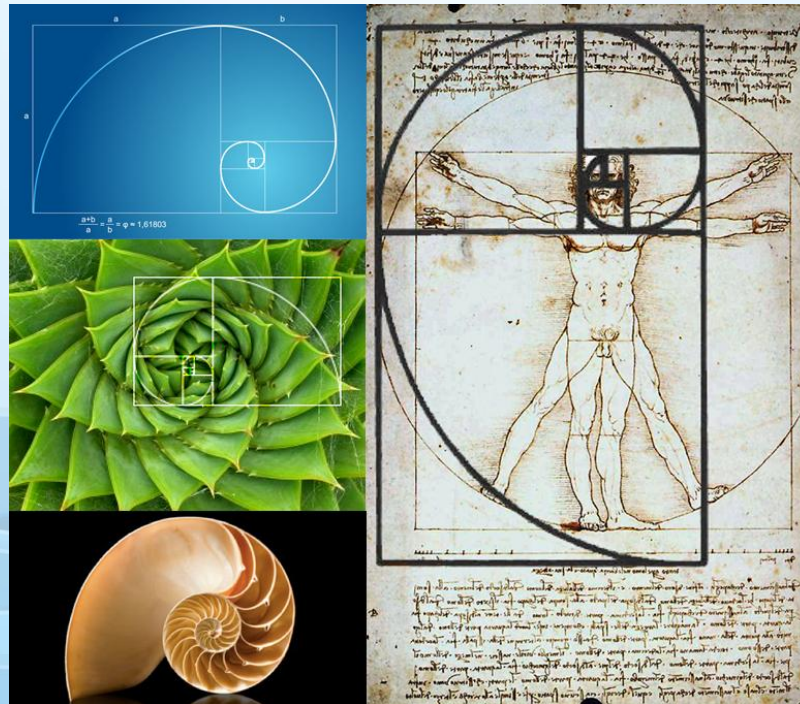


***A IMPORTÂNCIA DO BALANÇO IÔNICO
PARA A PRODUÇÃO SEMI-INTENSIVA E
INTENSIVA DE CAMARÃO,
FACE AO DESAFIO DA MANCHA BRANCA.***

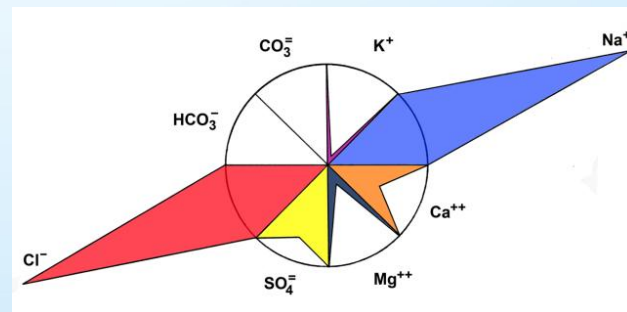
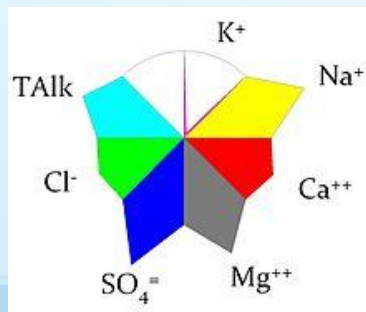
Por se tratar de um assunto bastante complexo acaba tendo barreiras técnicas e praticas para sua implantação e controle. O presente trabalho tenta tirar algumas dúvidas referente a parte química ,contribuir na interpretação dos dados, escolher equipamentos e métodos para coleta de amostra e analise e colocar algumas questões que junto com o balanço podem promover melhoria no processo produtivo como um todo.

Na natureza existem constantes imutáveis , por exemplo a constante de Fibonacci ou proporção áurea que dá beleza e simetria a muitos organismos e inclusive em seres humano.

Sua ligação com os fenômenos da natureza e o valor aproximado da constante 1,6, quociente da divisão entre um número e seu antecessor na sequência, a partir do número 3.



- Para que todas estas constantes sejam mantidas, existe todo um processo químico e bioquímico junto com fatores genéticos e ambientais para que aconteça.
- Já em na década de 30 do século passado se conhecia o **equilíbrio** na água no diagrama iônico de Maucha como condição para um desenvolvimento saudável em água doce (Maucha, R (1932) hydrochemische metoden in der limnologie.)
- **Camarão *Litopenaeus vannamei*** e outros organismos de água salgada existem constantes químicas na qualidade da água que devem ser mantidas.
- **O Desvio destas proporções químicas é um dos fatores que contribuem para queda na produções, propensão a doenças e até a perda total da produção.**
- O diagrama de Maucha está representado nas figuras abaixo e o resultado é expresso em Miliequivalente grama.



- Para água doce o **equilíbrio** entre os **ânions Ca^{+2} e Mg^{+2}** e os **cátions CO_3^{-2} e HCO_3^-** é benéfico mesmo em quantidades que extrapolem o círculo do diagrama, enquanto que a presença de **ânions Na^+ , K^+** e **Cátions Cl^- e SO_4^{--}** em altas concentrações são danosas.

EQUILIBRIO IONICO E BALANÇO IÔNICO

Em qualquer água independente de ser doce ou salgada ,potável e mineral tem que ter **EQUILÍBRIO IÔNICO** para que a mesma tenha estabilidade química. Na tabela abaixo temos um exemplo em água, e como podemos observar temos um equilíbrio entre cátions e ânions, também expresso em miliequivalente grama.

Exemplo:

Parâmetro	Conc. mg/L	Fórmula	mili Eq/L	mg/L CaCO ₃
Cálcio	46	46 ÷ 20	2,30	115
Magnésio	14	14 ÷ 12,15	1,15	57
Sódio*	32	32 ÷ 23	1,39	75
Potássio	2,7	2,7 ÷ 39	0,07	ND
Total Cátions	*****	*****	4,91	247
Bicarbonatos	154	154 ÷ 61,016	2,52	126
Sulfatos	67	67 ÷ 48	1,40	70
Cloretos	34	34 ÷ 35,45	0,96	48
Nitratos	3,6	3,6 ÷ 62	0,06	3
Total Ânions	*****	*****	4,94	247

Sódio* - Por dedução
ND - não determinado

BALANÇO IÔNICO são proporções de determinados **cátions e ânions** expressos em **Mg/l**, que devem ser mantidos para que os organismos se desenvolvam de forma saudável, no caso do camarão *L.vannamei* algumas devem ser consideradas. Abaixo temos as concentrações ideais para o cultivo já explanadas em varias palestras pelo Prof. Jorge chaves Rígali.

Relação Sódio/Potássio = 28

- Os primeiros trabalhos, mostram que a razão **Na/K** = 1.8 resultam em baixa sobrevivência, enquanto a razão **Na/K** = 2,4 aumenta sobrevivência em água doce para 80%.

Relação Potássio/Cálcio

- O **Ca/Mg**, ou **Ca/Na** influenciam na sobrevivência, mas se aplicarmos Potássio diminui o efeito negativo.
- A relação **Ca/Mg/K**, que melhor se aplica, independentemente de salinidade, irá ser a mais próxima da proporção da água do mar 1-3-1 e Na e K , 1 : 28
-

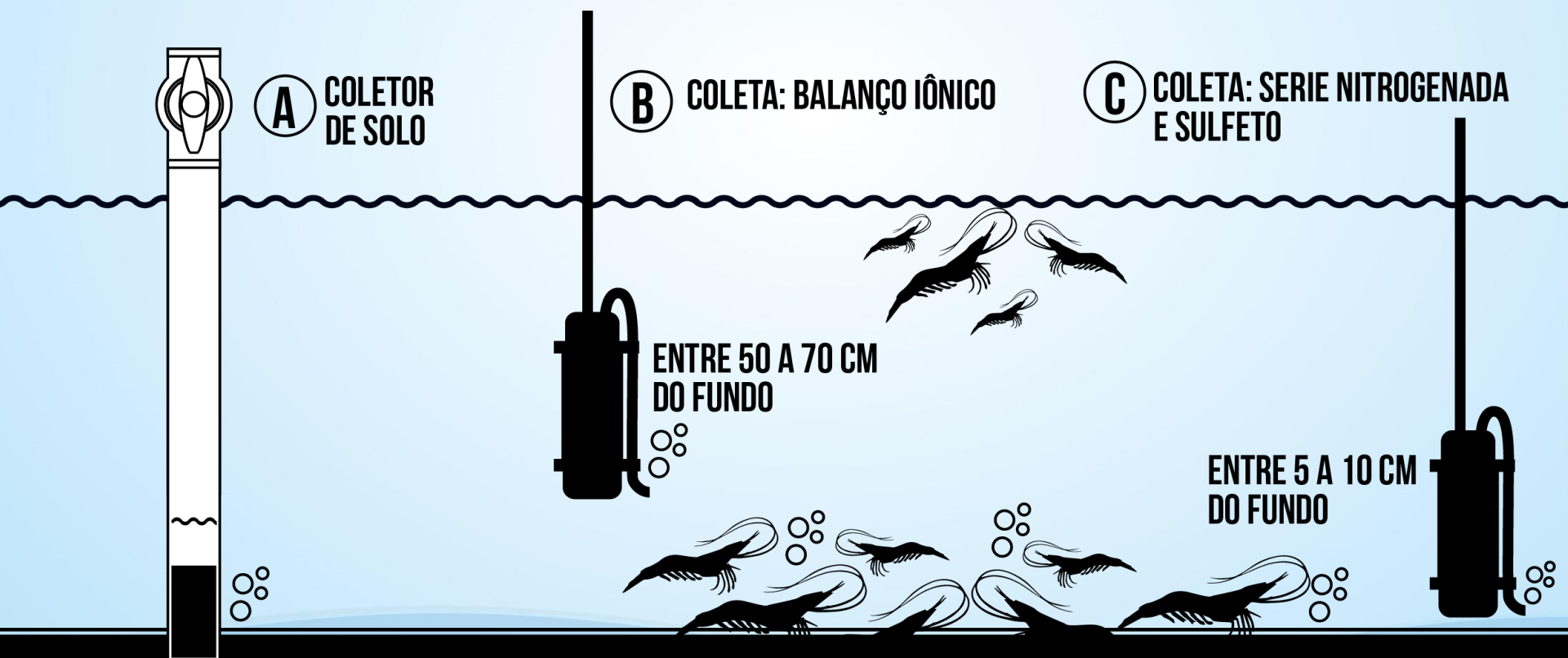
Balanço Iônico

- A relação entre os cátion mono e bivalentes adquirem uma importância especial, na distribuição e abundância de micro algas e plantas aquáticas na água doce;
- Em águas marinhas:
Ca 400 mg/L - Mg 1.350 mg/L - K 375 mg/L
Na 10.500 mg/L - Cl 19.000 mg/L

*Rígali, Jorge Chávez L. Calidad de Agua y la bioquímica em la Acuicultura – 2012.

metodologia analítica.

Para se ter resultados analíticos confiáveis a análise começa no campo com a coleta da amostra.



- As análises rotineiras de água em cultivos , como **oxigênio dissolvido, pH, temperatura, transparência, amônia, nitrito, nitrato** já são de domínio em muitas fazendas por serem mais simples e uma necessidade constante destes dados para o manejo.
- As análises para o **BALANÇO IÔNICO** exigem metodologia de maior resolução e um preparo do técnico para quem executa as análises.
- Laboratórios de análises de água muitas vezes cometem erros por não levar em conta interferentes que tem em águas, principalmente de poços.
- Nem sempre o investimento em equipamentos de alto valor vamos ter resultados confiáveis .
- O uso de **Espectrofotômetros** por exemplo em fazendas em ambientes de alta salubridade é altamente danoso ao seu sistema óptico corrompendo a rede de difração e acúmulo de salubridade em prismas e lentes.

- **Fotocolorímetros** por serem mais robusto resistem mais em ambientes salinos, embora também se recomenda revisões anuais como qualquer equipamento de laboratório.
- **Sistemas colorimétricos** para análise de cálcio e magnésio não são confiáveis para água salgada, bem como sistemas de gotas e micro seringa também não tem resolução, pois quando temos que diluir a amostra o erro se multiplica.
- Não só a operação analítica exige conhecimento, os cálculos por sua vez são também complexos exigindo muita atenção devido as diluições.
- Para facilitar foi desenvolvido um software que torna estas operações mais simples.

Balanço Iônico para Carcinicultura

Protocolo/Amostra: 4 - VE 00: VE 00: ALFA VE 00

pH	7,5	Salinidade (ppt)	21		
Diluições	Cloreto	Dureza Cálcio	Dureza Total	Potássio	Sulfato
	50	20	20	20	40
	Hidróxido	Carbonatos	Bicarbonatos		
Alcalinidade (mg/L CaCO₃)	0,00	0,00	140,00		
Alcalinidade Total (mg/L CaCO₃)		140,00			
Alcalinidade (mg/L CO₃)		0,11			
Sódio *estimado (mg/L Na⁺)	7.580,63	CO₂ (mg/L)	15,00		
Dureza Total (mg/L CaCO₃)	6.208,00	Cloreto (mg/L CL)	11.698,50		
Dureza Cálcio (mg/L CaCO₃)	1.100,00	Cálcio (mg/L Ca²⁺)	440,00		
Dureza Magnésio (mg/L MgCO₃)	5.108,00	Magnésio (mg/L Mg²⁺)	1.241,24		
Potássio (mg/L K⁺)	179,20	Sulfato (mg/L SO₄)	1.010,80		

Equilíbrio Iônico

Cálcio (mEq/L Ca²⁺)	22,00	Bicarbonato (HCO₃ mEq/L)	0,11
Magnésio (mEq/L Mg²⁺)	102,03	Sulfatos	21,02
Sódio *estimado (mEq/L Na⁺)	325,97	Cloretos (mEq/L Cl⁻)	329,90
Potássio (mEq/L K⁺)	4,59	Nitrato	-
Cátions Totais	454,58	Ânions Totais	351,03

Balanço Iônico (Ca : Mg : K) - Ideal 1 : 3 : 1			Relação Na : K - Ideal 28 : 1	
Cálcio (Ca⁺⁺)	Magnésio (Mg⁺⁺)	Potássio (K⁺)	Sódio (Na⁺)	Potássio (k⁺)
1,00	2,82	0,41	42,30	1,00

FISIOLOGIA E COMPORTAMENTO

- Algumas características fisiológicas e comportamentais do camarão estão diretamente relacionadas aos problemas que incidem no cultivo e na produtividade
- Camarão assim como siri e peixes sua área branquial em relação ao corpo diminui com o crescimento o tornando bastante sensível as condições da água devido trocas osmóticas nas fases iniciais. *1,*2,*3.
- Durante a muda absorve grande quantidade de água e aumenta rapidamente de tamanho (Chang .1985)
- Duração do ciclo depende muito das condições ambientais (Withers, 1992)
- Durante toda a fase de engorda e de muda, o camarão permanece no fundo do viveiro, em íntimo contato com o solo.
- Não só a ausência de substâncias tóxicas como amônia ,nitrito, sulfetos mas também granulometria do solo contribuem para o bem estar animal.
*4, *5 *6 *7

- "O tipo de substrato exerce papel significativo sobre o comportamento e a nutrição de camarões cultivados, e é associado à produtividade dos cultivos para diferentes espécies de camarão, como *L. vannamei* (Avnimelech & Ritvo, 2003), *L. stylirostris* (Méndez et al., 2008) – 8*
- "**O camarão branco (*Litopenaeus vannamei*)** exibe clara preferência por substratos de granulometria entre 0,0625–0,25 mm, tanto para permanência quanto para enterramento" – 8*

Casos Críticos

- Em 2006 em um projeto com a FAEPE em 20 fazendas pelo interior de Pernambuco, foram feitas análises de água em solo.
- Ficou evidente o manejo da água e do solo era o principal gatilho para disseminação das enfermidades. Em fazendas acometidas, teores de **SULFETO** no solo em torno de **4,0 mg/kg a 6,0 mg/Kg**, **NITROGÊNIO AMONÍACAL 4,0 mg/Kg**, **NITROGÊNIO NITRITO 1,50 mg/kg** enquanto que na água os resultados estavam acusando normal. Em fazendas próximas onde havia manejo adequado do solo e da água os cultivos estavam saudáveis.

- Na região de Laguna/SC, o foco da mancha branca iniciou logo que foi aberta uma fazenda na Foz do rio D'una em região de turfeira.
- Em Amostras de solo coletadas pelo Doutor Jesús Malpartida e feitas no laboratório da ALFAKIT, encontramos teores de **NITROGÊNIO AMONÍACAL 8,0 mg/kg, NITRITO 4,0 mg/kg E FENÓIS 18 mg/kg** .
- Em um trabalho científico feito posteriormente pelo EPAGRI , embora com teores menores mas confirmaram estas constatações. *6

SUGESTÕES DE MANEJO E CONTROLE

- Além de Pós-larvas de boa qualidade a larvicultura deve fornecer não só a salinidade mas também as proporções dos componentes salinos.

CULTIVO EM TRÊS ETAPAS , PRÉ BERÇÁRIO, BERÇÁRIO E ENGORDA.

- Na Primeira e segunda etapa corrigir o **BALANÇO IÔNICO** mais próximo do ideal possível.
- Na etapa da engorda se não houver uma disparidade muito grande relativa ao balanço compensa-se na ração.
- Valores muito baixo de potássio mesmo com compensação na ração são insuficientes.
- Pelo custos do insumos para correção acima de salinidade 15 em baixa densidade deve ficar inviável, só se houver manejo para reaproveitamento da água.
- Fazer condicionamento completo do solo antes de cada povoamento .
- Em cultivos semi-intensivos e intensivos , além do tratamento do solo entre períodos de cultivo usar probióticos para condicionamento do solo e da água.

SUGESTÕES PARA PESQUISA:

A- Quanto o solo suporta mantendo a sua qualidade em relação a densidade de camarão por ciclo.

B- Uso de corretivos e a imobilização de amônia, nitrito, e sulfeto e o residual dos mesmos para o próximo ciclo.

RELATORIO DE PRODUÇÃO

VE 10 – DATA DA ÚLTIMA DESPESCA: 30/12/2015

15/02/2016 - PREPARAÇÃO: REVIRADA DO SOLO E APLICAÇÃO DE CALCÁRIO EM TODO EXTENSÃO DO VIVEIRO. ABASTECIMENTO COM ÁGUA SALINA (114ppt) ATÉ COBRIR TODA SUPERFICIE DO SOLO. COM A FINALIDADE DE CORRIGIR A DEFICIÊNCIA DE MAGNÉSIO E ESTERELIZAR. DILUIÇÃO DA SALINIDADE COM ÁGUA DE POÇO (10ppt) ATÉ OBTER A SALINIDADE 35pmm - Fertilização: Farelo de trigo, silicato, organpesc, melação, nitrato e fosfato - 03/03/2016 – POVOAMENTO - LABORÁTÓRIO: LARVI AQUICULTURA PL'S : 10 DENSIDADE: 10 cam²

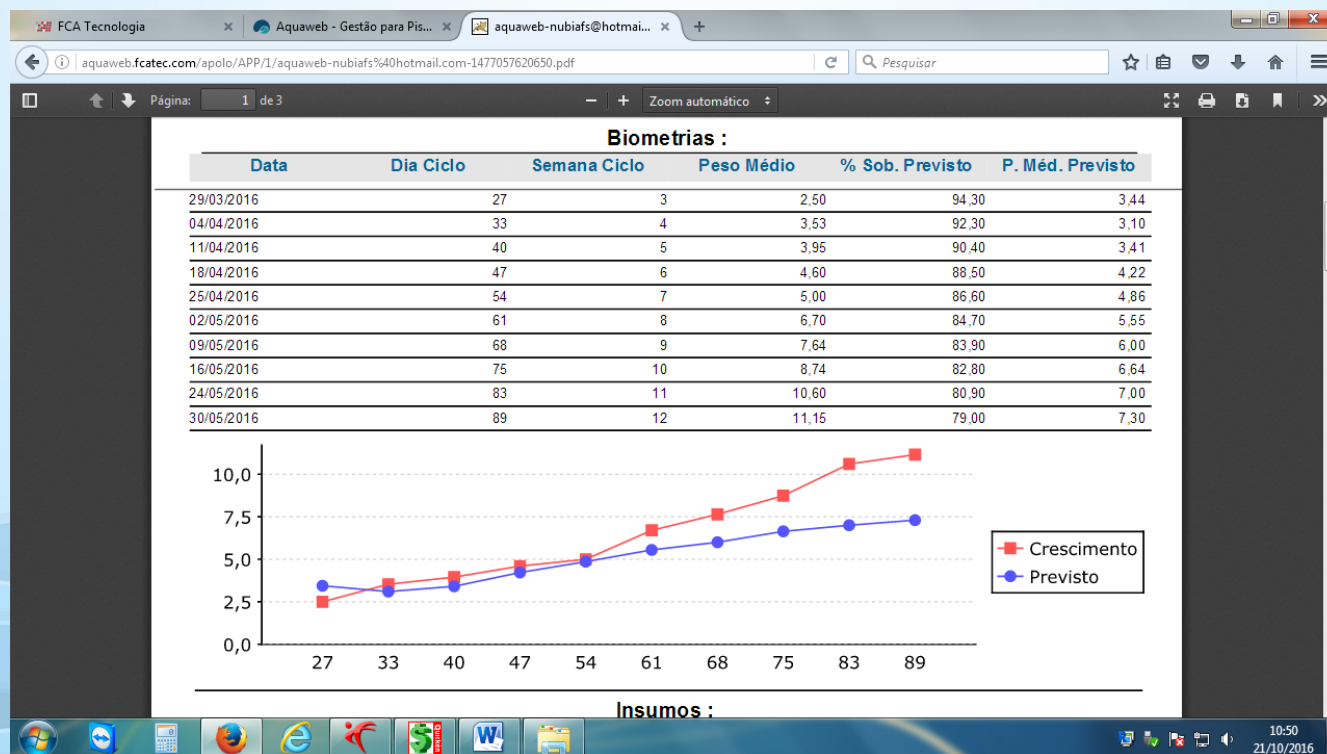
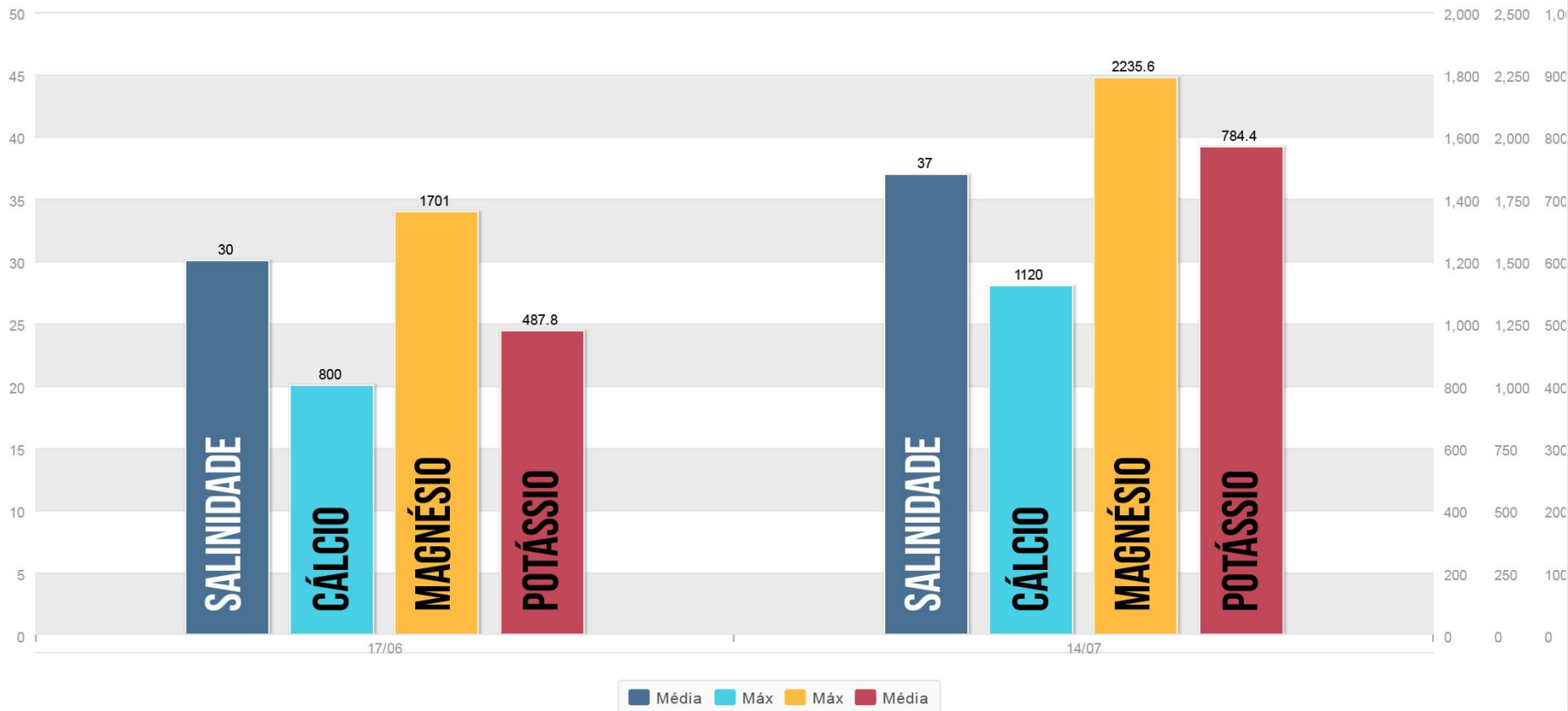


Gráfico de Barra

Parâmetros com o filtro Onde Data Maior que 01/02/2016 e Viveiro Igual VE 10 e Parâmetro Igual POTASSIO



Vaadin Charts

DEVIDO AO VOLUME EM METROS cúbicos ser elevados optamos pelo acréscimo de magnésio e potássio na ração. Que variava de 700g a 1.000g por saco de ração.

DESPESCA: 90 DIAS - PESO MÉDIO: 11,5G - PRODUÇÃO: 1.306,0KG - FCA: 0,45

75,6 % SOBREVIVÊNCIA

VE 20 - 1,0 Hectare

20 DIAS DE PREPARAÇÃO

10 DIAS DE SOL

APLICAÇÃO DE CALCÁRIO NO 12º DIA

ABASTECIMENTO COM ÁGUA SALINA E DILUIÇÃO COM ÁGUA DE POÇO ATÉ A MÉDIA 35PPM

APLICAÇÃO DE BOCACHE: ORGANPESC, MEL, SILICATO, FOSFATO E FARELO DE TRIGO

POVOAMENTO NO 20º DIA

30 CAMARÕES POR METRO.

DESBASTE DE 100 MIL PL's (PESO MÉDIO DE 1,7g) COM 30 DIAS DE CULTIVO

DESPESCA COM 71 DIAS – MATRIZ

PESO MÉDIO – 8,0g – 1.460,0kg

FCA – 0,30

92 % SOBREVIVÊNCIA

**O PROBLEMA NÃO É A DOENÇA.
E SIM O MANEJO.**

BIBLIOGRAFIA

* 1 Prof Luiz Vinatea e Cris Beti

Braz. j. oceanogr. vol.57 no.4 São Paulo Oct./Dec. 2009

<http://dx.doi.org/10.1590/S1679-87592009000400005>

Combined effect of body weight, temperature and salinity on shrimp *Litopenaeus vannamei* oxygen consumption rate

* 2 Gill area, permeability and Na⁺, K⁺ -ATPase activity as a function of size and salinity in the blue crab, *Callinectes sapidus*.

[Li T1](#), [Roer R](#), [Vana M](#), [Pate S](#), [Check J](#).

* 3 Prof Daniel Pauli

http://www.fishbase.org/manual/FishbaseThe_GILL_AREA_table.htm

*5 . Materia revista PANORAMA DA AQUICULTURA (materia orgânica em viveiros de camarão Luiz Octavio Brito, Walesca Melo Costa ,Alfredo oliveira UFRPE.

*6. Parâmetros de cultivo e a enfermidade da mancha-branca em fazendas de camarões de Santa Catarina Sérgio Winckler da Costa(1), Luiz Rodrigo Mota Vicente(1), Talita Medeiros de Souza(2), Edemar Roberto Andreatta(2) e Maria Risoleta Freire Marques(2) (1)Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Rodovia Ademar Gonzaga, no 1.347.

*7 [Qualidade de Solo pode Prevenir Enfermidades](#)

www.panoramadaaquicultura.com.br/paginas/revistas/86/QualidadeSolo86.asp

Jesús Malpartida, Luis Vinatea, Walter Seiffert e Elpidio Beltrame ... UFSC),

*8 **Comportamento do camarão em diferentes substratos nas fases clara e escura do dia.**

Daniele Bezerra dos Santos(1), Fúlvio Aurélio de Moraes Freire(1) e Cibele Soares Pontes(2) (1)Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Centro de Biociências, Campus Universitário, Lagoa Nova, Caixa Postal 1.524,

LEO DE OLIVEIRA

QUÍMICO INDUSTRIAL

DIRETOR TÉCNICO DA ALFAKIT

CONTATO:

TELEFONE - (48) 3029-2300

E-MAIL – LEO@ALFAKIT.IND.BR

SITE – WWW.ALFAKIT.IND.BR