
	“Entendo que todos tem que preservar.” (PA4)		
	“Eu entendo que o meio ambiente tem que cuidar das plantas e não poluir as praias e rios.” (PA5)		
	“O meio ambiente para mim é que não pode jogar lixo nas praias, nas ruas, etc.” (PA6)		
	“Não jogar lixo na rua.” (PA7)		
	(PA8)		
	“Eu entendo que o meio ambiente está sendo muito poluído.” (PA10)		
Antropocêntrica	“O Meio ambiente é muito importante para as pessoas.” (PA1)	2	20%
	“É bom preservar o meio ambiente porque sem as árvores e plantas a gente não sobreviveria.” (PA2)		

Naturalista	“Eu entendo que o meio ambiente é tudo que se tem na terra como um espaço com muitas plantas.” (PA9)	1	10%
Globalizante	-	0	0%
Não responderam	-	0	0%

Posto que o licenciamento ambiental seja um processo administrativo complexo e composto por várias etapas, não é raro que a expedição da LO (e Licença de Operação) ou LIO (Licença de Instalação e Operação) demore mais do que o setor produtivo gostaria (RAMIREZ, 2015).

Em meio a esse impasse entre a busca pela produção e a regularidade no licenciamento ambiental, há o mercado consumidor, de certa forma alheio às tensões entre as duas partes, mas que, dita o ritmo da produção, na medida em que remunera melhor o preço do quilo do camarão produzido, que parece estar conquistando cada vez mais o mercado interno (CÂMARA *et al.*, 2018).

A legislação brasileira exige o licenciamento ambiental, o qual se constitui num processo e que pode conter várias etapas, a depender do rito imposto pelo órgão licenciador (CÂMARA *et al.*, 2018).

Podemos observar no Gráfico 1 que a maioria dos pescadores-aquicultores ainda não possui licenciamento ambiental e sua mais importante exigência, a presença de bacia de decantação (Gráfico 2), essencial para mitigação dos impactos da atividade de aquicultura. Guimarães e Ribeiro (2009) destacam que o Baixo Paraíba abriga cidades importantes, que possuem intensa atividade econômica que utilizam água (produção industrial e irrigação), sendo elevado o uso da mesma. Este fato demonstra a importância de ações que promovam a EA neste local e estudos em outras regiões produtoras.

Gráfico 1: Porcentagem de pescadores/aquicultores participantes da pesquisa que possui o licenciamento ambiental para a atividade de aquicultura.

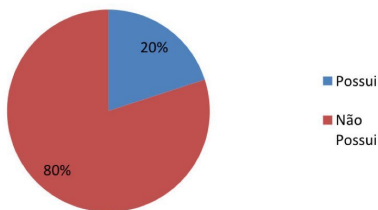
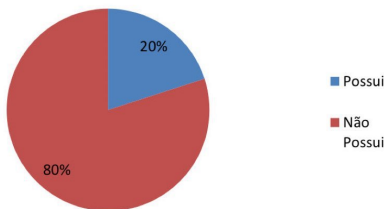


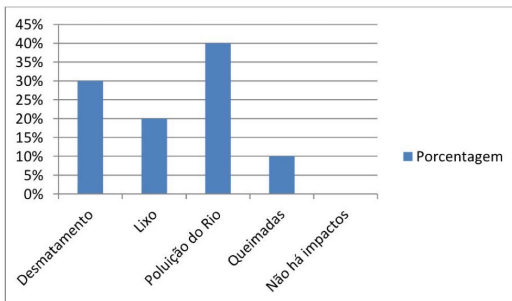
Gráfico 2: Porcentagem de pescadores/aquicultores participantes da pesquisa que possui a bacia de sedimentação.



Todos os pescadores-aquicultores afirmaram que o ambiente do Rio Paraíba sofre com problemas ambientais (100%), entre os quais, observamos no Gráfico 3: “Lixo, desmatamento, poluição do rio e queimadas”. Todos esses exemplos citados são aparentes nas margens do Rio Paraíba, o que demonstram que os atores sociais entendem as problemáticas ambientais existentes no rio e atividade diretamente relacionada com a preservação deste ambiente. Nenhum pescador-aquicultor afirmou que o ambiente do Rio Paraíba não sofre com nenhum impacto ambiental. Um estudo realizado por Silva *et al.* (2014) mostrou impactos ambientais na região do Rio Paraíba devido ao descarte de efluentes domésticos, desmatamento da vegetação nativa, erosões, disposição de resíduos sólidos, redução das Áreas de Preservação Permanente (APP) e

exploração agropecuária.

Gráfico 3: Impactos ambientais no município de Mogeiro/PB segundo os pescadores-aquicultores participantes da pesquisa.



Na tabela 5 podemos observar dados socioeconômicos dos pescadores-aquicultores e como esta atividade trouxe benefícios econômicos e de bem-estar a essa população. Onde antes se tinha atividades de subsistência, hoje se tem a aquicultura como geradora de proteína animal de alto valor e uma cadeia produtiva que envolve equipamentos, ração, empresas de beneficiamento, restaurantes e outros produtos relacionados. A presença de veículos e motos auxiliam no transporte e qualidade de vida. Também observamos nas respostas que os participantes da pesquisa pescavam peixes (Cará e piaba) e crustáceos (pitu) no Rio Paraíba. Tenório *et al.* (2015) em sua pesquisa relataram que são registradas 47 espécies de peixes, distribuídas em 38 gêneros, 20 famílias e seis ordens, na bacia do rio Paraíba, em um estudo anterior à transposição do Rio São Francisco.

Tabela 5: Produção de Aquicultores e Pescadores do Assentamento Novo Mundo, Mogeiro/PB.

Produção	Aquicultor	Pescador/agricultor
Produto principal	Camarão e Tilápia	Cará, pitu, piaba
Produção mensal (kg)	209	Subsistência
Renda média mensal(R\$)	3.140,00	< 1 SM
Destino da produção	Empresas de beneficiamento,	Consumo próprio e Feiras

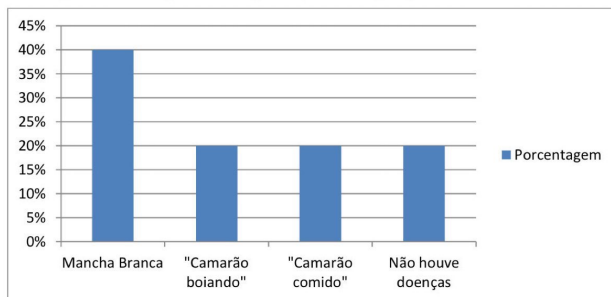
(Compradores)	atravessadores e restaurantes	
Gastos familiares oriundos desta renda	Carro, Moto, Investimento na produção e Despesas de casa	Outros alimentos (arroz, feijão, fubá)

No gráfico 4 os pescadores-aquicultores relataram a ocorrência de doenças relacionadas ao cultivo do camarão. A mancha branca foi a com maior quantidade de casos. Essa doença, é facilmente detectada, devido a presença de necroses intramusculares de cor branca na cauda do camarão e por ser amplamente difundida no Nordeste do Brasil. Nunes & Feijó (2017) relataram que o agente causador da doença da Mancha Branca, também conhecida como Síndrome do Vírus da Mancha Branca, foi classificado como sendo do gênero *Whispovirus* e família *Nimaviridae*. É um vírus envelopado por um DNA de dupla fita circular e seu tamanho varia de acordo com a localidade onde o vírus é encontrado.

Também houve relatos de "camarão boiando", que pode ser devido à falta de oxigênio na água, seja por ausência ou pouca quantidade de equipamentos aeradores.

Os relatos de "camarão comido" podem ser devido à falta de alimento natural e/ou ração, o que faz com que a competição por alimento aumente e ocorram casos de canibalismo entre os indivíduos. Dois produtores responderam que não houve sinais de doenças em seus cultivos. Rocha (2019) relata que existem cerca de 35 doenças causadas por vírus e que estão associadas com a produção de camarão. No Brasil há relatos de algumas dessas enfermidades, como a mancha branca (WSSV), o vírus da necrose muscular infecciosa (IMNV), entre outras doenças.

Gráfico 4: Doenças relacionadas ao cultivo de camarão no município de Mogeiro/PB segundo os pescadores/aquicultores participantes da pesquisa.



6. CONCLUSÃO

Diante do exposto, pode-se concluir que o cultivo do camarão marinho *L. Vannamei* por agricultores familiares no Agreste da Paraíba, Brasil, é viável, com potencial de aumento de produtividade, sendo uma alternativa de geração de renda para as comunidades e contribuindo para a melhoria de suas condições de vida.

A maioria dos parâmetros físico-químicos avaliados relacionados à qualidade da água apresentaram resultados normais para uso na carcinicultura. No entanto, é necessário um melhor controle da temperatura (principalmente no inverno), pH e alcalinidade. Os níveis de amônia foram normais e correlacionados positivamente com a taxa de crescimento do camarão e produção do lago, entretanto, o pH foi negativamente correlacionado com a sobrevivência do camarão e produção do lago, enquanto a alcalinidade foi negativamente correlacionada com a produção.

O tempo de cultivo e a densidade dos tanques foram correlacionados positivamente com o peso dos camarões e a produtividade dos tanques, indicando que um maior tempo de cultivo e uso de maior densidade (com monitoramento hidrológico e manejo dos tanques) por alguns produtores podem contribuir para uma maior produtividade no sistema de cultivo.

Pode-se concluir também que o cultivo de espécies aquáticas é uma alternativa viável para geração de renda em comunidades de pescadores-aquicultores do Rio Paraíba, no município de Mogeiro/PB e que a maioria destes indivíduos possuem uma visão conservacionista do meio ambiente.

A maioria dos participantes da pesquisa não possui licenciamento ambiental nem bacia de sedimentação para a atividade de aquicultura, entretanto, todos tem ciência dos impactos ambientais existentes no Rio Paraíba.

Houve relato da ocorrência de doenças relacionadas ao cultivo do camarão nas propriedades dos aquicultores.

REFERÊNCIAS

ABBASI, T.; ABBASI, S.A. **Water quality indices**. Amsterdam: Elsevier Science, 2012.

ABCC – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS CRIADORES DE CAMARÃO. **Programa de Biossegurança para Fazendas de Camarão Marinho**. Recife, PE: ABCC, 2005.

ABCC – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS CRIADORES DE CAMARÃO. O censo da carcinicultura nacional em 2011. Recife, PE, ABCC, 2011. Disponível em: Disponível em: <http://www.abcc.com.br>. Acesso em 15 de março de 2021.

ABCC – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS CRIADORES DE CAMARÃO; MPA – MINISTÉRIO DA PESCA E AGRICULTURA. **Levantamento da infraestrutura produtiva e dos aspectos tecnológicos, econômicos, sociais e ambientais da carcinicultura marinha no Brasil em 2011**. Natal/RN: ABCC/MPA, 2013.

ABCC. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS CRIADORES DE CAMARÃO; MPA – MINISTÉRIO DA PESCA E AGRICULTURA. **Levantamento da infraestrutura produtiva e dos aspectos tecnológicos, econômicos, sociais e ambientais da carcinicultura marinha no Brasil em 2011**. Natal, RN: ABCC/MPA, 2013.

ABCC – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAMARÃO. Um novo despertar da carcinicultura marinha brasileira, mantendo os compromissos com a sustentabilidade ambiental. **Revista da ABCC**, Ano XVIII, n. 2, 2016.

ALVES, C. S.; MELLO, G. L. **Manual para o Monitoramento Hidrobiológico em Fazendas de Cultivo de Camarão**. Recife: FAEPE/SEBRAE-PE, 2007.

ARANA, L. A. V.; VIEIRA, P. F. Methods of appropriation and property management of coastal resources: the case of mussels in the Florianopolis Bay, Santa Catarina. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 31, n. 2, pp. 147-154, 2018. Disponível em: <https://www.pesca.sp.gov.br/boletim/index.php/bip/article/view/704>. Acesso em: 30 de janeiro de 2020.

ARRUDA, N.M.B.; RIZZI, N.E.; MIRANDA, T.L.G. Análise multivariada na avaliação da qualidade de água do reservatório de foz do Areia, Estado do Paraná. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, n. 37, pp. 26-37, 2015.

AZEVEDO, J. K. G; RIBEIRO, R. P.; SISTÊLOS, K. V.; SOUZA, R. N.; BARBOSA, K. N.; SILVA, M. A. S; RODRIGUES, M. L. Carcinicultura no agreste paraibano: qualidade da água, um fator limitante. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 28., 2018, Goiânia. **Anais...Goiânia: Zootec**, 2018. Disponível em: <http://www.adaltech.com.br/anais/zootecnia2018/resumos/trab-1930.pdf>. Acesso em: 4 de março de 2021.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Editora Edições 70, 2008.

BÓRQUEZ-LÓPEZ, R. A. R., CASILLAS-HERNÁNDEZ, R., LÓPEZ-ELÍAS, J. A.,

BOYD, C. E. **Manejo da Qualidade da Água na Aquicultura e no Cultivo de Camarão**. Recife: Associação Brasileira dos Criadores de Camarão (ABCC), 2000.

BOYD, C. E. **Manejo da qualidade da água na aquicultura e no cultivo do camarão marinho**. Recife: Associação Brasileira de criadores de camarão – ABCC, 2001.

BOYD, C. E.; CLAY, J. W. **Evaluation of Belize Aquaculture, Ltd: A Superintensive Shrimp Aquaculture System**. Rome: FAO, 2002.

BRASIL. CONAMA. Resolução nº 357. Publicada no DOU nº 053, de 18/03/2005, págs. 58-63. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. 2005.

BRASIL. Resolução CONAMA 396 de 03 de abril de 2008. Brasília, DF, 2008.

BRASIL. Resolução CONAMA 397 de 03 de abril de 2008. Brasília, DF, 2008.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 410, de 04 de maio de 2009. Brasília, DF, 2009.

BRASIL. Resolução CONAMA 430, De 13 De Maio De 2011. Brasília, DF, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 510, de 07 de abril de 2015**. Dispõe sobre diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. 2015.

BRAY, W. A.; LAWERENCE, A. L.; LEUNG-TRUJILLO, J. R. The effect of salinity on growth and survival of *Litopenaeus vannamei* with observations on the interaction of IHNV virus and salinity. **Aquaculture**, v. 122, pp. 136-146, 1994.

CARBAJAL-HERNÁNDEZ, J. J.; SÁNCHEZ-FERNÁNDEZ, L. P.; HERNÁNDEZ-BAUTISTA, I.; HERNÁNDEZ-LÓPEZ, J. Modelo basado en redes neuronales artificiales para la evaluación de la calidad del agua en sistemas de cultivo extensivo de camarón. **Tecnología y Ciencias del Agua**, v.8, n.5, pp. 71-89, 2017.

CAVALHEIRO, T. B.; CONCEIÇÃO, M. M.; RIBEIRO, T. T. B. C. Crescimento do Camarão *Litopenaeus vannamei* em viveiros e tanques utilizando efluente do processo de dessalinização. **Gaia Scientia**, v. 10, n. 4, pp. 319-337, 2016.

CHANG, Z. W.; CHIANG, P. C.; CHENG, W.; CHANG, C. C. Impact of ammonia exposure on coagulation in white shrimp, *Litopenaeus vannamei*. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, n. 118, pp. 98-102, 2015.

COCKRAN, W. G.; COX, F. M. **Experimental design**. 2ed, New York: John Wiley, 1957.

COSTA, O.T.F. *et al.* Susceptibility of the Amazonian fish, *Colossoma macropomum* (Serrasalminae), to short-term exposure to nitrite. **Aquaculture**, v.232, p.627-636, 2004.

CRUZ, M. F. G.; BORDINHON, A. M. Impactos ambientais e conservação dos recursos naturais associados à aquicultura familiar de Humaitá/AM: do licenciamento ambiental ao uso dos recursos naturais. **Rev. Educ. Ambiental Ação**, v.17, n.65, 2018. Disponível em: <http://revistaea.org/artigo.php?idartigo=3368>. Acesso em: 14 de março de 2021.

DÍAZ-IGLESIAS, E.; BRITO, R.; BÁEZ-HIDALGO, M. Cría de postlarvas de lagosta *Panulirus argus* em condiciones de laboratorio. **Revista de Investigaciones Marinas**. Habana, v. 12, n. 1–3, 1991. p. 323–331.

DUAN, Y.; WANG, Y.; LIU, Q.; ZHANG, J.; XIONG, D. Changes in the intestine barrier function of *Litopenaeus vannamei* in response to pH stress. **Fish and Shellfish Immunology**, n. 88, pp.142-149, 2019.

ELGAMAL, V. G. S. **Relatório de estágio supervisionado desenvolvido no laboratório de camarões marinhos Florianópolis, Santa Catarina**. 2020. Relatório de Conclusão de Curso - Centro de Ciências Físicas e Matemáticas do Departamento de Química, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2020.

FAO. **The State of World Fisheries and Aquaculture 2018 - Meeting the sustainable development goals**. Rome: FAO, 2010.

FAO. **The State of World Fisheries and Aquaculture 2018 - Meeting the sustainable development goals**. Rome: FAO, 2015.

FAO. **The State of World Fisheries and Aquaculture 2018 - Meeting the sustainable development goals**. Rome: FAO, 2017.

FAO. **The State of World Fisheries and Aquaculture 2018 - Meeting the sustainable development goals**. Rome: FAO, 2018.

GOLTERMAN, H.L.; CLYMO, R.S.; OHNSTAD, M.A.M. **Methods for physical and chemical analysis of fresh water**. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1978.

HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. PAST: Paleontological Statistics software package for Education and data analysis. **Paleontologia Electronica**, v.4, n.1, pp. 1-9, 2001.

HAN, S. Y.; WANG, B. J.; LIU, M.; WANG, M.Q.; JIANG, K.Y.; LIU, X.W.; WANG, L. Adaptation of the white shrimp *Litopenaeus vannamei* to gradual changes to a low-pH environment, **Ecotoxicology and Environmental Safety**, n. 149, pp. 203-210, 2018a.

HAN, S. Y.; WANG, M. Q.; WANG, B. J.; LIU, M.; JIANG, K.Y.; WANG, L. A comparative study on oxidative stress response in the hepatopancreas and midgut of the white shrimp *Litopenaeus vannamei* under gradual changes to low or high pH

environment, **Fish and Shellfish Immunology**, n. 76, pp. 27-34, 2018b.

HOMMA, A. K. O. O crescimento do mercado como mecanismo de desagregação da economia extrativa. In: SILVA, V. A.; ALMEIDA, A. L. S.; ALBUQUERQUE, U. P. (Org.). **Etnobiologia e Etnoecologia: Pessoas & Natureza na América Latina**. Recife: NUPEEA, 2010, PP. 87-110.

IDEME – INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO MUNICIPAL E ESTADUAL; IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produto Interno Bruto dos Municípios**. João Pessoa/Rio de Janeiro: IDEME/IBGE, 2013. Disponível em: http://ideme.pb.gov.br/servicos/pib/nota-tecnica_pib-dos-municipios-da-paraiba-2013.pdf. Acesso em: 14 de março de 2021.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estimativa Populacional de 2013**. Rio de Janeiro: IBGE, 2013.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção da Pecuária Municipal**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <https://ibge.gov.br/>. Acesso em: 14 de março de 2021.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais. **Estimativas da população residente com data de referência 1º de julho de 2020**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br>. Acesso em: 28 de janeiro de 2021.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa da Pecuária Municipal**. Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/>. Acesso em: 14 de março de 2021.

JAFFER, Y. D.; SARASWATHY, R.; ISHFAQ, M.; ANTONY, J.; BUNDELA, D. S.; SHARMA, P. C. Effect of low salinity on the growth and survival of juvenile pacific white shrimp, *Penaeus vannamei*: A revival. **Aquaculture**, 515, 734561, 2020.

JAYASANKAR, V.; JASMANI, S.; NOMURA, T.; NOHARA, S.; HUONG, D. T. T.; WILDER, M. N. Low salinity rearing of the Pacific White Shrimp *Litopenaeus vannamei*: acclimation, survival and growth of postlarvae and juveniles. **JARQ**, v. 43, n.4, pp. 345-350, 2009.

KRUMMENAUER, D.; CAVALLI, R. O.; POERSCH, L. H. WASIEOESKY, JUNIOR, W. Superintensive culture of white shrimp, *Litopenaeus vannamei*, in a biofloc technology system in southern Brazil at different stocking densities. **World Aquaculture Society Journal**, v. 42, n. 726, 2011.

KUBITZA, F. **Qualidade da água no cultivo de peixes e camarões**. ESALQ/USP, 3ª ed. Jundiaí. 229P, 2003.

KUBITZA, F. Aquicultura no Brasil: conquistas e desafios. **Panorama da Aqüicultura**, v. 25, n. 150, pp. 10-23, 2015.

LOPES, J.M. *et al.* Survival and growth of silver catfish larvae exposed to different water pH. **Aquaculture International**, v.9, p.73-80, 2001.

LU, X.; KONG, J.; LUAN, S.; DAI, P.; MENG, X.; CAO, B.; LUO, K. Transcriptome analysis of the hepatopancreas in the pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) under acute ammonia stress. **PLoS ONE**, v. 11, e0164396, 2016.

MACKERETH, F. J. H.; HERON, J.; TALLING, J. F. **Water analysis: some revised methods for limnologists**. London: Scientific Publications Freshwater Biological Association, 1978.

MAIA, E. P.; GÁLVEZ, A. O.; SILVA, L. O. B. Brazilian shrimp farms for *Litopenaeus vannamei* with partial and total recirculation systems. **International Journal of Aquatic Science**, v. 2, n.1, pp. 16-26, 2011.

MARTINS, P. C. C. Cultivo de camarão marinho. In: SILVA-SOUZA, A. T. (Org.). **Sanidade de organismos aquáticos no Brasil**. Maringá: ABRAPOA, pp. 121-135, 2014.

NASCIMENTO, G. C. C.; CÓRDULA, E. B. L.; BENÍCIO, D. A.; OLIVEIRA, P. A. de; SILVA, M. C. B. C. Recursos pesqueiros no Brasil: apropriação tecnológica para o desenvolvimento sustentável. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 19, n. 3, p. 735-743, 2015.

NUNES, A. J. P. *et al.* Princípios para boas práticas de manejo (BPM) na engorda de camarão marinho no Estado do Ceará. **Instituto de Ciências do Mar (Labomar/UFC). Programa de Zoneamento Ecológico Econômico do Estado do Ceará**, Fortaleza, Ceará. P, v. 109, p. 2005.

NUNES, A. J. P.; FEIJÓ, R. G.; O Vírus da Mancha Branca e a convivência no cultivo de camarão marinho no Brasil. **Panorama da aquicultura**, v.1, 2017. Disponível em: <https://panoramadaaquicultura.com.br/o-virus-da-mancha-branca-e-a-convivencia-no-cultivo-de-camarao-marinho-no-brasil/>. Acesso em: 15 de março de 2021.

NUNES, A. J. P. O. Cultivo do Camarão *Litopenaeus vannamei* em Águas Oligohalinas. **Panorama da aquicultura**, 2018. Disponível em: <https://panoramadaaquicultura.com.br/o-cultivo-do-camarao-litopenaeus-vannamei-em-aguas-oligohalinas>. Acesso em: 02 de março de 2021.

OLIVEIRA, V. M.; FREITAS, M. Q.; CLEMENTE, S. C. S.; MARSICO, E. T. Método do índice de qualidade (miq) desenvolvido para camarão (*Litopenaeus vannamei*) cultivado. **Revista Universidade Rural**. Série Ciências da Vida, v.29, pp.60-71, 2009.

OLIVEIRA, C. M. Avaliação dos Impactos Ambientais e Qualidade de Águas Superficiais na Região Hidrográfica VI do Estado do Rio de Janeiro - RJ. 2016. Dissertação (Mestrado) – Programa de Engenharia Ambiental, Escola Politécnica e Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2016.

OLIVEIRA, A. K. R.; SCARDUA, M. P. **Avaliação da influência da água de desagüe da carcinicultura sobre a aqualidade da água do Rio Jaguaribe**. Fortaleza: IFCE,

2018.

OSTRENSKY, A; BORGHETTI, R. J; SOTO, D. **Aquicultura no Brasil: O desafio é crescer**. Brasília: GIA, 2008.

PARAÍBA, Lei nº. 11.180, de 16 de julho de 2018. **Dispõe sobre o Desenvolvimento Sustentável da Carcinicultura no Estado da Paraíba e dá outras providências. Paraíba: Assembleia Legislativa, 2018**. Disponível em: <https://abccam.com.br/wp-content/uploads/2018/09/Lei-N%C2%BA-11.180-Para%C3%ADba.pdf>. Acesso em: 4 de março de 2021

PINHEIRO, I.; ARANTES, R.; ESPÍRITO-SANTO, C. M.; VIEIRA, F. N.; LAPA, K. R.; GONZAGA, L. V.; SEIFFERT, W. Q. Production of the halophyte *Sarcocornia ambigua* and Pacific white shrimp in an aquaponic system with biofloc technology. **Ecological engineering**, n. 100, pp. 261-267, 2017.

PINTO, P. H. O.; ROCHA, J. L.; FIGUEIREDO, J. P. V.; CARNEIRO, R. F. S.; DAMIAN, C.; OLIVEIRA, L.; SEIFFERT, W. Q. Culture of marine shrimp (*Litopenaeus vannamei*) in biofloc technology system using artificially salinized freshwater: Zootechnical performance, economics and nutritional quality. **Aquaculture**, n. 520, 734960, 2020

QUEIROZ, R. A. *et al.* Diferentes fontes de carboidratos na dieta do camarão da amazônia (*Macrobrachium amazonicum*). **Rev. da Feira Nac. do Camarão**, Anais p. 25, Fortaleza, 2014.

QIU, L.; SHI, X.; YU, S.; HAN, Q.; DIAO, X.; ZHOU, H. Changes of ammonia-metabolizing enzyme activity and gene expression of two strains in shrimp *Litopenaeus vannamei* under ammonia stress. **Frontiers in Physiology**, v. 9, n. 211, 2018.

REBOUÇAS, L. O. S. *et al.* Qualidade física e sensorial do camarão *Litopenaeus vannamei* cultivado em água doce. **Revista de Ciências Agroveterinárias, Lages**, v.16, n.4, pp.473-479, 2017.

REBOUÇAS, A. S.; SCARDUA, M. P. Avaliação da influência da água de desagüe da carcinicultura sobre a qualidade da água do Rio Jaguaribe. Fortaleza: IFCE, 2017.

RIBEIRO, R. P. Carcinicultura no agreste paraibano: qualidade da água, um fator limitante. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2017.

ROCHA, I.P. A importância da aquicultura e da carcinicultura no contexto da produção mundial de pescado: desafios e oportunidades para o Brasil. **Revista ABCC**, v. 15, n. 2, pp. 16-26, 2013.

ROCHA, I.P. Cultivo do camarão marinho em águas interiores na Paraíba. **Revista ABCC News**. Vol. Da Associação Brasileira de Criadores de Camarão, 2019. Disponível em: <https://abccam.com.br>. Acesso em: 04 de março de 2021.

RODRIGUES, J.; JUNIOR, A. Produção intensiva de camarões marinhos em águas continentais da Paraíba. **Rev. Ass. Bras. Cria. Cam - ABCC**, n. 1, pp.31-33, 2014.

RUIZ-VELAZCO, J. M. J.; ESTRADA-PÉREZ, M.; HERNANDEZ-LLAMAS, A.; NIETO-NAVARRO, J. T.; PEÑA-MESSINA, E. Stock model and multivariate analysis for prediction of semi-intensive production of shrimp *Litopenaeus vannamei* as a function of water quality and management variables: a stochastic approach. **Aquacultural Engineering**, n. 56, pp. 34-41, 2013.

SANTOS, C. H. A.; ROCHA, R.B.; IGARASHI, M. A.; Cultivo de camarão marinho *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) em água doce, alimentados com dietas naturais. **Rev. Ciência Agronômica**, vol. 33 n.1, pp. 58-63, 2002

SANTOS, R. C. L. *et al.* Aplicação de índices para avaliação da qualidade da água da Bacia Costeira do Sapucaia em Sergipe. **Eng. Sanit. Ambient.**, v.23 n.1, 2018.

SILVA, T. R.; COSTA NETO, E. M.; ROCHA, S. S. Etnobiologia do caranguejo de água doce *Trichodactylus fluviatilis* Latreille, 1828 no povoado de Pedra Branca, Santa Teresinha, Bahia. **Gaia Scientia**, v. 8, n. 1, 2014.

SILVA, J. C. **Carcinicultura: A viabilidade da criação de camarão em Rondônia**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso, Departamento Acadêmico de Ciências Contábeis, Universidade Federal de Rondônia – UNIR. Câmpus Prof. Francisco Gonçalves Quiles, Cacoal, 2017.

SOUZA, L. P. N.; MARQUES, A. L.; MOURA, D. C.; SILVA, J. A. L. Territorialidades e conflitos ambientais nas zonas de mata ciliar do baixo curso do rio Paraíba do Norte. *In*: MOURA, D. C.; MARQUES, A. L.; COSTA, C. R. G. **Representações geográficas do Semiárido brasileiro**, pp. 33-49. São Paulo: Saraiva, 2019.

SOWERS, A.D.; GATLIN, D. M.; YOUNG, S. P.; ISLEY, J. J.; BROWDY, C. L.; TOMASSO, J.R. Responses of *Litopenaeus vannamei* (Boone) in water containing low concentrations of total dissolved solids. **Aquaculture Research**, v.36, pp. 819-823, 2005.

SPANGHERO, D. B. N.; SILVA, U. L.; PESSOA, M. N. C.; MEDEIROS, E. C. A.; OLIVEIRA, I.R.; MENDES, P.P. Utilização de modelos estatísticos para avaliar dados de produção do camarão *Litopenaeus vannamei* cultivados em águas oligohalina e salgada. **Acta Scientiarum Animal Science**, v. 30, n. 4, pp. 451- 458, 2018.

TAHIM, E. F.; DAMACENO, M. N.; ARAÚJO, I. F. Trajetória Tecnológica e Sustentabilidade Ambiental na Cadeia de Produção da Carcinicultura no Brasil. **Rev. Econ. Sociol. Rural**, vol.57 n.1, Brasília, 2019.

TENÓRIO, G. S.; SOUZA-FILHO, P. W. M.; RAMOS, E. M. L. S.; ALVES, P. J. O. Mangrove shrimp farm mapping and productivity on the Brazilian Amazon coast: Environmental and economic reasons for coastal conservation. **Ocean & Coastal management**, n. 104, pp. 65-77, 2015.

TORRES, R. Os mistérios do Ceará: a terra onde o litoral come o camarão e a tilápia produzidos em pleno sertão. **Seafood Brasil**, n. 22, 2015.

VALENCIA-CASTAÑEDA, G.; FRÍAS-ESPERICUETA, M. G.; VANEGAS-PÉREZ, R. C.; PÉREZ-RAMÍREZ, J. A.; CHÁVEZ-SÁNCHEZ, M. C.; PÁEZ-OSUNA, F. Acute Toxicity of Ammonia, Nitrite and Nitrate to Shrimp *Litopenaeus vannamei* Postlarvae in Low-Salinity Water. **Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology**, n. 101, pp. 229-234, 2018.

VIEIRA, D. M. *et al.* Por uma aquicultura familiar sustentável: bases jurídicas e da política do setor no Brasil. **Gaia Scientia**, v.10, n.4, pp.557-567, 2016.

WURTS, W. A. Alkalinity and hardness in production ponds. **World Aquaculture**, v. 33, pp. 16-17, 2002.

WYK, P. V. Nutrition and feeding of *Litopenaeus vannamei* in intensive culture systems. In: WYK, P. V., *et al.*, (Eds.), **Farming Marine Shrimp in Recirculating Freshwater Systems**. Florida Department of Agriculture and Consumer Services Tallahassee, USA, pp. 125-139, 1999.

WYK, P. V.; DAVIS-HODGKINS, M.; LARAMORE, R.; MAIN, K. L.; SCARPA, J. **Farming Marine Shrimp in Recirculating Freshwater Systems**. Florida: Florida Department of Agriculture and Consumer Services, 1999.

WYK, P. V.; SCARPA, J. Water quality requirements and management. In: Van Wyk, P., Davis-Hodgkins, M., Laramore, R., Main, K. L., & Scarpa, J. **Farming Marine Shrimp in Recirculating Freshwater Systems**, pp. 128-138. Florida: Florida Department of Agriculture and Consumer Services, 1999.

ZHAO, M.; YAO, D.; LI, S.; ZHANG, Y.; AWEYA, J. J. Effects of ammonia on shrimp physiology and immunity: a review. **Reviews in Aquaculture**, n. 12, pp. 2194-2211, 2020.

APÊNDICE 1

	UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE DOCTORADO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE
---	---

CERTIDÃO

Certifico que a associação dos pescadores e aquicultores do assentamento Novo Mundo, Mogeiro/PB na pessoa do presidente _____, aprova a realização do projeto de pesquisa intitulado **“AQUICULTURA FAMILIAR NO MUNICÍPIO DE MOGEIRO/PARAÍBA”**, do pesquisador **Thiago Brandão Cavaleiro**, sob orientação do Dr. Reinaldo Farias Paiva de Lucena.

Presidente da associação

APÊNDICE 2

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado(a) Senhor(a)

Esta pesquisa é sobre **AQUICULTURA FAMILIAR NO MUNICÍPIO DE MOGEIRO** e está sendo desenvolvida por **Thiago Brandão Cavaleiro**, aluno do Curso de Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal da Paraíba, sob a orientação do **Prof^o Dr. Reinaldo Farias Paiva de Lucena**. Solicitamos a sua colaboração responder o questionário, como sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos da área de ciências ambientais e publicar em revista científica. Por ocasião da publicação dos resultados, seu nome será mantido em sigilo. Informamos que essa pesquisa não oferece riscos, previsíveis, para a sua saúde. Esclarecemos que sua participação no estudo é voluntária e, portanto, o(a) senhor(a) não é obrigado(a) a fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelo Pesquisador(a). Caso decida não participar do estudo, ou resolver a qualquer momento desistir do mesmo, não sofrerá nenhum dano. Os pesquisadores estarão a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa. Diante do exposto, declaro que fui devidamente esclarecido(a) e dou o meu consentimento para participar da pesquisa e para publicação dos resultados. Estou ciente que receberei uma cópia desse documento.

Assinatura do Participante da Pesquisa

Testemunha

Caso necessite de maiores informações sobre o presente estudo, favor ligar para o pesquisador Thiago Brandão Cavaleiro, na Universidade Federal da Paraíba, PRODEMA, Campus I, João Pessoa-PB. CEP: 58051-970 - Telefones (83) 99623-7941. E-mail: thiagobcav@hotmail.com, ou para o CEP/CCEN: Campus I, S/Nº, Castelo Branco, CEP: 58.051-900, Joao Pessoa-PB.

Atenciosamente,

Assinatura do Pesquisador Responsável

 Assinatura do Pesquisador Participante

APÊNDICE 3

	UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE DOUTORADO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE
---	---

QUESTIONÁRIO DESTINADO A MICRO-AQUICULTORES NO ÂMBITO DA ASSOCIAÇÃO DE PESCADORES E AQUICULTORES DE MOGEIRO

Este questionário é parte da metodologia de uma pesquisa vinculada a Tese de doutorado do Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio ambiente (PRODEMA) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). A pesquisa tem como objetivo avaliar o grau de conscientização e percepção ambiental dos aquicultores de Mogeiro/PB. Pedimos a sua colaboração através da resposta às questões que se apresentam. Os dados recolhidos serão tratados respeitando o anonimato. A sua colaboração é indispensável para a consolidação dessa pesquisa pelo que, desde já, agradecemos a colaboração prestada. Os resultados e conclusão da pesquisa serão apresentados na tese sob a orientação do Prof. Dr. Reinaldo Farias Paiva de Lucena (DSE/CCEN/UFPB).

PERFIL DO PESCADOR/AQUICULTOR

1. Nome: _____
2. Idade: _____
3. Nível de escolaridade: _____
4. Quantidade de membros na Família: _____
5. Renda familiar: _____
6. Área Cultivada: _____ Número de viveiros: _____
7. Equipamentos utilizados na produção de camarão: _____
8. Produção ano(kg): _____
9. Produtividade (kg/Ha): _____
10. Utensílios domésticos na Residência : _____
11. Possui automóvel: _____
12. Qual espécie produz nos viveiros? _____
13. Quais espécies pesca e/ou pescava nos rios? _____
14. Para quem vende a produção? _____

15. Com o que gasta o dinheiro obtido com a produção?

CONHECIMENTO ECOLÓGICO LOCAL

16. O que você entende por meio ambiente? Você possui licença ambiental?

17. Você acredita que o Rio Paraíba sofre com problemas ambientais? Quais?

18. A aquicultura pode causar danos ao meio ambiente? Você possui lagoa de decantação?

19. Como você tem contribuído para melhoria do ambiente do rio Paraíba?

20. Você já teve problema com doenças relacionadas ao camarão? Quais foram?
