

UNIVERSIDADE PAULISTA
GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

Gabriela Cruzato San't Ana de Oliveira

Janaina Freitas Santos

Nota: dez – 10.0 *Patricia Ronaldo de Almeida*

**AVALIANDO OS EFEITOS DA RAÇÃO DE FARELO DE SOJA E FARINHA DE
TILÁPIA NA ENGORDA DE *MACROBRACHIUM ROSENBERGII*.**

RIBEIRÃO PRETO

(2023)

Gabriela Cruzato San't Ana de Oliveira

Janaina Freitas Santos

**AVALIANDO OS EFEITOS DE RAÇÃO DE FARELO DE SOJA E FARINHA DE
TILÁPIA NA ENGORDA DE *MACROBRACHIUM ROSENBERGII*.**

Projeto de Trabalho de Conclusão de
Curso apresentado à disciplina de Projeto
Técnico Científico I, para obtenção do
título de Bacharel em Ciências Biológicas,
na Universidade Paulista (UNIP).

Orientador: Profa. Dra. Patrícia Romano da Silva

Coorientador: Dra. Michelle Roberta Dos Santos

RIBEIRÃO PRETO

(2023)

RESUMO

Testou-se a eficiência de duas rações, A e B e avaliou-se efeitos das proporções diárias de alimentação na sobrevivência e engorda de *Macrobrachium rosenbergii*, sendo (A) farinha de tilápia e (B) farelo de soja. Seis caixas com 300 litros foram povoadas com 660 pós-larvas, sendo na taxa de duas larvas por litro. A ração foi oferecida 4x/dia. O peso foi avaliado durante 30 dias no berçário primário. As proporções alimentares foram: 40, 20, 15, 10, 20% da biomassa. A sobrevivência foi de 79,24% para tratamento A e 48,63% para tratamento B. A oferta de alimento 4x/dia aumentou o ganho de peso. Há uma relação linear positiva, sugerindo que o ganho de massa foi diretamente proporcional aos dias de alimentação. Os efeitos de ganho de peso parecem decorrer da competição alimentar, da estabilidade do alimento na água e do tipo de ração. Para obter-se uma conclusão seria necessário estudos posteriores.

Palavras-chave: criação animal, *Macrobrachium rosenbergii*, ração, camarão de água doce.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	5
2 PROBLEMA.....	6
3 OBJETIVOS.....	7
4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	8
5 ANÁLISES ESTATÍSTICAS.....	9
6 RESULTADOS ESPERADOS.....	11
7 DISCUSSÃO.....	13
8 CONCLUSÃO.....	18
9 AGRADECIMENTOS.....	18
10 CRONOGRAMA DE ATIVIDADES.....	19
REFERÊNCIAS.....	19

1. Introdução

A introdução de *Macrobrachium rosenbergii* (de Man, 1879) no Brasil ocorreu no ano de 1977, pelo Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). A espécie demonstrou ótima capacidade de adaptação às nossas condições climáticas (CAVALCANTI, 1998).

Segundo (FERREIRA, 2019), a criação de camarão de água doce, assim como de qualquer outro organismo aquático, requer a utilização de rações balanceadas, ricas em nutrientes, que atendam às exigências do animal em cultivo. Atualmente, a farinha de peixe é a principal fonte proteica utilizada em rações comerciais de camarão, por ser rica e balanceada em aminoácidos essenciais e ácidos graxos insaturados, importantes para o seu desenvolvimento (SCOPEL et al. 2011). A correção da quantidade diária de ração deve ser semanal, porque o ganho de peso dos camarões é muito rápido (VALENTI, 2008).

A crescente produção de camarões de água doce, especificamente do gênero *Macrobrachium*, resultou em uma produção mundial de 300.000 toneladas em 2001 (Valenti, 2004). Para produção continuar, tem-se a larvicultura, uma prática de desenvolvimento e obtenção de larva até a completa metamorfose em pós-larvas. Após esse processo, as pós-larvas vão para o berçário. Existem dois tipos de berçário atualmente, o berçário primário e o berçário secundário. (ZIMMERMANN, S. & SAMPAIO, C.M.S.)

1.1 Berçário primário e berçário secundário

O uso de berçários melhora a eficiência da alimentação, facilita a estocagem de animais nos viveiros de crescimento final e eleva a sobrevivência (Wilis & Berrigan, 1977). Caso os camarões passem da larvicultura direto para os viveiros, o processo duraria seis meses e seriam animais menores e mais sensíveis, porém no berçário, as pós-larvas são mantidas em tanques com fluxo de água e aeração contínuos, por um período de até 60 dias. De acordo (Ling (1969^a), nos viveiros finais eles necessitam de quatro meses, para a engorda. Sendo assim, é uma fase intermediária entre a larvicultura (produção de pós-larvas) e o viveiro de crescimento final.

O berçário, pode ser definido como o cultivo de pós-larvas recém-metamorfoseadas em altas densidades, até o estágio juvenil, quando atingem peso entre 0,2 e 1,2 g. No Brasil, geralmente consiste na estocagem de pós-larvas recém-metamorfoseadas, por um período de duas a oito semanas, quando atingem cerca de 0,02 a 0,3g. Os tanques que compõem uma unidade de berçário primário são de alvenaria, fibra de vidro ou fibrocimento, e localizam-se, geralmente, no interior de galpões fechados ou estufas, sendo dotados de filtro biológico ou abastecidos com fluxo contínuo de água. (ZIMMERMANN, S. & SAMPAIO, C.M.S.). Ao final da fase de berçário 1, os camarões atingem 0,02 a 0,2g e são chamados juvenis

A fase de berçário secundário, também denominado berçário I, normalmente realiza-se em viveiros semelhantes aos de crescimento final com área entre 300 e 2000m². Estes podem ser cobertos para evitar predadores. De acordo com a estratégia de manejo, os viveiros são estocados com pós-larvas recém-metamorfoseadas ou juvenis I, por um período de quatro a dez semanas, até atingirem de 0,8 a 1,5 g (média de 1,2 g). A despesca deve ser realizada quando os animais atingirem 12, a 1,5 g. Estes são chamados juvenis II, serão transportados para o viveiro definitivo. Um dos pontos decisivos para o sucesso de empreendimentos de cultivo de *M. rosenbergii* é a alimentação traduzida pela utilização de ração artificial, a qual corresponde cerca de 44% dos custos operacionais (LOMBARDI & LOBÃO, 1989). Atualmente, as rações disponíveis no mercado nacional, não são acessíveis a maioria dos criadores e também não tem para espécie específica.

2. Problema

Atualmente as rações disponíveis no mercado nacional não estão ou são acessíveis a maioria dos criadores. Por outro lado, há necessidade de se testar novas formulações baseadas principalmente em insumos de fácil aquisição e baixo custo que propiciem maior ganho de peso ao final do ciclo de engorda. Dos componentes dessas rações, as proteínas, principalmente de origem animal são, de longe os mais custosos (CLIFFORD III & BRICK, 1978).

Devido a esse fato, trabalhos experimentais vêm sendo realizados visando substituir parcialmente ou totalmente, a proteína animal das rações, por proteínas de origem vegetal, como relatam pesquisadores da AQUACOP (1970).

A finalidade do experimento é formular rações de baixo custo e valor nutricional adequado ao desenvolvimento do *M. rosenbergii*, já que não há rações direcionadas em formulários para espécie *M. rosenbergii* que podem trazer mais benefícios. A ração de Farelo de Soja seria uma alternativa mais barata e a ração de Farinha de Tilápia teoricamente teria mais proteína.

O presente trabalho teve como objetivo, testar o efeito de duas rações produzidas, sendo formulada com proteínas de origem exclusivamente vegetal e outra com proteínas de origem animal, sobre o ganho de peso e a produtividade de *M. rosenbergii*.

3. Objetivo

Nesse estudo buscou-se obter resultados com a experimentação de duas rações diferentes a fim de desenvolver uma ração própria para berçário, atestando qual é a melhor em relação a engorda e rentabilidade para o produtor.

3.1 Objetivo Geral

Analisar o efeito de diferentes regimes alimentares na sobrevivência, ganho de peso e conversão alimentar de pós-larvas de *M. rosenbergii*.

3.2 Objetivo Específico

Avaliar o efeito da frequência diária de oferecimento de alimento na sobrevivência, ganho de peso e conversão alimentar;

Investigar o efeito da porcentagem de biomassa de alimento oferecido na sobrevivência, ganho de peso e conversão alimentar.

4. Materiais e métodos

4.1 Condições Gerais

O experimento ocorreu no setor de Carcinicultura do CAUNESP – UNESP – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias no Campus de Jaboticabal, SP. (21,24157°S; 48,2905°O).

Foram utilizadas pós-larvas recém metamorfoseadas de *M. rosenbergii* que foram estocadas por 30 dias em seis caixas de alvenaria, de 300L contendo dois camarões por litro. Todas as caixas tiveram controle de temperatura, aeração constante e substrato. A qualidade da água foi mantida pela retirada de resíduos diários de excretas e restos alimentares, com reposição da água retirada. A temperatura foi monitorada quatro vezes por dia e o pH e o teor de amônia foi medido uma vez por dia.

Tabela 1. Qualidade da água nas caixas. Valores médios ($\pm$ desvio padrão) do total de medidas nos 30 dias de experimento.

Caixas	Temperatura (°C)		NH4+	pH
	Manhã	Tarde		
			(mg/L)	
1 ^a	28,8 $\pm$ 0,7	31 $\pm$ 0,8	0,32 $\pm$ 0,45	7,5 $\pm$ 0,3
2 ^b	28,9 $\pm$ 0,6	31,1 $\pm$ 0,7	0,35 $\pm$ 0,40	7,5 $\pm$ 0,3
3 ^b	29,1 $\pm$ 1,2	31,2 $\pm$ 1,1	0,46 $\pm$ 0,45	7,5 $\pm$ 0,3
4 ^a	29,1 $\pm$ 0,7	31,3 $\pm$ 0,9	0,18 $\pm$ 0,11	7,6 $\pm$ 0,3
5 ^a	29,3 $\pm$ 0,6	31,1 $\pm$ 0,8	0,2 $\pm$ 0,15	7,6 $\pm$ 0,3
6 ^b	29,1 $\pm$ 0,7	31,1 $\pm$ 1,2	0,22 $\pm$ 0,11	7,6 $\pm$ 0,3

^a tratamento de farinha de tilápia. ^b tratamento de farelo de soja.

Tabela formatada

4.2. Delineamento experimental

Foi analisado o efeito de regimes alimentares (frequência diária de oferecimento e porcentagem da biomassa de alimento oferecido) sobrevivência, ganho de peso e conversão alimentar das pós-larvas. Duas dietas foram testadas, sendo três caixas separadas para cada tipo de ração. As rações foram oferecidas manualmente de acordo com as frequências alimentares, sendo quatro vezes ao dia nos horários: 08h00; 11h00; 14h00; 16h00.

4.3 Procedimentos específicos

Utilizou duas rações diferentes, sendo farinha de tilápia (A) e farelo de soja (B). As rações foram trituradas e peneiradas para se obter pellets de 1,5 mm. Duas rações, a comercial não temos dados.

Ração Farinha de Tilápia						Composição Estimada	
						MS	90,99
Farinha de Tilápia	54,5	27,25	13,63	5,45	2,73	PB	35,28
Farelo de Trigo	8	4	2	0,8	0,4	EE	7,07
Milho	23,5	11,75	5,88	2,35	1,18	MM	14,03
Farinha de Trigo	12	6	3	1,2	0,6	FB	3,07
Fosfato bicalcico	1	0,5	0,25	0,1	0,05	ENN	31,53
Premix	0,5	0,25	0,13	0,05	0,03	EB	4306,21
BHT	0,5	0,25	0,13	0,05	0,03	Ca	2,82
Total	100	50	25	10	5	P	1,24

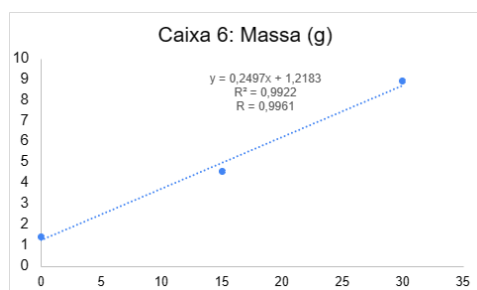
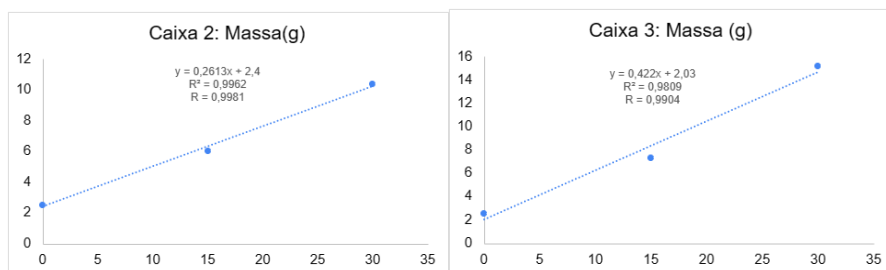
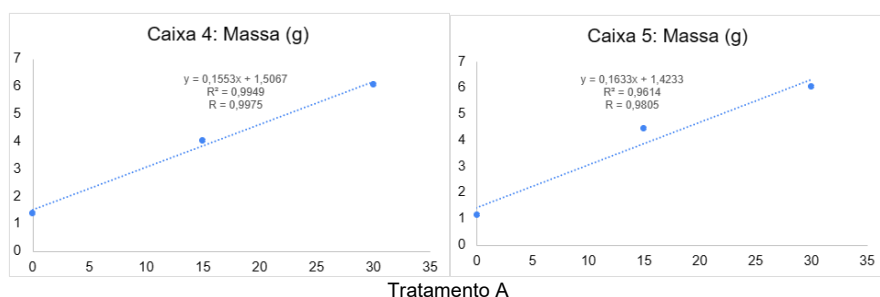
Ração Farelo de soja						Composição estimada	
						MS	84,82
Farelo de soja	80	40	20	8	4	PB	35,12
Milho	12,5	6,25	3,13	1,25	0,63	EE	1,73
Fosfato bicalcico	3,5	1,75	0,88	0,35	0,18	MM	4,95
Calcário	3	1,5	0,75	0,3	0,15	FB	3,89
Premix	0,5	0,25	0,13	0,05	0,03	ENN	43,05
Aveia	0	0	0	0	0	EB	4194,2
BHT	0,5	0,25	0,13	0,05	0,03	Ca	2,35
Total	100	50	25	10	5	P	1,38

A biometria dos camarões foi realizada de 15 dias em 15 dias, houve a medição de peso, incluindo a coleta de (50 animais) para análises posteriores. A partir da diferença entre o peso final e inicial, se obteve o ganho de peso do conjunto dos animais de cada caixa. Após a despesca, calculou-se manualmente os juvenis para a taxa de sobrevivência (%). Obteve-se a taxa de conversão alimentar dividindo a quantidade fornecida de alimento pelo ganho de peso do conjunto de indivíduos das caixas.

5. Análises estatísticas

Os dados foram comparados fixando-se o consumo total de ração e peso inicial, quinze dias e final. Para comparação entre os tratamentos foi aplicado o teste correlação de Pearson.

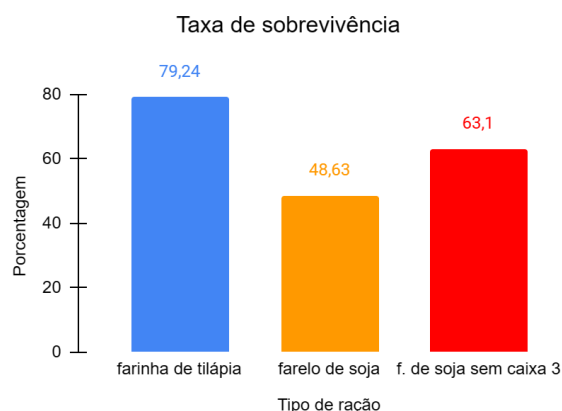
Com exceção a caixa 1, todas apresentam um alto coeficiente de correlação de Person, próximos de $r=1,0$ (vide os gráficos). Há uma relação linear positiva, ou seja, podemos perceber que o ganho de massa foi diretamente proporcional aos dias de alimentação. Desta maneira, se pode obter uma equação da reta que relaciona essas duas variáveis: Eixo X (dias) e eixo Y (Massa em gramas).



6. Resultados

Foi observado que as diferentes proporções de alimento testadas afetaram a sobrevivência das pós-larvas de *M. rosenbergii* (Gráfico 1).

Gráfico 1. Porcentagem média de sobrevivência por tipo de ração.



As porcentagens médias de sobrevivência apresentaram diferenças, sendo analisadas por tipo de ração e tendo resultados variados entre cada uma das caixas (Tabela 2). Segundo o Gráfico 1 a porcentagem variou de 31% da ração de tilápia para ração de soja.

Tabela 2. Porcentagem média de sobrevivência ($\pm$ desvio padrão) de pós-larvas de *Macrobrachium rosenbergii* em função dos tratamentos alimentares.

SOBREVIVÊNCIA					
Caixa	Início	Final	$\neq$	s	em %
1 ^a	660	554	(morreu 106)	0,839393939	83,93939394
2 ^b	660	514	(morreu 146)	0,778787879	77,87878788
3 ^b	660	130	(morreu 530)	0,196969697	19,6969697
4 ^a	660	485	(morreu 175)	0,734848485	73,48484848
5 ^a	660	530	(morreu 130)	0,803030303	80,3030303
6 ^b	660	319	(morreu 341)	0,483333333	48,33333333

S = Desvio padrão

^a tratamento de farinha de tilápia. ^b tratamento de farelo de soja.

Os gráficos foram divididos mostrando resultados, com e sem a caixa 3, já que a mesma teve uma variação maior de sobrevivência, por conta da qualidade da água e tipo de ração. O ganho de peso foi afetado pelas proporções totais de alimento, calculadas inicialmente, após 15 dias, e a frequência oferecida, correspondendo a 4x ao dia. (Gráfico 2 e Tabela 3).

Gráfico 2. Ganho de peso em função dos tratamentos alimentares; quantidade total de oferecimento do alimento (4 vezes/dia).

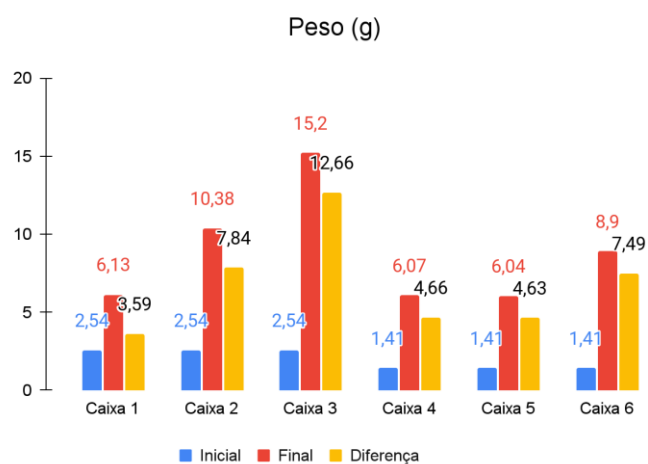


Tabela 3. Peso dos animais de 15 em 15 dias e média de ganho de peso por animal.

Ração	Caixa	Inicial	15 dias	Final	Ganho de peso (mg)
Tilápia	Caixa 1	2,54	7,18	6,13	3,59
Soja	Caixa 2	2,54	6,04	10,38	7,84
Soja	Caixa 3	2,54	7,34	15,20	12,66
Tilápia	Caixa 4	1,41	4,03	6,07	4,66
Tilápia	Caixa 5	1,41	4,44	6,04	4,63
Soja	Caixa 6	1,41	4,58	8,90	7,49



Imagem 1: Pós-larva de *M. rosenbergii*

7. Discussão

Neste estudo constatou-se que os tipos de rações testadas afetaram o ganho de peso, proporção do alimento oferecido e também a conversão alimentar de pós-larvas de *M. rosenbergii*. Esses efeitos aparentam ter sido decorrentes do tipo de tratamento e competição alimentar. Além disso, ocorreu uma sobrevivência maior nas caixas, na qual foram oferecidas a ração de farinha de tilápia (A) quando comparada com as caixas de farelo de soja (B)

As pós-larvas apresentaram taxas médias de sobrevivência de 79,24% nas caixas com tratamento A, e taxas de 48.63% nas caixas do tratamento B, incluindo a caixa 3, com a exclusão da mesma a taxa muda para 63,1% (Gráfico 1). Segundo o trabalho de Araujo e Valenti 2005, as diferentes frequências de oferecimento de alimento e as diferentes proporções de alimento testadas não afetaram significativamente a sobrevivência das pós-larvas de *M. amazonicum*. As porcentagens médias de sobrevivência foram sempre maiores que 90%. (Araujo e Valenti, 2005).

Nas condições testadas, como mostra a Tabela 2 e Gráfico 2, a Caixa 3 teve queda na sobrevivência e por decorrência disso aumento de peso, pelo possível canibalismo, o fato de não haver competição alimentar, e teve crescimento por conta do maior espaço no interior da caixa.

No caso de *M. rosenbergii*, tem sido relatado canibalismo em regimes alimentares com proporções de até 30% da biomassa (Sampaio et al., 1997).

Segundo Araujo e Valenti 2005, de fato, sendo uma espécie do gênero *Macrobrachium*, são animais que competem por alimento, podendo haver canibalismo e estresse social. (Araujo e Valenti, 2005). O experimento testou diferentes proporções de ração, como mostra a tabela a seguir.

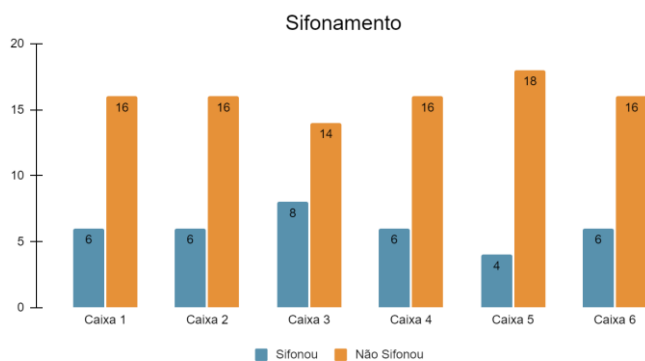
Tabela 4. Proporções de alimento.

Caixa	Tratamento	Quantidade ração (g) / dia	%	Dias
4; 5; 6	tilápia, tilápia, soja	7,44	40	15
1; 2; 3	tilápia, soja, soja	40,33	40	2
1; 2; 3	tilápia, soja, soja	20	20	7
1; 2; 3	tilápia, soja, soja	15,12	15	5
1; 3	tilápia, soja	9,68	10	15
2; 4; 5; 6	s, s, t, t, s	12,09	20	15

No caso de *M. rosenbergii*, a sobrevivência é menor nas altas frequências de oferecimento de alimento (Heinem e Mensi, 1991). Esses efeitos da frequência de alimentação podem decorrer da intensidade da competição alimentar, o que pode variar entre as espécies. (Araujo e Valenti, 2005).

A proporção de ração inicial foi de 40% da biomassa, porém observou-se uma sobra maior de ração nas caixas 1, 2 e 3, o que decorreu de modificações na porcentagem de ração oferecidas, baixando para 20 e 15%, como mostra a Tabela 4, com isso, a água ficou turva e os níveis elevados de amônia, possivelmente pode ter interferido na sobrevivência final. Enquanto as caixas 4, 5 e 6 se mantiveram com a porcentagem inicial de ração. O gráfico abaixo, mostra a frequência de sifonamento de todas as caixas até o fim do experimento.

Gráfico 3. Sifonamento das caixas durante os 30 dias do experimento.



A tabela 1, a qualidade da água durante todo o experimento. A amônia NH_4^+ é um agente tóxico que deteriora a qualidade da água e ameaça o crescimento dos camarões. Sua concentração depende, principalmente, da temperatura e do pH e, em menor extensão, da salinidade; no entanto, sua concentração relativa aumenta com a elevação da temperatura e do pH e diminui com o aumento da salinidade 5. Em criações comerciais a alimentação é a maior fonte de amônia e sua toxicidade é maior durante o período final da tarde, quando o pH e a temperatura atingem seus valores máximos e a concentração de gás carbônico, seus valores mínimos. (José de Lima Filho Rodrigues, Kaio César Alves da Cruz, Luiz Di Souza, 2013).



Imagem 2: resíduos de ração total por caixa.

Foi observado, maior interesse na ração A onde os camarões tinham maior atratividade, e, portanto, menor sobra de ração. Diferente da ração B, que havia maior sobra. O Gráfico 2 demonstra maior ganho de peso pela ração de soja (B), porém como indicado na tabela 2, menor índice de sobrevivência. Portanto o tipo de ração pode

estar atuando na sobrevivência, que determina características de flutuabilidade e estabilidade na água, que refletiria uma dinâmica comportamental própria.

No experimento, a taxa de sobrevivência pode ter sido afetada pela proporção alimentar (tabela 4) e tipo de ração, já que a maior taxa de sobrevivência foi no tratamento A, como mostra a Tabela 2, demonstrando que a ração supriu as necessidades básicas, diferente do tratamento B, que a sobrevivência foi menor, com uma exceção da caixa 2. O trabalho de Araujo e Valenti 2005 demonstra que, como a alta sobrevivência não foi afetada pelas condições de oferecimento de alimento (frequência de oferecimento e quantidade), é lícito supor que as condições testadas garantiram recursos alimentares suficientes para suprir as necessidades básicas, limitando possíveis efeitos da competição alimentar nos grupos. (Araujo e Valenti, 2005).

O experimento mostrou que os camarões tratados com ração B tiveram maior ganho de peso, enquanto os tratados com ração A um ganho equilibrado (gráfico 2 e tabela 3). Em contrapartida a sobrevivência foi maior com o tratamento A, havendo maior mortalidade com o tratamento B (tabela 2).

Como mostra as análises estatísticas, segundo o teste de correlação de Pearson houve uma relação linear positiva pois o ganho de massa foi diretamente proporcional aos dias de alimentação, entretanto, a caixa 3 com tratamento B apresentou uma baixa taxa de sobrevivência e alto de ganho de peso (tabela 2 e gráfico 2). A mortalidade foi de 530 animais sendo que inicialmente havia 660 indivíduos na caixa, sendo esses com peso final de 15,2g, também é possível observar essa diferença na imagem 1 de *M. rosenbergii* presentes no trabalho. Os camarões do gênero *Macrobrachium* são fortemente territorialistas e possuem comportamento de canibalismo, interações agressivas e dominância hierárquica (Segal e Roe, 1975). De acordo com Karplus (2005), existem quatro mecanismos sociais que podem ser utilizados para definir o comportamento que regula o crescimento dos indivíduos: competição direta por alimento – onde animais maiores ou mais agressivos podem consumir o alimento de forma mais rápida e impedir o consumo por animais menores; supressão do apetite – apesar de existir uma abundância de alimentos naquele ambiente, os animais menores são inibidos pelos animais dominantes e passam a consumir menos; conversão alimentar diferenciada

– os indivíduos menores apresentam uma menor eficiência na taxa de conversão alimentar; e por fim, aumento da atividade locomotora – os indivíduos menores apresentam maior taxa de locomoção para fugir e sobreviver de ataques dos indivíduos dominantes. Desta forma, há um gasto maior de energia e tem uma baixa taxa de crescimento. Todos estes fatores citados implicam diretamente nos sistemas de cultivo quando se trata de espécimes do gênero *Macrobrachium*.

O experimento testou uma proporção de 40% (tabela 4) nos tratamentos A e B, e observou-se que com a frequência alimentar de quatro vezes, ainda havia sobra de alimento, mesmo diferenciando a quantidade de resíduo entre as caixas, havendo que diminuir a proporção nas caixas 1, 2 e 3, até que a sobra de ração não prejudicasse a qualidade da água. Ainda assim, aos finais de semana com a frequência alimentar de uma vez, foi observado que os camarões tinham maior interesse nos dois tipos de alimento, podendo ter mais consumo de ração e, portanto, menos sobra. Como mostra o trabalho de Araujo e Valenti 2005 com pós-larvas de *M. amazonicum*, que se constatou efeito apenas quando o alimento foi oferecido na proporção de 40% da biomassa: maior ganho de peso na maior frequência alimentar (4x). (Araujo e Valenti, 2005). A menor frequência de oferecimento de alimento pode aumentar o ganho de peso em *M. rosenbergii* (Heinem e Mensi, 1991).

Duas possibilidades devem ser consideradas quanto a frequência alimentar:

1) os animais ficam menos vorazes e reduzem gasto energético na competição alimentar (Chen e Purser, 2001) e 2) o alimento oferecido em menos frequência é mais aproveitado porque permanece maior tempo sujeito à deterioração (Sedgwick, 1979; Smith et al., 2002; Tolomei et al., 2003).

Verifica-se que os camarões tratados com a ração 2 (origem animal + vegetal), atingiram um peso médio maior ao final do experimento do que os animais tratados com a ração 1 (origem exclusivamente vegetal). Rações preparadas com ingredientes de origem animal e vegetal proporcionaram maior produtividade de camarões *M. rosenbergii* do que as preparadas com ingredientes de origem exclusivamente vegetal. Em termos econômicos, pode ser vantajosa a utilização de proteína de origem vegetal. (LOBAO, V.L.; LOMBARDI, J.V.; ROVERSO, E.A; MARQUES, H.L. de A.; HORTENCIO, E.; MELO.SG. 1995). A importância da proteína animal na dieta de *M. rosenbergii* foi ressaltada por (NEW (1976)), por apresentar melhor

balanceamento em aminoácidos essenciais, segundo esse mesmo autor rações preparadas com ingredientes de origem animal e vegetal proporcionaram maior produtividade de camarões *M. rosenbergii* do que as preparadas com ingredientes de origem exclusivamente vegetal.

O presente trabalho teve como objetivo, testar o efeito de duas rações produzidas, sendo formulada com proteínas de origem exclusivamente vegetal e outra com proteínas de origem animal, sobre o ganho de peso e a produtividade de *M. rosenbergii*. Como mostram o gráfico 2 e tabela 3.

A discrepância de alguns dados da literatura e os encontrados neste trabalho pode ser explicada devido a vários fatores intrínsecos das espécies (diferenças morfológicas, fisiológicas e comportamentais), condições de experimento (densidade, unidade experimental) ou tipo de ração (estabilidade, atratividade, flutuabilidade). Portanto, esses fatores, isolados ou somados, podem alterar a resposta das pós-larvas. Certamente estudos comparativos trariam importante contribuição na avaliação do desempenho de diferentes espécies de camarão nos diversos tratamentos propostos.

8. Conclusão

A sobrevivência de pós-larvas de *Macrobrachium rosenbergii* foi possivelmente afetada pelos manejos alimentares impostos neste estudo. E no tratamento A o ganho de peso foi proporcional entre os indivíduos, enquanto no tratamento B não houve um padrão. Certamente mais estudos comparativos trariam importante contribuição na avaliação do desempenho de diferentes tratamentos para espécie.

9. Agradecimentos

Os autores agradecem a Dra. Michelle Roberta Dos Santos do Setor de Carcinicultura do Caunesp por sua orientação durante todo o experimento.

Ao Dr. Caio Gomez Rodrigues por todo apoio, explicação, e oportunidade de realizar o experimento.

À Prof. Dra. Patrícia Romano da Silva por seu auxílio e orientação na correção desse trabalho.

Ao Prof. Dr. Cláudio Roberto Neri pela ajuda nas análises estatísticas.

Ao graduando em Estatística Pedro Ricardo Binhardi pela orientação na parte

de gráficos e estatísticas.

10. Cronograma de atividade

Atividades	1º semestre	2º semestre
Pesquisa do tema	X	
Definição do tema	X	
Pesquisa bibliográfica	X	
Entrega do projeto		X
Revisão da Literatura		X
Redação do TCCB em formato artigo		X

Referências

ARAUJO; VALENTI. Manejo alimentar de pós-larvas do camarão-da-amazônia, *Macrobrachium amazonicum*, em berçário I, 2005.

CAVALCANTI, L. B. Histórico. In: VALENTI, W. C. (Ed.). Carcinicultura de água doce: tecnologia para produção de camarões. São Paulo: FAPESP, [s.n.], p. 17-20, 1998

CHEN, W. M.; PURSER, G. J. The effects of feeding regime on growth, locomotor activity pattern and the development of food anticipatory activity in greenback flounder. J. Fish Biol., London, v. 58, p. 177-187, 2001.

FERREIRA, R. L. Coeficientes de digestibilidade aparente dos nutrientes e da energia de alimentos para *Macrobrachium rosenbergii*. 2019, 36 f. Dissertação de Mestrado em Aquicultura e Desenvolvimento Sustentável do Setor Palotina, da Universidade Federal do Paraná.<https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/65605>. Acesso em 30 jun. 2023.

HEINEN, J. M.; MENSİ, M. J. Feeds and feeding schedules for indoor nursery culture of postlarval freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii* (De Man). J. World Aquacult. Soc., Baton Rouge, v. 22, p. 118-127, 1991

IGARASHI, M. A.. Sinopse sobre as características dos aspectos técnicos e econômicos no cultivo de camarão de água doce *Macrobrachium rosenbergii* no Brasil. Revista Semiárido De Visu, [S. l.], v. 9, n. 3, p. 180–194, 2021. DOI:

10.31416/rsdv.v9i3.219. Disponível em: <https://semiaridodevisu.ifsertao-pe.edu.br/index.php/rsdv/article/view/219>. Acesso em: 30 jun. 2023.

JOSÉ DE LIMA FILHO RODRIGUES; KAIO CÉSAR ALVES DA CRUZ; LUIZ DI SOUZA, 2013. Influência da qualidade da água na criação heterotrófica do camarão *Litopenaeus* *Vannamei* <https://periodicos.apps.uern.br/index.php/QCTS/article/view/1409/1347>. Acesso em 21 set 2023.

KARPLUS, I. Social Control of Growth in *Macrobrachium rosenbergii* (De Man): a review and prospects for future research. *Aquaculture research*. v.36, p.238-254, 2005.

LOBAO, V.L.; LOMBARDI, J.V.; ROVERSO, E.A.; MARQUES, H.L. de A.; HORTENCIO, E.; MELO, S.G. Efeitos de rações de origem proteica vegetal e animal na engorda de *Macrobrachium rosenbergii* (De Man). 1995

NEW, M.B. A review of dietary studies with shrimp and prawns. *Aquaculture*, Amsterdam, 9:101-44, 1976

SCOPEL, B. R.; SCHVEITZER, R.; SEIFFERT, W. Q.; PIERRI, V. . Substituição da farinha de peixe em dietas para camarões marinhos cultivados em sistema bioflocos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília. v. 46, n. 8, p. 928-934, 2011. <https://www.scielo.br/j/pab/a/kx95g7VQSCPvsTxxCqTtG5M/?lang=pt#>. Acesso em: 30 jun. 2023

SOLOZANO, L. Determination of ammonia in natural waters by the phenylhypochlorite method. *Limnol. Oceanogr.*, Waco, v. 14, p. 799-801, 1969

STRICKLAND, J. D. H.; PARSONS, T. R. A practical handbook of seawater analysis. Ottawa: Fisheries Research Board of Canada, 1972

SAMPAIO, C. M. S. Otimização do manejo alimentar de *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879) (Crustacea, Palaemonidae) com ração balanceada, durante a fase de berçário I. 1995. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista, Centro de Aquicultura, Jaboticabal, 1995.

SAMPAIO, C. M. S. et al. Effects of feed application rates and feeding frequency on the performance of *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879) post-larvae. In:

ABSTRACTS OF AQUACULTURE' 97, 1997, Baton Rouge. Anais... Baton Rouge: WAS, 1997. p. 19-23.

SEDGWICK, R. W. 1979. Effect of ration size and feeding frequency on the growth and food conversion of juvenile *Penaeus merguensis* De Man. Aquaculture, Amsterdam, v. 16, p.279-298, 1979.

SMITH, D. M. et al. The effect of feeding frequency on water quality and growth of the black tiger shrimp (*Penaeus monodon*). Aquaculture, Amsterdam, v. 207, p. 125-136, 2002.

SEGAL, E.; ROE, A. Growth and behavior of post-juvenile *Macrobrachium rosenbergii* (de Man) in close confinement. Proceedings. World Mariculture Society, v.6, p.67-68, 1975.

TOLOMEI, A. et al. Diet immersion time: effects on growth, survival and feeding behaviour of juvenile southern rock lobster, *Jasus edwardsii*. Aquaculture, Amsterdam, v. 219, p. 303–316, 2003

VALENTI, W. C.; MALLASEN, M. Concentrações de amônia, nitrito e nitrato em larvicultura do camarão *Macrobrachium rosenbergii* (De Man), realizada em sistema fechado com água salobra natural e artificial. Acta Scientiarum. Animal Sciences, v. 24, p. 1185-1189, 29 abr. 2008. <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAnimSci/article/view/2616/1763>.

Acesso em: 30 jun. 2023

VALENTI, W. C. Camarão de Água Doce como agronegócio. In. ANAIS DO I CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE AQUICULTURA E BIOLOGIA AQUÁTICA, Vitória, SC, Brasil. Anais... Sociedade Brasileira de Aquicultura e Biologia Aquática (Aquabio), 2004. p. 52