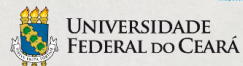


# USO DA FARINHA DE LARVAS DA MOSCA SOLDADO NEGRA EM RAÇÕES PARA O *Penaeus vannamei*

ALBERTO J.P. NUNES  
LABOMAR/UFC

FENACAM'23, Natal, RN

16/11/2023 – 12:00 – 12:30 h



# NOVA GERAÇÃO DE PROTEÍNAS

LEVEDURAS & FERMENTADOS PROTEICOS  
VEGETAIS (SOJA, MILHO, DDGS)



FARINHA DE KRILL  
HIDROLISADOS MARINHOS



HIDROLISADOS PROTEICOS  
ANIMAIS



PROTEÍNAS  
MICROBIANAS (SCP)



LARVAS DE INSETOS  
(MOSCA SOLDADO NEGRA-BSF)



# POR QUE FARINHA DE INSETOS?

- Maior volatilidade na oferta e nos preços das fontes convencionais de proteína
- Integra de forma abrangente a sustentabilidade, valor nutricional e funcionalidade
- Ciclo de vida curto, alta eficiência como conversores de alimentos
- **FARINHA DE LARVAS DE BSF:**
  1. Substituição parcial da farinha de peixe (Chen et al., 2021; Cummins et al., 2017; Keetanon et al., 2023; Richardson et al., 2021; Wang et al., 2021)
  2. Melhoria da saúde intestinal, crescimento e eficiência alimentar (Richardson et al., 2021)
  3. Maior resistência a infecção de vibrioses (Chen et al., 2021; Keetanon et al., 2023; Richardson et al., 2021)
  4. Aumento na atividade de protease (He, Liu, et al., 2022)





# VALOR NUTRICIONAL: LARVAS DE INSETOS

Alto teor de proteínas digestíveis, aminoácidos, lipídios e energia para o *P. vannamei*

1. Besouro dinastídeo (*Allomyrina dichotoma*)
2. Gafanhoto do arroz (*Oxya chinensis*)
3. Mosca do soldado negro (*Hermetia illucens*)
4. Besouro de manchas brancas (*Protaetia brevitarsis*)
5. Tenébrio (*Tenebrio molitor*)
6. Grilo de campo (*Gryllus bimaculatus*)
7. Bicho-da-seda (*Bombyx mori*)

NUTRIENTE	BRUTO (%)	DIGESTÍVEL (%)
Proteína	41,7-73,8	83-89
Lipídeos	7,5-22,9	91-98
Energia	-	84-90
Aminoácidos	-	76-96
Ácidos graxos	-	89-93

Fonte: Shin & Lee (2021)  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0260305>





# PROCESSO DE PRODUÇÃO DE BSF

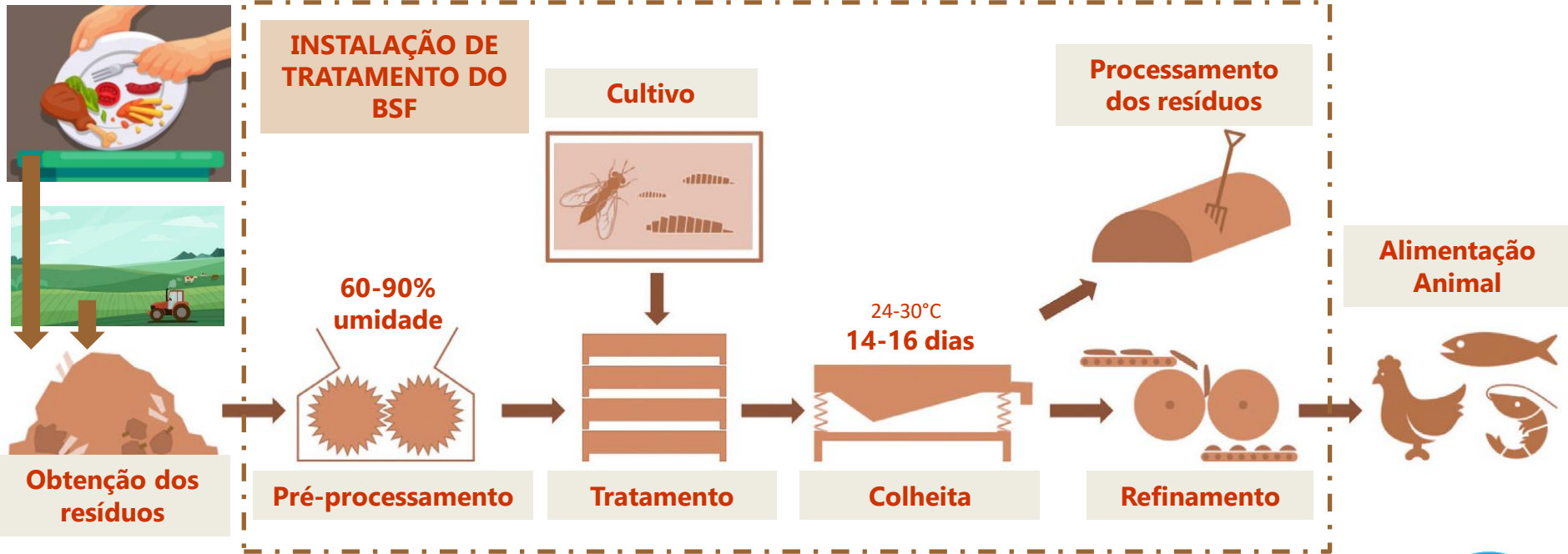


Diagrama: Dortmans et al. 2017

# EXPERIMENTOS COM BSF – LABOMAR/UFC

CARACTERÍSTICAS	ENGORDA	BERÇÁRIO
Farinha de BSF	Integral (full-fat)	Desengordurada
Proteína Substituída	Farinha vísceras aves	Farinha de peixe (salmão)
Inclusão BSF/Nº Rações	0-1,0-3,0-5,0-7,0% (5)	0-6,33-13,04-19,74-26,46 (5)
Peso/Idade Camarão	Juvenil (> 7 g)	Pós-larva 15 (PL15)
Tanques/Regime Água	Coberto/40 L/Recircul.	1,5 m <sup>3</sup> /marrom/estático
Dias de Cultivo (dias)	42	42
Salinidade da Água	35-40 (38)	12,6-22,0 (19,2)
Avaliação	Desemp. zootécnico	Des. zootéc./Sensib. preço





**Labomar**  
Instituto de Ciências do Mar - UFC



UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ



UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ

Labomar



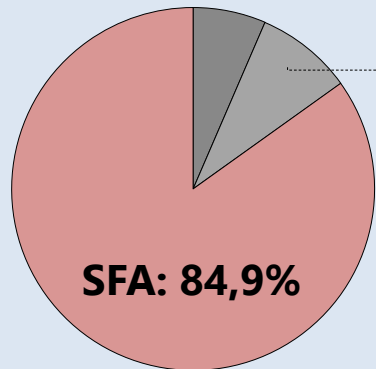


# BSF INTEGRAL: PERFIL NUTRICIONAL

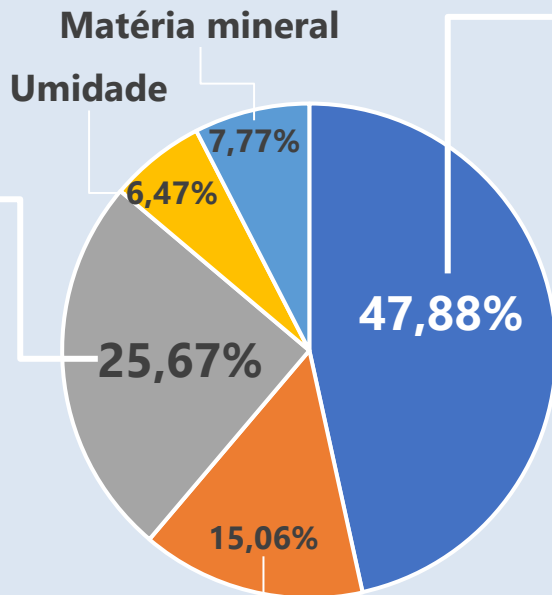
Origem: LancoFruit S.A.  
(Equador)

**Extrato etéreo**  
CHO: 79,85 mg/kg

MUFA: 6,5%



Ácido Láurico (C12:0): 55,9%



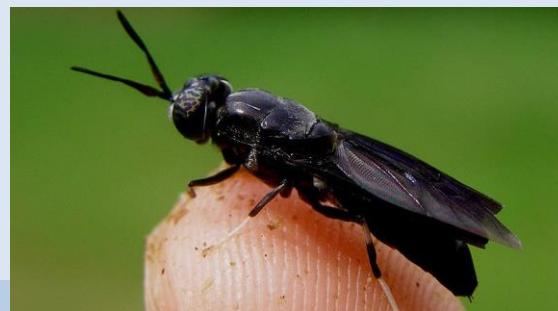
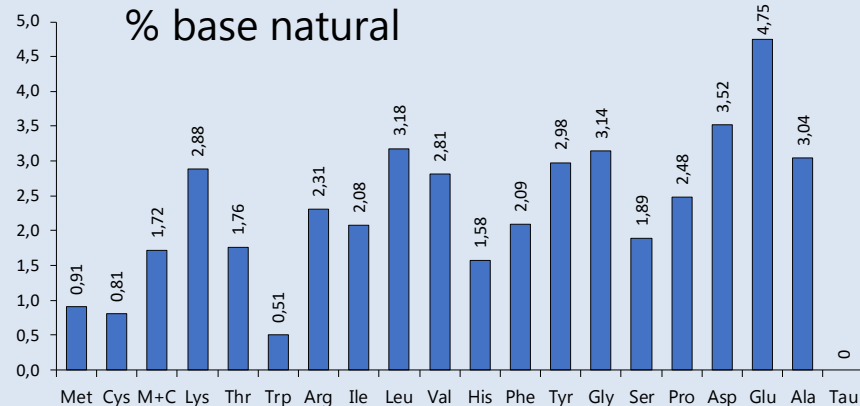
PUFA: 8,6%

**Matéria mineral**

Ca: 0,99%

P: 0,82%

## PROTEÍNA BRUTA



## Dieta/s Composição (% da dieta, base natural)

Ingredientes	0	1	3	5	7
Farelo de soja	38,00	38,00	38,00	38,00	38,00
Farinha de trigo	28,00	26,15	25,35	25,00	25,00
<b>Farinha de vísceras de aves (69,79% PB)</b>	<b>7,00</b>	<b>7,00</b>	<b>5,75</b>	<b>4,43</b>	<b>3,05</b>
<b>Farinha de larva de mosca (BSF)</b>	<b>-</b>	<b>1,00</b>	<b>3,00</b>	<b>5,00</b>	<b>7,00</b>
Farinha de salmão	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Fécula de mandioca	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Óleo de salmão	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Lecitina de soja	2,78	2,79	2,79	2,79	2,79
Glúten de trigo	2,41	2,12	2,12	2,12	2,12
Concentrado proteico de soja	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Carbonato de cálcio	1,79	1,77	1,79	1,82	1,85
Caulim	1,79	3,00	3,00	2,63	1,96
Monofosfato de sódio	1,69	1,68	1,69	1,69	1,69
Sulfato de magnésio	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
Premix vitamínico-mineral	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Sal	0,89	0,87	0,85	0,82	0,80
Cloreto de potássio	0,82	0,83	0,86	0,90	0,93
L-Lisina	0,64	0,60	0,60	0,60	0,61
Aglutinante sintético	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
L-Treonina	0,23	0,22	0,23	0,23	0,24
DL-Metionina	0,21	0,21	0,21	0,22	0,22
Vitamina C	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06

# RAÇÕES EXPERIMENTAIS

**BSF 1%**

**BSF 7%**

**BSF 3%**

**BSF 5%**

**BSF 0%**

32,0% proteína bruta  
8,6% extrato etéreo  
0,70% (1,17%) Met (M+C)  
2,08% Lisina



# SISTEMA DE CULTIVO



JUVENIS

- 44 tanques de 61 L
- 31 x 35,5 x 55,5 cm (A x L x C): 0,20 m<sup>2</sup> área
- Água clara
- Recirculação e filtragem noturna
- 10 camarões/tanque
- 50 camarões/m<sup>2</sup>
- **7,67 ± 1,12 g (n = 440)**
- 4 alimentações diárias em bandejas
- 42 dias de cultivo
- 27,3 ± 0,59°C
- 7,68 ± 0,14 pH
- 38 ± 1 ppt

# DESEMPENHO ZOOTÉCNICO

## JUVENIS

42 DIAS DE CULTIVO | 44 TANQUES DE 40 L | 10 CAM./TANQUE | ÁGUA CLARA

Parâmetro Zootécnico	Inclusão Dietética da Farinha Integral de BSF (%)					P ANOVA
	0	1	3	5	7	
Sobrevivên. (%)	95,6 ± 7,3	97,8 ± 4,4	97,8 ± 6,7	96,7 ± 5,0	97,5 ± 4,6	0,909
Peso inicial (g)	7,73 ± 0,42	7,51 ± 0,25	7,65 ± 0,57	7,56 ± 0,35	7,69 ± 0,49	0,669
Peso final (g)	16,80 ± 0,60	17,06 ± 0,95	17,34 ± 1,49	17,20 ± 1,31	17,22 ± 1,33	0,594
Prodt. (g/m <sup>2</sup> )	415 ± 58	457 ± 39	463 ± 73	451 ± 29	456 ± 82	0,456
Crescimento (g)	0,22 ± 0,01	0,23 ± 0,02	0,23 ± 0,03	0,23 ± 0,03	0,23 ± 0,03	0,709
Consumo (g)	14,3 ± 0,6ab	14,2 ± 0,3ab	15,0 ± 0,8a	14,1 ± 0,5b	14,8 ± 0,8ab	0,026
FCA	1,76 ± 0,32	1,57 ± 0,12	1,66 ± 0,34	1,57 ± 0,12	1,68 ± 0,38	0,541





# SISTEMA DE CULTIVO

50 TANQUES DE 1,5 m<sup>3</sup>  
0,83 x 1,43 m (H x D)  
1,61 m<sup>2</sup> ÁREA FUNDO

PÓS-LARVAS



# FARINHA DE LARVAS BSF



## Farinha

Obtida a partir de larvas originadas  
100% de nossa produção.

Níveis de garantia:  
Proteína Bruta: Acima de 60%\*  
Extrato Etéreo: 10%\*  
Digestibilidade em Pepsina: 88%\*



 **CYNs PRO**

**FARINHA DE HERMETIA ILLUCENS DESIDRATADA.**  
Ingrediente de origem animal.

<b>Composição:</b> Farinha de larvas de Mosca Sotada Negra (Hermetia illucens) desidratada.	<b>Garantias:</b> Proteína Bruta: 60 g/kg (Mín.) Extrato etéreo: 10 g/kg (Mín.) Umidade: 100 g/kg (Máx.) Índice de acidez: 10 mg NaOH/kg (Máx.)
---	---

**Indicação de uso:**  
Mistura-prima para formulação de produtos para  
alimentação de animais (aves, peixes, répteis,  
cães, gatos, etc.) segundo orientação de  
profissional habilitado.

Uso proibido na alimentação de ruminantes.  
Produto registrado no  
Ministério da Agricultura sob número:  
SP 006180-8/00002.

 **Cyns**  
Proprietário e fabricante

**BSF NUTRIÇÃO E BIOTECNOLOGIA LTDA**  
Av. Roma, 957 - São Tereza  
Frustradorópolis - CEP 13868-005  
CNPJ: 33.864.571/0002-22

Telefone: (12) 91766-1428  
E-mail: [contato@cyns.com.br](mailto:contato@cyns.com.br)  
Site: [www.cyns.com.br](http://www.cyns.com.br)

**Modo de conservação:**  
Manter a embalagem fechada,  
em local seco, protegido do sol  
e longe do contato de animais.

**Ministério da Agricultura  
BRASIL  
ESTABELECIMENTO  
REGISTRADO  
SP 006180-8  
ALIMENTAÇÃO ANIMAL**

Data de fabricação: 04 AGO 2022  
Lote: FD 04 AGO 2022  
Validade: 1 ano após a data de fabricação

Peso Líquido: **5 kg**

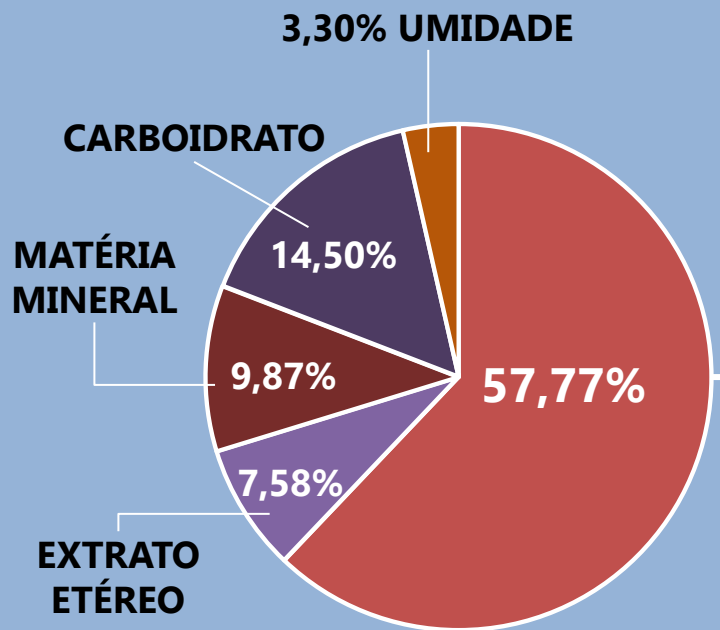
Indústria Brasileira



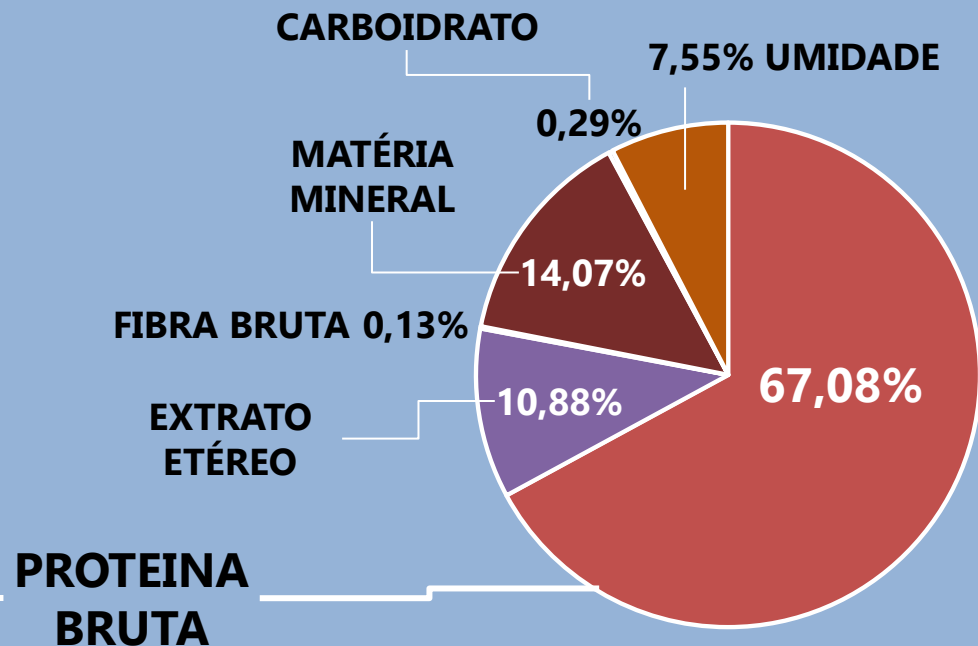
**Cyns**



# COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA



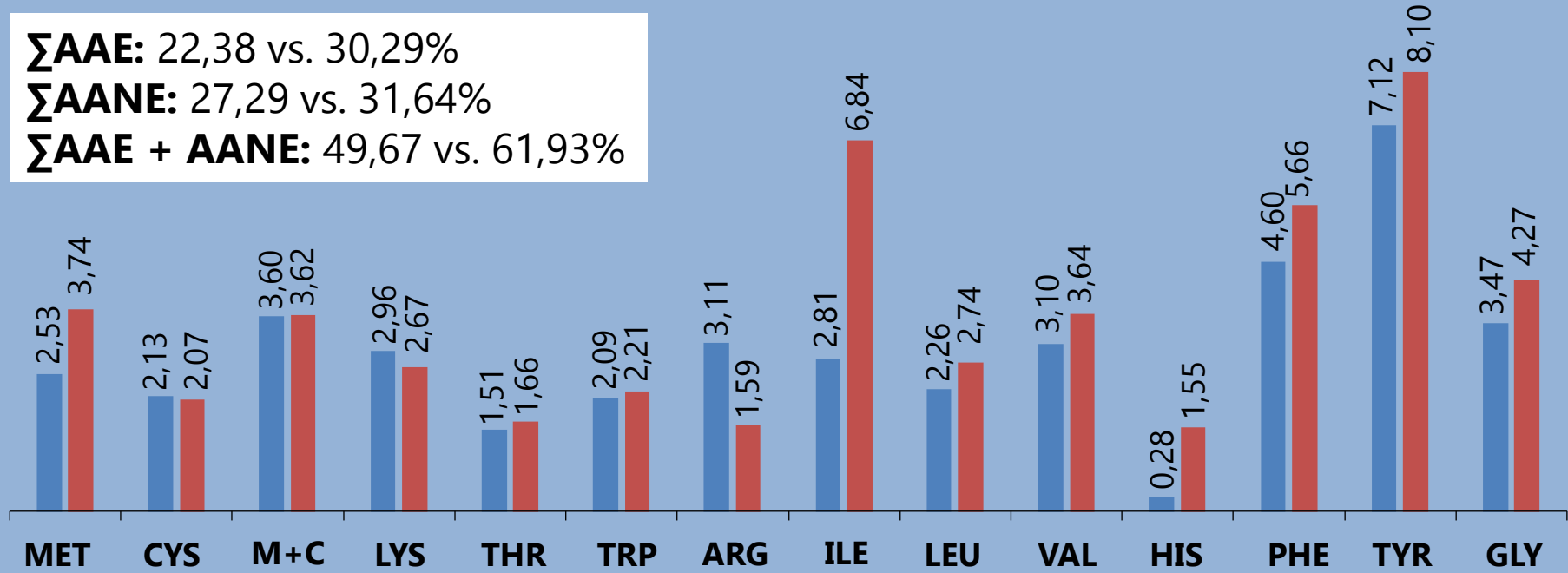
**FARINHA BSF  
DESENGORDURADA**



**FARINHA RESÍDUOS DE  
SALMÃO**

# PERFIL DE AMINOÁCIDOS

**ΣAAE:** 22,38 vs. 30,29%  
**ΣAANE:** 27,29 vs. 31,64%  
**ΣAAE + AANE:** 49,67 vs. 61,93%



**FARINHA BSF  
DESENGORDURADA**

**■ BSF ■ SALMÃO**





INGREDIENTES	BSI 0%	BSI 25%	BSI 50%	BSI 75%	BSI 100%
Farelo de soja	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00
<b>Farinha de trigo</b>	<b>24,26</b>	<b>22,90</b>	<b>21,28</b>	<b>19,67</b>	<b>18,00</b>
<b>Farinha de salmão</b>	<b>22,00</b>	<b>16,50</b>	<b>11,00</b>	<b>5,50</b>	-
<b>BSF (desengordurada)</b>	-	<b>6,33</b>	<b>13,04</b>	<b>19,74</b>	<b>26,46</b>
Far. glúten de trigo	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Óleo de soja	2,53	1,98	1,41	0,84	0,26
<b>Óleo de salmão</b>	<b>2,39</b>	<b>2,65</b>	<b>2,90</b>	<b>3,15</b>	<b>3,40</b>
Farinha de krill	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Farinha de lula	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Cloreto de potássio	1,51	1,51	1,52	1,53	1,54
Sulfato de magnésio	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Monofosfato de sódio	1,00	1,00	1,00	1,00	1,28
Rovimix BR4418A025	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Sal	0,49	0,34	0,34	0,34	0,34
Carbonato de cálcio	0,36	0,60	0,82	1,04	1,03
Aglutinante sintético	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Stay C. 35%	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23
<b>DL-Metionina, 99%</b>	<b>0,17</b>	<b>0,21</b>	<b>0,25</b>	<b>0,28</b>	<b>0,32</b>
<b>Lecitina de soja</b>	<b>0,15</b>	<b>0,62</b>	<b>1,08</b>	<b>1,55</b>	<b>2,02</b>
L-Treonina, 99%	0,08	0,14	0,14	0,14	0,14
L-Lisina, 56%	0,03	0,20	0,20	0,19	0,19



**PELETIZADORA**



**CLASSIFICADORA**

- MOAGEM**
- PESAGEM**
- MISTURA**
- PELETIZAÇÃO**
- POS-COZIMENTO**
- SECAGEM**
- DESINTEGRAÇÃO**
- CLASSIFICAÇÃO**





**FARINHA BSF  
DESENGORDURADA**

# DIETAS INICIAIS

1.000 micras

600-850 micras

325-425 micras

**BSF 0%      25%      50%      75%      100%**





# COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA

Composição	Diets/Composição (% , tal qual)				
	BSF0%	BSF25%	BSF50%	BSF75%	BSF100%
Matéria seca	87,02	89,34	88,69	87,92	88,61
Proteína bruta	39,29	39,61	39,67	38,89	40,82
Extrato etéreo	8,52	8,52	8,24	7,89	8,61
Fibra bruta	1,75	2,52	3,11	4,24	3,43
Matéria mineral	10,32	9,77	9,63	9,43	10,12
Carboidrato	27,14	28,92	28,04	27,47	25,63
Energia bruta (MJ/kg)	15,66	16,42	16,95	16,66	16,47

**FARINHA BSF  
DESENGORDURADA**



# COMPOSIÇÃO AMINOÁCIDOS

	Diets/Composição Aminoácidos (% , tal qual)					CV (%)
Aminoácidos	BSF0%	BSF25%	BSF50%	BSF75%	BSF100%	
Arginina	2,32	2,29	2,28	2,09	2,34	4,4
Histidina	0,84	0,85	0,9	0,96	1,04	9,1
Isoleucina	1,5	1,49	1,55	1,5	1,61	3,3
Leucina	2,58	2,63	2,71	2,55	2,81	4,0
Lisina	2,26	2,34	2,37	2,21	2,45	4,0
<b>Metionina</b>	<b>0,85</b>	<b>0,91</b>	<b>0,94</b>	<b>0,87</b>	<b>1,03</b>	<b>7,7</b>
<b>Metionina + Cistina</b>	<b>1,39</b>	<b>1,46</b>	<b>1,48</b>	<b>1,37</b>	<b>1,56</b>	<b>5,2</b>
Fenilalanina	1,69	1,69	1,72	1,65	1,77	2,6
Treonina	1,55	1,63	1,69	1,55	1,79	6,2
Valina	1,74	1,76	1,86	1,82	1,95	4,6
<b>Soma AAE</b>	<b>15,33</b>	<b>15,59</b>	<b>16,02</b>	<b>15,2</b>	<b>16,79</b>	<b>4,1</b>
<b>Soma AANE</b>	<b>21,78</b>	<b>21,79</b>	<b>21,78</b>	<b>20,15</b>	<b>22,28</b>	<b>3,8</b>
<b>Soma AAE + AANE</b>	<b>37,11</b>	<b>37,38</b>	<b>37,8</b>	<b>35,35</b>	<b>39,07</b>	<b>3,6</b>

# COMPOSIÇÃO ÁCIDOS GRAXOS

Ácidos Graxos	Dieta/Composição (% , tal qual)				
	BSF0%	BSF25%	BSF50%	BSF75%	BSF100%
12:0 (Laurico)	-	0,13	0,28	0,41	0,41
18:2n-6 (LOA)	2,63	2,63	2,45	-	-
20:4n-6 (ARA)	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03
18:3n-3 (LNA)	0,34	0,33	0,32	0,31	0,33
20:5n-3 (EPA)	0,21	0,19	0,18	0,16	0,19
22:6n-3 (DHA)	0,31	0,3	0,25	0,19	0,25
<b>Σ n-3</b>	<b>0,87</b>	<b>0,83</b>	<b>0,75</b>	<b>0,67</b>	<b>0,78</b>
<b>Σ n-6</b>	<b>2,74</b>	<b>2,74</b>	<b>2,58</b>	<b>0,08</b>	<b>0,11</b>
<b>Σ SFA</b>	<b>2,00</b>	<b>2,16</b>	<b>2,30</b>	<b>2,41</b>	<b>2,62</b>
<b>Σ MUFA</b>	<b>2,87</b>	<b>2,77</b>	<b>2,59</b>	<b>2,43</b>	<b>2,73</b>
<b>Σ PUFA</b>	<b>3,06</b>	<b>3,05</b>	<b>2,88</b>	<b>0,38</b>	<b>0,42</b>
<b>Σ HUFA</b>	<b>0,55</b>	<b>0,52</b>	<b>0,45</b>	<b>0,37</b>	<b>0,47</b>





**TRANSPORTE**



**RECEPÇÃO**

# RECEPÇÃO, ACLIMATAÇÃO & QUARENTENA



**ACLIMATAÇÃO**



**QUARENTENA**

**5 DIAS**



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

LABORATÓRIO DE AQUICULTURA







<b>Localidade</b>	Eusebio-CE
<b>Número de Amostras</b>	1
<b>Dia de recebimento</b>	27 de Março de 2023
<b>Vírus Analisados</b>	Vírus da Síndrome da Mancha Branca (WSSV), Vírus da Mionecrose Infecciosa (IMNV) e Vírus da Infecção Hipodermal e Necrose Hematopoiética (IHHNV)
<b>Método</b>	Quantitativo qPCR / TaqMan Reagentes e Qualitativo SYBR Green Reagentes

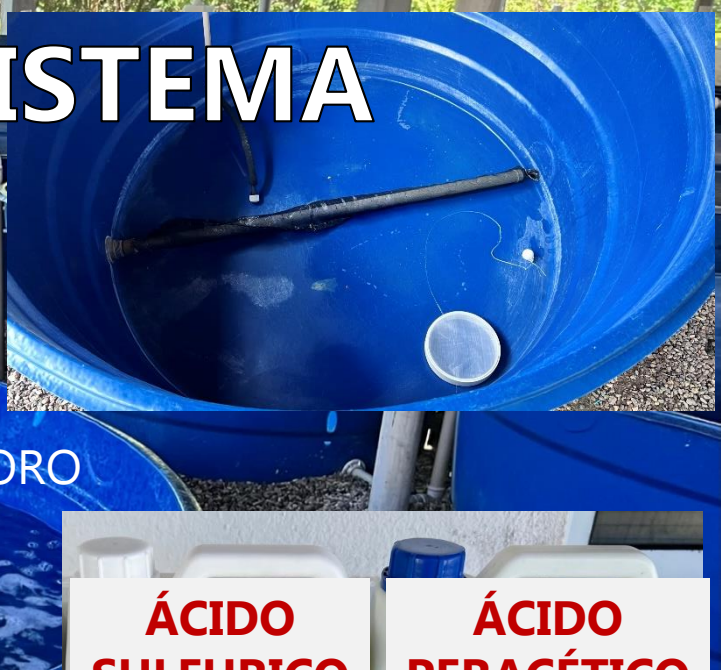

### RESULTADOS

#### Amostra Unica

Vírus	Conclusão Diagnóstica	Carga Viral Média (cópias/ $\mu$ g de DNA ou RNA)
WSSV	NÃO DETECTADO	-
IMNV	NÃO DETECTADO	-
IHHNV	NÃO DETECTADO	-



# DESINFECÇÃO DO SISTEMA



15 ppt FILTRADA E  
DESINFECTADA A 30 ppm CLORO  
ATIVO  
ALCALINIDADE 150 mg/L



AGENTE DESINCRUSTANTE: 1 L-50 L

AGENTE ESTERELIZANTE: fungicida, viricida,  
bactericida e esporicida (1 L-500 L)

**ÁCIDO  
SULFURICO**

**ÁCIDO  
PERACÉTICO**





# FERTILIZAÇÃO PROBIÓTICO & MELAÇO

## Às 08:00 h da manhã

- Ativar **X ppm de BM-PRO** em água de qualidade (preferência água doce); mexer até homogeneizar; não precisa de aeração e manter o balde tampado;
- Relação de diluição para ativação: 1 g de BM-PRO para 50 mL de água

## Às 12 h da manhã

- Adicionar **X ppm de melaço** no balde da cultura ativada de BM-PRO, mexer novamente até homogeneizar a solução e deixar **fermentar por 24 h**, não precisa de aeração e manter o balde tampado
- Mexer a cultura fermentada até homogeneizar e aplicar no tanque no dia anterior ao povoamento (aplicar 100% da cultura)

**OBS: O volume de cultura fermentada a ser aplicada será de **XX mL por m<sup>3</sup>****

## PREPARAÇÃO

1 ppm de BM-PRO  
2 ppm de melaço  
53 mL/m<sup>3</sup> de água

## MANUTENÇÃO

0,25 ppm de BM-PRO  
0,5 ppm de melaço  
13,25 mL/m<sup>3</sup> de água  
Dias alternados 3 x na semana

*Bacillus spp., Lactobacillus spp.  
e Saccharomyces cerevisiae*

## CALCULADORA

Fonte: Biotrends



# POVOAMENTO DE PLS



**CONTAGEM**

**PESAGEM**

**POP: 102.647 PL15**  
**DENS.: 1.369 PLS/m<sup>3</sup>**  
**2.053 ± 33 PLS/tanque)**  
**PESO: 2,7 ± 0,2 mg**

**1**

**CAPTURA**

**3**

**5**

**2**

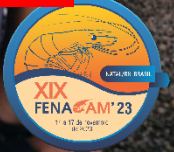
**LAVAGEM**

**4**

**CONTAGEM**

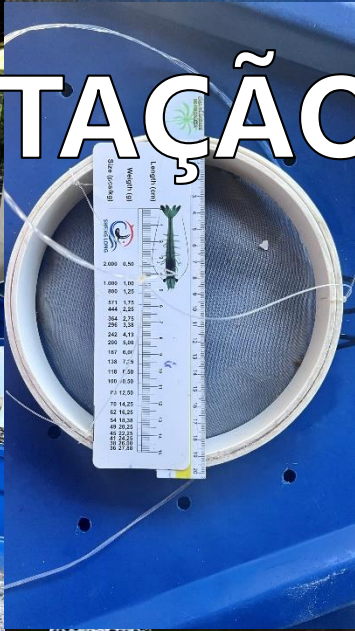
**6**

**ESTOCAGEM**





# ALIMENTAÇÃO

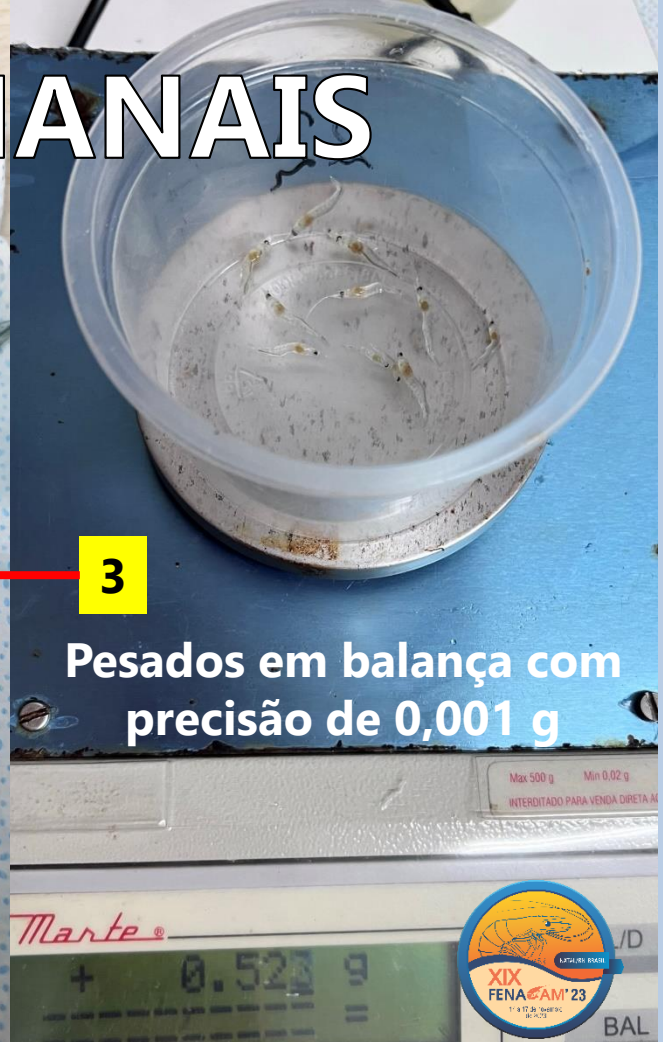


**8x ao dia  
exclusivamente em 1  
bandeja de  
alimentação**



# BIOMETRIAS SEMANAIS

DIAS 12, 19, 26, 34





# DESPESCA

**1** CAPTURA  
100 CAMARÕES

**2**  
PESAGEM  
INDIVIDUAL

**3**  
ÁGUA DRENADA

**4**

CAPTURA

**5**

PESAGEM  
BIOMASSA

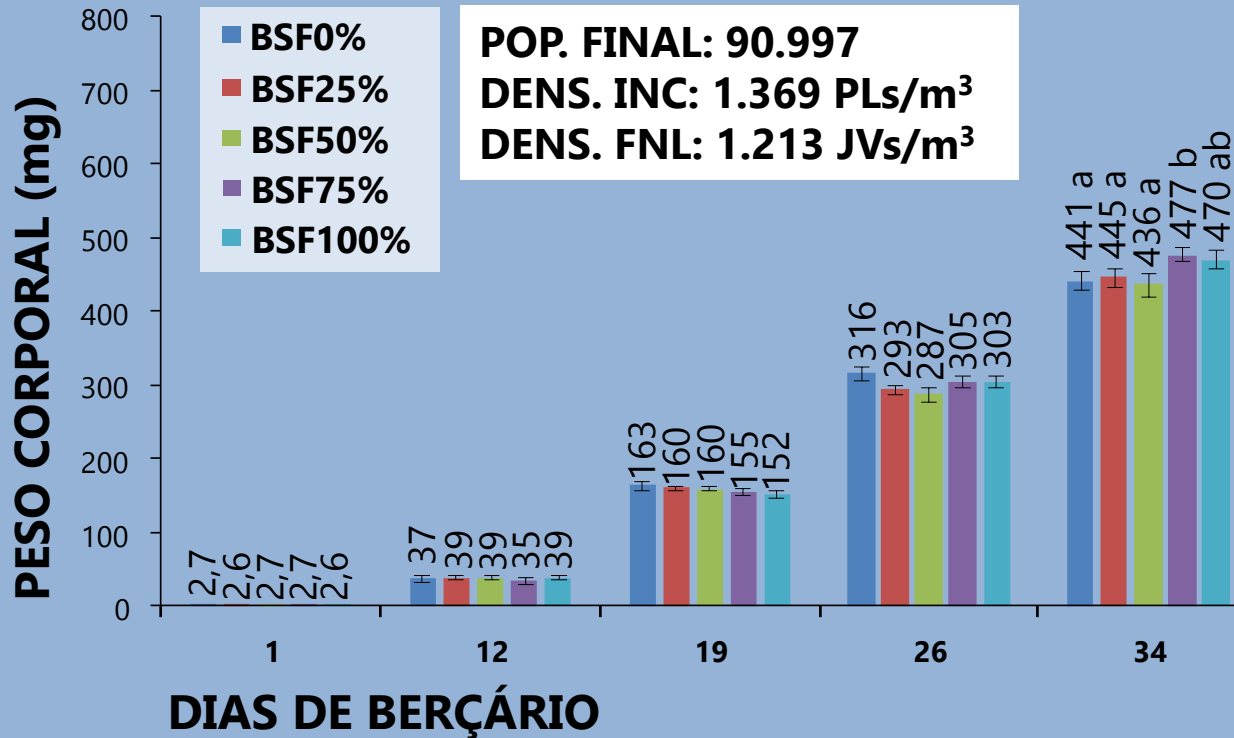
2

XIX  
FENA CAM'23

11 a 17 de Junho  
MANTOVA



# PESO CORPORAL FINAL





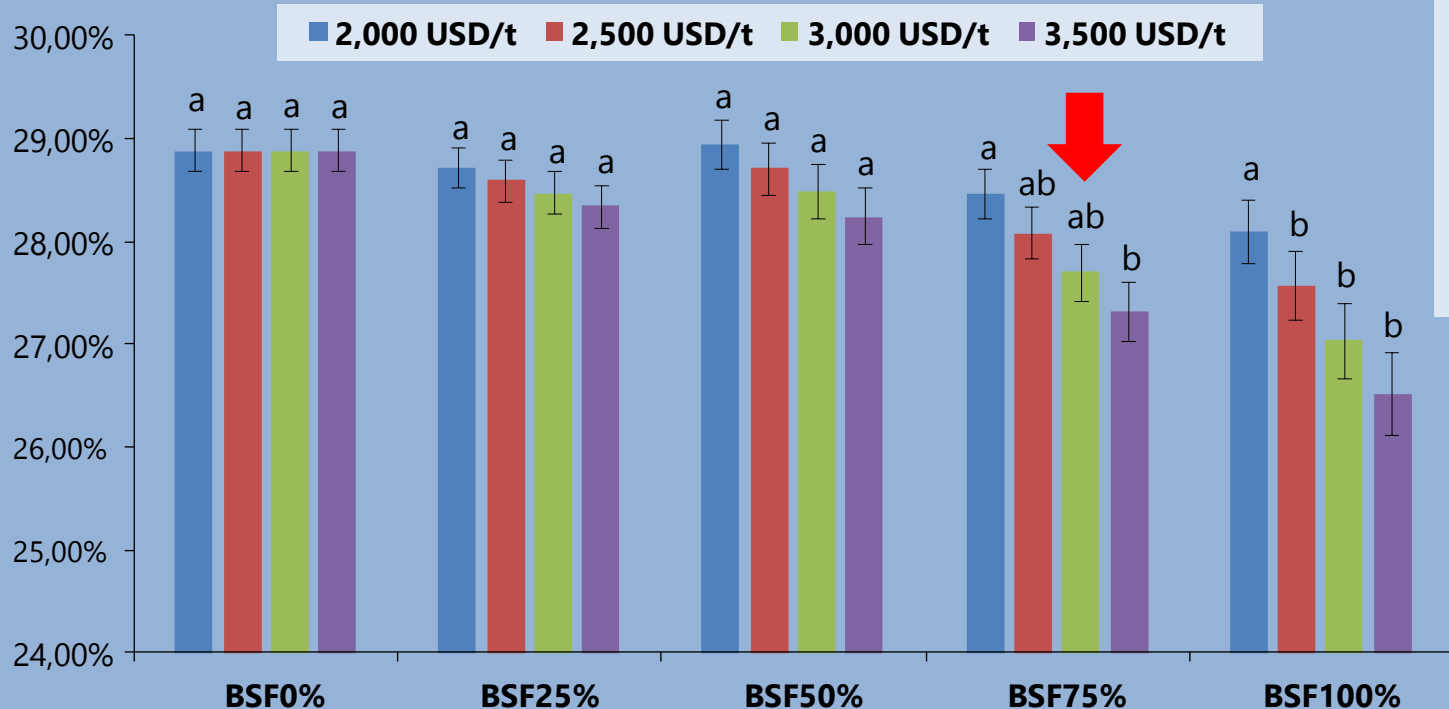
# DESEMPENHO ZOOTÉCNICO

**PÓS-LARVAS**

**42 DIAS DE CULTIVO | 50 TANQUES DE 1.5 m<sup>3</sup> | 1,4 PL/L | ÁGUA MARRON**

Desempenho	DIETA INICIAL					P ANOVA
	BSF0%	BSF25%	BSF50%	BSF75%	BSF100%	
Peso Inicial (mg)	2,7 ± 0,2	2,6 ± 0,2	2,7 ± 0,3	2,7 ± 0,2	2,6 ± 0,3	0,608
Sobrevivência (%)	89,5 ± 7,5	89,1 ± 4,6	94,0 ± 9,7	90,8 ± 7,7	88,9 ± 7,9	0,562
Ganho Prdt. (g/m <sup>3</sup> )	726 ± 34b	762 ± 47ab	791 ± 52a	776 ± 38a	749 ± 58ab	0,047
Crescimento (mg/d)	14,2 ± 0,8	14,8 ± 1,3	14,7 ± 1,3	15,0 ± 1,5	14,8 ± 0,8	0,653
Consumo (g/cam.)	0,66 ± 0,03	0,67 ± 0,04	0,67 ± 0,03	0,68 ± 0,02	0,68 ± 0,02	0,561
FCA	1,25 ± 0,04b	1,20 ± 0,06ab	1,16 ± 0,06a	1,20 ± 0,05ab	1,24 ± 0,08b	0,036

# SENSIBILIDADE DE PREÇO



Peso: 23,5 g  
 FCA: 1,5  
 Sobrev.: 75%  
 Preço: USD 5,00/kg  
 Far. PX: USD 1.860/t  
 BSF0%: USD 1.091/t

ROI (%)\*

Salmão %  
 BSF %

BSF0%  
 22,00  
 -

BSF25%  
 16,50  
 6,33

BSF50%  
 11,00  
 13,04

BSF75%  
 5,50  
 19,74

BSF100%  
 -  
 26,46

DIETA



\*ROI (%) = [(Receita Bruta - Custo de Produção) ÷ Custo de Produção] x 100

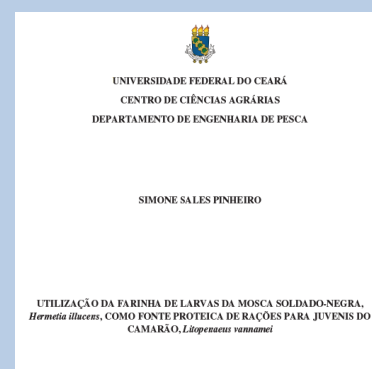
# CONCLUSÕES

## 1. BSF integral (47,9% PB e 25,7% EE):

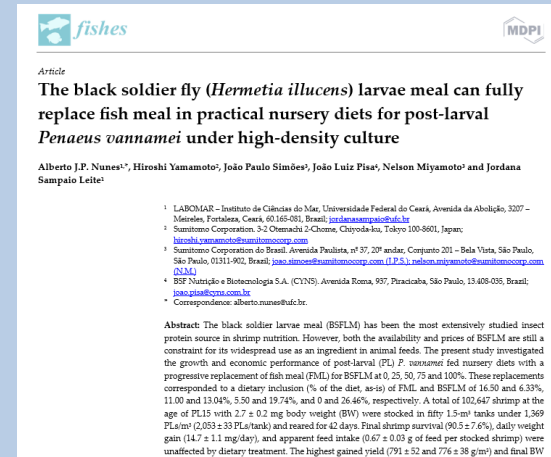
- Inclusão de até 7% sem efeitos deletérios no desempenho zootécnico de camarões juvenis (7,5 – 17,3 g) em ração com 3% de farinha de peixe

## 2. BSF desengordurada (57,8% PB e 7,58% EE)

- Substituição total da farinha de salmão em dietas iniciais para camarões entre 2,7 – 600 mg
- Inclusão dietética máxima de 26,46% (% da dieta, tal qual)
- Preço máximo de USD 3,04/kg sem comprometimento do ROI
- 19,74% de inclusão (substituição de 75% de farinha de salmão)



<https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/49183>



<https://www.preprints.org/manuscript/202310.1034/v1>





1. Alunos, Estagiários/Bolsistas, Prestadores de Serviços
2. Fundação Cearense de Pesquisa e Cultura (FCPC)
3. Empresas patrocinadoras: Inprosa Industrial Santay S.A., Sumitomo Corporation do Brasil S.A.
4. CNPq/MCT (Bolsa PQ# 306144/2020-4)

**Muito Obrigado!!!!**

alberto.nunes@ufc.br





UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ

**ALBERTO J.P. NUNES**  
**alberto.nunes@ufc.br**



LANOA01