

JOSÉ MARCELO DA COSTA MELO

ACOMPANHAMENTO DO MANEJO NO CULTIVO DO
CAMARÃO MARINHO *Litopenaeus vannamei* (BOONE, 1931)
NA FAZENDA AQUARIUM AQUICULTURA DO BRASIL
LTDA

SERRA TALHADA-PE

2018



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

UNIDADE ACADÊMICA DE SERRA TALHADA

ENGENHARIA DE PESCA

Acompanhamento do manejo no cultivo de camarão marinho
Litopenaeus vannamei (Boone, 1931) na Fazenda Aquarium
Aquicultura do Brasil Ltda

José Marcelo da Costa Melo

Relatório de estágio supervisionado obrigatório apresentado ao curso de Bacharelado em Engenharia de Pesca da Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito obrigatório para obtenção do título de Engenheiro de Pesca.

Orientador(a): Prof. (a) Dr. (a) Danielli Matias de M. Dantas

Supervisor: Eng. de Pesca Enox de Paiva Maia

SERRA TALHADA – PE, 2018.

Com base no disposto na **Lei Federal N° 9.610**, de 19 de fevereiro de 1998 e Resolução 281/2017, que Aprova depósito legal de Monografias e Trabalhos de Conclusão de Cursos de Graduação e Pós-Graduação Lato Sensu da UFRPE, autorizo a UFRPE/UAST, a divulgar na rede mundial de computadores – Internet – em seu site (www.uast.ufrpe.br) e permitir a reprodução TOTAL por meio eletrônico, sem ressarcimento dos direitos autorais, da obra **Acompanhamento do manejo no Cultivo do camarão marinho *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) na Fazenda Aquarium Aquicultura do Brasil Ltda**, a partir da data abaixo indicada ou até que manifestação em sentido contrário de minha parte determine a cessação desta autorização.

Assinatura

Data

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE

Biblioteca da UAST, Serra Talhada - PE, Brasil.

M528a Melo, José Marcelo da Costa

Acompanhamento do manejo no cultivo do camarão marinho *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) na Fazenda Aquarium Aquicultura do Brasil Ltda / José Marcelo da Costa Melo – Serra Talhada, 2018.

39 f.: il.

Orientadora: Danielli Matias de Macedo Dantas

Coorientador: Drausio Pinheiro Vêras

Relatório ESO (Graduação em Bacharelado em Engenharia de Pesca) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. Unidade Acadêmica de Serra Talhada, 2018.

Inclui referência.

1. Camarão marinho. 2. Camarão - criação. 3. Estagiários - Treinamento. I. Dantas, Danielli Matias de Macedo, orient. II. Vêras, Drausio Pinheiro, coorient. III. Título.

CDD 639

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO - UFRPE

UNIDADE ACADÊMICA DE SERRA TALHADA - UAST

BACHARELADO EM ENGENHARIA DE PESCA

Acompanhamento do manejo no cultivo de camarão marinho *Litopenaeus vannamei*
(Boone, 1931) na Fazenda Aquarium Aquicultura do Brasil Ltda

Relatório de estágio supervisionado
apresentado ao curso de Bacharelado em
Engenharia de Pesca, da Unidade
Acadêmica de Serra Talhada da
Universidade Federal Rural de Pernambuco,
como requisito obrigatório para obtenção do
grau de Bacharel em Engenharia de Pesca.

Orientador: Prof. Dra. Danielli Matias de Macedo Dantas

Aprovado pela Banca Examinadora em 27 de agosto de 2018

Prof. Dra. Danielli Matias de Macedo Dantas

Orientador

Engenheiro de Pesca Enox de Paiva Maia

Supervisor

IDENTIFICAÇÃO DO ESTÁGIO

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A Fazenda Aquarium Aquicultura do Brasil Ltda fica situada na localidade de Várzea da Ema SN, zona rural do município de Mossoró-RN (5°06'24.1"S 37°17'41.8"W). Mossoró fica no interior do estado do Rio Grande do Norte, situado no oeste Potiguar, Região Nordeste do país. Compreende uma área de aproximadamente 2 100 km², sendo o maior município do estado em área. Distante 281 quilômetros da capital, Natal-RN, Mossoró possui cerca de 295 619 habitantes (IBGE, 2017). Fica localizada entre duas capitais (Natal-RN e Fortaleza-CE), sua principal via de acesso entre as cidades é a BR-304. O município é um dos principais do interior nordestino, e atualmente vive um intenso crescimento econômico e de infraestrutura, considerada uma das cidades de médio porte brasileiras mais atraentes para investimentos no país.

Devido a sua favorável condição ambiental (clima, solo, água) e fatores abióticos, a Cidade de Mossoró tem se destacado na produção de camarão marinho, Nos últimos anos essa atividade vem se caracterizando como uma das principais fontes de renda do município, além disso, destaca-se pela produção de sal.

Figura 1. Localização da Fazenda de cultivo Camarão Marinho Aquarium Aquicultura do Brasil Ltda, município de Mossoró no Estado do Rio Grande do Norte.



A EMPRESA

A Fazenda Aquarium Aquicultura do Brasil Ltda tem 18 anos no mercado e possui 300 hectares de lâmina d'água, onde 100 hectares são distribuídos para a empresa e os outros 200 hectares para empresas arrendatárias (Nugre Camarões Potiguar e Camarão Forte, por exemplo). O objetivo da empresa é a engorda de camarões marinhos, *Litopenaeus vannamei*, em viveiros escavados e estufas de cultivo superintensivo. Ao todo a fazenda possui 120 funcionários (incluindo o sistema de arrendamento), no entanto, a Aquarium possui 45 funcionários (dentre eles, seis Engenheiros de Pesca, sendo dois donos, três encarregados e um chefe de produção). A empresa vem crescendo e inovando com tecnologias, com o intuito de atender a demanda do mercado.

Além do cultivo de camarões em viveiros escavados, a empresa vem adotando sistemas de cultivo em bioflocos – em estufas – onde, o intuito é tentar driblar a crise financeira que assola o país e surtos de doenças.

INFRAESTRUTURA

Alojamentos

A empresa dispõe de dois alojamentos - de áreas 215,95 m² - cada, com 10 quartos ao todo para abrigar os funcionários e seis banheiros com área total de 22,60 m². Além disso, dentro do alojamento há uma cozinha.

Escritório

Um escritório (de área 663,03 m²) onde fica os setores de recursos humanos, sala de recepção, banheiros, e outros setores administrativos da empresa.

Galpão

Um galpão de 610,51 m² que serve para armazenamento dos insumos que fazem parte do processo produtivo, como por exemplo, rações, calcário, fertilizantes, etc.

Viveiros escavados

A fazenda também possui diversos viveiros escavados, sendo somente da Aquariumm 20 viveiros, pois funciona um sistema de arrendamento por parte do proprietário e os arrendatários. Possuem os mais diversos tamanhos, como: 1,5 ha, 2 ha, 4 ha, 6 ha, etc.

4 estufas

As estufas em sistema supertintensivo de 2.000 m² de área e 2.600 m³, há dois gerentes de produção encarregados por elas.

Dedico à minha avó - Antônia Tereza da Costa (*in memóriam*) - a sra. está no meu coração, mesmo não estando diante de nós para compartilhar este momento ímpar. Ao meu pai, Geraldo Olímpio de Melo e à minha mãe, Maria Vionez da Costa, pelo incentivo e apoio ao longo dessa jornada.

AGRADECIMENTOS

Do turbilhão de sentimentos que sinto agora, a gratidão é, talvez, o que mais me emocione, tenho muito a agradecer a todo que de alguma forma me auxiliaram durante esta trajetória.

À Deus em primeiro lugar, por ter me dado força e persistência para chegar aonde cheguei. Por se fazer presente em todas as situações, por ter me dado saúde, coragem e disposição para alcançar mais uma vitória em minha vida.

À Instituição de Ensino Superior UFRPE/UAST por ter dado apoio financeiro no período que estive como monitor e tutor e pelo aporte de toda estrutura necessária para tornar este sonho possível.

À minha professora e orientadora, Doutora Danielli Matias de Macedo Dantas, pela paciência e compreensão que teve para comigo durante o período que me acompanhou na graduação e no ESO. Ao professor Doutor Mário Henrique por ter se tornado um amigo e por ter contribuído com minha formação profissional e cidadã.

Ao corpo docente do curso de Bacharelado em Engenharia de Pesca da UAST/UFRPE, que contribuíram com minha formação para me tornar um profissional de excelência, bem como uma pessoa melhor.

Aos meus pais que com toda humildade e simplicidade me ensinaram princípios e valores e a ser uma pessoa de caráter, respeitadora e de boa índole. Que com honestidade e trabalho se conquista a vitória. À minha irmã, Márcia, por contribuir na minha formação como uma pessoa melhor, através da nossa amizade, cumplicidade e companheirismo. Sou grato a Deus por ter me presenteado com uma família maravilhosa.

Aos meus companheiros de graduação Allysson Winick, Aurení Coelho, Joyce Carla e Paula Renata. Em especial agradeço, à Maria Mirele Nogueira Barbosa e Arthur Ronalson Marinho da Costa pela amizade e por ter dividido momentos de dificuldade e ter me ajudado a superá-los. A todos aqueles que contribuíram direta e indiretamente com minha formação, dentre eles, todos os funcionários prestadores de serviço da UAST/UFRPE.

Aos funcionários da empresa - Engenheiros de Pesca – Caio Rubens, Marcony Vasconcelos e Rodrigo Gomes, pela amizade, acolhimento e troca de experiências. Vocês me ensinaram muitas coisas, fica aqui o meu mais sincero muito obrigado! Agradeço ao proprietário da empresa e Engenheiro de Pesca Enox de Paiva Maia, obrigado por me proporcionar esta oportunidade. Com certeza vai fazer um grande diferencial na minha vida profissional.

Aos meus amigos de infância, Igor e Ênio, que dividiram momentos inesquecíveis comigo. Com certeza, vocês têm um lugar especial na minha vida. Obrigado pela amizade e companheirismo.

RESUMO

O presente relatório descreve as atividades acompanhadas durante o estágio supervisionado obrigatório realizado na Fazenda Aquarium Aquicultura do Brasil Ltda, situada na localidade de Várzea da Ema SN, zona rural do município de Mossoró-RN (5°06'24.1"S 37°17'41.8"W), durante o período compreendido de 04/05/2018 a 11/07/2018. A Fazenda possui 300 hectares de lâmina d'água e está no mercado há 18 anos. Além de viveiros escavados, onde ocorre um sistema de arrendamento em algumas partes da área, a fazenda possui quatro estufas com sistema superintensivo de cultivo do camarão marinho *Litopenaeus vannamei*. O Estágio Supervisionado Obrigatório foi desenvolvido em uma área de 66,24 hectares, composta por 11 viveiros e uma estufa, onde sete viveiros possuem 6 ha, três viveiros de 1,5 ha, um viveiro de 2 ha e a estufa possui área de 1.275,78 m². Dois desses viveiros (de 1,5 ha) estão inclusos no sistema de arrendamento, onde ocorre o policultivo de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) e camarão marinho (*L. vannamei*). Com esse propósito, pretendeu-se acompanhar todas as atividades da Fazenda (preparação de viveiros, abastecimento, calagem, fertilização, aclimatação e povoamento, avaliação da saúde dos camarões e da rigidez da carapaça, bem como a atividade de despesca), que foram realizadas de segunda à sexta, exceto quando existe a obrigatoriedade de cumprir atividades excepcionais, tais como povoamento de PL'S e despesca. Após o término do estágio foi notória a importância das atividades práticas para a formação profissional do graduando do curso, servindo como alicerce para fortalecer o processo de aprendizagem, contribuindo como diferencial para o ganho de experiência, antes de entrar para o mercado de trabalho.

Palavras-chave: Conhecimentos, estágios, mercado de trabalho, práticas.

ABSTRACT

This report describes the activities followed during the compulsory supervised internship at Aquarium Aquiculture do Brasil Ltda, located in the town of Várzea da Ema SN, rural area of the municipality of Mossoró-RN (5 ° 06'24.1 "S 37 ° 17 ' 41.8 "W) for the period from 04/05/2018 to 07/11/2018. The farm has 300 hectares of water and has been in the market for 18 years. In addition to excavated nurseries, where a lease system occurs in some parts of the area, the farm has four greenhouses with superintensive system for the cultivation of *Litopenaeus vannamei* marine shrimp. The Compulsory Supervised Internship was developed in an area of 66.24 hectares, consisting of 11 nurseries and a greenhouse, where seven nurseries have 6 ha, three nurseries of 1.5 ha, a nursery of 2 ha and the greenhouse has an area of 1,275 , 78 m². Two of these nurseries (1.5 ha) are included in the lease system, where the polyculture of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) and sea shrimp (*L. vannamei*) occurs. With this purpose, it was intended to follow all Fazenda activities (preparation of nurseries, supply, liming, fertilization, acclimatization and settlement, evaluation of shrimp health and carapace rigidity, as well as the activity of expense), which were carried out from Monday to Friday, except when there is an obligation to carry out exceptional activities, such as PL's settlement and expenses. After the end of the internship, the importance of the practical activities for the professional training of the course graduates was well known, serving as a foundation to strengthen the learning process, contributing as a differential to the gain of experience, before entering the job market.

Key-words: Knowledge, internships, labor market, practices.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização da Fazenda de cultivo Camarão Marinho Aquarium Aquicultura do Brasil Ltda, município de Mossoró no Estado do Rio Grande do Norte.	5
Figura 2. Área do estágio na Fazenda Aquarium ESO.	19
Figura 3. Secagem do viveiro após a despesca.	20
Figura 4. Cloro utilizado na cloração das comportas.	20
Figura 5. Calagem dos viveiros de engorda. A – Sacos de cal hidratada utilizados no processo de calagem. B- Execução do processo de calagem.	21
Figura 6. Aclimação das PL's na estufa.	24
Figura 7 a, 7 b e 7 c. Equipamentos utilizados durante a aclimação das pl's. A – Multiparâmetro. B – pHmetro. C – Salinômetro.	24
Figura 8. Acompanhamento do comportamento das PL's no processo de aclimação	25
Figura 9 a e 9 b. mostram os probióticos utilizados na Fazenda. A – Potenbac. B – Bacsol Acqua.	26
Figura 10 a e 10 b. Melaço utilizado junto com os probióticos. A – Pesagem do melaço. B – Aplicação do melaço.	27
Figura 11 a, 11, b e 11 c. Fontes de magnésio, potássio e cálcio aplicadas nas estufas. A – Nitrato de Cálcio. B – Óxido de Magnésio. C – Cloreto de Potássio.	28
Figura 12. Bokashi utilizado nos viveiros.	29
Figura 13. Arraçamento em voleio. (Fonte: o autor)	31
Figura 14. Rações DENSITY 40 e 38 utilizadas para as fases de pós larvas e engorda.	31
Figura 15. Local da Fazenda onde é armazenada a ração e demais insumos.	32
Figura 16. Verificação do consumo da ração em bandeja.	32
Figura 17. Biometria.	33
Figura 18. Aferição dos parâmetros físico-químicos da água dos tanques.	34
Figura 19 a e b. Separação dos camarões de peixes e indivíduos indesejados .	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Exemplo de aclimação em viveiros de engorda.	23
Tabela 2. Limites aceitáveis de diferença entre parâmetros durante a aclimação.	23

SUMÁRIO

IDENTIFICAÇÃO DO ESTÁGIO	5
LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	5
A EMPRESA	6
INFRAESTRUTURA	6
AGRADECIMENTOS	8
RESUMO	10
ABSTRACT	11
LISTA DE FIGURAS	12
LISTA DE TABELAS	13
SUMÁRIO	14
1 INTRODUÇÃO	16
2 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	18
2.1 DESCRIÇÃO DA FAZENDA	18
3.1 PREPARAÇÃO DE VIVEIROS	19
3.1.1 ESVAZIAMENTO E SECAGEM DOS VIVEIROS	19
3.1.2 CLORAGEM E CALAGEM	20
3.1.3 FERTILIZAÇÃO	21
3.2 ACLIMATAÇÃO E POVOAMENTO	22
3.3 APLICAÇÃO DE PROBIÓTICOS	25
3.4 APLICAÇÃO DE MELAÇO	26
3.5 APLICAÇÃO DE FONTES DE MAGNÉSIO, POTÁSSIO E CÁLCIO NAS ESTUFAS	28
3.6 PREPARAÇÃO E APLICAÇÃO DE BOKASHI	29
3.7 ARRAÇOAMENTO	30

3.8 BIOMETRIA	33
3.9 MONITORAMENTO DA QUALIDADE DE ÁGUA DOS TANQUES	33
3.9.1 AVALIAÇÃO DA SAÚDE DOS CAMARÕES	34
3.9.2 AVALIAÇÃO DA RIGIDEZ DA CARAPAÇA DOS INDIVÍDUOS	35
3.9.3 DESPESCA	35
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
REFERÊNCIAS	37

1 INTRODUÇÃO

1.2 AQUICULTURA

A aquicultura surgiu com o intuito de atender a demanda populacional por pescado e, como alternativa para reestabelecimento dos estoques pesqueiros. Segundo a FAO (2018) a restauração das unidades populacionais sobreexploradas ocorrerá até 2030, a comunidade global precisa apoiar nações em desenvolvimento para alcançar sua plena pesca e potencial de aquicultura. A produção global de pescado atingiu o pico com cerca de 171 milhões de toneladas em 2016, com a aquicultura representando 47% do total (FAO, 2018).

Com isso, a aquicultura brasileira vem ganhando grande proporção nos últimos anos. Dentre todos os fatores positivos, que podem ser explorados para o desenvolvimento da aquicultura brasileira, nenhum é mais importante que as enormes potencialidades naturais. O Brasil possui 7.367 km de costa; 3,5 milhões de hectares em águas públicas represadas; 5 milhões de hectares em águas privadas represadas; apresenta clima preponderantemente tropical; é auto-suficiente na produção de grãos; concentra cerca de 12% da água doce disponível no planeta; apresenta abundância de água doce em praticamente todas as suas regiões. (Ostrensky et al, 2007).

1.3 CARCINICULTURA NO MUNDO

O cenário da carcinicultura é fruto da modernização agrícola, a qual representa a expansão do capitalismo avançado no campo, compondo a reorganização da produção agrícola, da pecuária e da aquicultura (Elias e Pequeno, 2006).

A produção extrativa de camarão apresentou um crescimento negativo (-0,79%) entre 2003 (3.206.602 t) e 2007 (3.181.274 t), a produção oriunda da carcinicultura, cresceu de 2.049.171 t (2003) para 3.275.726 t (2007), correspondendo a um incremento de 59,86%, o qual inclusive contribuiu para que a produção de camarão cultivado ultrapassasse a produção extrativa em 2007 (Rocha, 2009).

1.4 CARCINICULTURA NO BRASIL

A carcinicultura brasileira vem se firmando como uma atividade economicamente viável, com um viés para o comércio internacional, gerando bons rendimentos para seus produtores e boa oportunidade de trabalho para quem ingressa neste setor (Moura, 2005).

Entre as regiões brasileiras, a Nordeste é a que mais se destaca nas atividades de carcinicultura, sendo responsável por 94% do total da produção, especialmente os estados do Rio Grande do Norte e da Bahia, além do Ceará, da Paraíba, de Pernambuco e do Piauí, onde a atividade se apresenta em expansão (ABCC, 2005). Essa disparidade em relação aos outros estados da federação está associada, entre outros fatores, à extensa faixa litorânea nordestina e às condições climatológicas, hidrológicas e topográficas ideais para o cultivo do camarão (Quaglia, 1993; Castro & Pagani, 2004).

1.5 SISTEMAS SUPERINTENSIVOS EM ESTUFA

Os bioflocos são agregados de microorganismos (bactérias, fitoplâncton e zooplâncton), associados a partículas, colóides, polímeros orgânicos e células mortas (Forster 1976). Nos sistemas BFT a agregação é induzida através da manipulação da relação de carbono:nitrogênio do cultivo, mantendo essa relação entre 15 e 20:1 (Avnimelech 1999, 2009). Além de melhorar a qualidade da água, os agregados microbianos servem como complemento na dieta dos organismos, permitindo assim uma redução na quantidade de proteína bruta utilizada na ração (Samocho et al. 2004) e até mesmo a redução da ração utilizada. O sistema de bioflocos também possibilita uma maior biossegurança, uma vez que, com a redução de troca de água, reduz-se também a possibilidade de introdução de doenças no sistema (Wasielesky et al. 2006) e a salinização de corpos de água (Boyd 2003).

O objetivo do presente estágio foi, a partir das atividades práticas realizadas na Fazenda Aquarium Aquicultura do Brasil Ltda., acompanhar as atividades rotineiras da fazenda tanto nos viveiros de engorda, quanto nas estufas, aprimorar habilidades práticas mediante o acompanhamento da rotina diária e concretizar os conhecimentos aprendidos nas disciplinas teóricas ao longo da graduação associando a teoria à prática.

2 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

O presente relatório descreve as atividades acompanhadas durante o estágio supervisionado obrigatório realizado na Fazenda Aquarium Aquicultura do Brasil Ltda, situada na localidade de Várzea da Ema SN, zona rural do município de Mossoró-RN (5°06'24.1"S 37°17'41.8"W), durante o período compreendido de 04/05/2018 a 11/07/2018.

Com carga horária de 300h, a disciplina Estágio Supervisionado Obrigatório - um dos pré-requisitos para obtenção do título de Engenheiro de Pesca na Unidade Acadêmica de Serra Talhada - foi realizada de segunda a sexta das 8:00 às 12:00 e das 14:00 às 16:00, totalizando trinta (30) horas semanais. O estágio foi supervisionado pelo Engenheiro de Pesca Enox de Paiva Maia.

O acompanhamento das atividades cotidianas são realizadas de segunda-feira à sexta-feira, exceto quando existe a obrigatoriedade de cumprir atividades excepcionais, tais como povoamento de PL's e despesca.

2.1 DESCRIÇÃO DA FAZENDA

A Fazenda Aquarium Aquicultura do Brasil Ltda possui 300 hectares de lâmina d'água e está situada na localidade de Várzea da Ema SN, zona rural do município de Mossoró-RN. Está no mercado há 18 anos e surgiu a partir dos anseios do produtor de disponibilizar camarão marinho ao mercado.

O ESO foi desenvolvido em uma área de 66,24 hectares (figura 2), composta por 11 viveiros e uma estufa, onde sete viveiros possuem 6 ha, três viveiros de 1,5 ha, um viveiro de 2 ha e a estufa possui área de 2.000 m². Dois desses viveiros (de 1,5 ha) estão incluídos no sistema de arrendamento, onde ocorre o policultivo de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) e camarão marinho (*Litopenaeus vannamei*). Com esse propósito, pretendia-se aumentar os ciclos de cultivo de modo que se possa fornecer camarão marinho durante todo o ano, atendendo as demandas locais da região.

Figura 2. Área do estágio na Fazenda Aquarium ESO (Fonte: Google maps).



3.1 PREPARAÇÃO DE VIVEIROS

Para o sucesso do cultivo, é preciso estar atento a detalhes com algumas atividades. Com isso, processos de preparação de viveiros, como calagem e fertilização, são indispensáveis para ter um ótimo ciclo de cultivo e resultados (sobrevivência e parâmetros zootécnicos) esperados.

3.1.1 ESVAZIAMENTO E SECAGEM DOS VIVEIROS

O esvaziamento ocorre após a despesca, onde a água é retirada e a matéria orgânica ficará em contato com o ar atmosférico. O viveiro deve ficar vazio por pelo menos 15 dias para que possa passar pelas fases seguintes da cadeia produtiva (Figura 3). A secagem dos viveiros serve para que ocorra a volatilização dos gases provenientes da decomposição da matéria orgânica (metano, gás sulfídrico, etc).

Figura 3. Secagem do viveiro após a despesca. (Fonte: o autor)



3.1.2 CLORAGEM E CALAGEM

A cloragem das comportas e das poças dos viveiros colabora com a erradicação e/ou diminuição de patógenos e peixes indesejáveis para o cultivo, evitando problemas no próximo ciclo de cultivo, como enfermidades e percas na produção.

O cloro granulado (figura 4) é aplicado somente em poças d'água, com a proporção de 900 g para cada 10 L de água.

Figura 4. Cloro utilizado na cloragem das comportas. (Fonte: o autor)



Dentre as atividades desenvolvidas, é importante destacar a calagem (Figuras 5 a e 5 b) dos viveiros. Este tem o papel importantíssimo para o próximo ciclo de cultivo.

Importância do processo de calagem dos viveiros:

- Regula o Ph do solo e, conseqüentemente, estabiliza o da água;
- Melhora o poder tampão da água;
- Auxilia na disponibilidade de cálcio na água, contribuindo para a formação da carapaça do camarão;
- Diminui e/ou erradica a população microbiana maléfica para o crescimento e desenvolvimento dos camarões;
- Auxilia na diminuição e ou erradicação da população de peixes e outros organismos indesejáveis para o cultivo.

As quantidades de cal hidratada ($\text{CaMg}(\text{OH})_4$) e óxido de cálcio utilizadas na fazenda são de 200 a 500 Kg/ha.

Figura 5. Calagem dos viveiros de engorda. A – Sacos de cal hidratada utilizados no processo de calagem. B- Execução do processo de calagem. (Fonte: o autor)



3.1.3 FERTILIZAÇÃO

É utilizado fertilizante orgânico (esterco de aves) como garantia de disponibilidade de nutrientes na água para estimular a produção primária e, conseqüentemente, o desenvolvimento de zooplâncton. A ideia principal da fertilização é fomentar alimento natural no meio como complemento nutricional, além do fornecimento de ração. A proporção utilizada de esterco de ave é de 200 a 500 Kg/ha.

Vantagens do uso de fertilizantes orgânicos (KUBITZA, 2000):

- ✓ Baixo custo de aquisição e pronta disponibilidade nas propriedades rurais;
- ✓ Serve como alternativa para o descarte dos resíduos provenientes de outras criações;
- ✓ Permite a reciclagem de produtos e subprodutos agrícolas sem valor comercial;
- ✓ Fornece macro e micronutrientes importantes para o crescimento de fitoplânctons e que podem estar ausentes nos fertilizantes inorgânicos;
- ✓ Serve como fonte de CO₂ para a fotossíntese, sendo esta característica bastante importante em águas com alcalinidade total abaixo de 20mg de CaCO₃/litro.

Desvantagens do uso de fertilizantes orgânicos (KUBITZA, 2000):

- ✓ Há preocupação quanto à condição sanitária dos organismos produzidos em viveiros com esterco animais;
- ✓ Indivíduos produzidos em águas excessivamente adubadas com esterco de origem animal podem conter maior carga microbiana na carapaça, o que geralmente reduz a vida útil do produto em prateleira e pode causar problemas sanitários;
- ✓ A aplicação de adubos orgânicos traz maiores riscos com problemas de baixa de oxigênio dissolvido, devido à maior demanda bioquímica de oxigênio (DBO) para decomposição de material aplicado.

3.2 ACLIMATAÇÃO E POVOAMENTO

A aclimação de PL's ao novo local de cultivo é um procedimento importante para o sucesso do cultivo. O *L. vannamei* suporta grandes variações de salinidade (eurialina), porém, isso não quer dizer que não se deve tomar cuidado ao realizar a aclimação, até porque isso reflete diretamente nos resultados finais (sobrevivência) dos ciclos.

Outros parâmetros além da salinidade também são monitorados, como: temperatura e pH. O monitoramento dessas variáveis hidrológicas tem o intuito de transpassar maior segurança às PL's que irão para um novo ambiente. Por isso, é de suma importância adotar as medidas de biossegurança nesse processo.

Os transfishs possuem volumes de 2000L e 1000L geralmente, e comportam cerca de 300.000 PL's, onde o procedimento para aclimação segue esse padrão:

1ª troca de água retira-se e coloca-se 30% do volume do transfish.
2ª troca de água retira-se e coloca-se 40% do volume do transfish.
3ª troca de água retira-se e coloca-se 50% do volume do transfish (se necessário).

A aclimação (figura 6) ocorre com o auxílio de uma bomba sapo para auxiliar as trocas de água. Os intervalos entre uma troca de água e outra eram realizados 10 em 10 min.

Tabela 1. Exemplo de aclimação em viveiros de engorda (Fonte: o autor).

	Viveiro 52	Transfish	1ª troca	2ª troca
Salinidade (ppm)	24	16	20	22
pH (unidade)	8,82	7,96	8,1	8,3
Temperatura (°C)	29,9	28,1	30	29,1
Oxigênio (mg/L)	9,17	-	-	-

A tabela 2 mostra os limites aceitáveis de diferença entre os parâmetros durante a aclimação.

Tabela 2. Limites aceitáveis de diferença entre parâmetros durante a aclimação (LIMA, 2010).

Parâmetro	Unid.	Diferença máxima aceitável
Salinidade	(ppt)	2,0
Temperatura	(°C)	2,0
pH	Unidade	0,5

O discente acompanhou a aclimação e povoamento das PL's tanto em viveiros escavados, como em estufas com sistema de raceway. Geralmente, as fases das PLs para povoamento são entre PL 19-23.

Figura 6. Aclimação das PL's na estufa. (Fonte: o autor)



Antes de realizar o povoamento é necessário entrar em contato com antecedência com a larvicultura fornecedora de PL's para informar as condições que se encontram a água, visando o conhecimento prévio da condição que as PL's estão condicionadas e o manejo necessário para a realização da aclimação e do povoamento.

Figura 7 a, 7 b e 7 c. Equipamentos utilizados durante a aclimação das pl's. A – Multiparâmetro. B – pHmetro. C – Salinômetro. (Fonte: o autor)



A



B



C

É importante monitorar o comportamento das PL's no processo de aclimação, para verificar o estado de saúde e como estas estão reagindo à nova condição na água da fazenda Aquarium Aquicultura do Brasil Ltda.

Figura 8. Acompanhamento do comportamento das PL's no processo de aclimação (Fonte: o autor).



3.3 APLICAÇÃO DE PROBIÓTICOS

A palavra probiótico é construída a partir da palavra oriunda do Latin *pro* (para) e do grego *bios* (vida) (Zivkovic 1999) sendo o oposto de antibiótico, o que significa "contra a vida" (Coppola & Gil-Turnes 2004).

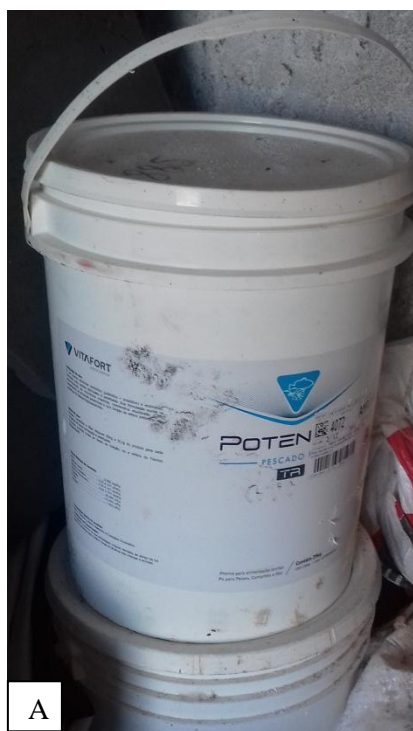
A introdução do produto na dieta dos animais influencia não só no desempenho zootécnico como: conversão alimentar, digestibilidade e sanidade, mas também fatores secundários como qualidade de ambiente, redução de gases provenientes das excretas nitrogenadas, em outras palavras, melhoria do ambiente.

Benefícios do uso de probióticos no cultivo:

- Estabilização do pH;
- Redução do poder residual do lodo acumulado no fundo de tanques e viveiros;
- Redução de odores provocados pela degradação da matéria orgânica;
- Redução da DBO e DQO;
- Fixação do gás sulfídrico (H_2S) em Enxofre elementar;
- Diminuição da turbidez da água;
- Ajuda na digestibilidade do camarão;
- Biorregulador: bactérias benéficas competem com bactérias maléficas (patogênicas).

Preparo: 1 Kg de Bacsol Acqua diluídos em 20 litros de água adicionando 400 gramas de melação ou açúcar, feito isso, a mistura fica em descanso por 12 horas. Após esse procedimento dilui-se a mistura de 20 litros de calda em 1000 litros de água. Aplica-se 40 litros/dia/ha dessa mistura

Figura 9 a e 9 b. mostram os probióticos utilizados na Fazenda. A – Potenbac. B – Bacsol Acqua. (Fonte: o autor)



A



B

A fonte de carbono utilizada para ajudar na proliferação das bactérias benéficas é o melação. Justamente pelo seu baixo custo e pela rápida reação.

3.4 APLICAÇÃO DE MELAÇO

O melação é um subproduto resultante do processo de refinamento do açúcar e é bastante utilizado para garantir a disponibilidade de carbono no meio e trazer equilíbrio à relação carbono e nitrogênio C:N.

Vantagens da utilização de melaço:

- Garantia do equilíbrio C:N.
- Atua na redução de compostos nitrogenados.
- Pode ser utilizado com incremento de probióticos, melhorando o desempenho zootécnico dos camarões.
- Pode ser utilizado como fertilizante orgânico.

Manejo para utilização do melaço: diariamente com pesagem (figura 10 a) de 6 Kg (de melaço), em seguida, pela diluição em 14 L de água e aplicação nas estufas com volume de 2.600 m³ (figura 10 b).

Figura 10 a e 10 b. Melaço utilizado junto com os probióticos. A – Pesagem do melaço. B – Aplicação do melaço. (Fonte: o autor)



3.5 APLICAÇÃO DE FONTES DE MAGNÉSIO, POTÁSSIO E CÁLCIO NAS ESTUFAS

Para garantir a disponibilidade de nutrientes necessários para a constituição da carapaça do camarão, bem como o sistema de tamponamento da água, são lançadas quantidades de óxido de magnésio (figura 11 a), cloreto de potássio (figura 11 b) e nitrato de cálcio (figura 11 c) na água.

As quantidades fornecidas desses elementos são de 5 Kg para o cloreto de potássio e para óxido de magnésio, aplicadas quatro vezes durante o dia, e 2 Kg de nitrato de cálcio por dia, este último é utilizado somente na fase de preparação, quando não há PL's no tanque.

Figura 11 a, 11, b e 11 c. Fontes de magnésio, potássio e cálcio aplicadas nas estufas. A – Nitrato de Cálcio. B – Óxido de Magnésio. C – Cloreto de Potássio.



3.6 PREPARAÇÃO E APLICAÇÃO DE BOKASHI

O bokashi (figura 12) é uma mistura composta por farelos de trigo, soja, probiótico e melaço que serve como complemento alimentar para os camarões, bem como melhorias nas respostas imunológicas dos camarões. Serve como alternativa para diminuição dos custos com rações, podendo substituir 1/3 da ração fornecida. Alguns produtores utilizam restos de ração mofada no lugar dos farelos para que ocorra o aproveitamento, já que os custos com ração representam cerca de 50% dos custos de produção.

Figura 12. Bokashi utilizado nos viveiros (Fonte: o autor).



Modo de preparo:

Água	1.000 L
Ração ou farelo	100 Kg
Probiótico	200 g
Aeração	24 h
pH	6-7
Cal	10 Kg

Feito isso, aplica-se 50 L/ha em dias alternados.

3.7 ARRAÇOAMENTO

Para que o camarão atinja o tamanho comercial, é necessário lhe fornecer alimentos de boa digestibilidade e aceitação. Uma das exigências nutricionais é a demanda por proteína bruta. Caso a dieta não seja balanceada, grandes problemas podem vir à tona com a qualidade de água, resultando em eutrofização do meio. Geralmente, coloca-se de 5 à 10% da biomassa que encontra-se dentro dos tanques.

Os tamanhos dos peletes das rações devem ser considerados, pois para cada fase de vida existe a granulometria ideal para o tamanho da boca dos indivíduos. Para a fase de pós-larvas o tamanho dos peletes fica em torno de 0,54 e 1 mm.

As rações fornecidas para as PL's até chegar ao peso médio de 3 g são a DENSITY 40 (pélete: 0,54 e 1 mm), API CAMARÃO 40 I PRIME (pélete: 0,54 e 1 mm) e API CAMARÃO 40 II PRIME (pélete: 1-1,8). Já na fase de engorda, as rações fornecidas são DENSITY 38 e API CAMARÃO NUTRIAQUA 35, e são indicadas para atender as necessidades nutricionais de indivíduos com peso médio acima de 3 g.

Viveiros com densidade de 5 cam/m² não são arraçoados. Viveiros com densidade de 10-20 cam/m² são arraçoados duas vezes por dia. Viveiros com densidade de 30-50 cam/m² são arraçoados quatro vezes por dia. E nas estufas a periodicidade de arraçoamento é de seis vezes por dia. As quantidades fornecidas de ração variam bastante, pois depende muito do tamanho do camarão, da biomassa (de camarões) dentro dos tanques, se o camarão está em muda, etc.

Dois tipos de arraçoamento são realizados: voleio e nas bandejas.

Voleio: O arraçoamento em voleio (figura 13) é um dos métodos que pode ser adotado, porém, não é mais eficiente, pois não há um controle quanto à questão do consumo (o camarão pode não consumir a quantidade de ração fornecida, por conta que entrou em muda, por exemplo). Além disso, as percas afetam a qualidade da água, modificando parâmetros como o pH e transparência.

Figura 13. Arraçamento em voleio. (Fonte: o autor)



Bandejas: O arraçamento em bandejas é outro método que pode ser adotado. Acaba sendo o mais eficiente, por haver um controle da quantidade de ração consumida pelo camarão e por ter uma base de sobra ou consumo total do que foi colocado.

Figura 14. Rações DENSITY 40 e 38 utilizadas para as fases de pós larvas e engorda (Fonte: o autor).



A ração fica armazenada em um galpão que possui área de 627,15 m² (figura 15), além disso, outros insumos são armazenados lá (fertilizantes orgânicos, óxido de cálcio e hidróxido de cálcio, por exemplo).

Figura 15. Local da Fazenda onde é armazenada a ração e demais insumos (Fonte: o autor).



Verificação do consumo de ração:

Após colocar a ração nas bandejas, é importante verificar se houve sobra nelas alguns minutos depois que foi colocada (figura 16). Se houve sobra, o que se deve fazer é retirar as sobras e no próximo arraçoamento diminuir 50% da quantidade que foi fornecida no arraçoamento anterior. Se não houve sobra, deve-se aumentar 25% da quantidade que foi fornecida no arraçoamento anterior.

Figura 16. Verificação do consumo da ração em bandeja (Fonte: o autor).



3.8 BIOMETRIA

Outra atividade que é realizada semanalmente na fazenda é a biometria (Figura 17), onde se acompanha o CMS (crescimento médio semanal) do camarão.

O Procedimento para realizar biometria consta de: capturar os camarões com a utilização de uma tarrafa; coloca-os em uma pequena rede, utilizando uma balança analítica, é feita a pesagem; contagem do número de indivíduos; é subtraído o peso da rede molhada; tira-se a média.

Figura 17. Biometria (Fonte: o autor).



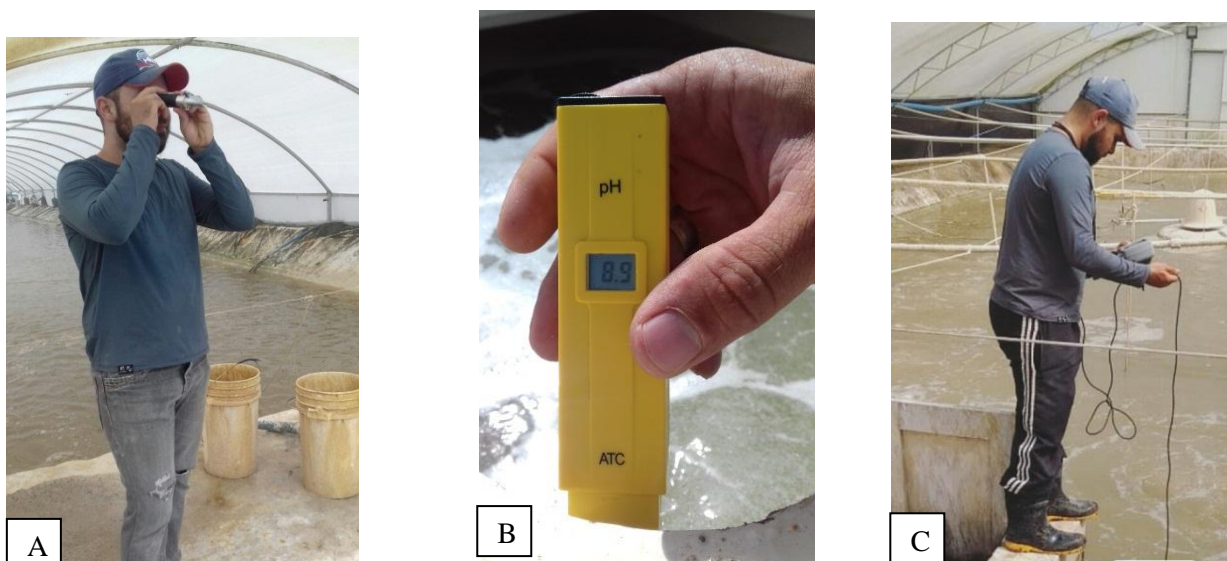
3.9 MONITORAMENTO DA QUALIDADE DE ÁGUA DOS TANQUES

Os parâmetros físico-químicos dos tanques e estufas são aferidos duas vezes por dia – sempre às 20:00 h e às 2h:00min – para proporcionar boas condições para que os animais cresçam. No caso dos viveiros, ocorre uma “previsão” de quando o oxigênio dissolvido dará baixa, de modo que se tome alguma providência (ligar os aeradores). Caso ocorra alguma variação de pH (principalmente entre 18h:00min e 6h:00min), por exemplo, podem ser aplicadas algumas medidas (como a calagem) para que o potencial hidrogeniônico não diminua muito e acabe aumentando o poder de toxidez da amônia e nitrito, prejudicando os camarões.

Para que o camarão tenha boas condições de crescimento e desenvolvimento é necessário proporcionar boas condições de ambiência. Por isso, devem ser feitas análises de água com o intuito de fornecer as condições necessárias para tornar isso possível.

A Fazenda dispõe de equipamentos práticos que servem para monitorar o estado em que a água se encontra e, através deles, fazer os devidos ajustes e correções para melhorar o ambiente de cultivo para os camarões.

Figura 18. Aferição dos parâmetros físico-químicos da água dos tanques (Fonte: o autor).



3.9.1 AVALIAÇÃO DA SAÚDE DOS CAMARÕES

Avaliação da saúde dos camarões é fundamental para definir algumas ações no manejo do cultivo. Algumas das características que devem ser observadas são: presença de lipídeos na carapaça (é sinal que o camarão está bem nutrido), motilidade do camarão, observar se o intestino está preenchido (sinal que está se alimentando bem), ausência de muda, ausência de fungos e protozoários na carapaça.

3.9.2 AVALIAÇÃO DA RIGIDEZ DA CARAPAÇA DOS INDIVÍDUOS

Antes da comercialização, é preciso saber se os camarões estão em boas condições de saúde e o estado da rigidez da carapaça (dura, flácida ou mole). A partir disso, é feita a coleta, verificação do estado da carapaça e contagem de indivíduos, simultaneamente. Em seguida, por meio de um cálculo simples, onde mostra a porcentagem de camarões duros, flácidos e moles, é tomada a decisão da realização da despesca ou não. Caso não, basta esperar mais alguns dias para que o camarão realize a muda e a carapaça torne a ficar dura, onde é feita uma nova avaliação.

3.9.3 DESPESCA

O termo despesca é utilizado na aquicultura para descrever o momento em que ocorre a retirada do organismo cultivado quando este atinge tamanho comercial. A despesca de camarões é realizada preferencialmente durante a noite ou em horários onde a temperatura está mais amena, para que o camarão não sofra estresse, melhorando assim, a qualidade do produto. Em geral, os camarões são despescados quando atingem de 90 à 120 dias de cultivo e têm peso médio de 12 gramas, todavia, há mercado para camarões com 5 g.

Antes do início da despesca, a comporta de drenagem é aberta para que o volume da água do viveiro baixe e facilitando o processo. Na hora da despesca são colocadas redes “bagnet” do lado de fora da comporta de drenagem. É lá que são capturados os camarões e levados para caixas d’água de 500 L. Antes disso, ocorre a separação dos camarões e de alguns peixes indesejáveis que vêm junto com eles na água drenada.

Após os animais serem separados, são colocados em caixas d’água com a mistura de água, gelo e metabissulfito de sódio a 2% (funciona como antioxidante). O metabissulfito ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) evita a formação da melanose (manchas negras ou “black spot”).

Em seguida, são pesados e colocados em basquetas para serem transportados para a indústria de beneficiamento.

Figura 19 a e b. Separação dos camarões de peixes e indivíduos indesejados (Fonte: o autor).



4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Fazenda Aquarium possui uma boa infraestrutura, quando levado em consideração principalmente o seu tempo de atuação no mercado. O estágio supervisionado obrigatório proporcionou a ampliação de um leque de conhecimentos provenientes das disciplinas teóricas abordadas em sala de aula, além de fazer com que o discente desenvolva habilidades práticas que, com certeza, trarão impactos positivos para sua formação profissional.

Portanto, todas as atividades desenvolvidas serviram como alicerce para fomentar o processo de aprendizagem do aluno, contribuindo como diferencial para o ganho de experiência deste, antes de entrar para o mercado de trabalho.

REFERÊNCIAS

ABIMORAD, Eduardo Gianini; & CASTELLANI, Daniela. QUALIDADE DA RAÇÃO E MANEJO ALIMENTAR NA SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA E AMBIENTAL EM EMPREENDIMENTOS AQUÍCOLAS. **Pesquisa & Tecnologia**, vol. 8, n. 1, Jan-Jun 2011.

ALBUQUERQUE, L. F., VIDAL, M. P., & FILHO, O. **METABISSULFITO NA DESPESCA DO CAMARÃO. Panorama da aquicultura.** Acesso em: <<http://www.panoramadaaquicultura.com.br/paginas/Revistas/95/METABISSULFITO95.asp>> Acesso em: 02/08/2018.

BRABO, Marcos Ferreira; PEREIRA, Luiz Fernando Soares; SANTANA, João Vicente Mendes; CAMPELO, Daniel Abreu Vasconcelos & VERAS Galileu Crovatto. Cenário atual da produção de pescado no mundo, no Brasil e no estado do Pará: ênfase na aquicultura. **Acta of Fisheries and Aquatic Resources**. Res. 4 (2): 50-58, Setembro, 2016.

BRANDÃO, Wilton Neves. PREPARAÇÃO DE VIVEIRO – POVOAMENTO COM CAMARÕES. **Rede de tecnologia da Bahia – RETEC/BA**. p. 2-20. Abr, 2007.

BRITO, Luis Otavio; NETO, João Batista Pereira; DANTAS, Danielli Matias de Macêdo; VASCONCELOS, Rebeca Ferreira Lemos; GALVEZ, Alfredo Oliveira. EFEITO DE DIFERENTES FERTILIZANTES INORGÂNICOS NA COMPOSIÇÃO DO FITOBENTOS EM VIVEIROS DE CULTIVO DE *Litopenaeus vannamei*. **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza, 2014, 47(1): 5 – 14. 2016.

COZER, Nathieli; & ROSSI, Vitor. CAMARÃO MARINHO *LITOPENAEUS VANAMMEI* (BOONE, 1931). 2016. **AQUICULTURA, MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO.** Disponível em: <<https://gia.org.br/portal/camarao-marinho-litopenaeus-vanammei-boone-1931/>>. Acesso em 01 de Agosto de 2018.

DE MATOS, Flávia Tavares; WEBBER, Daniel Chaves; FONTOURA, Alexandre Cesar; PINHO, Emílio; ROUBACH, Rodrigo; BUENO, Guilherme Wollff; FLORÊNCIO, Deusiano & BARROS, Dayane Juliate. Monitoramento de qualidade de água das atividades aquícolas em reservatórios continentais brasileiros. Palmas, TO. 2016.

DE MELO, Fabiana Penalva; FERREIRA, Maria Gabriela Padilha; DE LIMA, João Paulo Viana; & CORREIA, Eudes de Souza. CULTIVO DO CAMARÃO MARINHO COM BIOFLOCOS SOB DIFERENTES NÍVEIS DE PROTEÍNA COM E SEM PROBIÓTICO. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 28, n. 4, p. 202 – 210, out. – dez., 2015.

DE QUEIROZ, Júlio Ferraz. Boas práticas aquícolas (BPA) em viveiros garantem sucesso da produção. **Visão agrícola** nº11 jul | dez 2012.