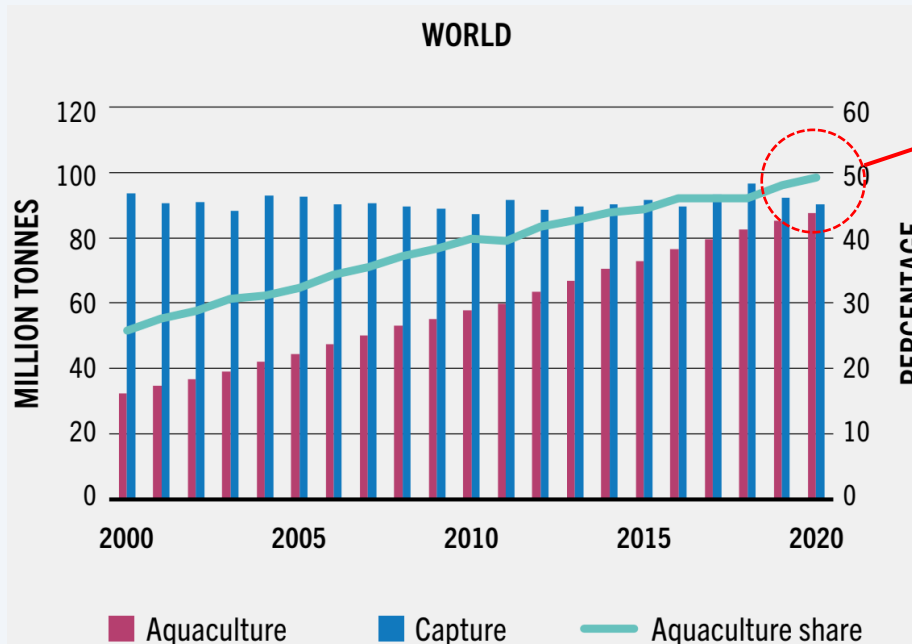


Estratégias de desenvolvimento de rações comerciais para camarões – maximização da performance e melhora da saúde dos animais cultivados

Leandro F. Castro

Fish production in 2004 and projections for 2010 and later

| Information source | Dado Real | | Simulation target | | | | 2030 |
|-------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|
| | 2000 | 2004 | 2010 | 2015 | 2020 | 2020 | |
| | FAO statistics ¹ | FAO statistics ² | SOFIA 2002 ³ | FAO study ⁴ | SOFIA 2002 ³ | IFPRI study ⁵ | SOFIA 2002 ³ |
| Captura | | 67.6% | 63.7% | 58.6% | 57.0% | 68.2% | 52.8% |
| Total capture | 95.6 | 95.0 | 93 | 105 | 93 | 116 | 93 |
| Aquaculture | 35.5 | 45.5 | 53 | 74 | 70 | 54 | 83 |
| Aquicultura | | 32.4% | 36.3% | 41.4% | 43.0% | 31.8% | 47.2% |
| Percentage used for food fish | 74% | 75% | 82% | | 85% | 77% | 85% |
| Non-food use | 34.2 | 34.8 | 26 | | 26 | 40 | 26 |



Sources: SOFIA, FAO. 2006 and 2022.

Aquicultura crescendo mais rápido do que projetado!

10 anos antes



Por que?

- Crescimento populacional
 - 2003 6.3 bi
 - 2022 8 bi
 - 2050 10 bi
- Comportamento consumidor
 - Demanda por proteína de alta qualidade
 - Alimentos sustentáveis
 - Frutos do mar com preços mais acessíveis
- Tecnologia da aquicultura
 - Ingredientes, formulação de rações e processos de fabricações
 - Programas genéticos
 - Monitoramento
 - Automatização



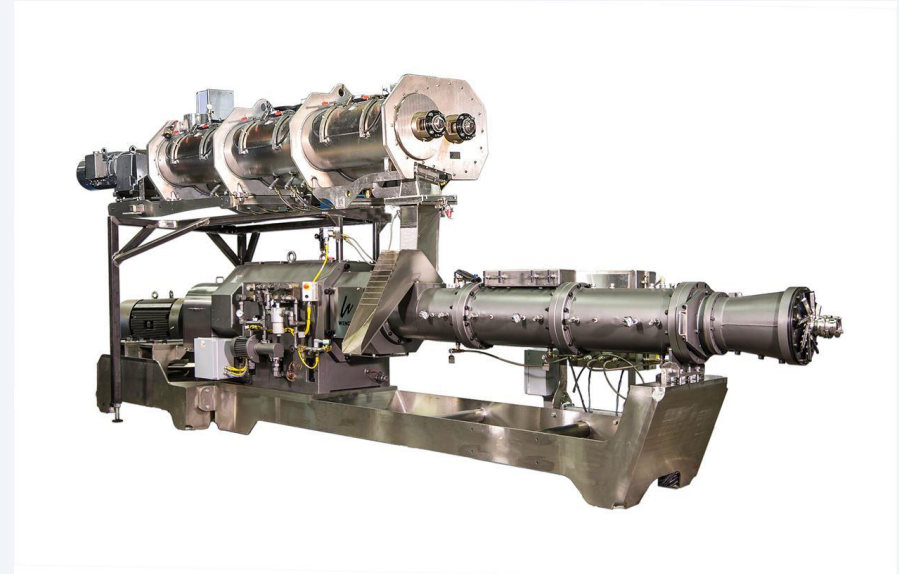
Construção de rações comerciais para camarões

- Desafio: entregar um pacote nutricional completo que possa ser fabricado com o processo escolhido e que seja economicamente viável visando a obtenção de melhores resultados.
- Passos:
 - Definição da espécie (vannamei, monodon?)
 - Estágio de vida do animal (larva, pos-larva, berçário, engorda, preparação de reprodutores, reprodução)
 - Seleção do processo de fabricação para a fase do animal
 - Escolha dos ingredientes que poderão ser fabricados no sistema escolhido e que irão atender a demanda nutrição nos animais em fase específica.
 - Embalagem e preservação do produto.
 - Preço!!!



Principais processos de fabricação

- Extrusão e microextrusão
- Peletização
- Microparticulação
- Flaking
- Spray drying
- Encapsulação (emulsificação)
- Esferonização (Marumerizer)



<https://www.wenger.com/extruders-dryers/extruders/magnum-st-twin-screw>



<https://www.cpm.net/equipment/pellet-mills/1100-series>

Principais ingredientes em rações

- Origem animal
 - Origem marinha e seus derivados
 - Subprodutos de animais terrestres e seus derivados
 - Farinha de insetos
 - Origem vegetal
 - Soja e seus subprodutos
 - Trigo e seus subprodutos
 - Algas e microalgas
 - SCP – proteínas unicelulares (fermentados e flocos microbianos)
 - Vitaminais e minerais
 - Aditivos
- Produto x subproduto
 - Cozido e moído
 - Spray dried
 - Concentrado
 - Hidrolisados
 - Fermentados

Requerimentos Nutricionais – Suínos x Camarões

Nutrient Requirements of Swine 51

TABLE 5-2 Daily Nutrient Intakes and Requirements of Swine Allowed Feed Ad Libitum

| Intake and Performance Levels | Swine Liveweight (kg) | | | | |
|--|--------------------------|-------|-------|-------|--------|
| | 1-5 | 5-10 | 10-20 | 20-50 | 50-110 |
| Expected weight gain (g/day) | 200 | 250 | 450 | 700 | 820 |
| Expected feed intake (g/day) | 250 | 460 | 950 | 1,900 | 3,110 |
| Expected efficiency (gain/feed) | 0.800 | 0.543 | 0.474 | 0.368 | 0.264 |
| Expected efficiency (feed/gain) | 1.25 | 1.84 | 2.11 | 2.71 | 3.79 |
| Digestible energy intake (kcal/day) | 850 | 1,560 | 3,230 | 6,460 | 10,570 |
| Metabolizable energy intake (kcal/day) | 805 | 1,490 | 3,090 | 6,200 | 10,185 |
| Energy concentration (kcal ME/kg diet) | 3,220 | 3,240 | 3,250 | 3,260 | 3,275 |
| Protein (g/day) | 60 | 92 | 171 | 285 | 404 |
| | Requirement (amount/day) | | | | |
| Nutrient | | | | | |
| Indispensable amino acids (g) | | | | | |
| Arginine | 1.5 | 2.3 | 3.8 | 4.8 | 3.1 |
| Histidine | 0.9 | 1.4 | 2.4 | 4.2 | 5.6 |
| Isoleucine | 1.9 | 3.0 | 5.0 | 8.7 | 11.8 |
| Leucine | 2.5 | 3.9 | 6.6 | 11.4 | 15.6 |
| Lysine | 3.5 | 5.3 | 9.0 | 14.3 | 18.7 |
| Methionine + cystine | 1.7 | 2.7 | 4.6 | 7.8 | 10.6 |
| Phenylalanine + tyrosine | 2.8 | 4.3 | 7.3 | 12.5 | 17.1 |
| Threonine | 2.0 | 3.1 | 5.3 | 9.1 | 12.4 |
| Tryptophan | 0.5 | 0.8 | 1.3 | 2.3 | 3.1 |
| Valine | 2.0 | 3.1 | 5.3 | 9.1 | 12.4 |
| Linoleic acid (g) | | | | | |
| | 0.3 | 0.5 | 1.0 | 1.9 | 3.1 |
| Mineral elements | | | | | |
| Calcium (g) | 2.2 | 3.7 | 6.6 | 11.4 | 15.6 |
| Phosphorus, total (g) | 1.8 | 3.0 | 5.7 | 9.5 | 12.4 |
| Phosphorus, available (g) | 1.4 | 1.8 | 3.0 | 4.4 | 4.7 |
| Sodium (g) | 0.2 | 0.5 | 1.0 | 1.9 | 3.1 |
| Chlorine (g) | 0.2 | 0.4 | 0.8 | 1.5 | 2.5 |
| Magnesium (g) | 0.1 | 0.2 | 0.4 | 0.8 | 1.2 |
| Potassium (g) | 0.8 | 1.3 | 2.5 | 4.4 | 5.3 |
| Copper (mg) | 1.50 | 2.76 | 4.75 | 7.60 | 9.33 |
| Iodine (mg) | 0.04 | 0.06 | 0.13 | 0.27 | 0.44 |
| Iron (mg) | 25 | 46 | 76 | 114 | 124 |
| Manganese (mg) | 1.00 | 1.84 | 2.85 | 3.80 | 6.22 |
| Selenium (mg) | 0.08 | 0.14 | 0.24 | 0.28 | 0.31 |
| Zinc (mg) | 25 | 46 | 76 | 114 | 155 |
| Vitamins | | | | | |
| Vitamin A (IU) | 550 | 1,012 | 1,662 | 2,470 | 4,043 |
| Vitamin D (IU) | 55 | 101 | 190 | 285 | 466 |
| Vitamin E (IU) | 4 | 7 | 10 | 21 | 34 |
| Vitamin K (menadione) (mg) | 0.02 | 0.02 | 0.05 | 0.10 | 0.16 |
| Biotin (mg) | 0.02 | 0.02 | 0.05 | 0.10 | 0.16 |
| Choline (g) | 0.15 | 0.23 | 0.38 | 0.57 | 0.93 |
| Folacin (mg) | 0.08 | 0.14 | 0.28 | 0.57 | 0.93 |
| Niacin, available (mg) | 5.00 | 6.90 | 11.88 | 19.00 | 21.77 |
| Pantothenic acid (mg) | 3.00 | 4.60 | 8.55 | 15.20 | 21.77 |
| Riboflavin (mg) | 1.00 | 1.61 | 2.85 | 4.75 | 6.22 |
| Thiamin (mg) | 0.38 | 0.46 | 0.95 | 1.90 | 3.11 |
| Vitamin B ₆ (mg) | 0.50 | 0.69 | 1.42 | 1.90 | 3.11 |
| Vitamin B ₁₂ (µg) | 5.00 | 8.05 | 14.25 | 19.00 | 15.55 |

TABLE 18-3 Nutrient Requirements of Shrimp (dry-matter basis)^{a,b}

| Item | Kuruma Prawn <i>Marsupenaeus japonicus</i> | Fleshy Prawn <i>Fenneropenaeus chinensis</i> | Pacific White Shrimp <i>Litopenaeus vannamei</i> | Tiger Shrimp <i>Penaeus monodon</i> |
|--|---|---|---|--|
| Typical Energy and Protein Concentrations^c | | | | |
| Digestible energy (kcal/kg diet) | 4,400 | 3,200 | 3,000 | 3,000 |
| Digestible protein (%) | 38 | 32 | 30 | 34 |
| Nutrient Requirements | | | | |
| Amino acids (%) | | | | |
| Arginine | 1.6 | NT | NT | 1.9 |
| Histidine | 0.6 | NT | NT | 0.8 |
| Isoleucine | 1.3 | NT | NT | 1.0 |
| Leucine | 1.9 | NT | NT | 1.7 |
| Lysine | 1.9 | NT | 1.6 | 2.1 |
| Methionine | 0.7 | NT | NT | 0.7 |
| Methionine + cystine | 1.0 | NT | NT | 1.0 |
| Phenylalanine | 1.5 | NT | NT | 1.4 |
| Phenylalanine + tyrosine | | NT | NT | NT |
| Threonine | 1.3 | NT | NT | 1.4 |
| Tryptophan | 0.4 | NT | NT | 0.2 |
| Valine | 1.4 | NT | NT | NT |
| Fatty acids (%) | | | | |
| 18:3n-3 | NT | 0.7-1.0 | NR | 1.2 |
| n-3 LC-PUFA ^d | 1.1 | 1.0 | 0.25-0.50 | 0.9 |
| 18:2n-6 | NT | NT | NR | 1.2 |
| Cholesterol (%)^e | 0.2 | NT | 0.13 | NT |
| Phospholipids (%)^f | 1.0-1.5 | NT | R | 1.0-1.5 |
| Macrominerals (%) | | | | |
| Calcium | NR | NT | R | NR |
| Chlorine | NT | NT | NT | NT |
| Magnesium | 0.3 | NT | 0.26-0.35 | NT |
| Phosphorus | 1.0 | NT | 0.3-0.7 | 0.7 |
| Potassium | 1.0 | NT | R | 1.2 |
| Sodium | NT | NT | NT | NT |
| Microminerals (mg/kg) | | | | |
| Copper | R | 25 | 16-32 | 10-30 |
| Iodine | NT | NT | NT | NT |
| Iron | R | R | R | R |
| Manganese | R | NT | R | NT |
| Selenium | NT | NT | R | NT |
| Zinc | NT | 15 | 0.2-0.4 | NT |
| Fat-soluble vitamins^g | | | | |
| A (mg/kg) | NT | 36-54 | 1.4 | 2.5 |
| D (µg/kg) | NT | NT | NT | 100 |
| E (mg/kg) | NT | NT | 100 | 90 |
| K (mg/kg) | NT | 185 | NT | 35 |

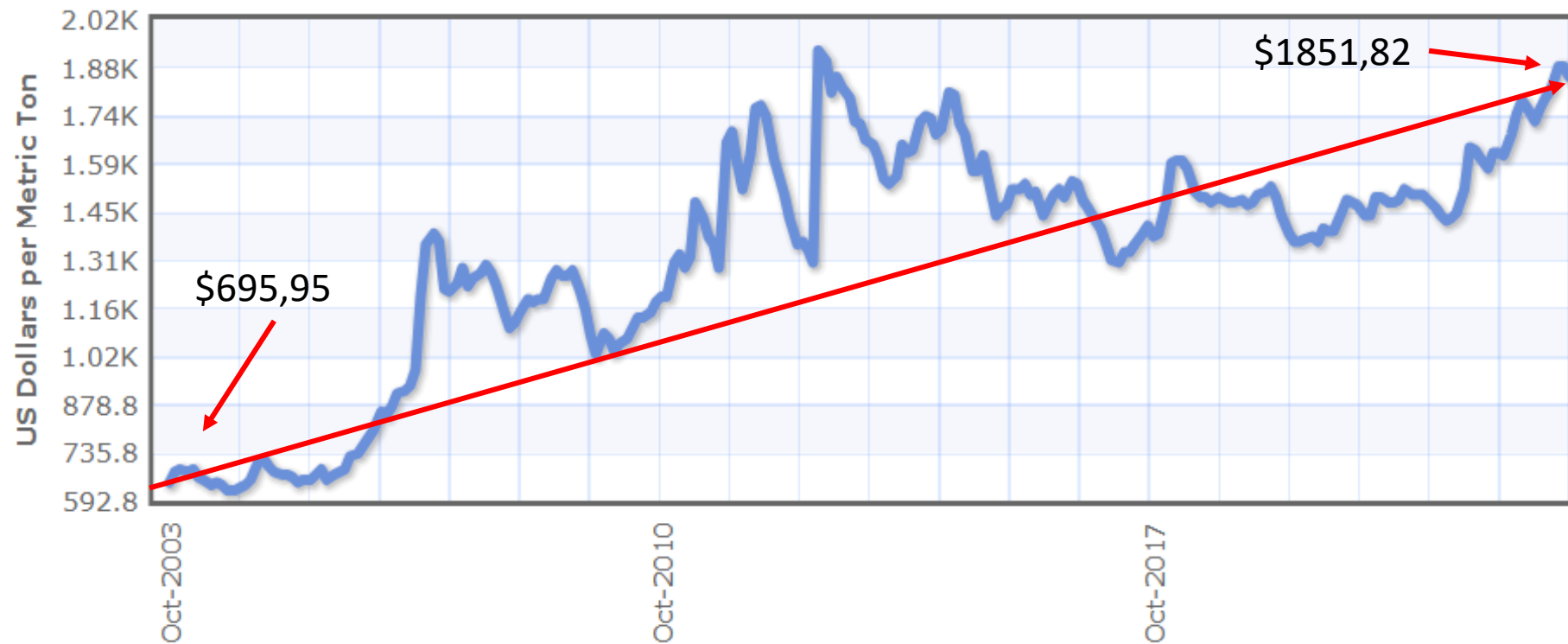


Preço das Commodities

Fishmeal Monthly Price - US Dollars per Metric Ton

Range 6m 1y 5y 10y 15y 20y 25y 30y

Oct 2003 - Sep 2023: 1,200.870 (184.48%)



Description: Fishmeal, Peru Fish meal/pellets 65% protein, CIF, US Dollars per Metric Ton

Unit: US Dollars per Metric Ton

Fonte: indexmundi.com

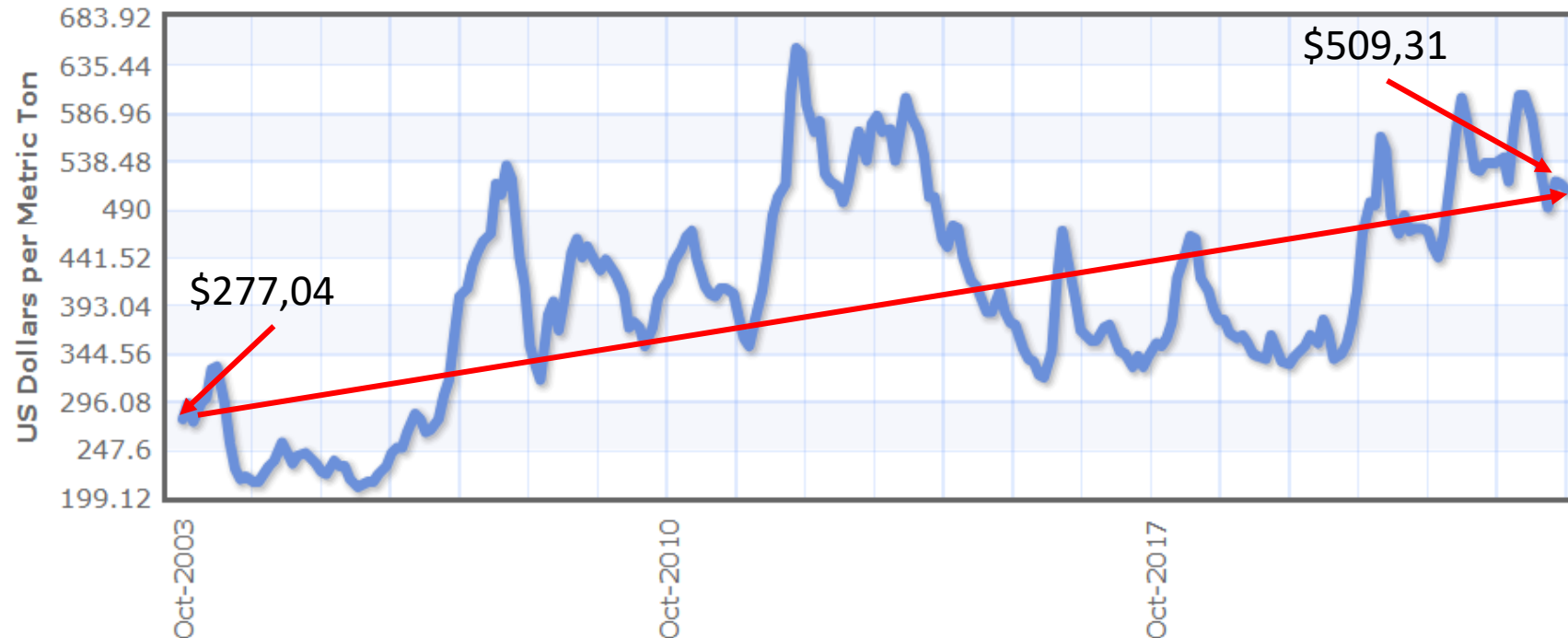


Preço das Commodities

Soybean Meal Monthly Price - US Dollars per Metric Ton

Range

Oct 2003 - Sep 2023: 232.270 (83.84%)



Description: Soybean meal (any origin), Argentine 45/46% extraction, c.i.f. Rotterdam beginning 1990; previously US 44%

Unit: US Dollars per Metric Ton

Fonte: indexmundi.com

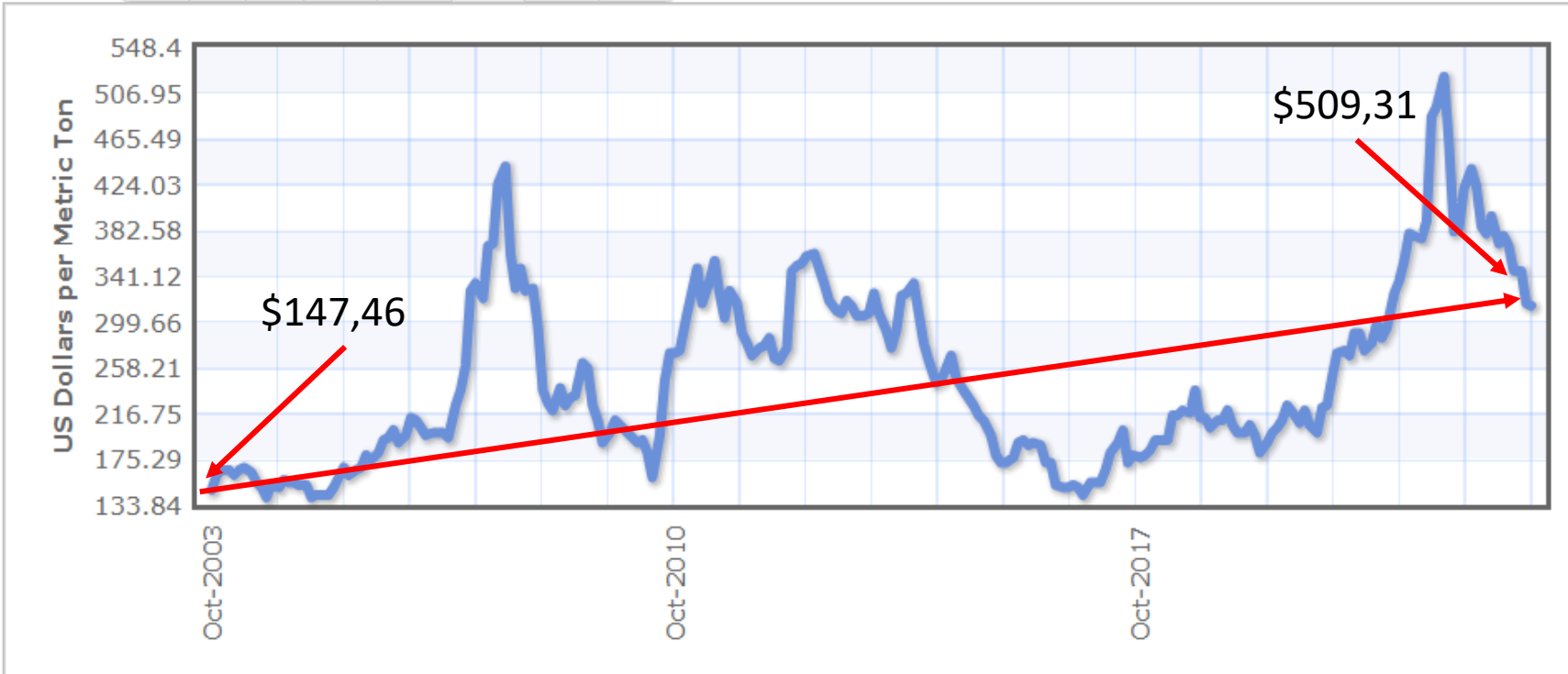


Preço das Commodities

Wheat Monthly Price - US Dollars per Metric Ton

Range

Oct 2003 - Sep 2023: 167.220 (113.40%)



Description: Wheat (U.S.), no. 2 hard red winter Gulf export price; June 2020 backwards, no. 1, hard red winter, ordinary protein, export price delivered at the US Gulf port for prompt or 30 days shipment

Unit: US Dollars per Metric Ton

Fonte: indexmundi.com



A formulação não é tudo. A forma que se oferta os nutrientes na aquicultura afeta os resultados do produto



Formulação x Receita

- 2 xícaras (chá) de açúcar
- 3 xícaras (chá) de farinha de trigo
- 4 colheres (sopa) de margarina
- 3 ovos
- 1 e ½ xícara (chá) de leite
- 1 colher (sopa) bem cheia de fermento em pó

Formulação: ingredientes necessários e suas quantidades para a fabricação de um produto.

1. Bata claras em neve e reserve
2. Misture gemas, margarina e o açúcar até obter uma massa homogênea
3. Acrescente o leite e a farinha de trigo aos poucos, sem parar de bater
4. Por último, adicione as claras em neve e o fermento
5. Despeje a massa em uma forma grande de furo central untada e farinhada
6. Asse em forno médio 180 C, preaquecido, por aproximadamente 40 minutos ou ao furar o bolo com um garfo, esta saia limpo.

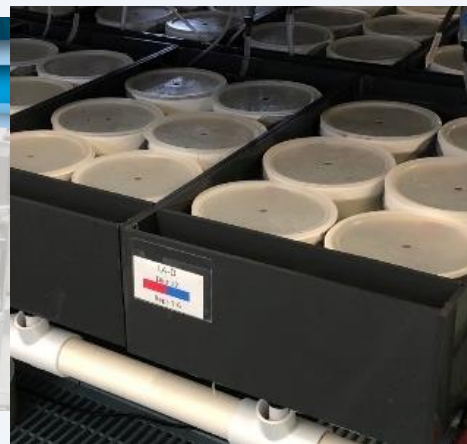
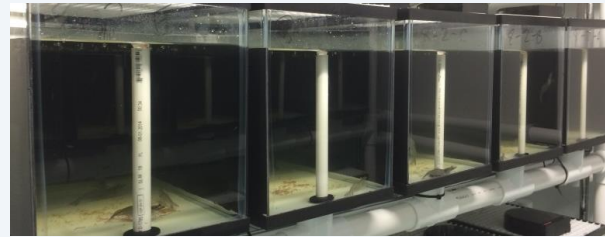
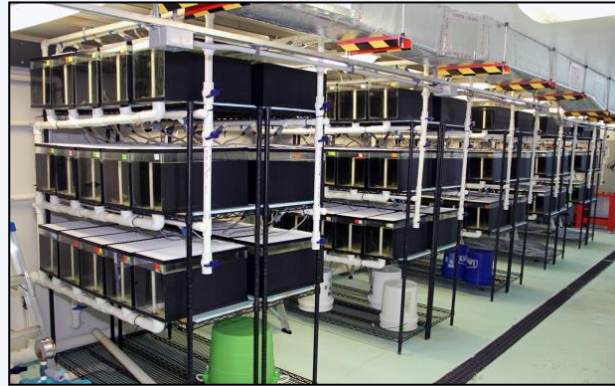
Receita: formulação + a determinação da sequência de entrada dos ingredientes, como os ingredientes devem ser manuseados, equipamentos e seus ajustes.



Só um grande pintor é capaz de transformar
matéria-prima em obra de arte!!!



Nutrição através de inovação



THE ZEIGLER AQUACULTURE RESEARCH CENTER (Z-ARC)
at The Florida Atlantic University Harbor Branch Oceanographic Institute

HARBOR BRANCH
FLORIDA ATLANTIC UNIVERSITY

Z-ARC
zeigler-aquaculture-research-center



Nutrição através de inovação

- Laboratório com diferentes sistemas para avaliar a performance dos camarões em todos os estágios de desenvolvimento.
- Sistemas menores com grande quantidade de replicações para precisamente medir os efeitos nutricionais.



Desenvolvimento de uma ração larval

- Grande número de replicações para aumento do poder estatístico
- Controle preciso dos alimentos e da oferta de rações
- Foco nos requerimentos nutricionais específicos para Z1-PL2 e PL2-PL12
- Maximização da sobrevivência, crescimento, conversão de nutrientes, assimilação de lipídeos



Precisão Científica



- Eficiente coleta e estocagem de dados
- Uso de programa alimentar customizado pra calcular e ajustar taxa de alimentação baseado nas observações
- Informações estocadas em tablets
- Automação para coleta de dados eficiente

MACROSCOPIC LRT OBSERVATIONS DATE/TIME 5/30/2020 23:04

| Tank | Current Larval Stage | Pop Adj Factor (1-6) | Feed Rate Adjustment Factor | Dead Shrimp per beaker | Water Quality (1-5) | Activity (1-5) | Gut (1-5) | Fouling (1-5) |
|------|----------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------|---------------------|----------------|-------------------|-------------------|
| 1A | Z3/M1 | ○1 ○2 ○3 ○4 ●5 ○6 | 90 | ▲ ▼ | 12 | ▲ ▼ | ○1 ●2 ○3 ○4 ○5 | ○1 ○2 ○3 ●4 ○5 |
| 1B | M1 | ○1 ○2 ○3 ○4 ●5 ○6 | 100 | ▲ ▼ | 0 | ▲ ▼ | ○1 ○2 ●3 ○4 ○5 | ○1 ○2 ○3 ●4 ○5 |
| 1C | M1 | ○1 ○2 ○3 ●4 ○5 ○6 | 100 | ▲ ▼ | 0 | ▲ ▼ | ○1 ○2 ○3 ●4 ○5 | ○1 ○2 ○3 ○4 ●5 |
| 1D | Z3/M1 | ○1 ○2 ○3 ●4 ○5 ○6 | 100 | ▲ ▼ | 0 | ▲ ▼ | ○1 ○2 ○3 ●4 ○5 | ○1 ○2 ○3 ○4 ●5 |
| 1E | M1 | ○1 ○2 ○3 ●4 ○5 ○6 | 100 | ▲ ▼ | 0 | ▲ ▼ | ○1 ○2 ○3 ●4 ○5 | ○1 ○2 ○3 ○4 ●5 |

Transferência de dados e análises

- As macroanálises são usadas para rapidamente e de forma precisa transferir o que foi observado no campo para um programa de alimentação no computador



nutrition through innovation

ENTER DATA IN LIGHT BLUE SHADED CELLS

| | |
|---------------------------------|--------|
| Today Date: | Feb 13 |
| Date Feed Sheet Calculated for: | Jan 6 |

| | |
|---|---------|
| Typical Larval Stage Harvested | PL2 |
| Expected DOC at Harvest | 12 |
| Assumed Survival to PL2 | 60% |
| Number of feedings per day (dry & liquid) | 8 |
| Number of Artemia feedings per day | 8 |
| Algae Feeding Protocol | Cg Only |

| Population Estimate | Population | Survival Adjustment |
|---------------------|------------|---------------------|
| High | 8 | +20% |
| Med. High | 5 | +10% |
| Expected | 4 | +0% |
| Med. Low | 3 | -15% |
| Low | 2 | -25% |
| Vary Low | 1 | -40% |

Save Larval Feed Program

Save & Print Feed Sheets

Save Feed Sheets to USB

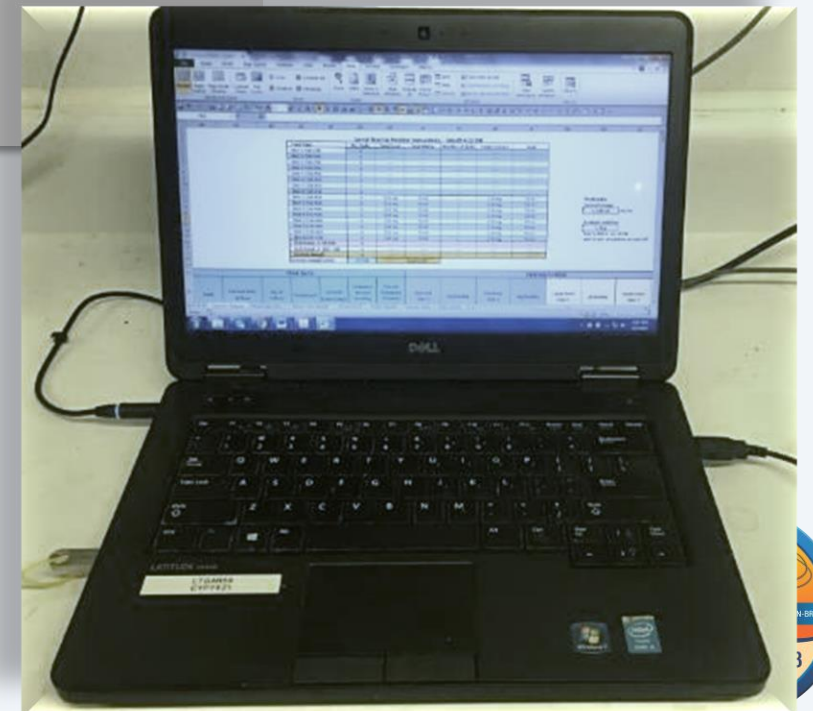
Import Macro Observations from USB

TANK STOCKING DATA

| Tank ID | Tank Volume (L) | Number Stocked (x 10 ³) | Stocking Date |
|---------|-----------------|-------------------------------------|---------------|
| 1A | 16 | 3.80 | 1/6/2017 |
| 1B | 16 | 3.80 | 1/6/2017 |
| 1C | 16 | 3.80 | 1/6/2017 |
| 1D | 16 | 3.80 | 1/6/2017 |
| 1E | 16 | 3.80 | 1/6/2017 |
| 1F | 16 | 3.80 | 1/6/2017 |

TANK MACRO OBSERVATIONS

| Diet Treatment | Current Date & Time | Tank | Current Larval Stage | Pop Adj Factor (1-6) | Feed Rate Adjustment Factor | Dead Shrimp | Water Quality (1-5) | Activity (1-5) | Gut (1-5) | Fouling (1-5) |
|----------------|---------------------|------|----------------------|----------------------|-----------------------------|-------------|---------------------|----------------|-----------|---------------|
| Diet 7 | 2/13/2017 2:31 | 1A | N2 | 4 | 100% | 0 | 5 | 4 | 4 | 5 |
| Diet 4 | 2/13/2017 2:31 | 1B | N2 | 4 | 100% | 0 | 5 | 4 | 4 | 5 |
| Diet 3 | 2/13/2017 2:31 | 1C | N2 | 4 | 100% | 0 | 5 | 4 | 4 | 5 |
| Diet 1 | 2/13/2017 2:31 | 1D | N2 | 4 | 100% | 0 | 5 | 4 | 4 | 5 |
| Diet 8 | 2/13/2017 2:31 | 1E | N2 | 4 | 100% | 0 | 5 | 4 | 4 | 5 |
| Diet 2 | 2/13/2017 2:31 | 1F | N2 | 4 | 100% | 0 | 5 | 4 | 4 | 5 |



Automação das Biometrias



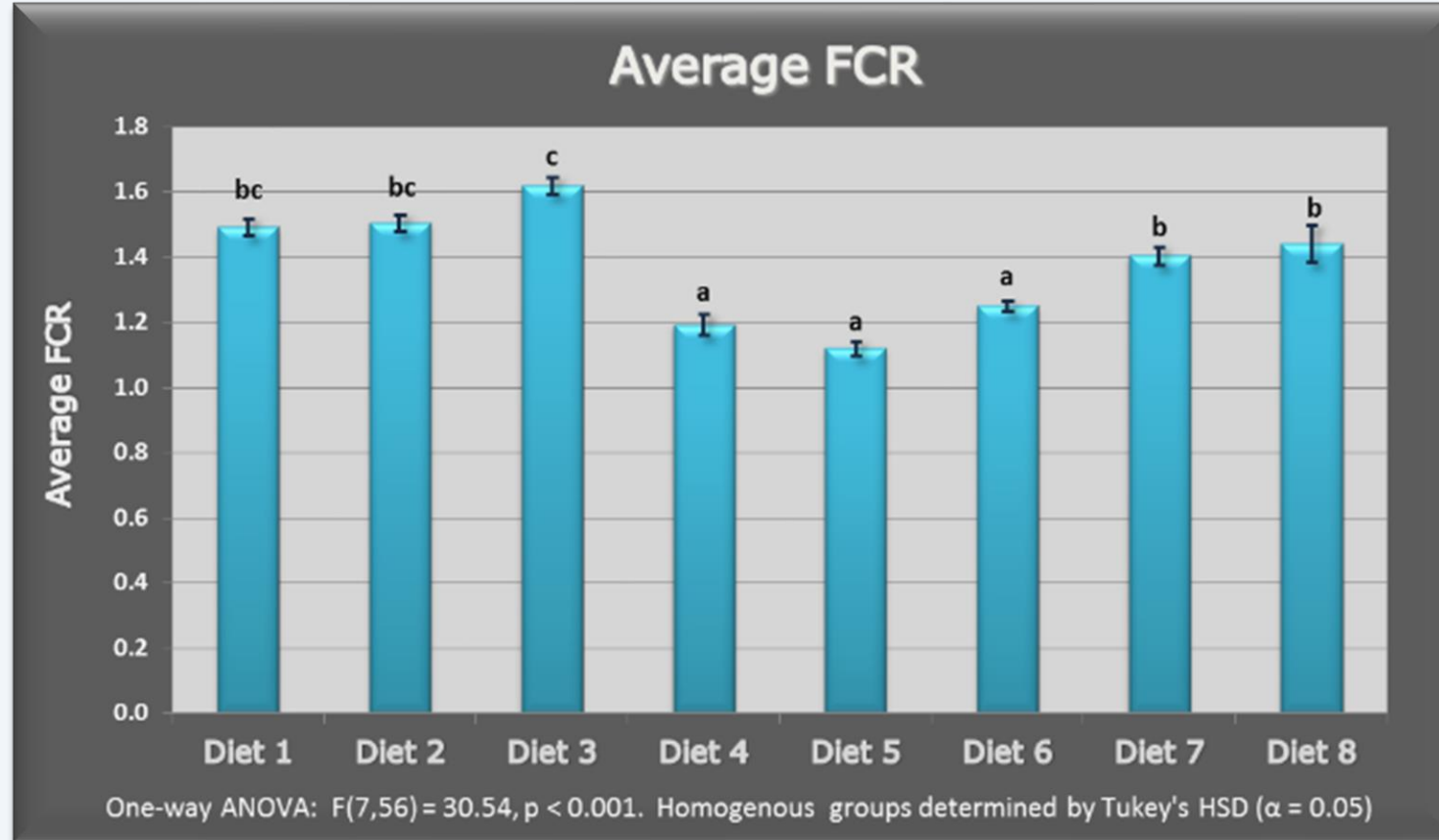
- Amostragem, contagem e medição dos camarões são críticos para manejo alimentar adequado mas isso requer aumento da mão-de-obra
- Automação da contagem e medição dos camarões economiza tempo e aumenta precisão

Performance do Sistema

- Muitas replicações aumentam o poder estatístico permite a identificação de pequenas diferenças nos resultados
- Repetição de experimentos com resultados similares promovem um alto grau de confiança nos resultados obtidos



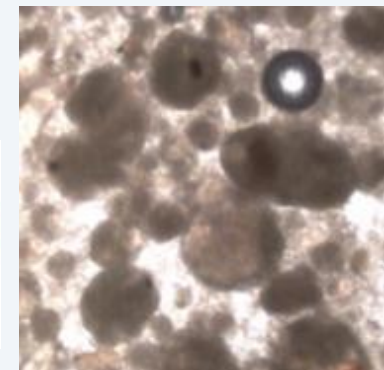
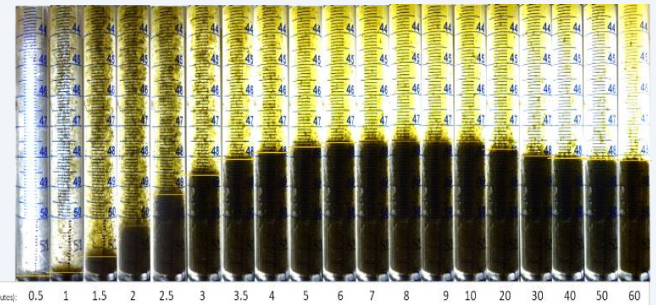
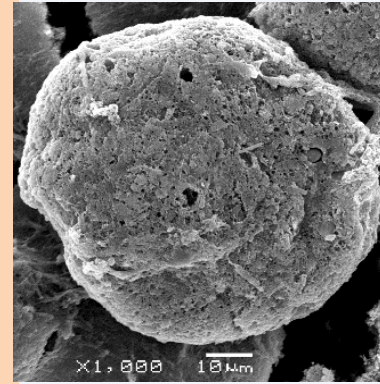
Desenvolvimento de conhecimento sobre nutrição larval



Controle preciso da adição de ração e peso do camarão para determinar eficiência alimentar e conversão proteica

Na prática – desenvolvimento da próxima geração de líquidos microencapsulados para larvas

- Microcápsulas – biodisponibilidade, flutuabilidade, estabilidade, densidade nutricional
- Formulado com melhor atratividade, digestibilidade e balanço nutricional do que a Artêmia
- Probióticos funcionais na cápsula para trato digestório e na matriz para qualidade da água
- Pacote sanitário – suplementos e ácidos orgânicos



EZ Larva

Premium Liquid Larval Diet

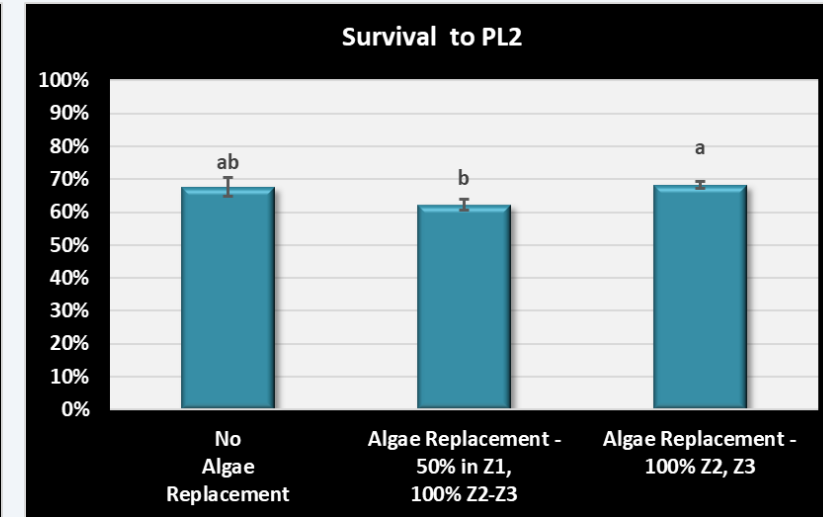
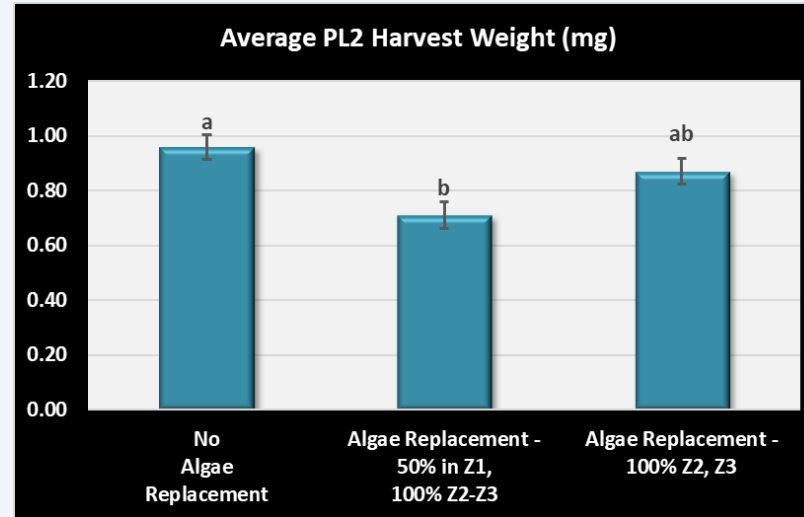
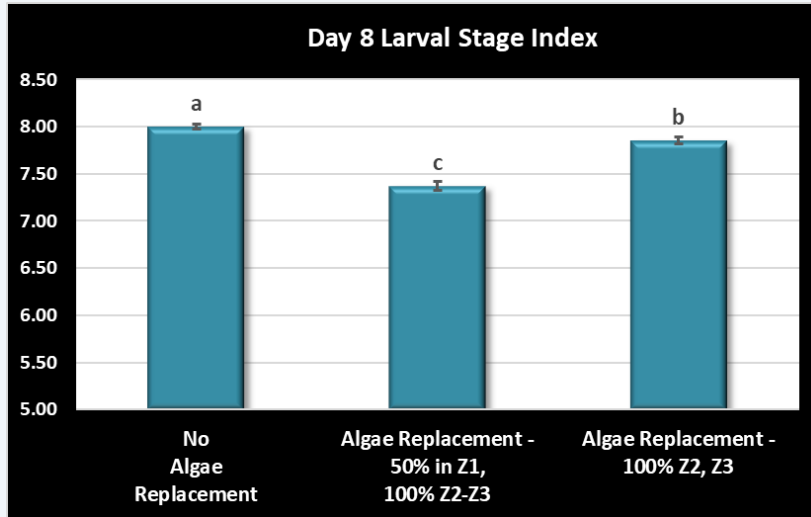
EZ Larva – Substituição parcial de microalgas



Zeigler EZ Larva

Alimento líquido formulado para se aproximar do perfil nutricional das diatomáceas

EZ Larva – Substituição Parcial de Microalgas



- Em estudos no ZARC a EZ Larva conseguiu substituir até 100% as microalgas depois de Z1 sem impactar na sobrevivência e com menor impacto na taxa de desenvolvimento larval.
- Alimento bem formulado com partículas menores do que 50 micras e com melhor flutuabilidade. Características que podem ajudar laboratórios a manter suas produções em situações onde há algum problema com as algas.

Alternativa Biossegura para Artêmia

- EZ Artemia foi inicialmente desenvolvida para ser uma alternativa biossegura em relação ao náplio de Artêmia
- A nova geração de EZ Artemia (EZ Artemia Ultra) contém a encapsulação de ingredientes funcionais que melhoram a saúde dos camarões e sua resitência à doenças
 - Probiotióticos
 - Ácidos Orgânicos
 - Vpak

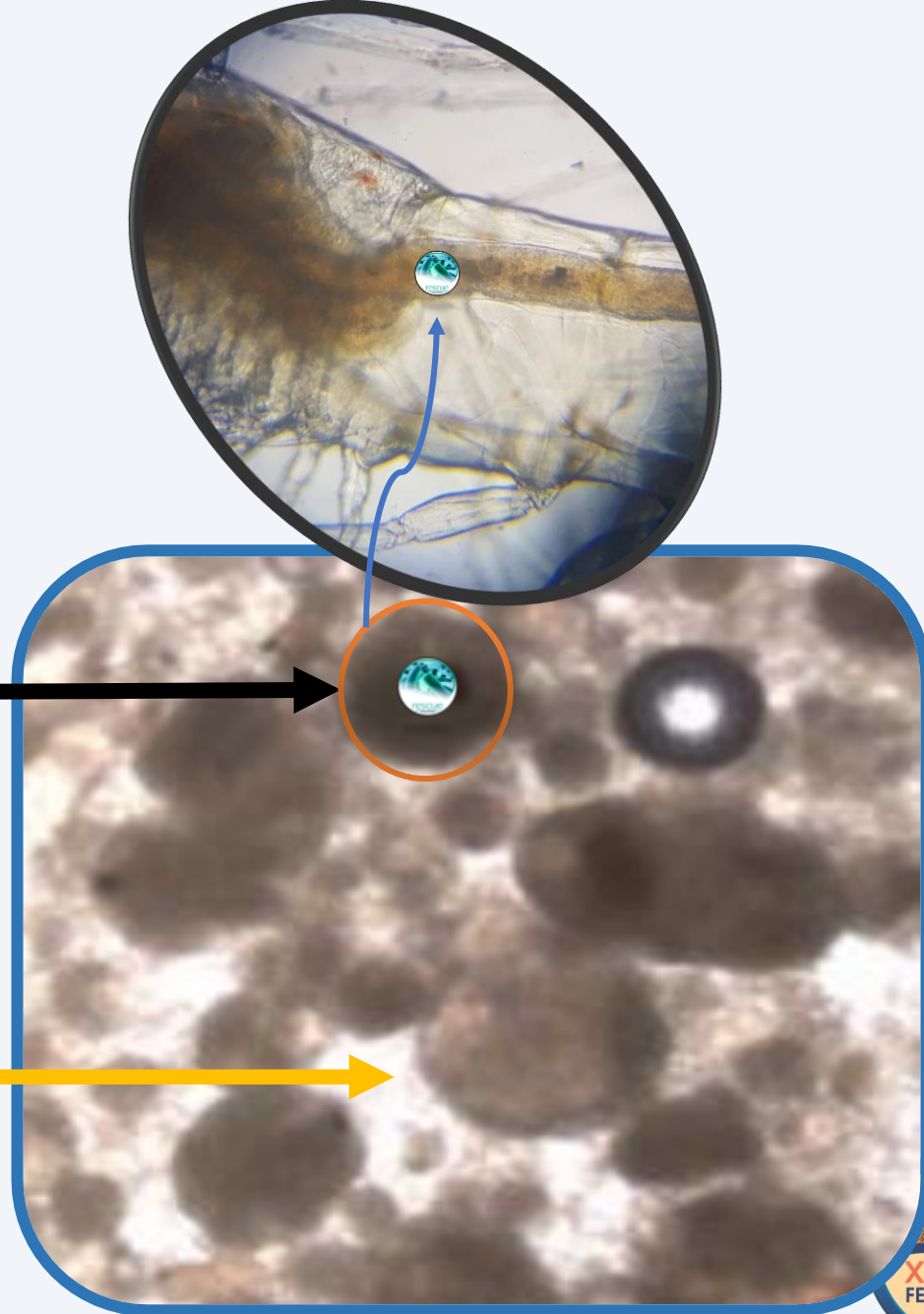


Sistema avançado de introdução de probióticos direcionados para saúde do sistema digestório e melhoria da qualidade da água

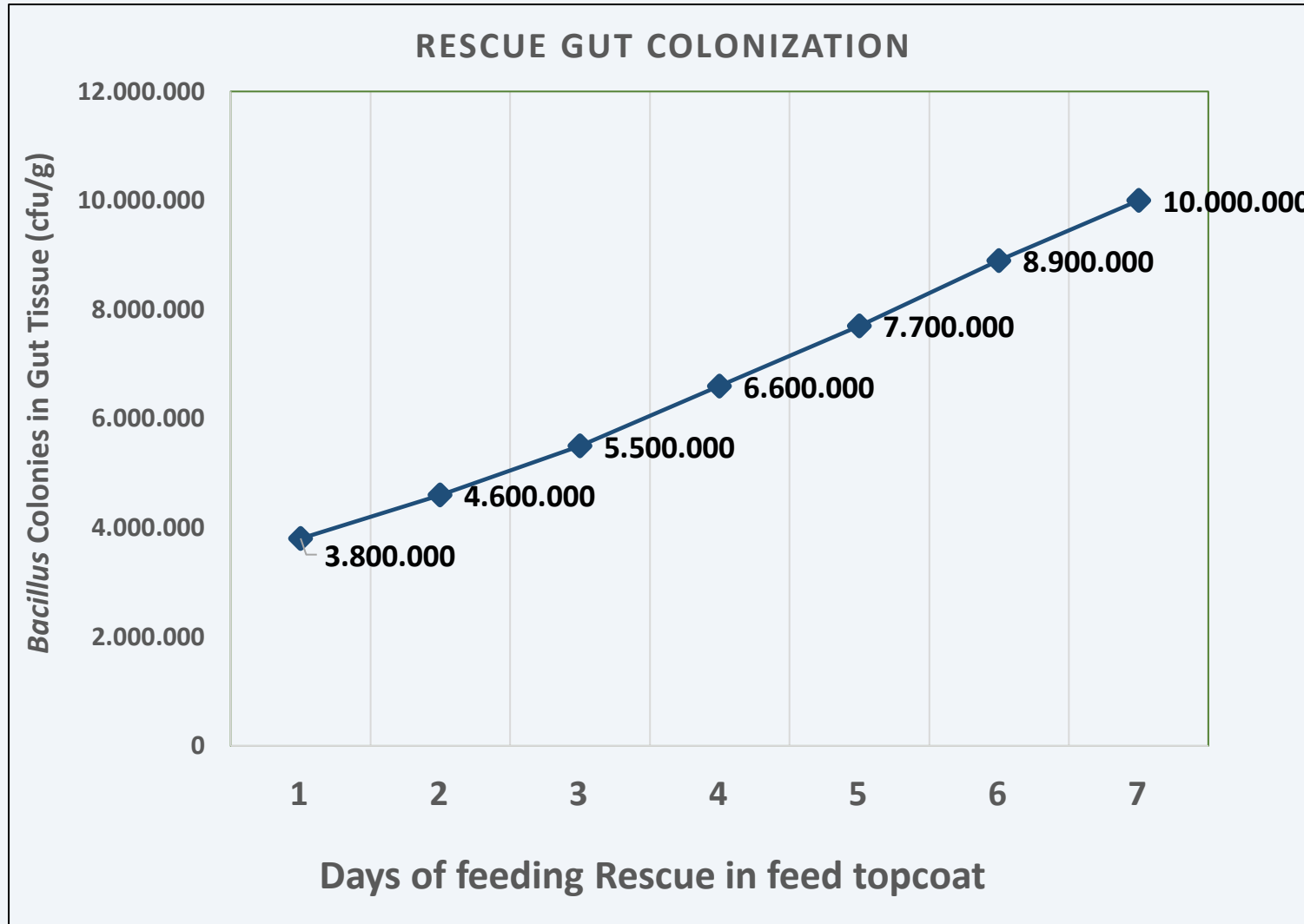
Rescue dentro das microcápsulas **10⁷ cfu/gram-** direcionado ao sistema digestório



Remediate na fração líquida direcionado para manutenção da qualidade da água



Rescue Colonizando o Intestino

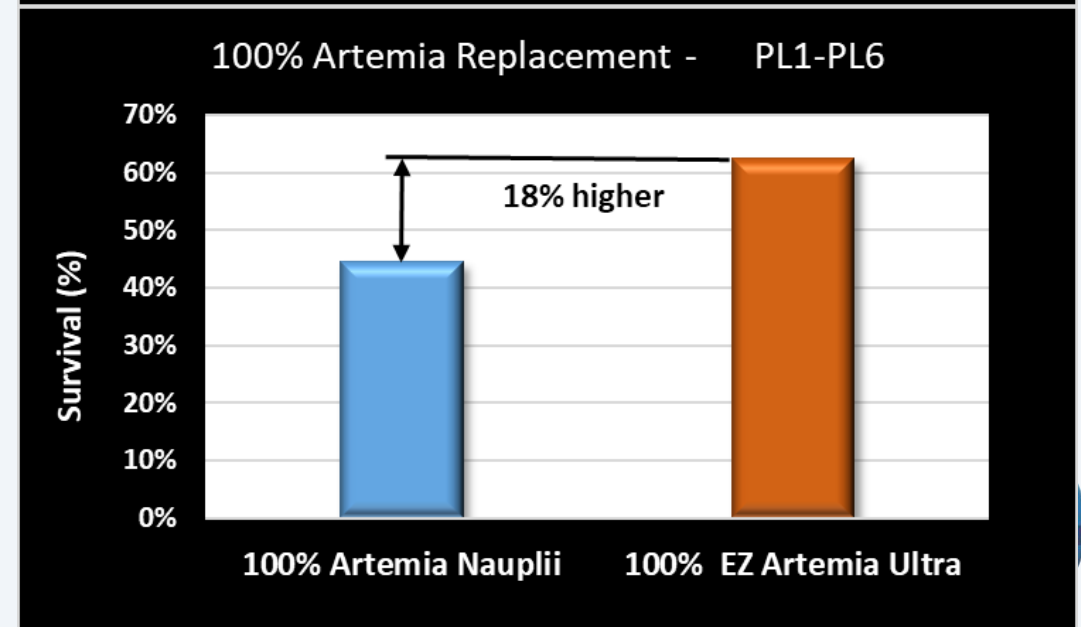
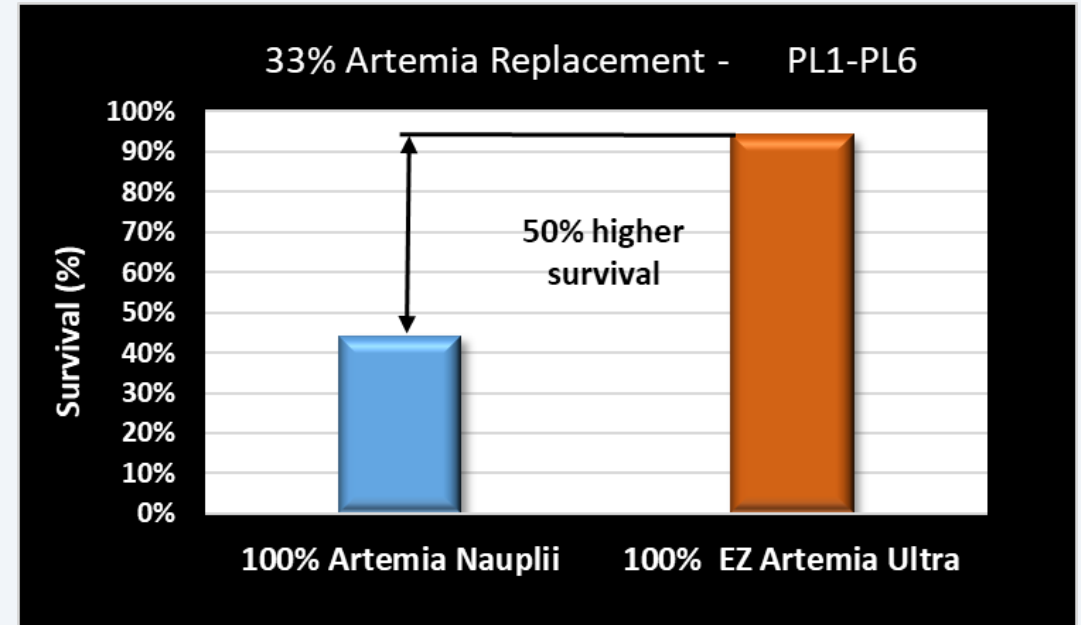


1×10^7 cfu/grama
no tecido do
intestino

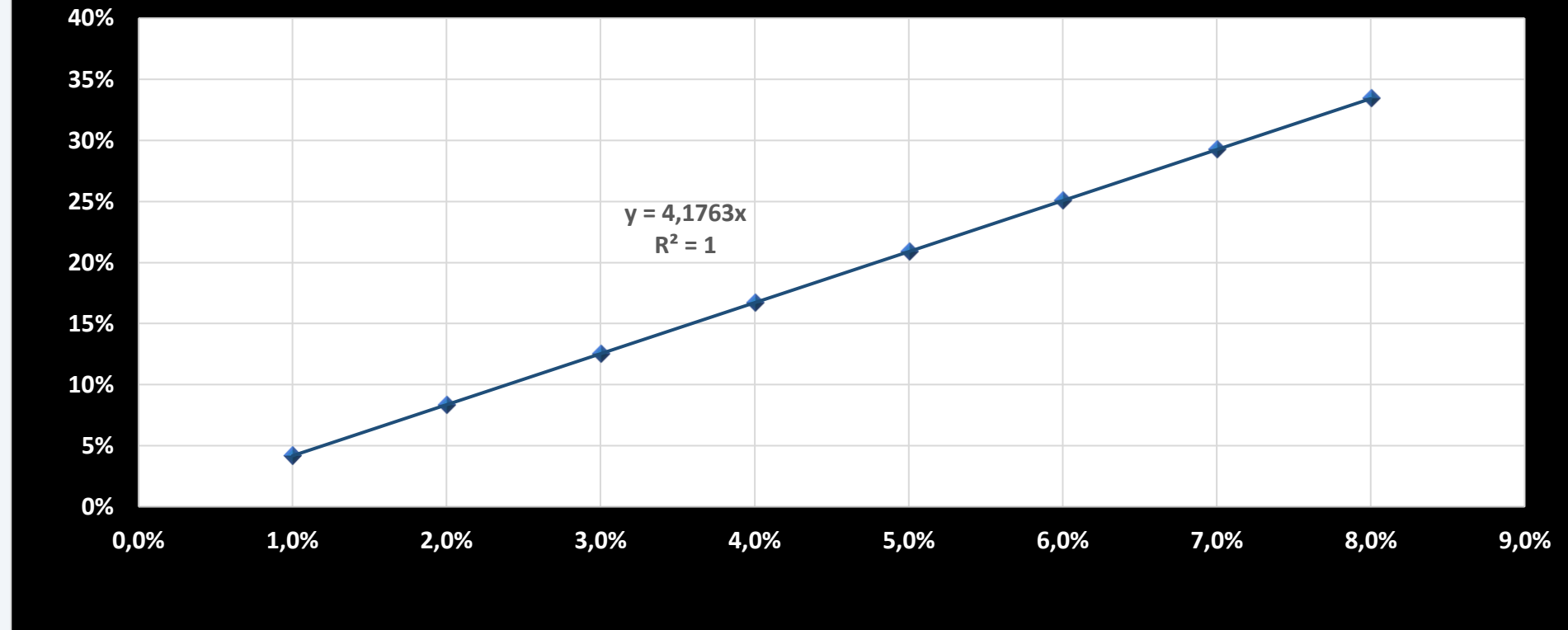


EZ Artemia Ultra aumenta sobrevida de larvas em laboratórios comerciais

- Testes em laboratórios comerciais substituindo somente 33% do náuplio de Artêmia resultou em aumento drástico da sobrevida de camarões no estágio de PL.
- Substituição de Artêmia com EZ Artemia Ultra também produz significativa redução de custos.



Impacto da lucratividade em relação à sobrevivência



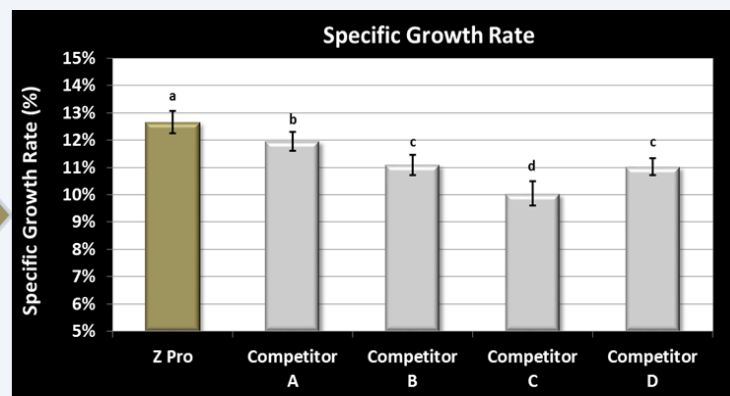
- Pequenas mudanças na sobrevivência tem um grande impacto na lucratividade de um laboratório
- Nesse exemplo com um aumento de 5% na sobrevivência resulta em mais de 20% de lucratividade por unidade de cultivo.

Na prática – desenvolvimento de rações larvais de alta qualidade

- O que define a qualidade de alimento para larvas? Proteína? Não necessariamente.
- **Z Pro**, a dieta poslarval da Zeigler tem garantia de somente 45% de PB mas mesmo assim apresenta resultados de performance muito superior em relação à dietas de competidores com maiores níveis de PB.

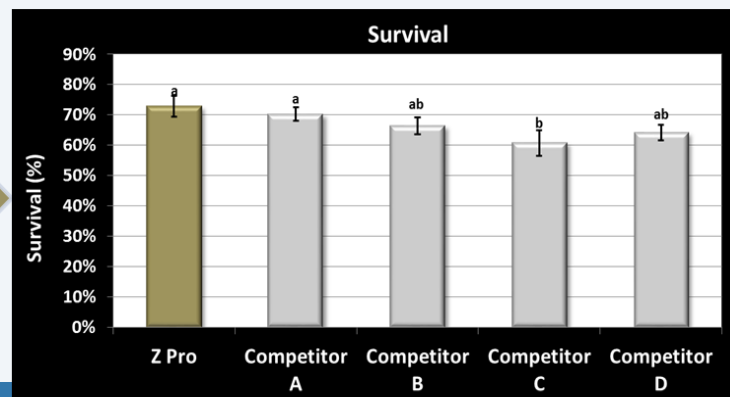
Faster Growth

Averaged 18% faster growth than top-selling competitor diets



Better Survival

Averaged 7% higher survival than top-selling competitor diets



Maior Eficiência Proteica e Menores Níveis de Amônia

Formulação:

- Z Pro foi cuidadosamente formulado para exceder os mínimos requerimentos nutricionais para mais de 70 nutrientes
- Ingredientes foram selecionados para maximizar a digestibilidade

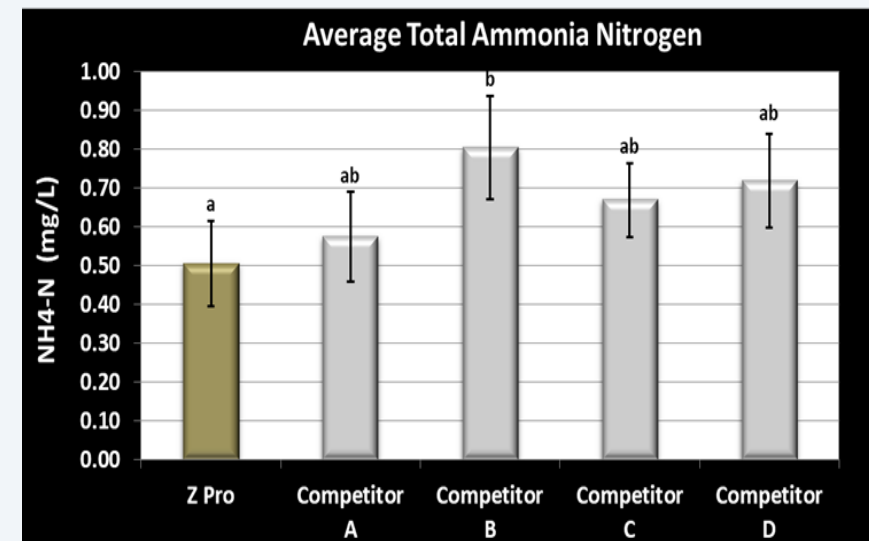
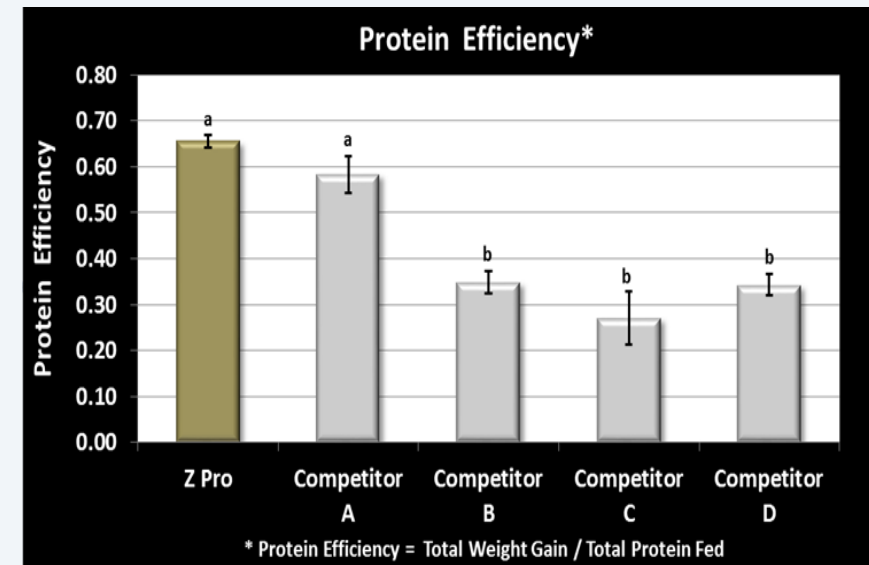
Resultado:

- Maior eficiência proteica
- Melhor qualidade da água

Estudo de PL –
Z Pro vs 4 Top
Competidores

**83% Maior
eficiência
proteica**

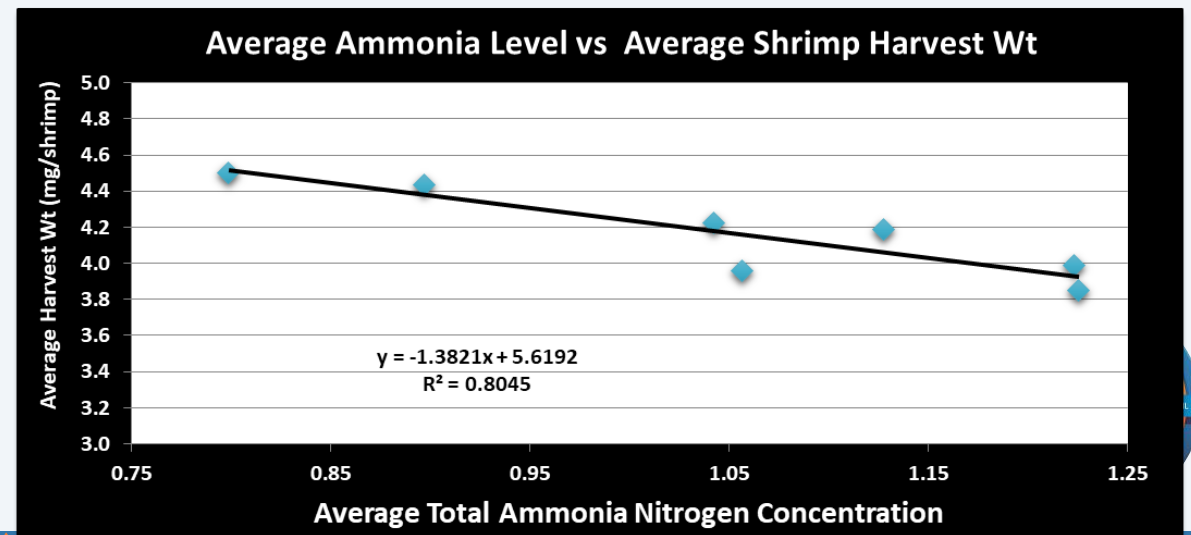
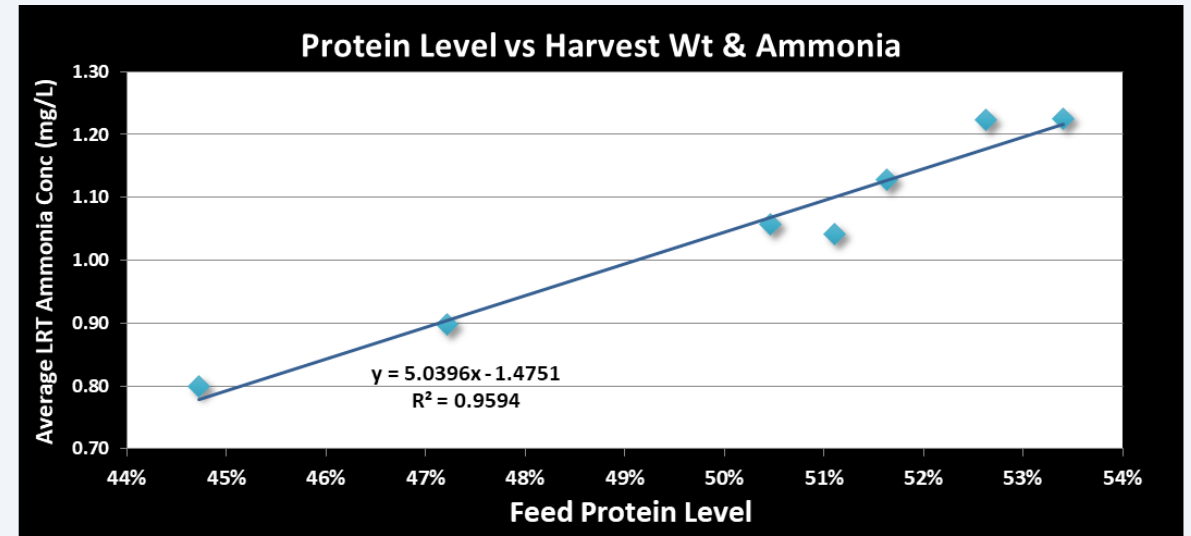
**Menor
concentração de
amônia na água**



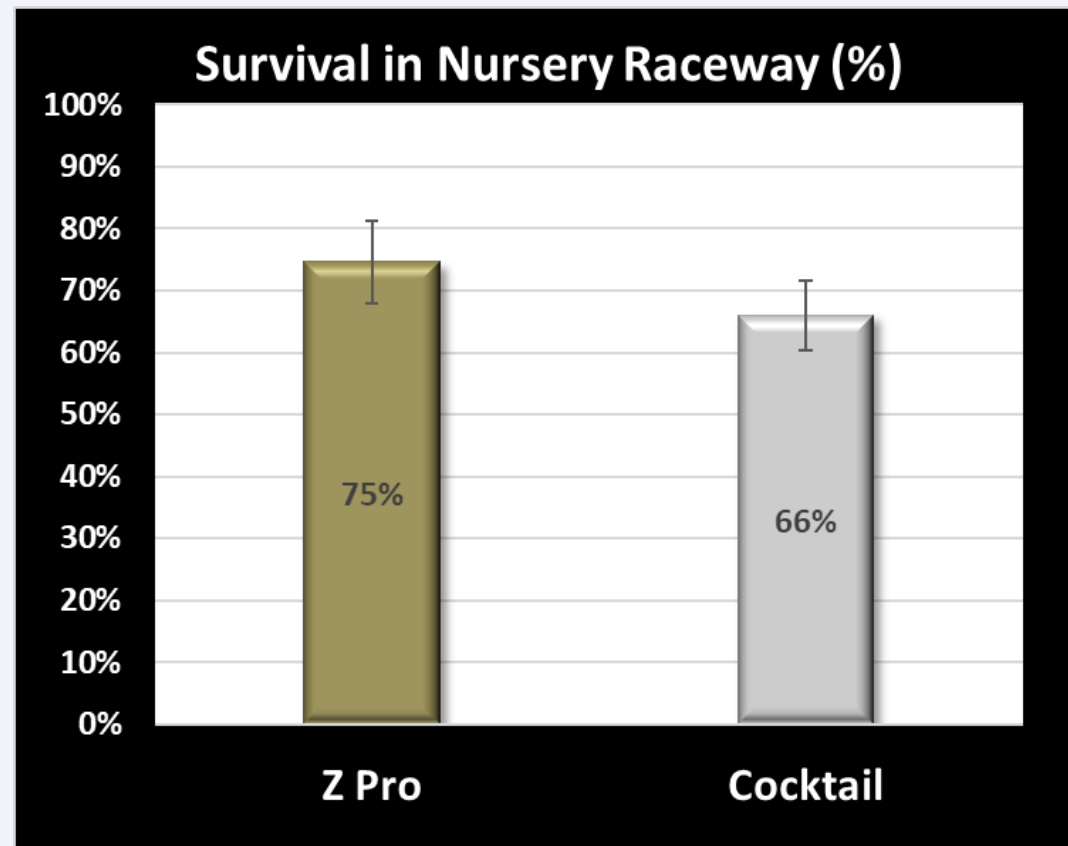
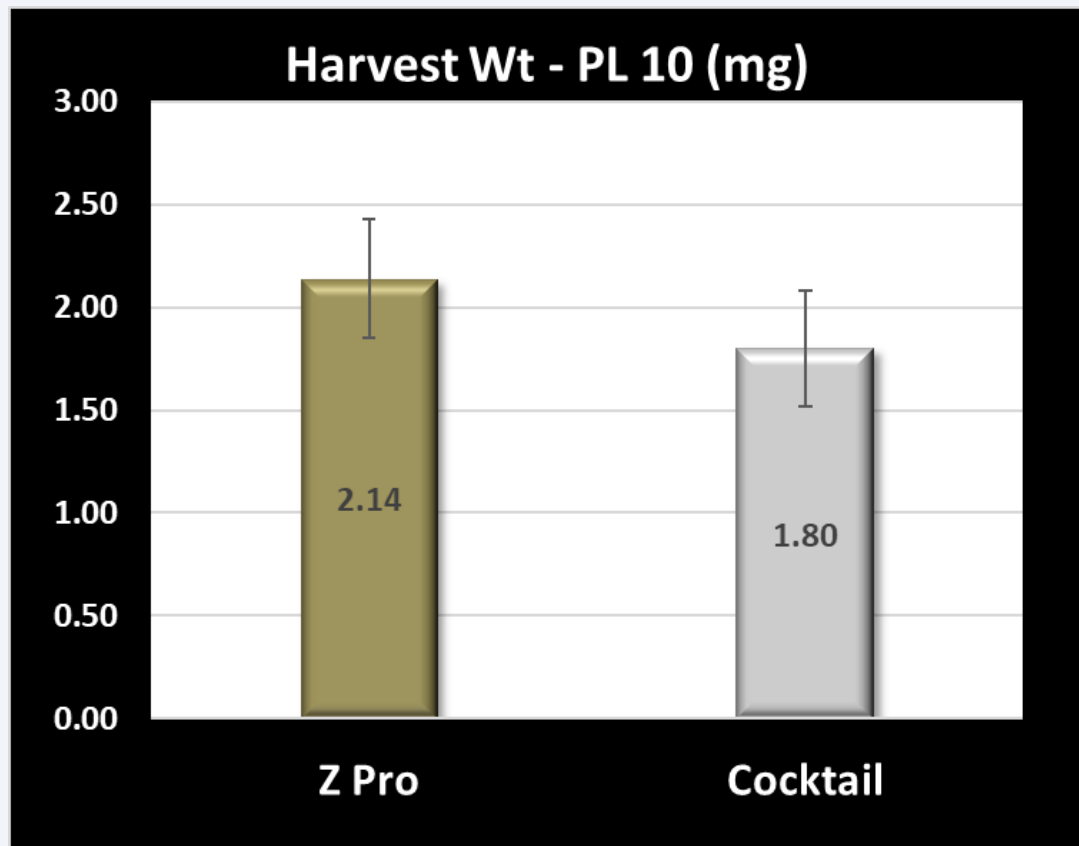
Relação entre proteína da ração, amônia e peso PL despescada

Dados de estudos no ZARC repetidamente demonstra essa relação:

- Níveis de amônia aumentam com o aumento da proteína da ração
- Peso médio dos camarões despescados Nessa fase diminui com o aumento da concentração de amônia



PLs Mais Fortes → Maior Sobrevivência no Berçário



Na prática – desenvolvimento de alimento para reprodutores

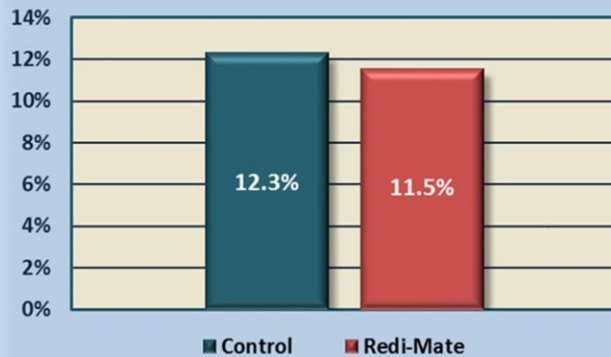
- Aprimoramento da formulação em dietas semiúmidas.
- Nutricionalmente completa, atrativa, altos níveis de HUFA, pigmentos, suplementos, antioxidantes.
- Fácil de estocar, no precisa congelar, longo tempo de prateleira.
- Substitui até 80% em relação ao peso seco.
- 100% de substituição de poliquetas congeladas.
- Todo lote testado PCR para todos patógenos listados pela OIE. Certificação de 100% limpo.



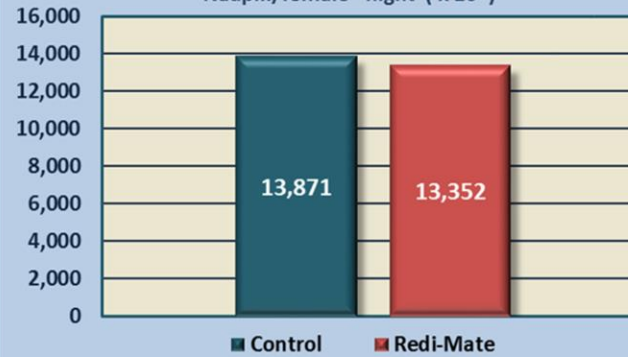
Teste 1 - resultados

- Mais náuplios produzidos
- Melhoria na qualidade dos náuplios
 - Mais vitelo
 - Melhor fotoatividade
 - Maior sobrevivência larval

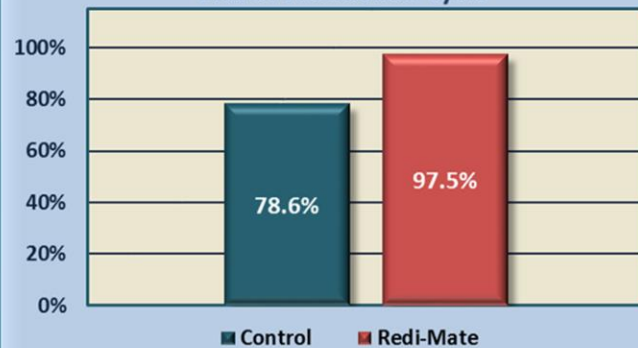
Percent Spawning/Night



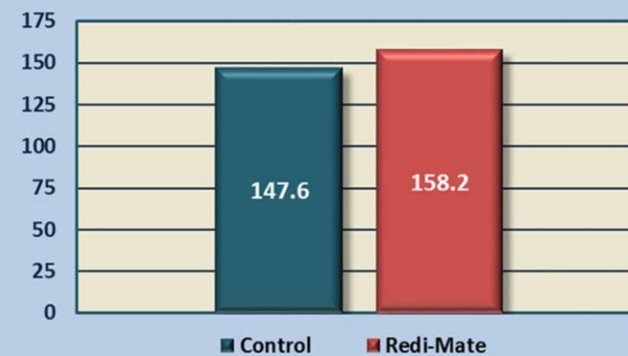
Nauplii Production Index
Nauplii/female - night (x 10⁶)



Broodstock Surviving to
End of Production Cycle

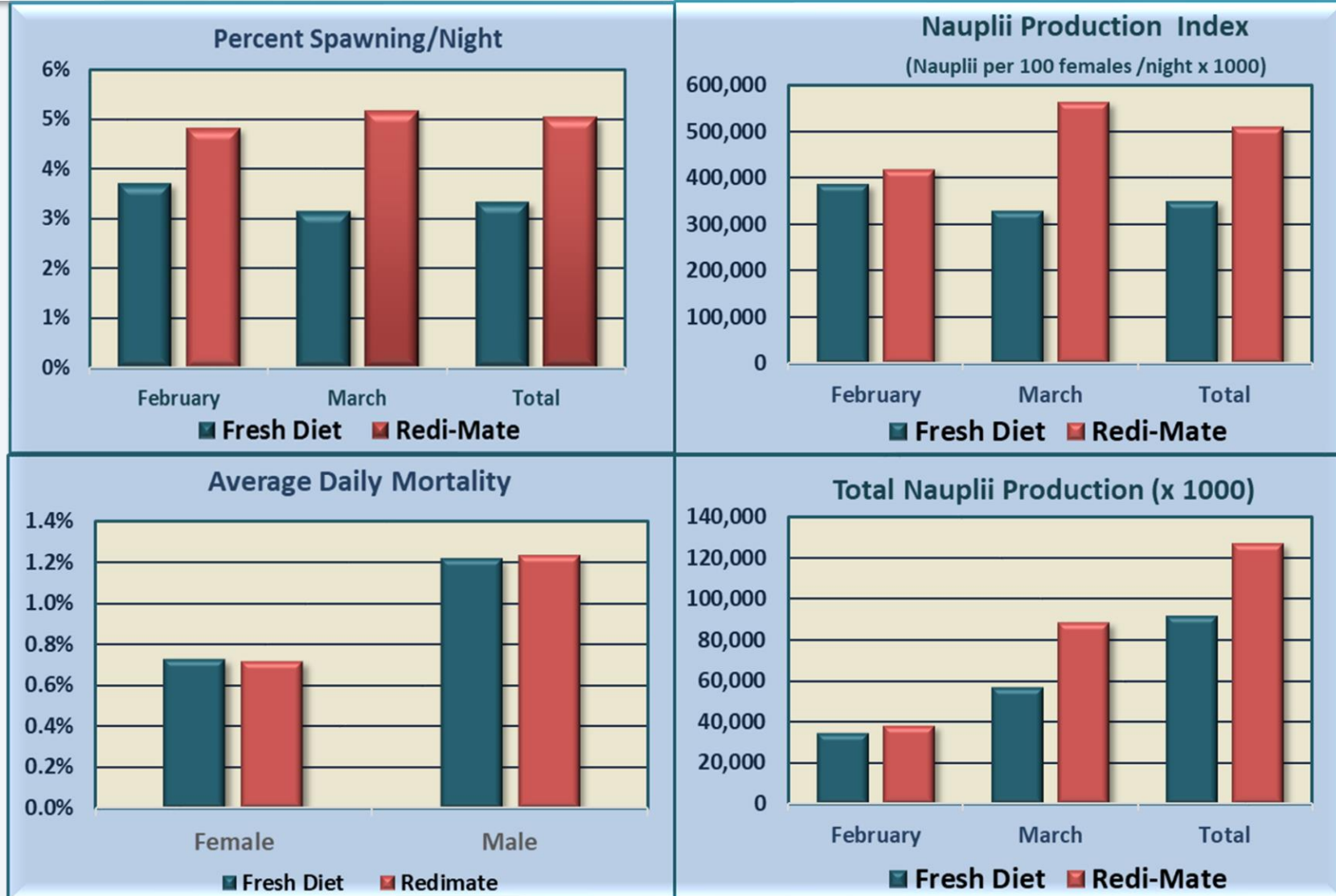


Total Nauplii Production (x 10⁶)



Substituição de mexilhão com ração de maturação de alta qualidade melhora performance

Teste 2 - resultados



Desafios para a indústria de rações

- Exigências nutricionais por espécie, fase, sistema de cultivo, genética.
- FIFO
- Mercado internacional e o efeito causado pela COVID e guerras (Rússia x Ucrânia)
- Exigência de mercados chaves
- Certificações internacionais
- Sustentabilidade e responsabilidade ambiental.
 - Ingredientes
 - Processos de fabricação
 - Performance do produto (maior digestibilidade e menor desperdício de nutrientes em água)
 - Embalagem e transporte (logística)



Obrigado!!!

