

AValiação de rações para o cultivo do camarão de água doce *Macrobrachium rosenbergii* EM BERÇÁRIOS*.

[Evaluation of rations for freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii* culture in nurseries]

Eudes de Souza CORREIA^{1,4}
Patrícia Fernandes de CASTRO²
Alessandro Vasconcelos FERREIRA³

RESUMO

Os experimentos foram conduzidos nos laboratórios da Estação Experimental de Ipojuca do IPA, Porto de Galinhas, Pernambuco, onde foram avaliados os efeitos nutricionais de três dietas isonitrogenadas (30% de proteína bruta), sendo duas preparadas (tratamentos T1 e T2) e uma comercial (T3), sobre o crescimento do camarão *Macrobrachium rosenbergii*, em berçários. O objetivo do trabalho foi desenvolver rações apropriadas para o cultivo na fase inicial em viveiros, bem como possibilitar a elaboração de dietas em bases artesanais. Foram utilizados tanques circulares de fibra de vidro, com capacidade de 500 litros, estocados com 100 pós-larvas de 15 dias/tanque, durante 10 e 12 semanas nos experimentos I e II, respectivamente. As rações experimentais foram fornecidas duas vezes ao dia à base de 5% do peso do corpo dos animais, sendo seus quantitativos reajustados a cada duas semanas, de acordo com biometrias parciais. Diariamente, foi procedido um sifonamento dos excrementos e dos restos alimentares e efetuada uma troca parcial da água. Os parâmetros físico-químicos da água dos tanques mantiveram-se dentro das condições adequadas ao cultivo. O ganho de peso médio foi de 1,73, 1,51 e 1,34g no Experimento I e 2,26, 2,60 e 2,69g no Experimento II, respectivamente para as duas rações preparadas e a comercial. A análise estatística demonstrou não haver diferença significativa ($P \geq 0,05$) entre os tratamentos em ambos experimentos. As taxas de sobrevivência apresentaram-se com médias de 21,83, 31,00 e 15,40% no Experimento I e 48,67, 51,33 e 38,00% no Experimento II, para os tratamentos T1, T2 e T3, respectivamente, porém não apresentando diferença significativa entre si ($P \geq 0,05$). Foi constatada a possibilidade da produção de dietas em bases artesanais, isto é, apenas com aquisição de equipamentos simples, o que permite que os aquícultores produzam a própria ração no local de cultivo. Além da obtenção de um produto padronizado e de qualidade estável, pode haver uma redução do custo de alimentação a partir da utilização de produtos e subprodutos agrícolas disponíveis.

PALAVRAS-CHAVE: ração, camarão de água doce, *Macrobrachium rosenbergii*

ABSTRACT

The experiments were conducted in the laboratories of the Estação Experimental de Ipojuca of IPA, Porto de Galinhas, Pernambuco State, where were evaluated the nutritional effects of three isonitrogenous diets (30% of crude protein) by two prepared (T1 and T2) and one commercial diets (T3), on the growth of prawn *Macrobrachium rosenbergii* in nurseries. The aim of this work was to develop appropriated rations for the initial phase culture in ponds, as well to enable diets preparations in artisanal plants. Were used 500 liters fiber glass round tanks, stocked with 100 fifteen days postlarvae each one, during 10 and 12 weeks, respectively in the experiments I and II. The experimental rations were put up twice a day at 5% of body weight, acuraced at each two weeks. Daily the tanks were siphoned and the water were partially changed. The water physical chemical parameters remained adequated to the culture conditions. The average gain weight were 1.73, 1.51 and 1.34g at Experiment I and 2.26, 2.60 and 2.69g at Experiment II, respectively to two prepared and comercial rations. The statistical analysis show that there is no significative difference ($p \geq 0.05$) among the treatments. The average of survival rates were 21.83, 31.00 and 15.40% at Experiment I and 48.67, 51.33 and 38.00% at Experiment II, for treatments T1, T2 and T3, respectively, without significatrive difference ($p \geq 0.05$). It was verified that is possible to produce diets in artisanal plants, with very simple equipments permitting the farmers produce the rations at the farms. And it possible to obtain a standard product with stable quality, permitting a cost reduction if the agriculture products and by-products available are used.

KEY WORDS: ração, freshwater prawn, *Macrobrachium rosenbergii*

* Artigo Científico - aprovado para publicação em 23/12/97

** Trabalho financiado pelo FACEPE

(1) Professor do Departamento de Pesca - UFRPE

(2) Pesquisador da Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária

(3) Estudante de Engenharia de Pesca da UFRPE

(4) Endereço/Address: UFRPE - Rua Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos - CEP 52171-900 - Recife - PE

1. INTRODUÇÃO

O cultivo de camarões de água doce (*Macrobrachium rosenbergii*), como atividade econômica, vem apresentando acelerado desenvolvimento no mundo, especialmente nos países de clima tropical e subtropical, demonstrando que essa espécie possui elevado potencial para a aquicultura (CAVALCANTI; CORREIA; CORDEIRO, 1986).

Os primeiros trabalhos de cultivo do camarão de água doce *Macrobrachium rosenbergii* no Brasil foram iniciados em 1984, em Pernambuco e Alagoas, a partir de pós-larvas produzidas pela Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária (IPA). Atualmente, esse camarão é cultivado e comercializado em vários estados da Federação.

Apesar de ser considerada uma atividade técnica e economicamente viável, alguns aspectos dos custos de produção no cultivo deste crustáceo precisam ser revistos. Dentre eles, a alimentação se destaca como um dos mais importantes, uma vez que participa com percentual considerável no

custo total (NEW, 1976, SHANG & FUJIMURA, 1977, CAVALCANTI; CORREIA; CORDEIRO, 1986 e VALENTI, 1985).

O camarão *M. rosenbergii* tem sido classificado como onívoro, não somente pelo consumo do alimento natural, mas também pelo arranjo de enzimas digestivas encontradas no hepatopâncreas (MOORE & STANLEY, 1982). LEE et alli (1980) encontraram nesse camarão atividades específicas de proteases, lipases e carboidrases, indicando a habilidade de digerir uma dieta diversificada. Assim sendo, é possível a obtenção de dietas adequadas com a utilização de produtos agrícolas regionais, desde que haja um balanceamento apropriado.

Este projeto teve por objetivos desenvolver rações para a fase inicial do camarão *M. rosenbergii*, utilizando como ingredientes alguns produtos regionais, comparar o efeito de dietas preparadas e comercial no crescimento dos camarões, bem como desenvolver uma tecnologia de elaboração de dietas em bases artesanais.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido nos laboratórios da Estação Experimental de Ipojuca (IPA), localizada na Praia Porto de Galinhas, Ipojuca-PE, onde foram avaliados os efeitos nutricionais de três dietas isonitrogenadas (30% de proteína bruta), sendo duas preparadas e uma comercial (TABELA 1), sobre o crescimento de juvenis de *Macrobrachium rosenbergii*. Foram desenvolvidos dois experimentos (I e II) para a avaliação do crescimento dos camarões, o segundo tendo sido conduzido para confirmação dos primeiros resultados obtidos.

As dietas preparadas foram formuladas com base nos requerimentos nutricionais do camarão e compostas de farinha de peixe, farelo de soja, farelo de milho, farelo de trigo, raspa de mandioca, óleo de soja, fosfato bicálcico, mistura mineral e vitamínica e sal. A composição centesimal das dietas experimentais foi calculada com base em análises e em tabelas do National Research Council - NRC (1983), NEW (1987) e EMBRAPA (1989).

Para elaboração das dietas preparadas, a farinha de peixe, os farelos de milho, soja

e trigo e a raspa de mandioca foram finamente triturados e misturados entre si. Os demais ingredientes foram posteriormente acrescentados após serem também pré-misturados. Para aglutinação foi adicionada água à mistura, com uma temperatura de 60°C, na proporção de 40% do peso seco dos ingredientes. Após a perfeita homogeneização, a massa úmida obtida foi passada por um picador de carne com trafilado de 2 mm, a fim de obter os péletes, os quais foram secos

em estufa a 80°C, durante 6 horas, visando a redução da umidade para 10-12%, que é a faixa adequada para armazenamento.

As pós-larvas (pl's) de *M. rosenbergii* utilizadas nos experimentos foram produzidas na própria Estação do IPA e passaram por um período de adaptação de duas semanas em tanques de manutenção, numa densidade de 4000 pl's/m². Essas pós-larvas foram alimentadas cinco vezes ao dia com ração comercial e alimento preparado em laboratório.

TABELA 1

Formulação e composição calculada das dietas experimentais

Ingredientes (%)	Rações		
	I	II	III
Farinha de peixe	30,0	20,0	C
Farelo de soja	20,0	30,0	O
Farelo de milho	23,1	-	M
Farelo de trigo	10,0	31,3	E
Raspa de mandioca	8,9	10,7	R
Óleo de soja	3,5	2,5	C
Fosfato bicálcico	3,0	4,0	I
Mistura mineral vitamínica	1,0	1,0	A
Sal iodado	0,5	0,5	L
TOTAL	100,0	100,0	100,0
Proteína bruta (%)	30,0	30,0	30,0
Extrato etéreo (%)	7,6	6,7	6,0
Fibra bruta (%)	4,5	7,0	4,0
Cinzas (%)	13,2	11,4	12,0
Cálcio (%)	2,8	2,5	3,0
Fósforo (%)	1,7	1,4	1,5

Dois dias antes da estocagem nos tanques experimentais, a alimentação dos camarões foi suspensa e no dia anterior ao início do experimento, os animais foram pesados e medidos, de acordo com a recomendação de NEW (1976).

Os experimentos foram desenvolvidos em tanques circulares de fibra de vidro, com capacidade de 500 litros, estocados com 100 pós-larvas de 15 dias/tanque e mantidos sob aeração constante. O período de cultivo foi de 10 semanas para o Experimento I e

de 12 semanas para o II.

As rações experimentais foram fornecidas duas vezes ao dia (08:00 e 16:00 horas), à base de 5% do peso do corpo dos animais, sendo seus quantitativos reajustados a cada duas semanas, de acordo com biometrias realizadas com uma parcela de cada população. Diariamente, uma hora após a primeira alimentação, foi realizado o sifonamento dos excrementos e dos restos alimentares e efetuada uma troca parcial de água.

Devido à baixa sobrevivência obtida no Experimento I, foram utilizados pedaços de tubos de PVC nos tanques do Experimento II, visando servir de abrigos aos camarões recém-mudados, reduzindo assim o canibalismo.

A variável principal analisada foi o ganho de peso (em gramas) e foi avaliado pela diferença do peso úmido final e o inicial.

A análise do custo de produção das

dietas foi feita tomando-se como base a elaboração de 100 kg de ração, que é a capacidade de produção diária de um picador de carne (peletizador) de pequeno porte. Foram considerados os ingredientes, a mão-de-obra, energia elétrica e a depreciação dos equipamentos, calculada considerando uma vida útil de 5 anos para o peletizador e de 10 anos para o triturador.

O delineamento experimental adotado para avaliar o ganho de peso e a sobrevivência foi o inteiramente casualizado com três tratamentos, sendo seis repetições para o Experimento I e apenas três para Experimento II, devido a limitação de material biológico.

Comprovada a heterocedasticidade, através da aplicação do Teste Fisher-Snedecor, os dados foram submetidos à análise estatística não paramétrica, com a utilização do Teste Kruskal Wallis.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de ganho de peso médio dos camarões estão apresentados na TABELA 2. Observa-se uma média de ganho de peso de 1,73, 1,51 e 1,34 g para os tratamentos T1, T2 e T3, respectivamente no experimento I e 2,26, 2,60 e 2,69 g no experi-

mento II. O Teste de Kruskal Wallis aplicado ($H_I = 4,68$ e $H_{II} = 1,15$, para os experimentos I e II, respectivamente) demonstrou não ter havido diferença significativa ($P \geq 0,05$) entre os tratamentos.

TABELA 2

Ganho de peso médio dos camarões (g)

Repetições	Experimento I			Experimento II		
	T1 (Prep. 1)	T2 (Prep. 2)	T3 (Com.)	T1 (Prep. 1)	T2 (Prep. 2)	T3 (Com.)
R1	1,77	1,62	1,23	2,27	2,65	2,26
R2	1,77	1,38	1,86	2,17	2,11	3,19
R3	1,50	1,65	-	2,33	3,05	2,63
R4	1,65	1,35	1,41	-	-	-
R5	2,22	1,53	0,78	-	-	-
R6	1,50	1,50	1,41	-	-	-
Média	1,73	1,51	1,34	2,26	2,60	2,69

A TABELA 3 apresenta os dados médios de pesos inicial e final, bem como os dados de biomassa e sobrevivência no período experimental. Os camarões atingiram um peso final de 1,80, 1,58 e 1,42 g, (Exp. I) e 2,39, 2,77 e 2,83 g (Exp. II) para os tratamentos T1, T2 e T3, respectivamente, portanto um tamanho adequado para serem transferidos aos viveiros de engorda.

SICK & MILLIKIN (1983) afirmam que, para camarões juvenis (0,1 a 3,0 g), o requerimento proteico está em torno de 40%, sendo que o alimento natural disponível no viveiro pode permitir a diminuição deste quantitativo. FARMANFARMAIN & LAUTERIO (1979) sugerem ainda uma suplementação com aminoácidos. As rações utilizadas neste experimento (30% de proteína bruta) foram elaboradas para atender os requerimentos nutricionais da espécie quando cultivadas em viveiros naturais. Considerando-se que os camarões foram criados em laboratório, o crescimento obtido não teve influência do alimento natural. No entanto, um fator que pode ter contribuído para o desenvolvimento dos camarões foi o consumo dos camarões recém-mudados. Deve-se ressaltar que, tão logo fossem observados animais mortos nos tanques, estes eram retirados visando diminuir a influência na alimentação dos demais.

A biomassa final média variou de 21,89 a 48,98 g/tanque no Experimento I e 107,54 a 142,18 g/tanque no Experimento II, sendo os menores valores referentes à ração comercial.

Os valores observados para sobrevivência foram baixos se comparados com respostas obtidas em viveiros. Esta espécie, no entanto, apresenta um comportamento de canibalismo, principalmente quando confinada e na ausência do alimento natural. Os menores valores encontrados em ambos experimentos estiveram novamente relacionados com a ração comercial. A colocação de pedaços de tubos de PVC nos tanques do Experimento II, visando servir de abrigo aos camarões recém-mudados, pode ter levado à melhoria da sobrevivência entre os dois experimentos, que foi de 21,83, 31,00 e 15,40% (Exp. I) e 48,67, 51,33 e 38,00% (Exp. II) para os tratamentos T1, T2 e T3, respectivamente.

Devido a heterogeneidade das variâncias, optou-se pela análise de variância não paramétrica, através do Teste de Kruskal Wallis ($H_1 = 1,35$ e $H_{II} = 2,85$), cujo resultado comprovou não haver diferença significativa ($P \geq 0,05$) entre os tratamentos no que se refere também à sobrevivência.

TABELA 3

Dados médios de peso inicial, final, ganho de peso e biomassa por unidade experimental

Parâmetros	Experimento I			Experimento II		
	T1	T2	T3	T1	T2	T3
Peso Inicial (g)	0,07	0,07	0,08	0,13	0,17	0,14
Peso Final (g)	1,80	1,58	1,42	2,39	2,77	2,83
Ganho de Peso (g)	1,73	1,51	1,34	2,26	2,60	2,69
Biomassa Inicial (g/t)	7,00	7,00	8,00	13,00	17,00	14,00
Biomassa Final (g/t)	39,29	48,98	21,89	116,32	142,18	107,54
Sobrevivência (%)	21,83	31,00	15,40	48,67	51,33	38,00

A TABELA 4 apresenta o detalhamento do custo das rações preparadas, tendo sido considerado para a ração comercial, apenas o preço de venda no mercado local.

O custo de produção das rações preparadas com 30% de proteína bruta foram respectivamente R\$ 0,51 e 0,47/kg. Quando comparado com a ração comercial custando

R\$ 0,60/kg, constata-se uma economia de 15,00% para a Ração 1 e de 21,67% para a Ração 2. É possível uma redução de custo dessas rações se o produtor dispuser do milho e da mandioca, que se apresentaram com custos próximos de R\$ 0,20/kg, ou de outros produtos agrícolas.

TABELA 4

Custo de produção das rações preparadas comparada com a ração comercial (valores em reais)

Ingredientes (kg)	Preço Unit.	Ração I		Ração II		Ração Comercial
		Qtde	Total	Qtde	Total	
Farinha de Peixe	0,50	30,0	15,00	20,0	10,00	
Farelo de Soja	0,24	20,0	4,80	30,0	7,20	
Milho Integral	0,19	23,1	4,39			
Farelo de Trigo	0,13	10,0	1,30	31,3	4,07	
Raspa de Mandioca	0,20	8,9	1,78	10,7	2,14	
Óleo de Soja	1,00	3,5	3,50	2,5	2,50	
Fosfato Bicálcico	0,52	3,0	1,56	4,0	2,08	
Mist. Min. Vit.	6,00	1,0	6,00	1,0	6,00	
Sal Iodado	0,30	0,5	0,15	0,5	0,15	
Subtotal			38,48		34,14	
Mão-de-obra (1d)	10,00	1,0	10,00	1,0	10,00	
Energia (kwh)	0,08	15,0	1,20	15,0	1,20	
Depreciação			1,17		1,17	
Custo total/100 kg			50,85		46,51	60,00
Custo unitário/kg			0,51		0,47	0,60
Economia em relação a ração comercial (%)			15,00		21,67	-

O desenvolvimento do presente projeto constatou a possibilidade da produção de dietas em bases artesanais, apenas com a aquisição de

equipamentos simples, permitindo que os aqüicultores possam produzir a própria ração no local de cultivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAVALCANTI, L. B.; CORREIA, E. S.; CORDEIRO, E. A. 1986 *Camarão: Manual de cultivo do Macrobrachium rosenbergii*. Aquaconsult, Recife, 143 p.

EMBRAPA 1989 Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves - CNPSA. Tabela de composição química e valores energéticos de alimentos para suínos e aves. *Concórdia*. Não paginada.

CORREIA, E. de S.; CASTRO, P.F. de; FERREIRA, A. V. 1997 Avaliação de rações para o cultivo do camarão de água doce *Macrobrachium rosenbergii* em berçários. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 24 (n. especial): 49 - 55.

FARMANFARMAIAN, A. & LAUTERIO, T. 1979 Amino acid supplementation of feed pellets of the giant shrimp (*Macrobrachium rosenbergii*). *Proceedings of the World Mariculture Society*, Baton Rouge, 10: 674-88.

LEE, P.G.; BLAKE, N. J.; RODRICK, G. E. 1980 A quantitative analysis of digestive enzymes for the freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii*. *Proceedings of the World Mariculture Society*. Baton Rouge, 11: 392-402.

MOORE, L. B. & STANLEY, R. W. 1982 Corn silage as a feed supplement for grow-out of *Macrobrachium rosenbergii* in ponds. *Journal of the World Mariculture Society*, Baton Rouge, 13: 86-94.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC) 1983 *Nutrient requirements of warmwater fishes and shellfishes*. Washington: National Academy Press. 102 p.

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

_____ 1987 *Feed and Feeding of fish and shrimp*. Roma : FAO, 275 p.

SHANG, Y. C. & FUJIMURA, T. 1977 The production economics of freshwater prawn (*Macrobrachium rosenbergii*) farming in Hawaii. *Aquaculture*, Amsterdam, 11: 99-110.

SICK, L. V. & MILLIKIN, M. R. 1983 Dietary and nutrient requirement for culture of the asian prawn, *Macrobrachium rosenbergii*. In: McVey, J. P. (Editor). *CRC Handbook of Mariculture: Crustacean aquaculture*. Boca Raton, CRC Press, v. 1, p. 381-389.

VALENTI, W. C. 1985 *Cultivo de camarões de água doce*. São Paulo: Nobel, 82p.