

ELABORAÇÃO DE RAÇÃO PARA PEIXES ENRIQUECIDA COM A MICROALGA *Spirulina* E AVALIAÇÃO BIOMÉTRICA DE ALEVINOS DE CARPA HÚNGARA

Ana Priscila Centeno da Rosa, Lisiane Fernandes de Carvalho, Luzia Goldbeck, Jorge Alberto Vieira Costa*

Laboratório de Engenharia Bioquímica, Curso de Engenharia de Alimentos, Fundação Universidade Federal do Rio Grande

*Email: dqmjorge@furg.br

RESUMO

A aqüicultura desempenha importante papel na produção de espécies de alto valor, que são parcial ou totalmente dependentes de rações formuladas para a satisfação das necessidades nutricionais ou suplementação de alimentos naturais. A microalga *Spirulina* se destaca por apresentar alta produtividade e elevada velocidade de crescimento. Atualmente, um dos principais usos a que se destina esta microalga é como ração para animais aquáticos. Este trabalho teve como objetivo a elaboração de uma ração para peixes enriquecida com a microalga *Spirulina* e avaliação biométrica de alevinos de carpa húngara alimentados com essa ração. Foram utilizados nos experimentos alevinos de carpa húngara, que tiveram seu crescimento acompanhado durante 45 dias. Foram feitos 5 tratamentos com 4 repetições, totalizando 20 aquários. Foram elaboradas 4 formulações de rações com diferentes teores de *Spirulina*. A ração controle apresentava em sua formulação, como fonte protéica, a levedura *Saccharomyces cerevisiae*. As demais rações tiveram a sua fonte protéica substituída por *Spirulina* nas concentrações de 25, 50, 75 e 100%. O peso médio inicial dos alevinos variou de 2,836 a 2,922 g. As variáveis de peso médio final e comprimento médio final foram submetidas à análise de variância e teste de Tukey. Os resultados mostraram que o peso médio final de 3,387g, dos alevinos alimentados com a ração que continha 100% de *Spirulina*, diferenciou-se significativamente ($P < 0,05$) do peso de 3,224g, dos alevinos alimentados com a ração controle. O comprimento médio final dos alevinos alimentados com as dietas contendo *Spirulina* foram maiores, porém sem diferença significativa.

Palavras-chave: aqüicultura, ração, *Spirulina*.

1 INTRODUÇÃO

Grande parte da população mundial é altamente dependente do pescado para sobrevivência. A aqüicultura é cada vez mais importante para essas populações, que vêm enfrentando problemas com a escassez da pesca extrativista, causada pela sobre pesca dos principais estoques pesqueiros comerciais.

A alimentação de espécies de animais aquáticos criados em grande quantidade, apresenta-se como o problema central no desenvolvimento da criação intensiva na aqüicultura. Na aqüicultura atual, utilizam-se diversos tipos e formas de alimento que podem estar vivos ou adicionados à ração. Microrganismos, como o caso de microalgas, possuem alto valor nutritivo, suprimindo as exigências nutricionais das larvas de crustáceos e peixes cultivados (OLIVEIRA & YFLAAR, 2003).

As exigências nutricionais dos peixes variam de acordo com a espécie, fase de desenvolvimento e sistema de criação. Em tanques-rede a disponibilidade de alimento natural é limitada e os peixes estão submetidos a uma maior pressão de produção e estresse. Portanto, é recomendado que as rações sejam mais concentradas em proteínas, energia digestível e recebam um alto enriquecimento mineral e vitamínico. Neste sistema, portanto, a ração deve ser completa, atendendo as demandas nutricionais dos peixes em suas diferentes fases de

desenvolvimento em função do sistema de produção e nível de manejo empregado (SPERANDIO, 2005).

Mediante avaliação da ingestão de microalgas, pode-se otimizar a nutrição de animais aquáticos, diminuindo os custos de produção e conseqüentemente melhorando a qualidade do produto (FEGAN, 2004).

A microalga *Spirulina* é produzida comercialmente em muitos locais no mundo, e sua biomassa seca é um valioso suplemento alimentar. Está legalmente autorizada como alimento, suplemento e/ou complemento alimentar na quase totalidade dos países (BELAY et al., 1993).

Este trabalho tem como objetivo a elaboração de uma ração para peixes enriquecida com a microalga *Spirulina* e avaliação biométrica de alevinos de carpa húngara.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Material e Métodos

Na elaboração das dietas experimentais, foram utilizados somente ingredientes de origem vegetal, tendo como base protéica o farelo de soja associado à levedura *Saccharomyces cerevisiae* ou *Spirulina*.

Os ingredientes foram previamente moídos, logo após foram misturados em misturador elétrico em “y”, peletizada em “moedor de carne” e seca a 50° C durante 18 horas em estufa com circulação de ar forçado.

Após secagem as dietas foram trituradas em moinho e peneiradas para obtenção de partículas com diâmetro entre 2,38 a 1,00 mm. A substituição da levedura pela *Spirulina* ocorreu nos níveis de 0, 25%, 50%, 75% e 100%.

Foram utilizados 260 alevinos de carpa húngara (*Cyprinos carpio*) com peso vivo inicial médio de 1,5 g, distribuídos em um delineamento completamente casualizado com 5 tratamentos e 4 repetições. Cada unidade experimental era constituída de um aquário com 30 litros de água e 13 alevinos, sendo estes alimentados duas vezes ao dia.

No início do experimento e ao final dos 45 dias foram realizadas biometrias de todos os animais, onde foram avaliados a taxa de sobrevivência, comprimento total e peso individual.

Foram realizadas análises físico-químicas da ração controle e das rações adicionadas da microalga.

2.2 Resultados e Discussão

As rações enriquecidas com a microalga *Spirulina* foram analisadas quanto a sua composição química, digestibilidade e pH, que estão apresentados na Tabela 1. A ração foi peletizada e peneirada de acordo com o tamanho dos animais, obtendo-se partículas com diâmetro entre 2,38 a 1,00 mm.

Conforme a Tabela 1, pode-se observar que a umidade das rações não apresentou variação significativa e a dieta com 75% de *Spirulina* apresentou-se com maior teor de umidade (4,14%). O teor de cinzas apresentou pequena variação entre as dietas (6,72 a 7,21%); já para o teor de lipídios, a dieta controle apresentou o menor teor (3,25%) e as dietas enriquecidas com *Spirulina* tiveram um aumento crescente no teor de lipídios de 4,05 a 6,13%.

TABELA 1 Composição química, digestibilidade e pH das rações enriquecidas com a microalga *Spirulina*

	Controle	Controle c/ 25% <i>Spirulina</i>	Controle c/ 50% <i>Spirulina</i>	Controle c/ 75% <i>Spirulina</i>	Controle c/ 100% <i>Spirulina</i>
UMIDADE (%)	3,63	3,98	3,46	4,14	3,16
Desvio Padrão	0,107	0,106	0,049	0,061	0,037
C.V.	2,955	2,676	1,402	1,462	1,178
CINZAS (%)*	6,72	6,96	6,81	7,21	7,18
Desvio Padrão	0,066	0,026	0,034	0,070	0,076
C.V.	1,012	0,395	0,519	1,018	1,095
PROTEÍNA (%)*	41,26	41,89	41,22	41,91	42,26
Desvio Padrão	0,147	0,602	0,508	0,610	0,281
C.V.	0,369	1,498	1,277	1,519	0,686
DIGESTIBILIDADE (%)*	74,78	81,67	82,92	85,46	87,18
Desvio Padrão	0,018	0,285	0,348	0,162	0,502
C.V.	0,024	0,349	0,420	0,190	0,576
LIPÍDIOS (%)*	3,25	4,05	4,18	5,24	6,13
Desvio Padrão	0,008	0,117	0,085	0,156	0,121
C.V.	0,262	3,000	2,106	3,110	2,040
pH	5,86	6,00	6,27	6,28	6,29
Desvio Padrão	0,010	0,031	0,055	0,015	0,062
C.V.	0,171	0,509	0,879	0,243	0,993

(*) resultados expressos em base seca
CV: coeficiente de variação

As dietas apresentaram-se isotélicas, como o esperado, variando de 41,26 a 42,26% de proteína. Quanto a digestibilidade as dietas com maior teor de *Spirulina* apresentaram-se mais digestíveis, visto que a *Spirulina* não apresenta camada celular favorecendo a digestibilidade. O pH das rações apresentou caráter ácido, variando de 5,86 a 6,29.

Para a avaliação biométrica, o delineamento experimental foi inteiramente ao acaso, com cinco tratamentos, inclusão da microalga *Spirulina* na ração convencional (0, 25, 50, 75 e 100 %) e 4 repetições.

Para cada tratamento foram analisados, peso, comprimento total e sobrevivência, que estão apresentados na Tabela 2.

Para o tratamento estatístico dos dados foi utilizado o Software Statistica 6,0. Os dados dos experimentos foram submetidos à análise de variância e a discriminação da variação entre tratamentos foi obtida através da análise de regressão.

TABELA 2 Valores de desempenho produtivo dos alevinos de carpa-húngara em função dos diferentes níveis de *Spirulina* adicionados na ração.

Parâmetros	Níveis de <i>Spirulina</i> (%)					Desvio	CV
	0	25	50	75	100		
Peso inicial médio (g)*	2,836	2,922	2,870	2,900	2,889	0,033	1,13
Peso final médio (g)**	3,224	3,263	3,351	3,357	3,387	0,069	2,09
Comprimento inicial médio (cm)*	5,133	5,517	5,433	5,542	5,450	0,164	3,02
Comprimento final médio (cm)*	5,642	5,760	5,752	5,840	5,746	0,070	1,23
Sobrevivência (%)*	100	100	100	100	100	0	0

Conforme a Tabela 2 o peso inicial médio não apresentou diferença significativa, como o esperado, variando de 2,836 a 2,922 g. O comprimento inicial médio apresentou semelhante comportamento, sem diferença significativa, variando de 5,642 a 5,840 cm.

No peso final médio obteve-se uma diferença significativa ao nível de 95% de confiança ($p < 0,0002$) apresentando um efeito linear representado pela equação: $Y = -0,6583 + 0,034 \cdot X$, observado na Figura 1. As variáveis de peso médio final e comprimento médio final foram submetidas à análise de variância (ANOVA) ao nível de 5% de probabilidade, e em caso de diferenças estatísticas aplicou-se análise de regressão polinomial para a elaboração dos modelos. O peso médio final apresentou efeito linear ($p < 0,05$). O comprimento médio final dos alevinos alimentados com as dietas contendo *Spirulina* foram maiores, porém sem diferença significativa. A taxa de sobrevivência foi de 100% para todos os tratamentos.

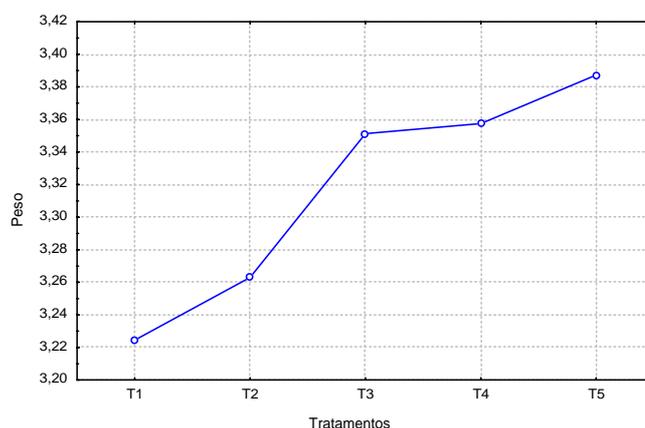


FIGURA 1 Efeito linear significativo ao nível de 95% para o peso final médio

3 CONCLUSÃO

As rações enriquecidas com a microalga *Spirulina* apresentaram-se isoprotéicas, variando de 41,26 a 42,26%; em relação a digestibilidade, estas se mostraram mais digestíveis que a ração controle. Os melhores resultados de avaliação biométrica de alevinos de carpa húngara, foram os obtidos na dieta composta pela ração que continha 100% de *Spirulina*, cujo peso variou de 2,889 a 3,387 g no decorrer dos 40 dias de experimento. Os peixes alimentados com a ração formulada com *Spirulina* apresentaram comprimento final maior que o inicial, quando comparados com a ração controle, porém não apresentaram diferença significativa.

4 REFERÊNCIAS

[7] BELAY, A., OTA, Y., MIYAKAWA, K., SHIMAMATSU, H. Current knowledge on potential health benefits of *Spirulina*. **Journal of Applied Phycology**. v.5, p.235-241, 1993.

[33] FEGAN, D. Rações do futuro: importância da nutrição de reprodutores e larvas em aquicultura. **Revista Aquicultura e Pesca** – Edição 04, outubro de 2004.

[60] OLIVEIRA, A. & YFLAAR, B. Z. Utilização de náuplios de “branchoneta” *Dendrocephalus brasiliensis* (Pesta, 1921) na alimentação de larvas do “camarão cinza” *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931), Acta Scientiarum. **Biological Sciences**, Maringá, v. 25, no. 2, p. 299-307, 2003.

[74] SPERANDIO, L.M.. Manejo nutricional e alimentar para peixes em tanquede: noções gerais. Disponível em: <http://www.abrappesq.com.br/materia3.htm>, Acesso em: 21/02/2005.