

#### Os Benefícios do Uso de Aeradores de Pás e Alimentadores Automáticos na Produção de Camarão Marinho

Dr. Dariano Krummenauer

















#### AQUICULTURA SUSTENTÁVEL

#### **Dariano Krummenauer**

Luís H. Poersch,
Wilson Wasielesky Jr.
Geraldo Kipper Foes





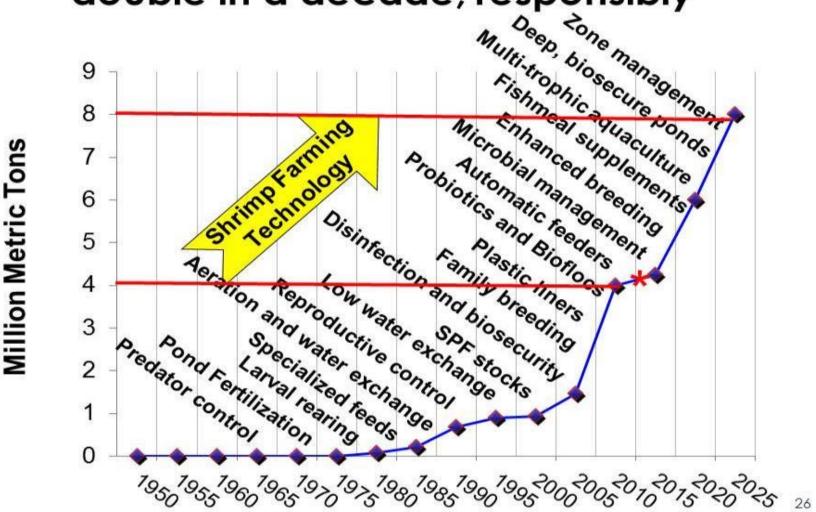
# DESAFIOS

**TREVISAN®** 



FENACAM'24

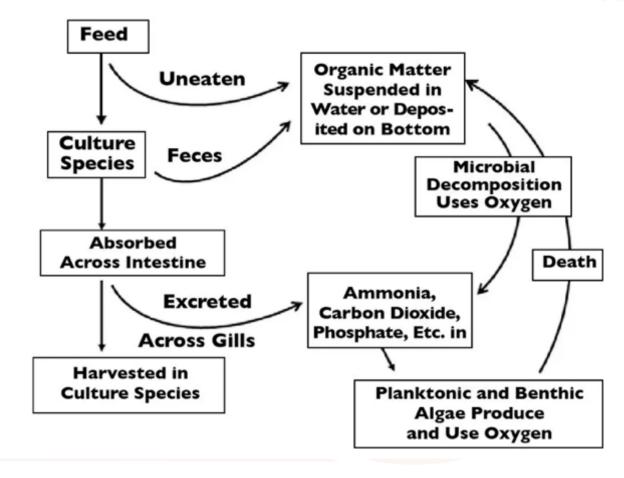
#### Our Expectation: Shrimp farming will double in a decade, responsibly







#### Demanda de oxigênio de um sistema aquícola



10% é consumido por camarão

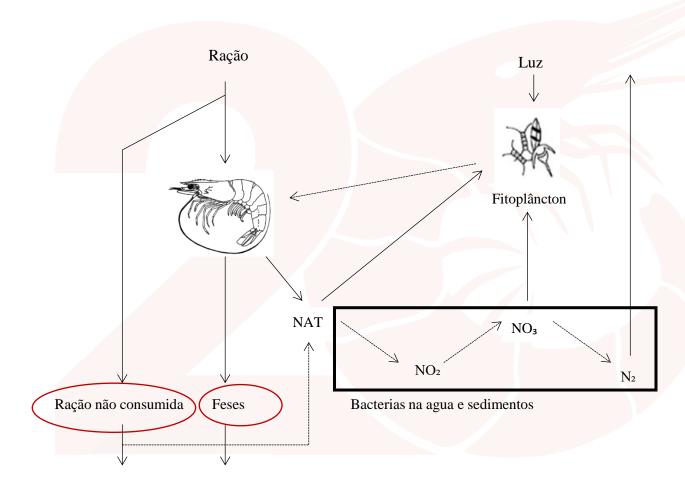
45% É consumido por organismos do fundo (Bactérias, Bentos, Detritos)

45% É consumido por água (Algas, Fitoplâncton e bactérias)





#### CICLO DE NITROGENIO EM UM SISTEMA DE AQUICULTURA



Adaptado de :Crab et al. (2007). Nitrogen removal techniques in aquaculture for a sustainable production. *Aquaculture*, 270(1-4), 1–14.





# Eficiência alimentar e demanda de oxigênio da ração para produção de 1 kg de camarão.

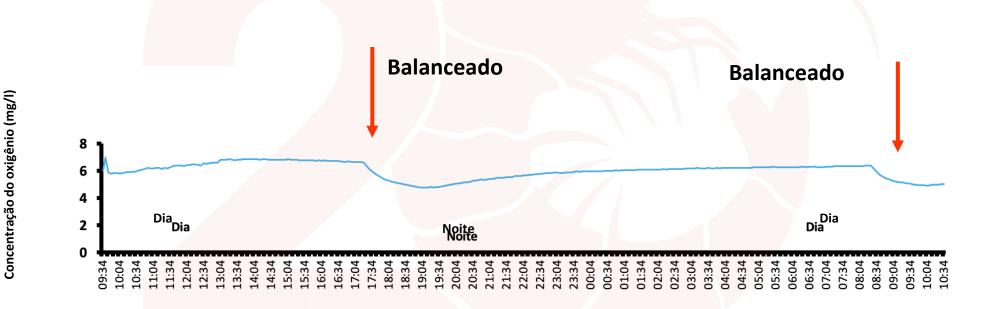
Feed- Conversion 💠 Efficiency	Feed- Conversion 💠 Ratio	Oxygen Demand of Feed (kg oxygen/ 💠 kg feed)	Oxygen Demand of Feed to Produce 1 kg Shrimp (kg oxygen/kg shrimp)
0.625	1.6	1.214	1.94
0.566	1.8	1.245	2.24
0.500	2.0	1.266	2.53
0.455	2.2	1.285	2.83
0.417	2.4	1.301	3.12

A demanda de oxigênio causada pela alimentação adicionada ao sistema de cultivo é fortemente influenciada pela FCR





# Oscilação diurna e noturna de oxigênio dissolvido em tanques para cultivo em sistemas intensivos (bioflocos)



Esta situação só ocorre em tanques com sistemas superintensivos com aeração 24 horas por dia.





### Em níveis intoleráveis:

- pare de se alimentar
- Suba à superfície do tanque.
- natação errática
- Mortalidade de animais maiores.



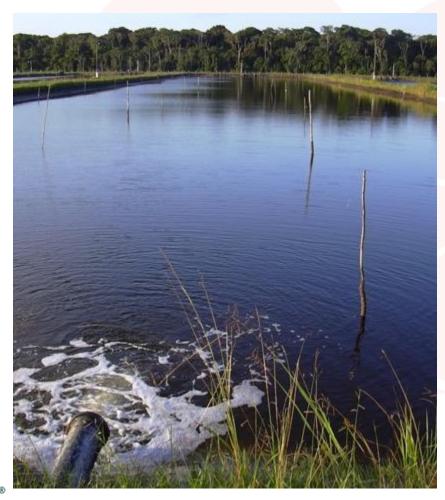








# Como incorporar Oxigênio em viveiros de camarões e peixes?

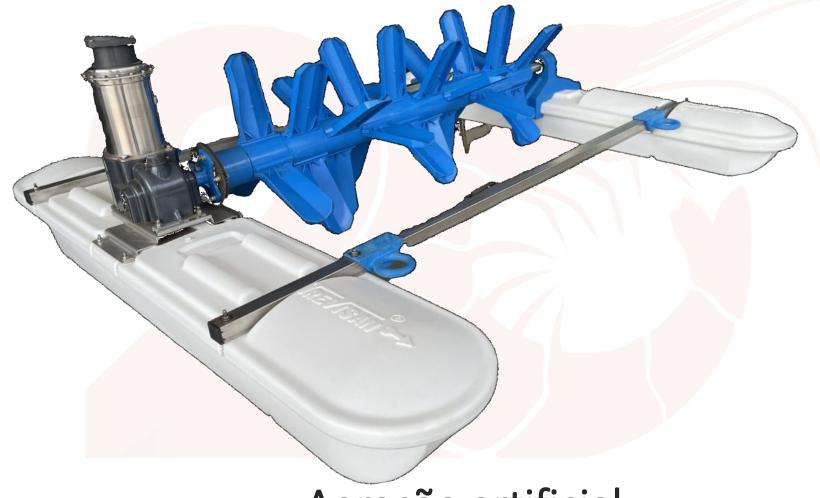


 Trocas de água é uma maneira pouco eficiente

 Baixas densidades de estocagem







Aeração artificial





#### **AERADORES**

"Artefato capaz de aumentar as concentrações de oxigênio dissolvido na água, aumentando a interface ar/água, a eficiência de transferência de oxigênio, a capacidade de circulação de água e a eficiência energética"







## Vantagens

- · Proporciona segurança no cultivo, pois evita a ocorrência de déficits de oxigênio capazes de causar a mortalidade de peixes e camarões;
- · Permite maior produtividade ao permitir o suporte de uma maior biomassa de camarão nas unidades de cultivo.;
- · Ao garantir melhor qualidade da água, a aeração melhora o desempenho produtivo dos animais (ganho de peso, conversão alimentar, sobrevivência e produtividade);
- · A aeração bem aplicada permite reduzir custos de produção, evitando perdas desnecessárias de camarões por deficiência de oxigênio, aumentando assim a rentabilidade da empresa.









Principais modelos de aeradores na Carcinocultura





#### **Aerador Chafariz**



"Indicado para tanques pequenos e circulares, apresenta um SOTR baixo em comparação com um aerador de pás."

Pouco eficiente na desestratificação da água





#### **Paddle-wheel**

"Os aeradores de pás são os dispositivos mais utilizados na aquicultura, pois são eficientes tanto na incorporação de oxigênio quanto na desestratificação de corpos d'água.."







#### Sistema Helicoidal

Maior movimentação de água (até 70 metros).

Melhor incorporação de oxigênio na água



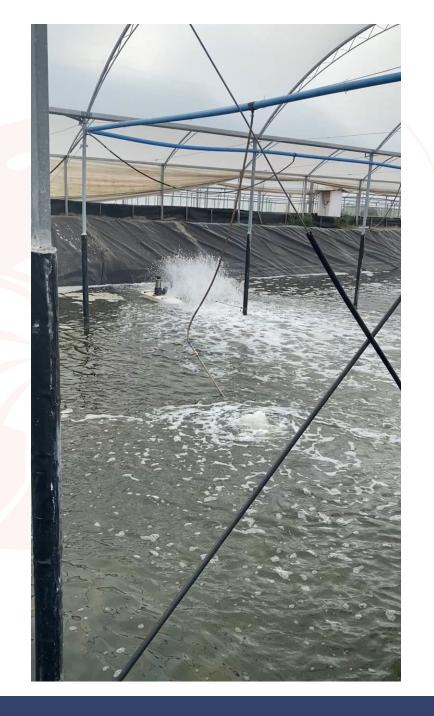




#### Sistema Helicoidal

Maior movimentação de água (até 70 metros).

Melhor incorporação de oxigênio na água



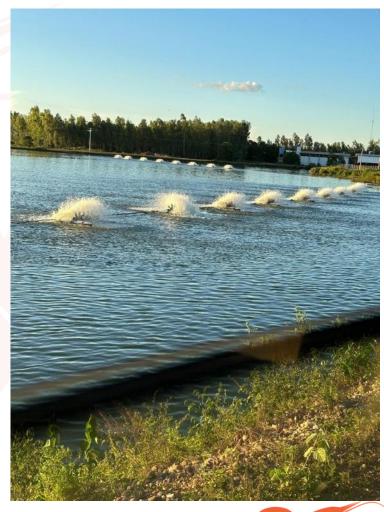




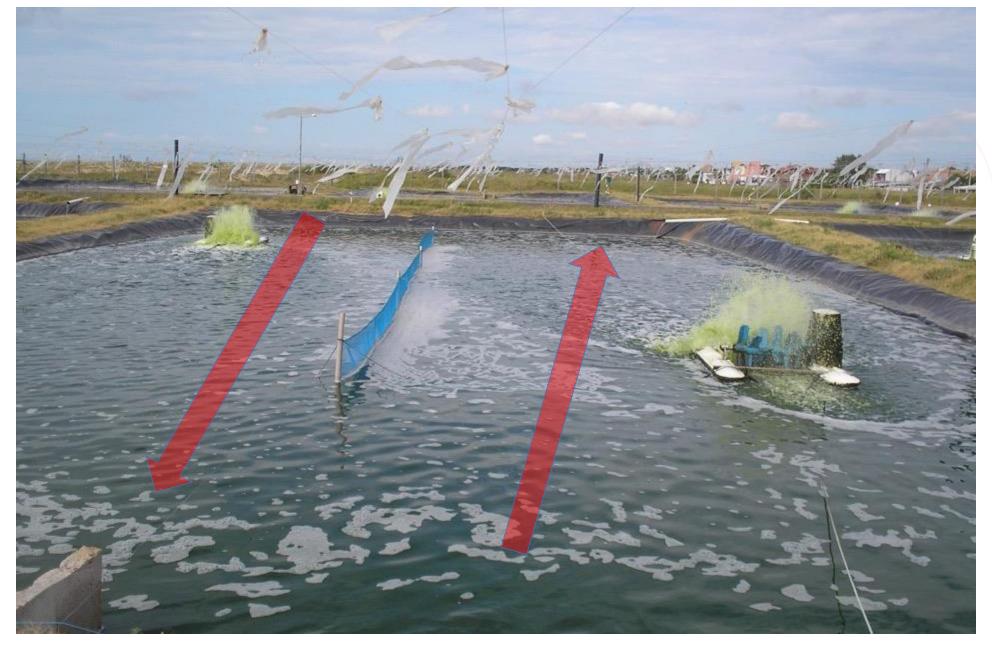


Disposição dos Aeradores































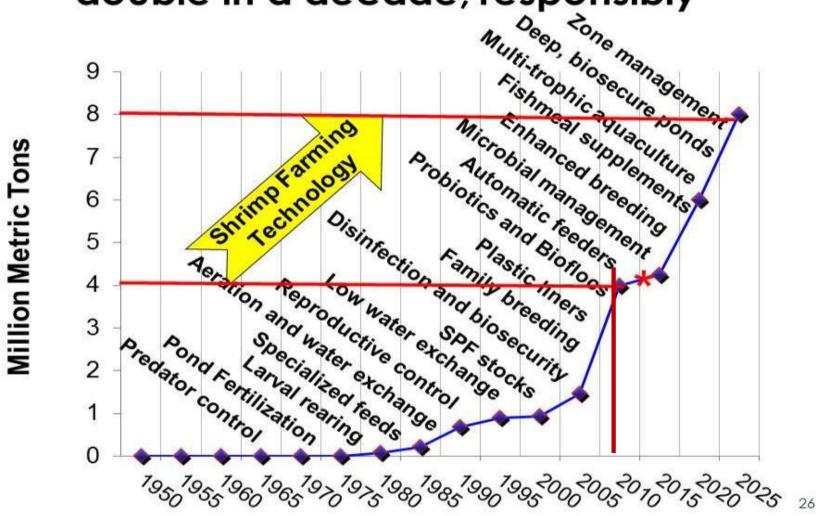








# Our Expectation: Shrimp farming will double in a decade, responsibly









Aquacultural Engineering 107 (2024) 102453



Contents lists available at ScienceDirect

#### **Aquacultural Engineering**

journal homepage: www.elsevier.com/locate/aque



The use of automatic belt feeders in a *Penaeus vannamei* pilot scale super-intensive nursery and grow-out with biofloc system

Dariano Krummenauer <sup>a</sup>, Otávio Augusto Lacerda Ferreira Pimentel <sup>a</sup>, Aline Bezerra <sup>a</sup>, Fernando Henrique Gonçalves <sup>b</sup>, Luís Henrique Poersch <sup>a</sup>, Wilson Wasielesky Jr. <sup>a,\*</sup>





<sup>&</sup>lt;sup>a</sup> Estação Marinha de Aquacultura, Instituto de Oceanografia, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Brazil

b Virginia Seafood Agricultural Research and Extension Center, Virginia Polytechnic Institute and State University, Hampton, VA, USA

#### Dois experimentos

- Analisar o uso de alimentadores automáticos na fase de berçario intensivo
- (2000 camarões / m<sup>-2</sup>)

 Analisar o uso de alimentadores automáticos na fase de engorda
 (400 camarões / m<sup>-2</sup>)







#### **Tratamentos**



- 1) A lanço
- 2) A Lanço + 12-horas BF
- 3) 24-horas BF
- (3 tratamentos 3

repetições)





Growth of *Penaeus vannamei* at the end of the nursery using automatic belt feeders as a feed management strategy.

	Treatments			
	T1	T2	Т3	
Initial weight (g)	$0.03\pm0.01$	$0.03\pm0.01$	$0.03\pm0.01$	
Final weight (g)	$0.62\pm0.19^{\mathrm{b}}$	$0.60 \pm 0.02^{b}$	$0.86 \pm 0.06^{a}$	
Survival (%)	$70.00 \pm 15.00^{\mathrm{b}}$	$96.67 \pm 4.50^{a}$	$89.91 \pm 7.74^{ab}$	
FCR	$1.76 \pm 0.15^{a}$	$0.93 \pm 0.05^{b}$	$0.85\pm0.04^{\mathrm{b}}$	
Yield (Kg m <sup>-2</sup> )	$1.00 \pm 0.40^{b}$	$1.41 \pm 0.11^{ab}$	$1.60 \pm 0.06^{a}$	

Data are mean  $\pm$  standard deviation. FCR: feed conversion ratio. T1: by hand, T2: by hand + BF12h; T3: BF24h.





Growth of *Penaeus vannamei* at the end of a grow-out using automatic belt feeders as a feed management strategy in biofloc system.

	Treatments			
	T1	T2	Т3	
Initial weight (g)	$1.06\pm0.58$	$1.06\pm0.58$	$1.06\pm0.58$	
Final weight (g)	$11.30\pm0.28^{\mathrm{b}}$	$11.80 \pm 0.47^{b}$	$13.25 \pm 0.41^{a}$	
Survival (%)	$60.06 \pm 4.33^{c}$	$88.82 \pm 6.49^{a}$	$75.47 \pm 2.18^{\mathrm{b}}$	
FCR	$1.82\pm0.15^{\rm a}$	$1.19 \pm 0.02^{\mathrm{b}}$	$1.24 \pm 0.06^{\mathrm{b}}$	
WGR (g week <sup>-1</sup> )	$1.15\pm0.03^{\mathrm{b}}$	$1.21\pm0.05^{\mathrm{b}}$	$1.38\pm0.04^{\rm a}$	
Yield (Kg m <sup>-2</sup> )	$2.73 \pm 0.29^{b}$	$4.13\pm0.06^a$	$3.74\pm0.37^a$	
Feed (Kg)	$151.60 \pm 1.41^a$	$151.50 \pm 5.77^{\mathrm{a}}$	$138.00\pm4.88^b$	

Data are mean  $\pm$  standard deviation. FCR: feed conversion ratio; WGR: weekly growth rate. T1: by hand, T2: by hand + BF12h; T3: BF24h.





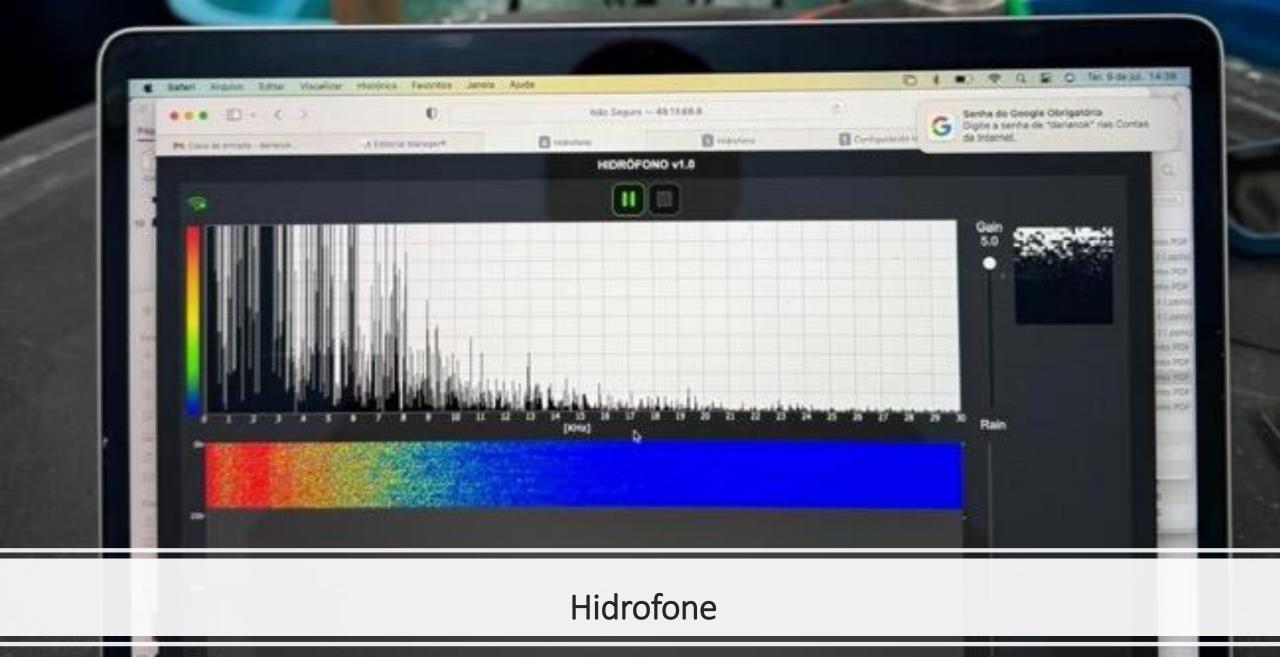
Partial budget analysis for the addition of automatic belt feeder as a feed management strategy in a *Penaeus vannamei* pilot scale super-intensive culture with biofloc system.

Phase Treatment	Treatment	Benefits			Costs	Costs		
		Additional revenue	Reduced costs	Total Additional benefits	Reduced revenue	Additional costs	Total additional costs	cost
Nursery	T2	0	72.38	72.38	0	29.80	29.80	42.58
	Т3	0	10.36	10.36	0	29.80	29.80	-19.45
Grow-out	T2	79.35	136.47	215.82	0	32.50	32.50	183.32
	Т3	84.17	29.52	113.69	0	32.50	32.50	81.19
Whole	T2	79.35	208.86	288.21	0	62.31	62.31	225.90
cycle	Т3	84.17	248.73	332.91	0	62.31	62.31	270.60

Values are expressed in dollars on a per-cycle per-tank basis. T2: by hand + BF12h; T3: BF24h.

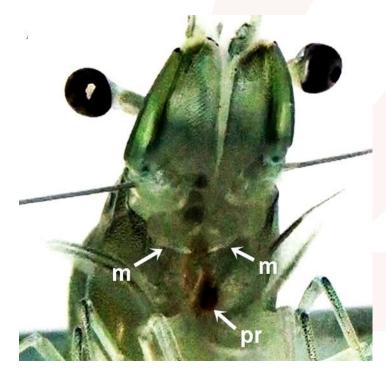






#### Emissão de som durante alimentação de camarões

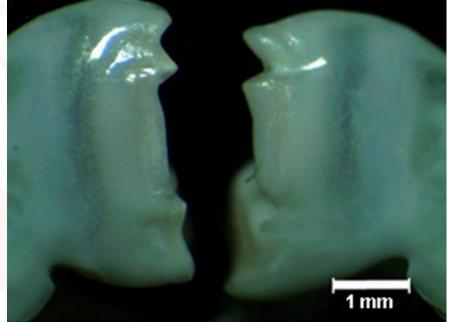
As mandíbulas são responsáveis pela emissão dos sons tipo "cliques"



Litopenaeus vannamei



Mandíbulas e pélete de ração



Par de mandíbulas

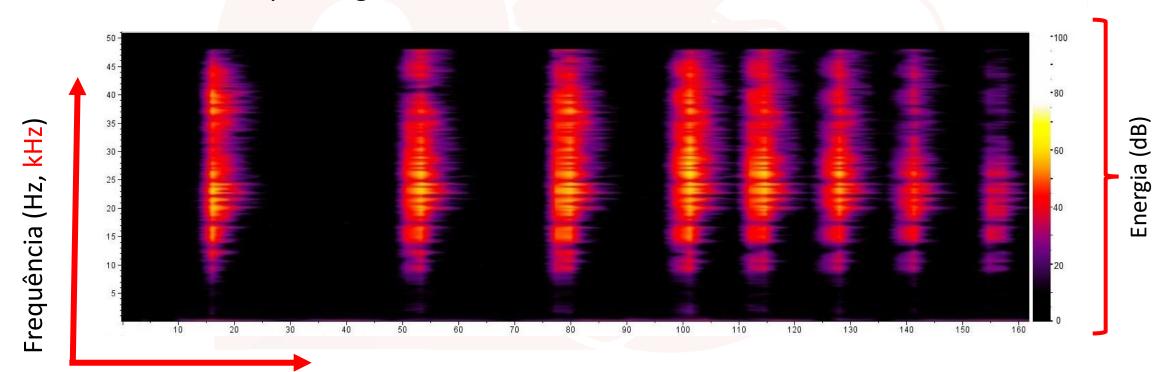
**REVISAN®** 

Cortesia: Silvio Peixoto



## Plotagem de sons

#### Espectrogramas



Tempo (ms, s, min)



FENACAM'24

Cortesia: Silvio Peixoto

#### Estudos com alimentadores acústicos



JOURNAL OF THE WORLD AQUACULTURE SOCIETY

Effects of Four Different Feeding Techniques on the Pond Culture of Pacific White Shrimp, Litopenaeus vannamei

CARTER ULLMAN<sup>®1</sup>, MELANIE RHODES, TERRILL HANSON, DAVID CLINE, AND D. ALLEN DAVIS

ORIGINAL ARTICLE

Utilising feed effectors and automated feeders for semi-intensive pacific white shrimp (Litopenaeus vannamei) production

Samuel Walsh 



Passive acoustic feeders as a tool to assess feed response and growth in shrimp pond production

João Reis¹ - Aya S. Hussain¹.² - Alexis Weldon¹ - Samuel Walsh¹ - William Stites¹ Melanie Rhodes¹ - D. Allen Davis¹

ORIGINAL ARTICLE

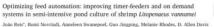
Effects of different feed management treatments on water quality for Pacific white shrimp Litopenaeus vannamei

Lauren N Jescovitch | Carter Ullman | Melanie Rhodes | Donald Allen Davis









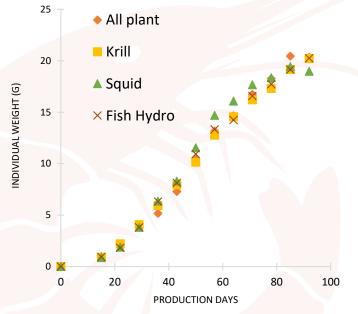




On demand feeding and the response of Pacific white shrimp (Litopenaeus vannamei) to varying dietary protein levels in semi-intensive pond production









**TREVISAN®** 















Leila M. Strebel<sup>a,\*</sup>, Khanh Nguyen<sup>\*</sup>, Adela Araujo<sup>\*</sup>, Trenton Corby<sup>\*</sup>, Melanie Rhodes<sup>\*</sup>, Benjamin H. Beck<sup>\*</sup>, Luke A. Roy<sup>\*</sup>, D. Allen Davis<sup>\*</sup>











## O que é melhor, passado ou futuro?



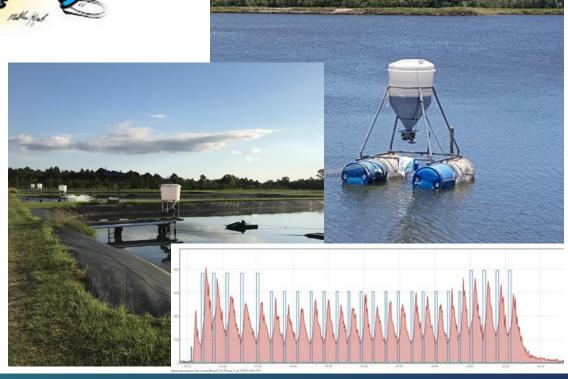
#### Manejo alimentar tradicional



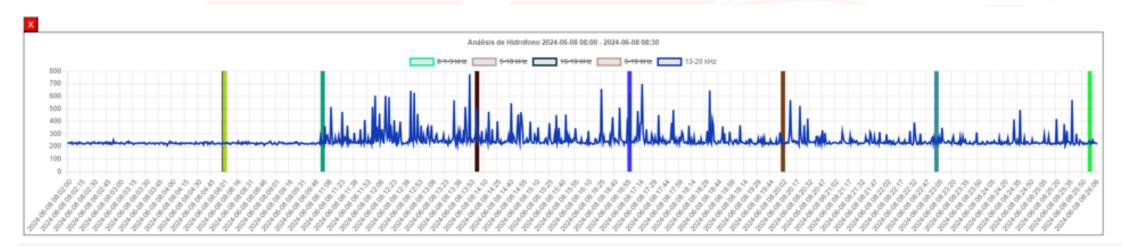
#### Manejo alimentar acústico



Cortesia: Silvio Peixoto



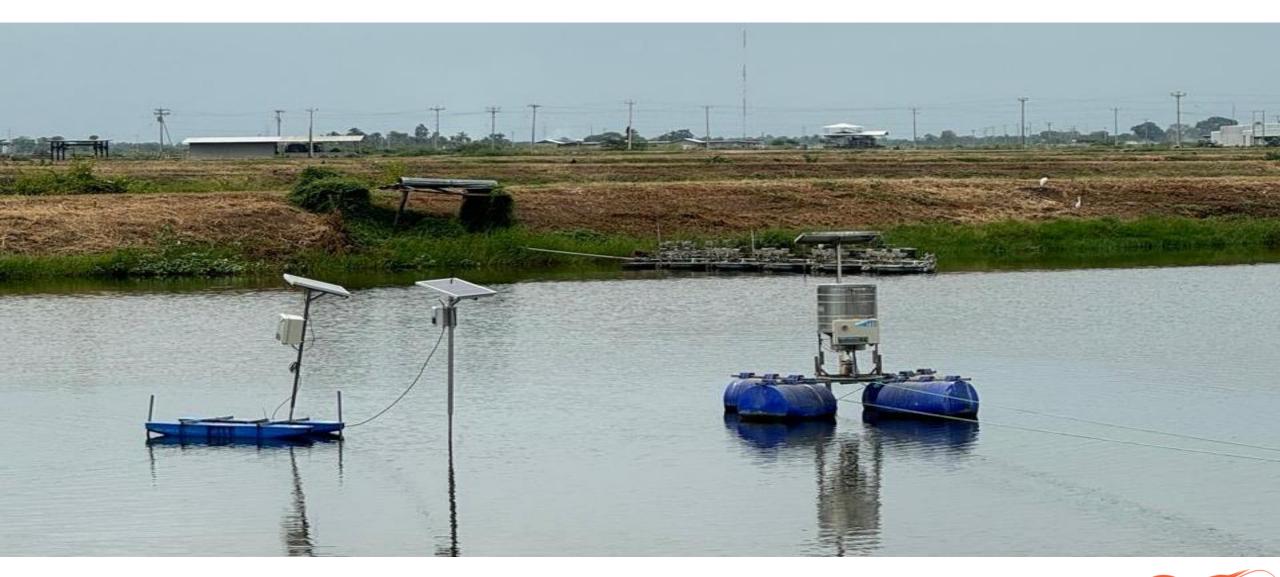
Date	Test Description	
08-06-24	Stocking density of 30 shrimp m <sup>2</sup>	







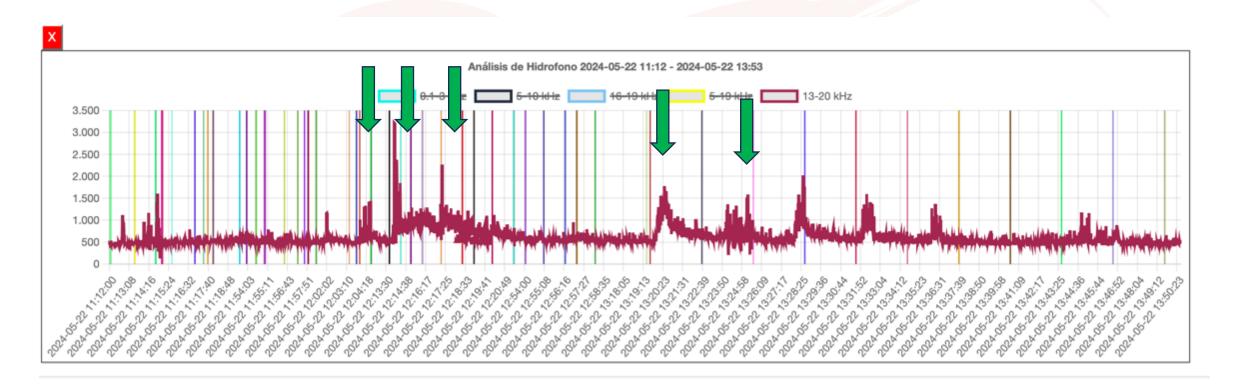






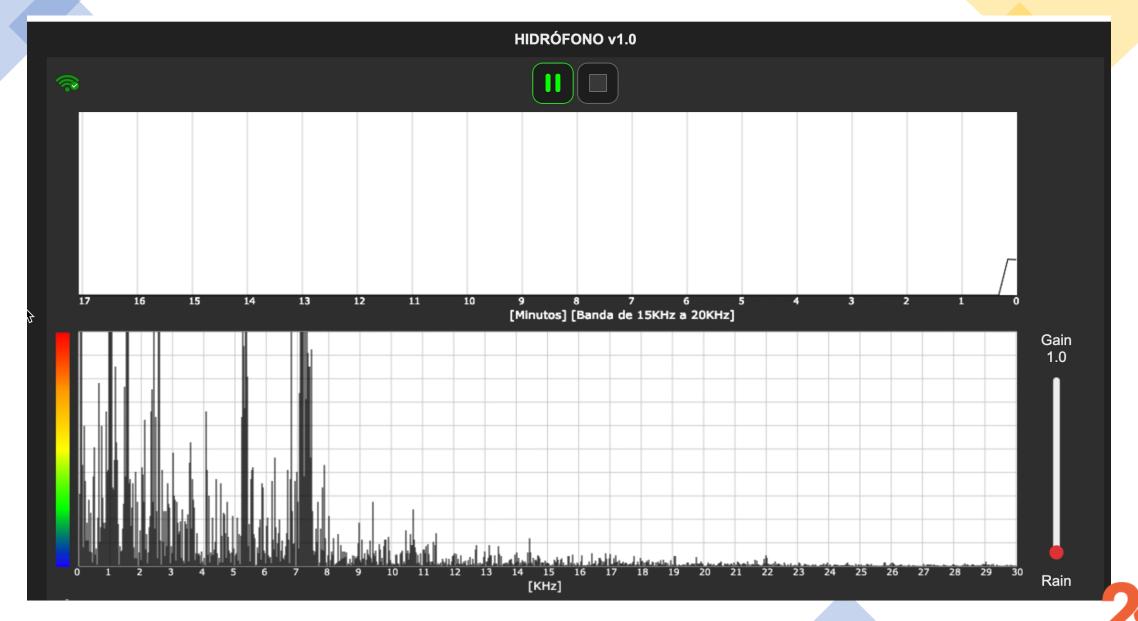


Date	Test Description
22-05-2024	Finca Gamomar - Ecuador









FENACAM'24



## Automação

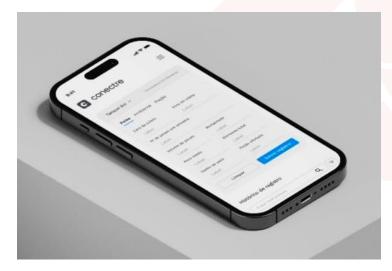
- Monitoramento contínuo dos parâmetros de qualidade de água;
- Controle de equipamentos de aeradores e alimentadores;
- Informações Climáticas;
- Histórico de medições e alarmes;
- Banco de dados armazenado em nuvem;
- Relatórios e gráficos personalizáveis com opção de impressão;
- Troca de informações com outros sistemas de forma simples e segura.

















# RECOMENDAÇÕES

- Prefira dispositivos com alta taxa de transferência de oxigênio e baixo consumo de energia
- A utilização de alimentadores acústicos automáticos permite ajustar o manejo alimentar, reduzindo custos de produção e melhorando o crescimento dos camarões.
- A combinação de arejadores de pás com alimentadoress melhora a conversão alimentar (FCR) e evita o acúmulo de matéria orgânica nos viveiros.





### MUITO OBRIGADO!!!!

darianok@gmail.com







Universidade Federal do Rio Grande - FURG Instituto de Oceanografia Programa de Pós-Graduação em Aquicultura

