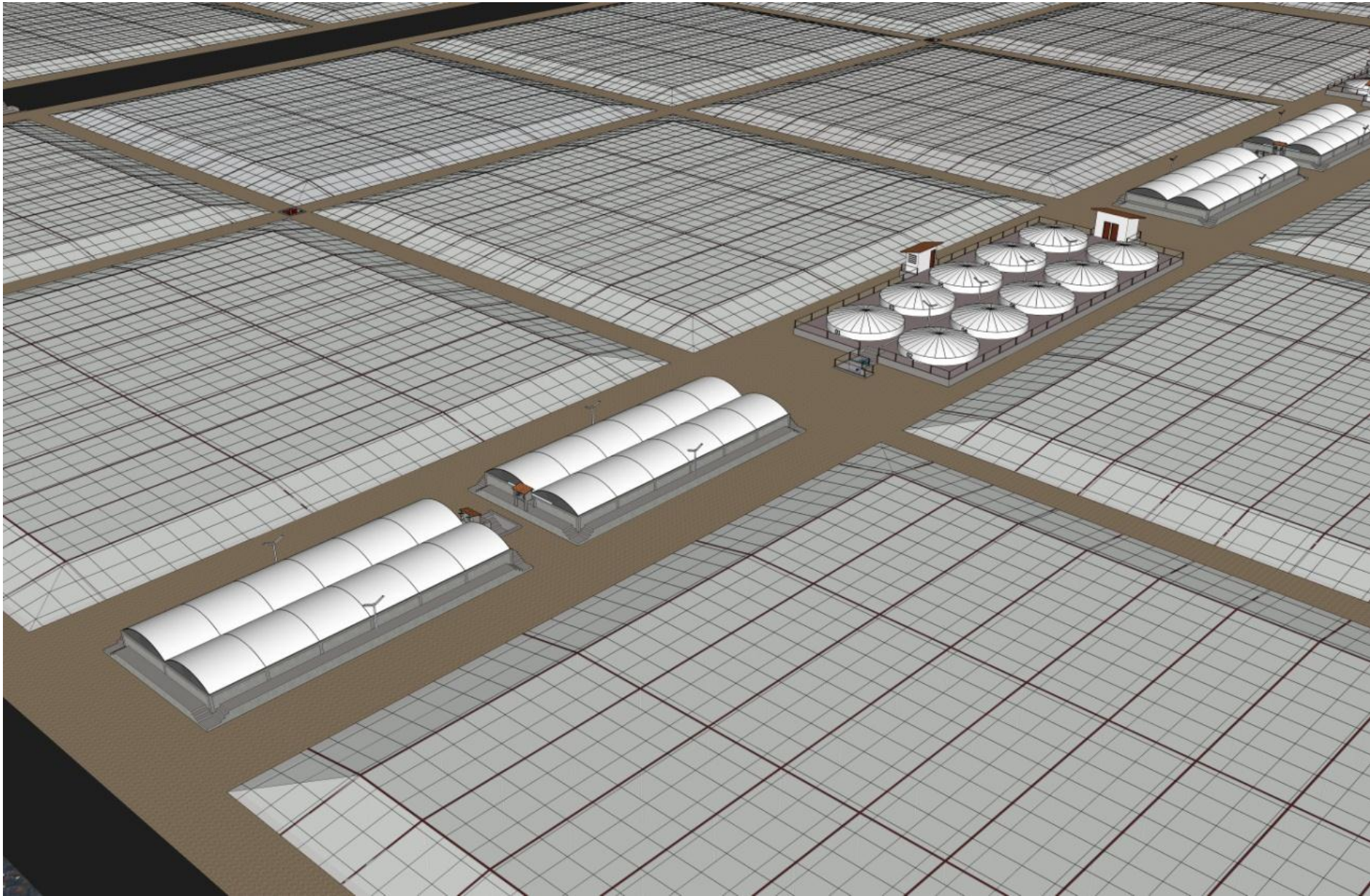


BERÇÁRIOS INTENSIVOS E CRESCIMENTO COMPENSATÓRIO

AUMENTANDO O NÚMERO DE CICLOS DE CULTIVO POR ANO

Clélio Fonseca
Engenheiro de Pesca





Novos conceitos para a Carcinicultura Brasileira

INTRODUÇÃO

Berçário Primário intensivo



Berçário Secundário intensivo



Viveiro de Engorda



Estratégia de convivência com enfermidades

- **Sistemas Bifásicos**
- **Sistemas Trifásicos**

BENEFÍCIOS DO SISTEMA DE BERÇÁRIO INTENSIVO (SBI)

O Sistema de Berçários para produção de camarões apresenta muitas vantagens sob o sistema de estocagem direto nos viveiros, como:

- Melhor aclimação das pós-larvas às condições físico-químicas da água do novo ambiente de cultivo;
- Maior controle da qualidade da água e da nutrição das pós-larvas, incluindo uma apropriada oxigenação;
- Fornecimento de pós-larvas maiores e mais resistentes cujo crescimento compensatório, contribui para um melhor desempenho do camarão na etapa seguinte do cultivo;
- Diminuição do tempo de engorda o que favorece mais ciclos de cultivo por ano.
- Servir como local de estocagem prévia quando for necessário;
- Permite iniciar um ciclo com a proteção das estufas para fornecer mais vantagens de crescimento nas etapas futuras de cultivo.



DESAFIOS DO SISTEMA DE BERÇÁRIO INTENSIVO (SBI)

- O Sistema de Berçário Intensivo aumenta o manuseio dos camarões em cultivo;
- O Sistema de Berçário Intensivo torna-se mais criterioso e menos tolerantes a erros de manejo;
- O Sistema de Berçário Intensivo requer técnicos bem treinados e capacitados;
- O custo da construção de um Sistema Berçário Intensivo eleva o valor do investimento de um sistema de engorda simples ou monofásico;



SISTEMA DE BERÇÁRIO INTENSIVO - DESIGN E OPERAÇÃO

Tamanhos e Formatos:

- Os tanques podem ser circulares, quadrados, retangulares ou compridos com correnteza d'água, também conhecidos como Raceways;
- Materiais mais utilizados na construção: Concreto, Tijolos, Fibra de vidro, Madeira, Compensados, Lona de Alta Resistência, PVC e a Borracha de Etileno-propileno (EPDM);
- Os tamanhos ou capacidade de volume dos Berçários Intensivos variam de acordo com a necessidade e dimensionamento do produtor.



PARÂMETROS TÉCNICOS

TANQUE BERÇÁRIO PRIMÁRIO	
Volume Útil de cada Tanque (m³)	40
Qt. de Tanques (2 ciclos)	1
Densidade (PLs 10/litro)	4,63
Estocagem Total nos Tqs Berçário	185.185
Sobrevivência (%)	90
Tempo de Cultivo	12 dias
Quantidade Retirada	166.667

TANQUE BERÇÁRIO SECUDÁRIO/RACEWAY	
Volume Útil Necessário (m³)	120.000
Quant. De Tanques	1
Volume Individual (m³)	120
Ciclos de cultivo por mes	1
Densidade (PLs 22/litro)	1,39
Estocagem Total nos Raceways	166.667
Sobrevivência (%)	90,0
Tempo de Cultivo (Dias)	30
Quantidade Retirada/ciclo	150.000
Peso Final/ind	1,0 g
Biomassa Final (kg)	150

VIVEIROS DE ENGORDA	
Área Total (m²)	10.000
Qt. de Viveiros (1,0 ha)	1
Densidade juv/m²	15
Peso inicial (g)	1
Estocagem por Ciclo	150.000
Sobrevivência (%)	70
Tempo de Cultivo (dias)	45
Qt. Retirada/Ciclo	105.000
Peso Final/individuo (g)	9
Nº de ciclos/ano	6
Biomassa final/ciclo (Kg)	945
Produtividade (Kg/ha/ano)	5.670
Produção Total Anual (1,0 ha)	5.670

NECESSIDADE ANUAL

555.556

500.000

450.000



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAMARÃO



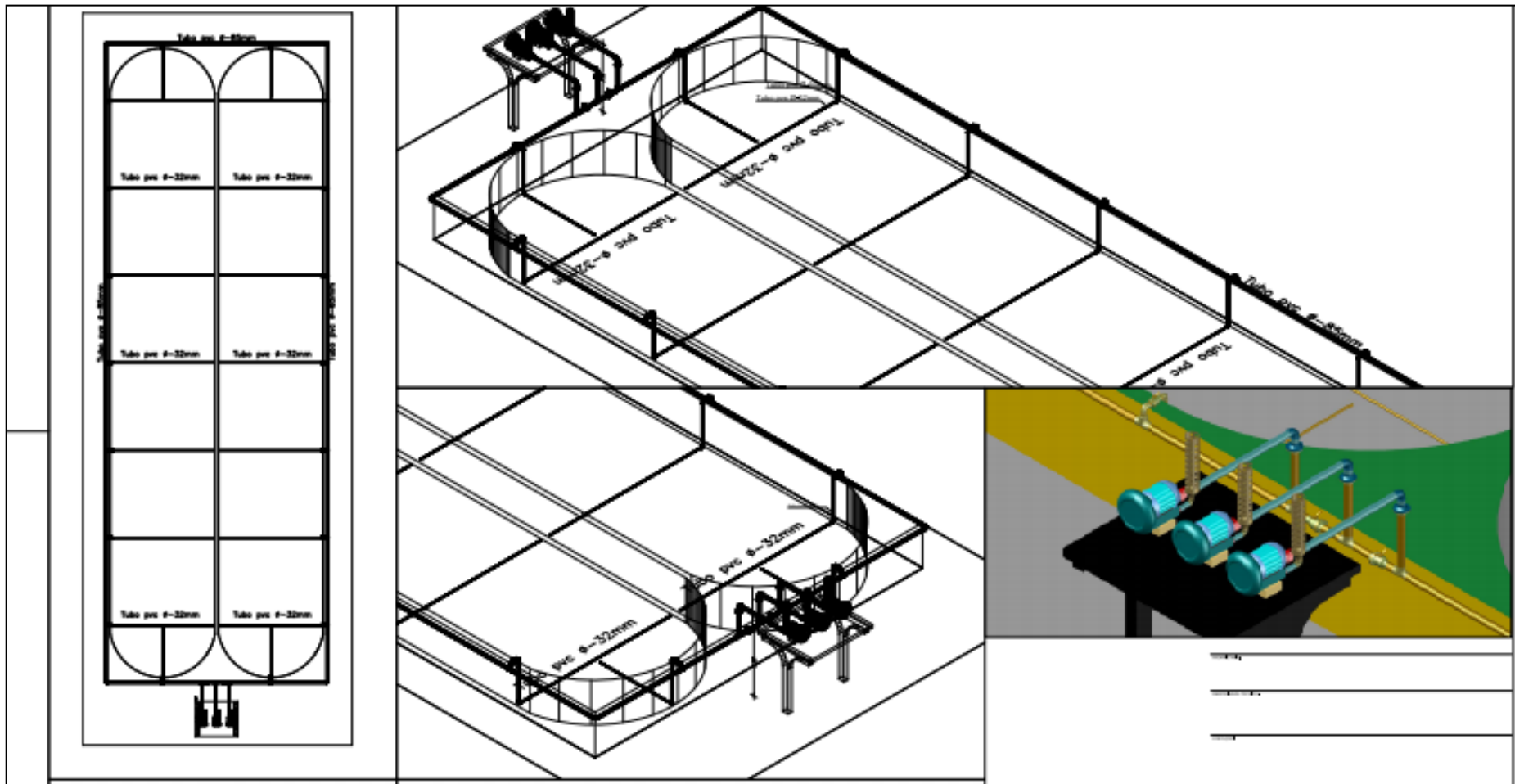
BERÇÁRIOS PRIMÁRIOS



BERÇÁRIOS PRIMÁRIOS



BERÇÁRIOS SECUNDÁRIOS



Esquema Ilustrativo de um projeto para Berçários Secundários

CAPTAÇÃO DE ÁGUA

A água a ser usada no cultivo dos tanques berçários primários e secundários (raceway) pode ser oriunda do canal de abastecimento da fazenda ou diretamente da fonte de captação, desde que seja armazenada e desinfetada previamente.

Aspectos a serem destacados:

- Filtragem em sacos bag 150 a 200 micras e em casos de elevada concentração de material em suspensão 30 a 50 micras;
- Análise de ferro em caso de poço, além da alcalinidade e dureza. No caso do primeiro item, pode-se usar oxidar o ferro como estratégia ;
- Desinfecção através da cloração e posterior descloração. Usar 2,85g de Tiosulfato para cada 1g de cloro ativo residual.



PREPARAÇÃO DO AMBIENTE DE CULTIVO

Aeração: Para aerar tanques raceway, recomenda-se o uso de mangueiras porosas de alta eficiência, o modelo disponível no mercado apresenta excelente custo benefício e, dentre as vantagens, se ressalta a vida útil. Recomenda-se também o uso de mangueiras porosas de alta eficiência ou aeradores de palhetas, ou os dois combinados.

A aeração dos berçários intensivos deverá ser feita por compressores de ar (sopradores) e distribuída por difusores de ar feitos de mangueiras de borracha microperfuradas, também chamadas de aerotubos, e/ou discos com membrana microperfuradas..

Para garantir o suprimento de oxigênio dissolvido necessários à manutenção da boa qualidade da água dos tanques, deverão ser utilizados sopradores de ar. O teor de oxigênio dissolvido (OD) na água deve estar acima de 5,0 mg/L, considerando-se 4,0 mg/L como um valor mínimo recomendado.



PREPARAÇÃO DO AMBIENTE DE CULTIVO

Substrato artificial: devem ser instalados verticalmente na proporção de 1:1 em relação à área de fundo (50 m² de área de fundo: 50 m² de substrato) e dispostos de forma que não dificultem o manejo. Recomenda-se a utilização de telas de polietileno (1,0 mm) por sua alta durabilidade. A utilização de substratos artificiais aumenta a área de acomodação para as PLs, reduzindo o canibalismo; bem como, proporciona uma disponibilidade de alimento natural (biofilme ou perifíton); funcionando também, como substrato adicional para bactérias nitrificantes; promovendo o desenvolvimento da comunidade microbiana autóctone, que atuam com ação probiótica sobre os organismos cultivados, reduzindo os riscos de doenças por meio da exclusão competitiva de patógenos e, melhorando os índices zootécnicos – em termos de sobrevivência e crescimento.



PREPARAÇÃO DO AMBIENTE DE CULTIVO

Abastecimento, calagem e fertilização: as condições ideais da qualidade da água serão alcançadas por meio do sincronismo entre a preparação da água e a estocagem das PLs. Os riscos da presença de patógenos causadores de enfermidades nos camarões tornam-se maiores com o “envelhecimento” da água. Desta forma, o abastecimento dos tanques deve começar entre 4 e 5 dias antes do povoamento, variando em razão das características da água de cada manancial hídrico.

Em regra geral, o aumento da produtividade primária da água utilizada nos cultivos em tanques berçários e raceway se dá por meio do uso de fertilizantes químicos, dentre os mais utilizados estão: a uréia, o nitrato de cálcio ou nitrato de sódio como fonte de nitrogênio (N), o superfosfato simples ou o superfosfatotriplo como fonte de fósforo (P), o silicato de sódio, como fonte de sílica (Si).

O calcário dolomítico, a cal hidratada e bicarbonato de sódio podem ser utilizados para a elevação da alcalinidade quando as leituras apontarem valores inferiores a 100mg/L, tendo sempre presente que esses produtos podem comprometer a ação das fertilizações realizadas com produtos a base de fósforo.

O uso de bicarbonato de sódio se apresenta como a melhor opção para a correção de alcalinidade em berçários primários e raceway, uma vez que não compromete a estabilidade do pH.

Recomenda-se que os fertilizantes sejam incorporados na água buscando concentrações máximas de 2,0 mg/L de Nitrogênio (N), 0,3 mg/L de Fósforo (P) e 1,0 mg/L de Sílica (Si). Cultivos realizados em baixas salinidades devem manter os níveis de potássio (K) e magnésio (Mg) acima de 10 e 40 mg/L, respectivamente.

TRATAMENTO D'ÁGUA & PREPARAÇÃO DOS BERÇÁRIOS INTENSIVOS



Abaixo são apresentados alguns pontos que devem ser considerados:

Fonte de suprimento: Água de recursos superficiais e águas subterrâneas;

Sistemas de bombeamento com captação em canais e reservatórios;

Utilização de Sedimentação, filtros de areia, cartuchos ou filtros ultravioleta, além de registros para controlar a entrada da água nos berçários;

Desinfecção com cloro (Clorificação) e Descloração (tiosulfato e vitamina C), espuma fracionada, Peróxido de Hidrogênio (H₂O₂), Ozonização;

Probióticos para recolonizar o sistema de produção antes e depois da estocagem das pós-larvas;

Compressores de 2 a 10 HP dependendo das características do sistema (dimensões do tanque e densidades de povoamento);

Geradores de energia para o caso de falhar o sistema elétrico primário;

Sistemas de aeração com mangueiras microporosas, também conhecidas como aerotubos.

TRATAMENTO D'ÁGUA & PREPARAÇÃO DOS BERÇÁRIOS INTENSIVOS

O gerenciamento técnico dos berçários é a chave para o sucesso de todo o sistema operacional. A preparação adequada dos tanques (limpeza, desinfecção e aplicação de probióticos) é crucial para evitar a proliferação de *Vibrios* e *Pseudomonas* nos berçários intensivos.

Os probióticos são adicionados durante a preparação dos tanques e ao longo do cultivo com o objetivo de conhecer a melhor formulação para aumentar a sobrevivência, reduzir *Vibrios* e controlar as contagens de *Pseudomonas*.



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAMARÃO

BALANÇO IÔNICO

O Camarão *Litopenaeus vannamei* e outros organismos de água salgada exigem constantes químicas na qualidade da água que devem ser mantidas.

O desvio destas proporções químicas é um dos fatores que contribuem para queda nas produções, propensão a doenças e até a perda total da produção.

Recentes pesquisas têm demonstrado que a composição iônica da água exerce influência direta no crescimento e na sobrevivência final.

Em qualquer água, independente de ser doce ou salgada, potável e mineral tem que ter **EQUILÍBRIO IÔNICO** para que ela tenha estabilidade química.

Para se determinar as concentrações recomendáveis para os íons da água de cultivo, o procedimento correto consiste em multiplicar a salinidade (em ‰) da água de cultivo pelo fator do íon desejado. Esses fatores podem ser visualizados pela tabela a seguir:

ÍON	FATOR*
Cálcio	11,6
Magnésio	39,1
Potássio	10,7
Sódio	304,5
Cloretos	551
Sulfatos	78,3

BALANÇO IÔNICO

Ex.: Para uma água de salinidade de 1,5‰, a concentração de Potássio desejada deve ser de 10,7 (fator) x 1,5 (salinidade), que é igual a 16,5 mg/L. Se a água apresentar níveis de potássio inferior a 16,5 mg/L, deve-se proceder com a correção deste parâmetro e assim, sucessivamente, com os outros íons acima mencionados.

ÍON	FATOR*
Cálcio	11,6
Magnésio	39,1
Potássio	10,7
Sódio	304,5
Cloretos	551
Sulfatos	78,3

ALIMENTAÇÃO E MANEJO ALIMENTAR

A alimentação na fase de berçário deverá ser compreendida por uma dieta balanceada regulada pela biomassa estocada no tanque. A dieta é composta basicamente do alimento artificial, a ração. A ração é classificada como a principal fonte nutricional para cultivos em berçários intensivos, sendo complementada pelo alimento natural que é desenvolvido na água do tanque por meio de fertilizações.

A ração deverá ser triturada e conter entre 40 e 45% de proteína bruta, sendo fornecida a partir do primeiro dia de cultivo. As quantidades de ração deverão ser fornecidas a partir da indicação fornecida pelo fabricante. Porém, os ajustes deverão ser feitos conforme a necessidade observada através das análises com vistas ao estado nutricional das PLs e a checagem de sobras de ração ou não no próprio tanque de cultivo.

O tempo de cultivo no setor de berçário intensivo pode variar entre 10 a 15 dias nos tanques berçários primários e 30 a 40 dias nos secundários, dependendo do comportamento das pós-larvas e da programação de povoamentos nas fases seguintes. Como forma de controle, em cada tanque será colocada duas bandejas alimentares, onde será colocado em cada uma delas 2% do total de ração diária, ministrada antes de cada alimentação subsequente e serão realizadas observações para o adequado ajuste da quantidade a ser ofertada posteriormente.

ALIMENTAÇÃO E MANEJO ALIMENTAR

Vale ressaltar a importância das seguintes ações:

- Alimentação 24 hr/dia;
- Monitoramento de sobras – manejo preventivo;
- Evita flutuações de OD;
- Desenvolvimento de tabelas específicas – objetivando uma curva de crescimento aliado ao crescimento compensatório;
- Utilização de dietas completas de alta digestibilidade – microextrusadas

O fornecimento de uma dieta balanceada é uma das principais estratégias para a produção de animais saudáveis, especialmente pela presença de nutrientes que são importantes para completar o desenvolvimento do sistema imunológico das PLs e juvenis.

Estágio	Pós-Larva/grama
PL 12	320
PL 13	285
PL 14	250
PL 15	225
PL 16	205
PL 17	290
PL 18	175
PL 19	160
PL 20	145
PL 21	130
PL 22	115
PL 23	100
PL 24	85
PL 25	75
PL 26	65
PL 27	55
PL 28	45
PL 29	35
PL 30	25

Acompanhamento do desenvolvimento de PL's							
População: 600.000		Volume (m³): 80				Densidade: 7,5	
Idade	Plgrama	mg	Sobrevivência	Biomassa(Kg)	Kg(m³)	Ração/Dia/Kg	% Biomassa
PL10	0	#DIV/0!	95%	#DIV/0!	#DIV/0!	0	#DIV/0!
PL11	0	#DIV/0!	95%	#DIV/0!	#DIV/0!	1,2	#DIV/0!
PL12	0	#DIV/0!	93%	#DIV/0!	#DIV/0!	1,3	#DIV/0!
PL13	0	#DIV/0!	92%	#DIV/0!	#DIV/0!	1,4	#DIV/0!
PL14	0	#DIV/0!	90%	#DIV/0!	#DIV/0!	1,5	#DIV/0!
PL15	0	#DIV/0!	89%	#DIV/0!	#DIV/0!	1,6	#DIV/0!
PL16	0	#DIV/0!	88%	#DIV/0!	#DIV/0!	1,7	#DIV/0!
PL17	0	#DIV/0!	87%	#DIV/0!	#DIV/0!	1,8	#DIV/0!
PL18	0	#DIV/0!	87%	#DIV/0!	#DIV/0!	1,9	#DIV/0!
PL19	0	#DIV/0!	85%	#DIV/0!	#DIV/0!	2	#DIV/0!
PL20	43	23,26	100%	13,95	0,17	2,1	15,05%
PL21	35	28,57	95%	17,14	0,21	2,3	13,42%
PL22	30	33,33	90%	20,00	0,25	2,5	12,50%
PL23	25	40,00	89%	24,00	0,30	3,2	13,33%
PL24	15	66,67	88%	40,00	0,50	3,5	8,75%
PL25	10	100,00	87%	60,00	0,75	4,5	7,50%
PL26	5	200,00	86%	120,00	1,50	6	5,00%
PL27		#DIV/0!		#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!
PL28		#DIV/0!		#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!
PL29		#DIV/0!		#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!
PL30		#DIV/0!		#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!

MAIS IMPORTANTES PARÂMETROS E MANUSEIOS NOS CULTIVOS DE BERÇÁRIOS INTENSIVO

Temperatura:

A estabilidade da temperatura obtida em função das coberturas do tipo estufa é fundamental para que este parâmetro mantenha seus valores entre 31 °C e 33 °C.



MAIS IMPORTANTES PARÂMETROS E MANUSEIOS NOS CULTIVOS DE BERÇÁRIOS INTENSIVO

Oxigênio Dissolvido (OD) e Aeração:

A sobrevivência de espécies aquáticas está diretamente ligada à presença de oxigênio dissolvido (OD) na água.

O OD é responsável por oxidar o material orgânico presente na água e promover a respiração dos camarões.

Essa matéria orgânica é derivada de fezes e restos de alimento nos berçários, daí a importância de se oxidar (diminuir) esse material.

A quantidade de oxigênio necessária para oxidar partículas orgânicas é denominada Demanda Biológica de Oxigênio (DBO). Se a DBO for elevada, será preciso grandes taxas de OD para oxidá-la e não restará oxigênio suficiente para a respiração dos organismos (camarões). A ausência de oxigênio dissolvido na água dá espaço para o desenvolvimento de espécies anaeróbicas, que sobrevivem na ausência de oxigênio.

O grande problema é que este tipo de bactéria decompõe a matéria orgânica em compostos mal cheirosos como aminas, amônias e sulfato de hidrogênio (H₂S).

A utilização de difusores de ar e aeradores mecânicos nos berçários intensivos é de extrema importância para suprir a alta demanda de oxigênio.

O Oxigênio Dissolvido é observado de 5 a 6 vezes por dia e o ideal é que não seja menor do que 4,0 mg/L.

MAIS IMPORTANTES PARÂMETROS E MANUSEIOS NOS CULTIVOS DE BERÇÁRIOS INTENSIVO

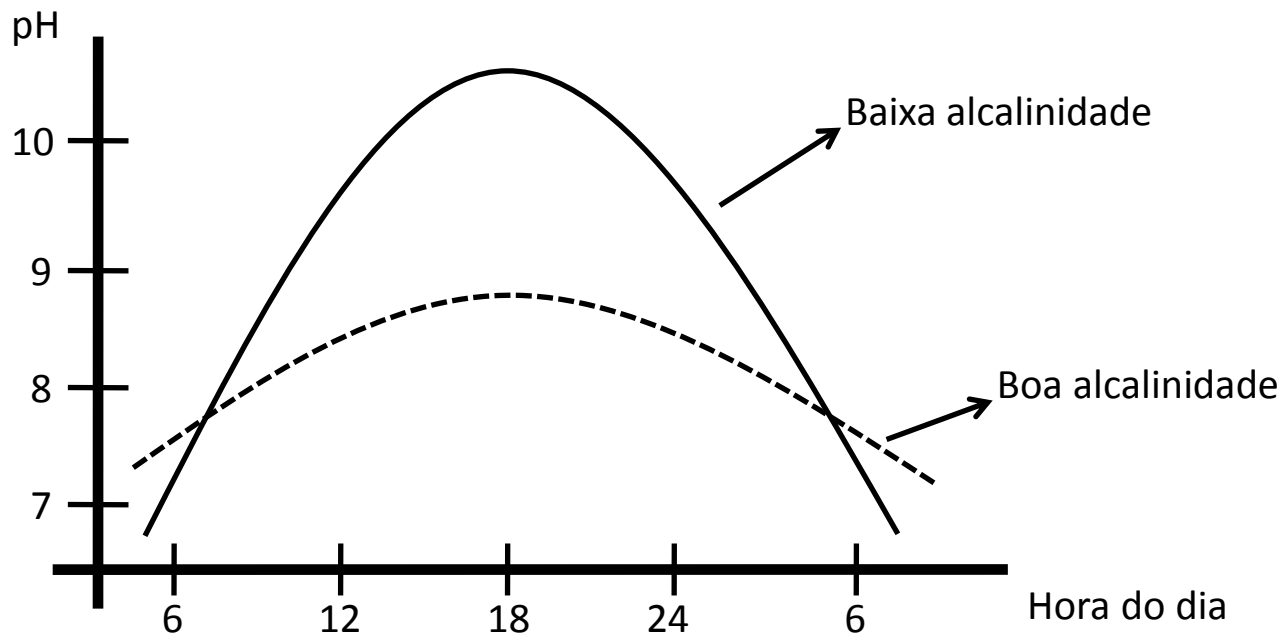
pH:

pH significa "potencial Hidrogeniônico", uma escala logarítmica que mede o grau de acidez, neutralidade ou alcalinidade de uma determinada solução.

A escala compreende valores de 0 a 14, sendo que o 7 é considerado o valor neutro.

As substâncias são consideradas ácidas quando o valor de pH está entre 0 e 7 e alcalinas (ou básicas) entre 7 e 14. O valor ideal do pH para o cultivo de camarão fica entre 7,5 - 8,2.

Vale ressaltar que a variação diária máxima de 0,5 é necessária e um parâmetro que caracteriza a estabilidade do sistema.



MAIS IMPORTANTES PARÂMETROS E MANUSEIOS NOS CULTIVOS DE BERÇÁRIOS INTENSIVO

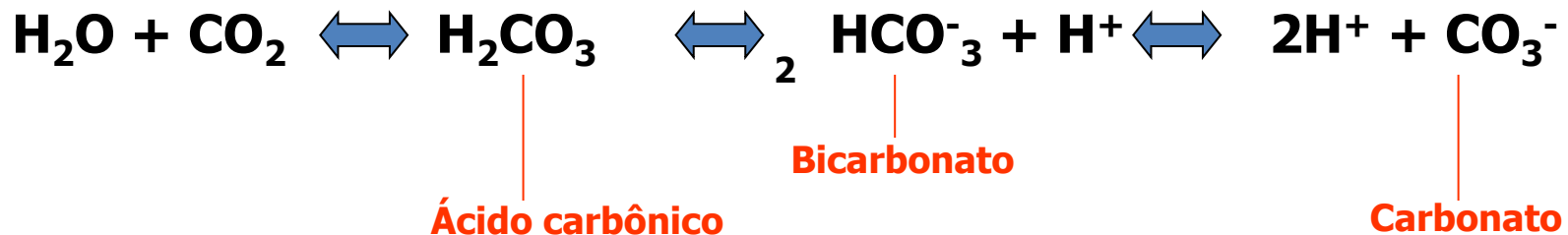
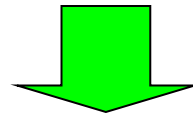
Avaliação da Alcalinidade.

A alcalinidade é a medida da concentração de bases (carbonatos e bicarbonatos) capazes de neutralizar os íons H^+ na água conforme a reação abaixo.



EFEITO TAMPÃO - Quando a água de cultivo apresenta uma boa alcalinidade a flutuação do pH é baixa, ou seja o meio possui uma maior capacidade de neutralização dos ácidos.

Reação de flutuação das reservas alcalinas na presença de CO_2 .
Fonte: BOYD, Claude E.



MAIS IMPORTANTES PARÂMETROS E MANUSEIOS NOS CULTIVOS DE BERÇÁRIOS INTENSIVO

Avaliação da Dureza.

A dureza é a medida da concentração de íons bivalentes presentes na água, principalmente os íons de cálcio (Ca^{+2}) e magnésio (Mg^{+2}).



- ❖ Geralmente há uma relação entre alcalinidade e a dureza, a saber:
 - ✓ Carbonatos e Bicarbonatos estão intimamente relacionadas com íons cálcio e magnésio CaCO_3 , $(\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, MgCO_3 e $(\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2)$.
 - ✓ O **cálcio** e **magnésio** são essenciais para a realização de mudas. Os camarões podem obtê-los por meio da presença na água e oferta de ração.

MAIS IMPORTANTES PARÂMETROS E MANUSEIOS NOS CULTIVOS DE BERÇÁRIOS INTENSIVO

Salinidade:

É uma medida da quantidade de sais existentes em massas de águas naturais, como sejam um oceano, um lago, um estuário ou um aquífero. A forma mais simples de descrever a salinidade é como a relação entre o conteúdo de sais dissolvidos em uma dada quantidade de água, seja, a salinidade da água é referida como a massa de sais em uma unidade de massa de água. Por isso, a unidade atualmente mais usada é g/kg, que equivale a partes por mil, cujo símbolo é ‰.

O camarão da espécie *L. vannamei* pode ser cultivado entre a salinidade de 0,5 a 80 ‰. Nos cultivos em berçários intensivo este parâmetro é acompanhado semanalmente, **ou diariamente caso a fonte de renovação diária varia a salinidade.**



MAIS IMPORTANTES PARÂMETROS E MANUSEIOS NOS CULTIVOS DE BERÇÁRIOS INTENSIVO

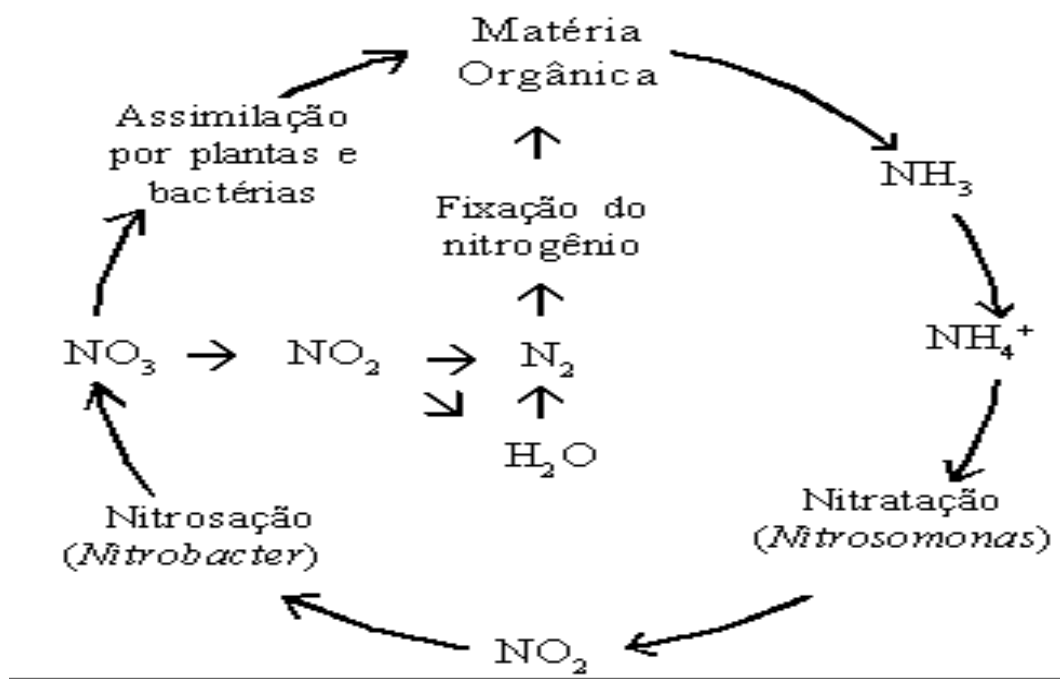
Variação do Nitrogênio (TAN, NO₂, NO₃):

O nitrogênio é um elemento muito importante em sistemas aquáticos, sendo vital como macronutriente. É a chave para a formação de aminoácidos e conseqüentemente das proteínas, enzimas e componentes estruturais das paredes celulares. Sem o nitrogênio, não existe vida. Ele se encontra na água sob três formas: gás dissolvido, combinações inorgânicas e orgânicas, sendo fixado na forma molecular pelas bactérias e cianofíceas; todas tendo enorme importância na energia cinética das águas e do solo.

O ciclo do nitrogênio na água gera substâncias como amônia orgânica e inorgânica, nitrito, nitrato e o próprio nitrogênio na sua forma mais simples. O correto conhecimento das várias fases do ciclo do nitrogênio e o manejo adequado dos organismos sob cultivo faz parte da rotina de qualquer produtor, que deve ter em mente que, no meio aquático, inúmeras e complexas ações naturais ocorrem sempre para que exista um sistema em equilíbrio.

**O ciclo do nitrogênio acontece em três estágios distintos:
Nitrificação, Desnitrificação e Amonificação.**

O Ciclo do Nitrogênio



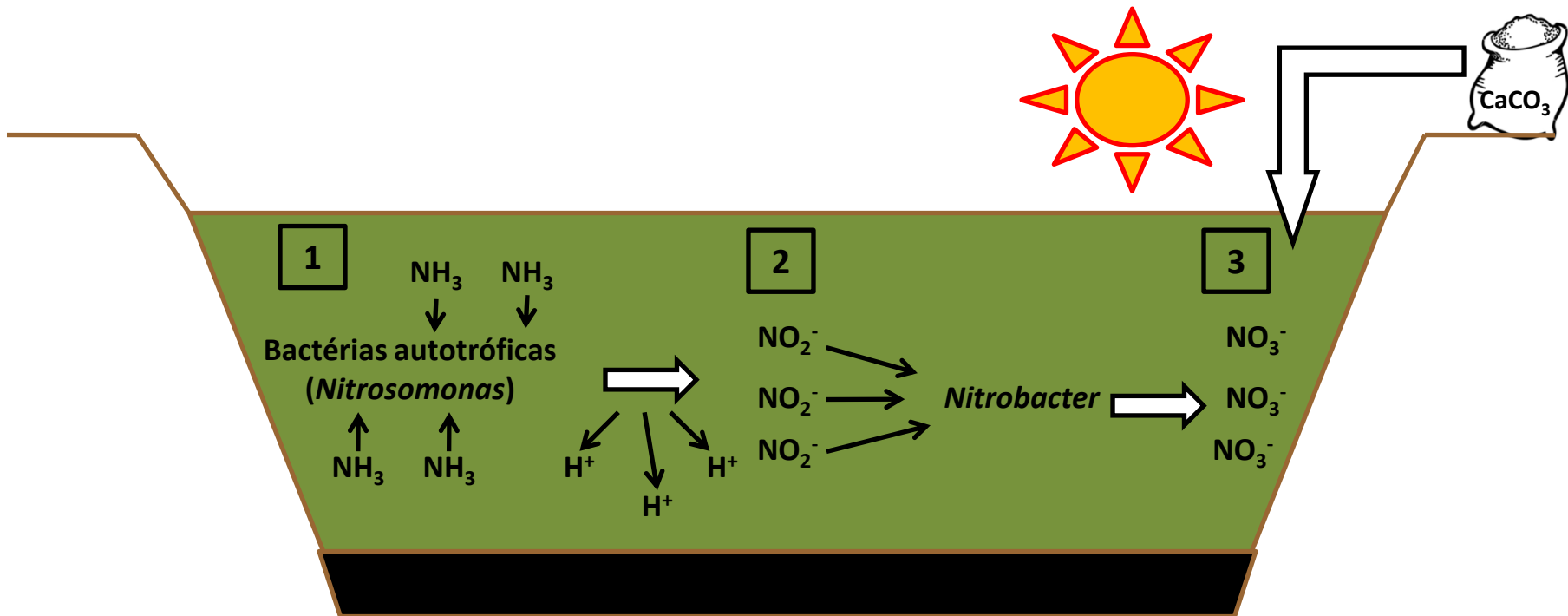
1. A **Nitrificação** se dá em duas fases: a nitrosação e a nitratação. Ambas ocorrem em pH pouco alcalino e na presença de microorganismos.

A nitrosação ocorre através da ação das bactérias Nitrosomonas. Desta forma, a amônia (NH_4^+) e o oxigênio (O_2) na presença de bactérias (Nitrosomonas), são transformados em nitrito (NO_2) + hidrogênio (H) + água (H_2O).

Enquanto a nitratação ocorre através da ação das bactérias Nitrobacter.

2. **Desnitrificação**, também realizado através das bactérias (anaeróbicas ou facultativas), ou seja, ocorrendo tanto em meios com ou sem oxigênio. A Desnitrificação como diz o nome é essencialmente o inverso do processo de nitrificação, e ocorre em condição exatamente opostas.

3. **Amonificação**: O último (ou o primeiro) processo do ciclo de nitrogênio é a amonificação, onde ocorre a decomposição dos nitrogenados excretados pelos organismos ou de cadáveres (animais/vegetais) transformando-os em amônia ionizada (NH_4^+). Esse processo ocorre principalmente no substrato e no sedimento dos sistemas aquáticos, na presença de bactérias.



ATENÇÃO:

- ✓ *Nitrosomonas* e *Nitrobacter* consomem grande quantidade de O.D. para realizar a nitrificação;
- ✓ O processo de nitrificação acidifica a água. Logo deve-se monitorar o pH e fazer calagens corretivas em função da redução da Alcalinidade.

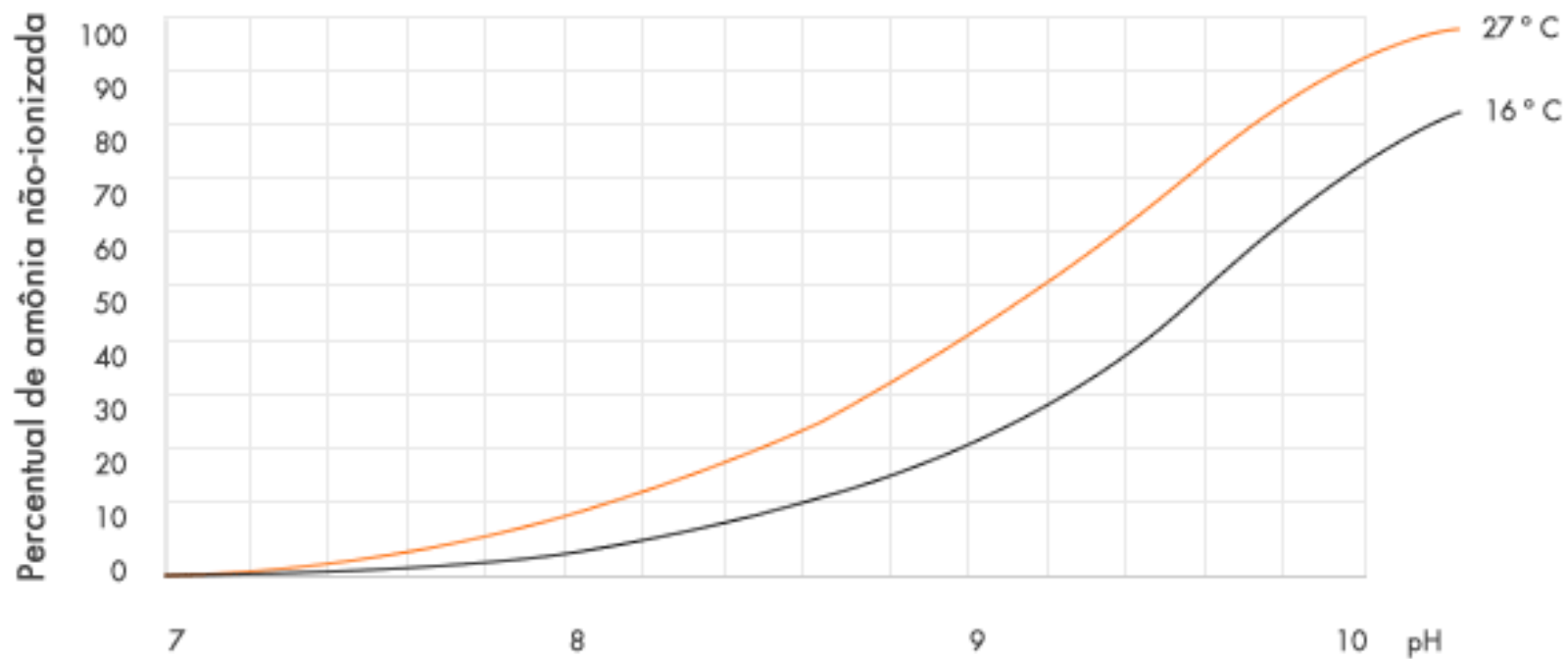


Figura 1. Relação entre pH, temperatura e amônia não-ionizada a 16°C e 27°C

ATENÇÃO!!!!

- ✓ Cultivos em águas com baixa salinidade estão mais sujeitos aos efeitos negativos do nitrito;
- ✓ Os íons cloretos (Cl^-) e nitrito (NO_2^-) apresentam uma grande similaridade química;
- ✓ Por serem ânions monovalentes, os sítios de absorção branquial dos animais não conseguem distinguir ambos os íons;
- ✓ A absorção de Cl^- por animais cultivados em águas com baixa salinidade é frequente para compensar a perda desses íons pela diferença de concentração entre o meio interno e o externo;
- ✓ Quando há mais íons Cl^- dissolvidos na água, a absorção de íons NO_2^- é mínima ou insignificante;
- ✓ Porém quando a situação é inversa a absorção de íons NO_2^- é maior, o que prejudica a sanidade dos animais cultivados.

Suplementação de Carbono orgânico:

A utilização de fontes de carbono orgânico com alta relação C:N, é uma estratégia que vem sendo amplamente utilizada para controlar o acúmulo de amônia, principalmente em sistemas de alta intensidade e baixa renovação de água, chamados sistemas Bioflocos, Mixotróficos ou Heterotróficos. Esta estratégia está baseada no aumento da relação C:N da água, o que possibilita as bactérias aeróbicas heterotróficas utilizarem o carbono orgânico disponível como fonte de energia e ao mesmo tempo utilizar o Nitrogênio (N) da amônia da água para o crescimento e multiplicação além de compor a biomassa bacteriana, através do processo de imobilização do Nitrogênio.

As bactérias heterotróficas são um grupo de bactérias que crescem rapidamente (se regeneram a cada 30-60 minutos), assim elas representam uma forma rápida e eficiente de remoção da amônia, apresentando resultados ideais para situações de emergência onde a amônia pode se elevar, principalmente se o pH estiver alto (>8,0). Existem várias fontes de Carbono orgânico que podem ser utilizadas para remoção da amônia (açúcar puro, sacarose, glicose, farelo de arroz, farelo de trigo), entretanto pelo custo benefício e pela alta disponibilidade nos maiores centros de cultivo de camarão, o melaço como fonte de Carbono orgânico é o mais indicado.

A quantidade de melaço será baseada no cálculo, onde, para 1 (uma) parte de Amônia Total (TAN) lida, será adicionado 6 (seis) partes de Carbono orgânico (oriundo do melaço), para zerar a amônia total.

Esta estratégia será mais utilizada no início do cultivo para controle da amônia e estímulo na formação inicial dos agregados bacterianos e microalgas (importantes para suplementação alimentar dos camarões), até que as bactérias nitrificantes se estabeleçam no sistema.

O aparecimento das bactérias nitrificantes é extremamente importante para a estabilização do sistema em questão, que serão monitoradas através da medição do nitrito (NO_2) e do nitrato (NO_3). A elevação do nitrito na água é o sinal de que o processo de nitrificação está ocorrendo através das bactérias nitrificantes. A partir deste momento, a quantidade de melaço deve ser reduzida gradativamente até que se elimine por completo a utilização de melaço. A amônia e o nitrito serão removidos principalmente pelo processo de nitrificação e conseqüentemente os valores de Nitrato irão se elevar, que não é tóxico aos camarões em níveis abaixo de 20mg/L.

Procedimentos a serem considerados:

A adição de melaço deve ser fracionada em 2 ou 3x/dia, tendo em vista que o melaço diminui rapidamente o oxigênio dissolvido na água.

A utilização de melaço para bactérias heterotróficas é apenas para reduzir a quantidade de **amônia** da água, o **nitrito** não é reduzido com a utilização de melaço. Isto por que as bactérias que oxidam o Nitrito são as nitrificantes, as quais **NÃO** utilizam o Carbono orgânico (melaço) como fonte de energia.

A utilização do melaço como redução de amônia deve ser apenas no início do cultivo (até 60 dias) quando a biomassa animal ainda está baixa. Depois disso deverá ser utilizado o processo de **nitrificação**. Caso contrário, a quantidade de sólidos gerada no final do cultivo será muito alta, prejudicando os animais e consumindo oxigênio excessivamente.

O melaço, dependendo de onde é fabricado, muda sua composição e a quantidade de Carbono presente. Desta forma, é necessário fazer uma análise centesimal (Carboidratos e Proteína) do melaço antes de sua utilização.

Recomendações para a qualidade da água

PARÂMETRO	AMBIENTE	RECOMENDADO	FREQUENCIA
Temperatura	água	26 – 32°C	Manhã e tarde
pH	água	7,5 – 8,5	Manhã e tarde
Variação do pH	água	0,3 - 0,5	Ciclo diário
OD	água	> 5 mg/L	Ciclo diário
Alcalinidade	água	> 80mg/L de CaCO ₂	Diário
Salinidade	água	0,5 - 45 ‰	1 vez ao dia
Relação Ca ⁺² : Mg ⁺² : K ⁺	água	1 : 3 : 1	1 a 2 vezes por semana
Relação K ⁺ : Na	água	1 : 30	1 a 2 vezes por semana
Amônia (NH ₃)	água	< 0,4 mg/L	1 a 2 vezes por semana
Nitrito	água	< 0,01mg/L	1 a 2 vezes por semana
Transparência	água	35 - 50cm	1 vez ao dia
Aeração	água	> 1 HP / 500Kg	Compatível com biomassa
Potencial Redox	água	+300 a +500mV	1 a 2 vezes por semana

Obrigado a todos!



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAMARÃO
