

EFEITO DE NÍVEIS CRESCENTES DE LEVEDURA DE ÁLCOOL EM RAÇÕES CONTENDO FÍGADO BOVINO SOBRE A PERFORMANCE DE LARVAS DE JUNDIÁ (*Rhamdia quelen*)¹

EFFECT OF CRESCENT LEVELS OF YEAST OF ALCOHOL USED IN RATIONS CONTAINING BOVINE LIVER ON LARVAE OF (*Rhamdia quelen*) PERFORMANCE

Rosamari Piaia² João Radünz Neto³

RESUMO

O presente trabalho foi realizado com a finalidade de avaliar o efeito de diferentes níveis de levedura sobre o desempenho inicial de larvas de *Rhamdia quelen* durante as três primeiras semanas de vida. Um total de 3000 larvas foram distribuídas em quinze grupos, em um sistema de criação com re-utilização de água, termoregulada. Utilizou-se cinco tratamentos com níveis crescentes de levedura (T1 - 50%, T2 - 60%, T3 - 70%, T4 - 80% e T5 - 90%) em substituição ao fígado bovino fresco. Os níveis de proteína bruta (PB) e energia digestível variaram de 41,36 a 26,56% de PB e 3197 a 2789 kcal ED/kg. A granulometria dos alimentos testados foi de 100 a 200µ, 200 a 400µ e 400 a 600µ para as três semanas experimentais, respectivamente. O alimento foi fornecido à vontade entre 8 e 20 horas. Dentro dos limites de proteína estudados houve efeito positivo de níveis mais elevados de PB sobre os comprimentos total e padrão e peso individual. Porém houve um efeito negativo sobre a sobrevivência das larvas de jundiá *Rhamdia quelen*.

Palavras-chave: dieta, fígado, levedura, sobrevivência.

SUMMARY

The present study was developed with the purpose of evaluating the effects of different protein levels in initial performance of *Rhamdia quelen* larvae during the first three weeks

of life. The sample contained 3000 larvae distributed in fifteen groups, maintained in controlled conditions of culture and utilizing thermoregulatory water re-use system. Five crescent levels of yeast (T1 50%, T2 60%, T3 70%, T4 80% and T5 90%) were used in rations in substitution of bovine liver. Levels of crude protein and digestible energy varied 41,36% to 26,56% CP and from 3197 to 2789 kcal ED/kg. The granulometry of tested food was of 100 a 200µ, 200 a 400µ and 400 a 600µ for three experimental weeks respectively. Food distribution provided at ease between 8 Am and 8 Pm. Within the net protein used in this research, there was found a positive effect for the highest protein levels for total, standard length and individual weight while, it was observed a negative effect over the larval survival of jundiá *Rhamdia quelen*.

Key words: diet, liver, survival, yeast.

INTRODUÇÃO

Durante o estágio inicial de desenvolvimento de larvas de peixes, o crescimento potencial é extremamente alto e a troca de alimentação endógena (reservas vitelinas) para alimento exógeno é o estágio mais importante para o ciclo de vida dos teleosteos. Até o presente, poucos dados precisos sobre os requerimentos nutricionais para os primeiros

¹Parte da Dissertação de Mestrado apresentada pelo primeiro autor junto ao Curso de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria - UFSM.

²Bióloga, Mestre em Zootecnia.

³Engenheiro Agrônomo, Doutor, Professor Adjunto do Departamento de Zootecnia, UFSM, Camobi, 97119-900 - Santa Maria, RS. Autor para correspondência.

estágios de desenvolvimento de larvas. Para algumas espécies de água doce as técnicas de criação de larvas está se desenvolvendo. Este fato abre a perspectiva do uso de dietas artificiais para a primeira alimentação sem o uso de qualquer forma de alimento vivo (KAUSHIK, 1988).

Com a finalidade de aumentar a produção de peixes, alguns trabalhos nutricionais foram realizados na Argentina e no Uruguai com alevinos de bagre sul-americano *Rhamdia sapo* por LUCHINI & SALAS (1984) e VARELA *et al.* (1983), respectivamente. No Brasil, SANTOS *et al.* (1988) trabalharam com larvas da mesma espécie e PIAIA *et al.* (1995) com larvas de jundiá *Rhamdia quelen* constatando a aceitação do alimento artificial. No entanto, a alimentação larval de espécies nativas ainda precisa ser melhorada, visando obter alevinos viáveis e com alta taxa de sobrevivência. Os produtos testados são variados, mas os mais eficazes têm sido as leveduras e fígado bovino (CHARLON & BERGOT, 1984; SZLAMINSKA *et al.*, 1990; RADÜNZ NETO *et al.* (1993); LEGENDRE *et al.*, 1995).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes quantidades de levedura, e conseqüente variação dos níveis de PB, sobre o desempenho inicial de larvas do jundiá *Rhamdia quelen*.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido, durante o mês de dezembro de 1995, no Setor de Piscicultura do Departamento de Zootecnia, Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), com duração de 21 dias.

Como instalações experimentais utilizou-se um sistema de re-circulação d'água, termoregulada, acoplado a um biofiltro, descrito por CHARLON & BERGOT (1984). Este sistema possui 16 unidades de criação feitas em fibra de vidro. Cada unidade é constituída de duas bacias, uma externa medindo 38 x 38 x 15cm, e uma interna medindo 33 x 33 x 13cm que possuem uma capacidade de 8 litros de água. A

unidade interna é dotada de uma tela a qual permite a saída d'água. Estes reservatórios foram abastecidos individualmente e a vazão d'água utilizada foi de 0,2; 0,4 e 0,6 l/minuto, respectivamente, na primeira, segunda e terceira semana experimental. Durante todo o período experimental a temperatura foi mantida em $23 \pm 1,0^\circ\text{C}$. O valor de oxigênio dissolvido na água foi tomado diariamente, representando em média $7,7 \pm 0,5$ mg/l.

Foram testados níveis crescentes de incorporação de levedura de álcool em substituição ao fígado bovino cru, redundando em dietas com níveis decrescentes de proteína bruta (Tabela 1). Os valores protéicos e energéticos das matérias primas foram descritos por FIALHO (1983) e CHURCH & POND (1974). Os valores das vitaminas foram baseados nos requerimentos para carpa, e os valores em minerais

Tabela 1 - Composição das rações experimentais utilizadas na alimentação de larvas de jundiá *Rhamdia quelen*.

| TRATAMENTO | %PB | kcal ED/Mtg | INGREDIENTES | % |
|------------|-------|-------------|--------------------------------|------|
| T1 | 41,44 | 3197 | Pó de levedura | 50,0 |
| | | | Fígado bovino cru (MS) | 40,0 |
| | | | Farelo de arroz desengonduado | 8,0 |
| | | | Premix vitamínico ¹ | 1,5 |
| | | | Fosfato bicálcico | 0,5 |
| T2 | 37,66 | 3095 | Pó de levedura | 60,0 |
| | | | Fígado bovino cru (MS) | 30,0 |
| | | | Farelo de arroz desengonduado | 8,0 |
| | | | Premix vitamínico | 1,5 |
| | | | Fosfato bicálcico | 0,5 |
| T3 | 33,96 | 2993 | Pó de levedura | 70,0 |
| | | | Fígado bovino cru (MS) | 20,0 |
| | | | Farelo de arroz desengonduado | 8,0 |
| | | | Premix vitamínico | 1,5 |
| | | | Fosfato bicálcico | 0,5 |
| T4 | 30,26 | 2891 | Pó de levedura | 80,0 |
| | | | Fígado bovino cru (MS) | 10,0 |
| | | | Farelo de arroz desengonduado | 8,0 |
| | | | Premix vitamínico | 1,5 |
| | | | Fosfato bicálcico | 0,5 |
| T5 | 26,64 | 2789 | Pó de levedura | 90,0 |
| | | | Farelo de arroz desengonduado | 8,0 |
| | | | Premix vitamínico | 1,5 |
| | | | Fosfato bicálcico | 0,5 |

¹Composição da mistura vitamínica, segundo o fabricante (Companhia Mirmano de Alimentos) - Níveis/litro do produto: Vit. A=5.500.000 UI, Vit. B₁=1.500.000 UI, Vit. E=12.500mg, Vit. K₂=1.750mg, Vit. H₁=1500mg, Vit. B₂=3.000mg, Vit. B₆=1750mg, Vit. B₁₂=7000mg, Ácido fólico=500mg, Ácido pantotênico=5.000mg, Ácido nicotínico=17.500mg, Biotina=75mg, Cloreto de colina=125.000mg, DL-Metionina=300.000mg e Antioxidante=7.500mg.

seguiram requerimentos para o bagre americano (*Ictalurus punctatus*), segundo HEPHER (1990). O premix vitamínico utilizado era pré-fabricado, formulado para aves. A quantidade de vitamina C (ácido ascórbico) utilizada foi de 300mg/kg, recomendada por LI & LOVELL (1985) para o bagre americano (*Ictalurus punctatus*).

Para a preparação das rações, os ingredientes secos foram triturados, separadamente em moinho para grãos e peneirados de modo a se obter uma granulometria menor que 75 μ e a fração de fígado bovino fresco foi moída. Após a pesagem, os ingredientes foram misturados para completa homogeneização e certa quantidade de água destilada (máximo de 30%) foi adicionada à mistura até adquirir a consistência desejada. As rações foram, então, passadas em máquina de moer carne e em seguida secas ao ambiente natural (sol) por 8 horas. A temperatura na superfície do alimento esteve em 36oC. A temperatura média do ar manteve-se em torno de 18,4oC e a média da umidade relativa do ar foi de 67%, segundo dados fornecidos pela estação meteorológica do Departamento de Fitotecnia da UFSM. Após a secagem, cada ração foi triturada e peneirada, sendo recuperadas partículas de 100 a 200 μ , 200 a 400 μ e 400 a 600 μ para a 1^a, 2^a e 3^a semanas, respectivamente, utilizadas segundo RADÜNZ NETO et al. (1993) para larvas de carpa *Cyprinus carpio*.

Diariamente, o alimento foi oferecido à vontade às larvas a cada meia hora entre 8:00 e 20:00 horas, formando uma fina camada que flutuava sobre a superfície da água. Foi utilizado um fotoperíodo de 12 horas, utilizando-se lâmpadas fluorescentes.

A troca de granulometria foi realizada semanalmente, logo após a retirada de amostra das larvas para avaliação de medidas de comprimento.

Diariamente foi feita limpeza das bacias, para a retirada de peixes mortos, excrementos fecais e sobra de ração acumulada. Para isto, realizou-se a transferência das larvas para as bacias limpas, através da inclinação da bacia interna, possibilitando desta forma que o material orgânico ficasse retido nas paredes e permitindo que as larvas sobrenadantes fossem transferidas para o novo reservatório. Após, com o uso de um objeto de sucção, foram retiradas as eventuais sobras de material suspenso na água, possibilitando desta forma uma limpeza mais completa.

Os parâmetros estimados foram:

- Índice de mortalidade, anotado diariamente;

- Comprimento padrão (CP) e comprimento total (CT) tomados sobre uma amostra de 10 larvas de cada unidade experimental, a cada 7 dias;

- Peso médio individual (PMI) calculado em função do peso total das larvas de cada unidade experimental, dividido pelo número de peixes sobreviventes no final do experimento.

- Produto do peso versus sobrevivência (P x S), obtido através do peso médio individual versus sobrevivência, para avaliar a biomassa total das larvas por tratamento.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com cinco tratamentos e três repetições.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de regressão, utilizando-se o programa SAS (1989), através do sistema operacional CMS.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos com relação ao crescimento (CT e CP) mostram que os maiores peixes aos 21 dias são aqueles do tratamento T1 (50% levedura mais 40% fígado; Tabela 2). A análise de regressão indica que o nível de proteína na ração influenciou o comprimento total nas três datas coletadas. Houve um aumento médio de 0,099mm para cada 1% a mais de proteína na ração aos sete dias até 1,443mm aos 21 dias (Tabela 3).

O tratamento T5 apresentou larvas com CT aos 21 dias igual a 10,5mm. Este valor é inferior aos encontrados por RADÜNZ NETO *et al.* (1993) com larvas de carpa quando obtiveram CT aos 21 dias igual a 19,2; 17,3 e 16,7mm em três experimentos utilizando alimentos com 80% de levedura.

Os valores dos tratamentos T1 e T2 foram superiores aos encontrados por RADÜNZ NETO *et al.* (1993) obtendo 26,6mm de CT para a fórmula 50% levedura e 35% fígado bovino aos 28 dias, e também aos encontrados por SZLAMINSKA *et al.* (1991) para a fórmula 58% levedura e 24% de fígado bovino, obtendo 23mm CT no final de 21 dias para as larvas de *Carassius auratus*.

Os índices de sobrevivência obtidos foram superiores a 50% (Tabela 2), sendo que os mais elevados foram dos tratamentos contendo entre 60 e 80% de levedura. Tanto acima, como abaixo destes níveis, a percentagem de sobrevivência foi menor. Pela análise de regressão (Tabela 3) constatou-se que a sobrevivência diminuiu 1,006 a cada 1% a mais de proteína na ração, nos alimentos fígado mais levedura. O valor obtido com o tratamento T5 (90% levedura) igual a 66,66% é inferior aos encontrados por

Tabela 2 - Valores médios de comprimento total (CT) e padrão (CP), sobrevivência (SOB), peso médio individual (PMI) e produto peso versus sobrevivência (P x S).

| | T1 | | T2 | | T3 | | T4 | | T5 | |
|------------------|--------|------|--------|------|--------|------|-------|------|-------|-----|
| | CT | CP | CT | CP | CT | CP | CT | CP | CT | CP |
| Comprimento (mm) | | | | | | | | | | |
| Dia 0 | 5,5 | 5,0 | 5,5 | 5,0 | 5,5 | 5,0 | 5,5 | 5,0 | 5,5 | 5,0 |
| Dia 7 | 8,7 | 7,7 | 8,8 | 7,8 | 8,8 | 7,5 | 7,8 | 6,8 | 7,3 | 6,3 |
| Dia 14 | 19,8 | 17,8 | 19,2 | 17,5 | 17,1 | 15,1 | 14,8 | 12,8 | 8,7 | 7,7 |
| Dia 21 | 31,8 | 27,3 | 28,8 | 25,1 | 24,7 | 21,7 | 18,0 | 15,2 | 10,5 | 9,3 |
| SOB (%) | 51,76 | | 84,70 | | 88,81 | | 92,15 | | 66,66 | |
| PMI(mg) | 122,36 | | 118,44 | | 100,63 | | 54,37 | | 20,72 | |
| P x S | 63,32 | | 101,02 | | 89,16 | | 50,12 | | 13,71 | |

Tabela 3 - Coeficientes de regressão e respectivos testes de hipóteses relacionado comprimento total e padrão (CT, CP) mm, sobrevivência (SOB) em %, peso individual (PMI) em g e peso versus sobrevivência de larvas do jundiá *Rhamdia quelen*.

| VARIÁVEIS | b0 | b1 | F | PROB< |
|-----------|----------|--------|---------|--------|
| CT7 | 4,93 | 0,099 | 18,29 | 0,0009 |
| CP7 | 3,86 | 0,099 | 37,45 | 0,0001 |
| CT14 | -8,42 | 0,717 | 89,95 | 0,0001 |
| CP14 | -8,63 | 0,672 | 106,03 | 0,0001 |
| CT21 | -26,22 | 1,443 | 238,95 | 0,0001 |
| CP21 | -22,36 | 1,238 | 238,20 | 0,0001 |
| SOB(21) | 111,01 | -1,006 | 1,54 | 0,236 |
| PMI(21) | -162,065 | 7,225 | 101,173 | 0,0001 |
| PxS(21) | -74,32 | 4,057 | 10,268 | 0,069 |

RADÜNZ NETO *et al.* (1993) utilizando 80% de levedura em três experimentos com larvas de *Cyprinus carpio* quando obtiveram 92, 96 e 99% de sobrevivência.

O peso médio das larvas foi sensivelmente influenciado pelo nível de PB nos alimentos havendo um aumento de 7,225mg para cada 1% de proteína a mais na ração obtendo-se um PMI de 122,36mg para o tratamento T1 (50% levedura) e 20,72mg para o tratamento T5 (90% levedura; Tabela 2). Todos os alimentos constituídos da mistura levedura mais fígado resultaram em larvas muito maiores que aquelas obtidas por SANTOS *et al.* (1988), com fígado mais ração, com 10mm de CT e 21mg aos 30 dias. Para outra espécie de bagre (*Heterobranchus longifilis*),

LEGENDRE *et al.* (1995) usando alimento à base de 30% fígado mais 50% levedura e 7,5% de lipídios obtiveram peso médio aos 14 dias de 114mg. Este resultado nos leva a avaliar o efeito de lipídios (ácidos graxos) em alimentos para larvas de jundiá, proximamente.

A relação peso x sobrevivência aumentou 4,057 a mais a cada 1% de proteína na ração até o nível de 37,66% PB do tratamento T2. Para o T1 (41,44% PB) esta relação foi menor, devido à sobrevivência mais baixa, levando-nos a buscar no futuro, outras

alternativas protéicas para substituir o fígado bovino fresco em dietas secas em proporções próximas ao tratamento T2.

Os resultados do presente trabalho, quando comparados com aqueles obtidos por SANTOS *et al.* (1988) (P x S = 21mg x 36,57% = 7,6) são satisfatórios e servirão de base para novas avaliações sobre requerimentos em aminoácidos essenciais, vitaminas e lipídios (ácidos graxos) para larvas de jundiá (*Rhamdia quelen*).

CONCLUSÃO

Dentro dos limites de proteína bruta estudados há efeito positivo de níveis mais elevados de proteína bruta sobre os comprimentos total e padrão e peso individual, porém há um efeito negativo sobre a sobrevivência das larvas do jundiá *Rhamdia quelen*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CHARLON, N., BERGOT, P. Rearing system for feeding fish larvae on dry diets. Trial with carp (*Cyprinus carpio*, L.) larvae. *Aquaculture*, n. 41, p. 1-9, 1984.
- CHURCH, D.C., POND, W.G. **Basic animal nutrition and feeding**. Church, 1974. 300 p.
- FIALHO, E.T. **Tabela de composição química e valores energéticos de alimentos para suínos**. Concórdia, SC, EMBRAPA-CNPASA, 1983. (Documentos n° 6) 23 p.
- HEPHER, B. **Nutrition of pond fishes**. Cambridge Univ. Press, Inglaterra, 1990. 388 p.
- KAUSHIK, S.J. Major constraints and recent advances in the field of nutrition and feeding of fish larvae. 1988. Sept 19-23. Seminar on "Acuicultura Marina". 14 p.

- LEGENBRE, M., KERDCHUEN, N., CORRAZE, G. *et al.* Larval rearing of an African catfish *Heterobranchus longifilis* (Teleostei, Clariidae): effect of dietary lipids on growth, survival and fatty acid composition of fry. **Aquat Living Resour**, n. 8, p. 355-363, 1995.
- LI, J., LOVELL, R.T. Elevated levels of dietary ascorbic acid increase immune responses in channel catfish. **J Nutr**, Auburn, v. 115, n. 1, p. 123-131, 1985.
- LUCHINI, L., SALAS, T. Preliminary data on larval survival of South American catfish, *Rhamdia sapo*. **Aquaculture**, n. 42, p. 175-177, 1984.
- PIAIA, R., ULIANA, O., FILIPETTO, *et al.* Efeito de diferentes fontes protéicas no crescimento e sobrevivência durante a primeira fase larval do jundiá *Rhamdia quelen*. In: II JORNADA INTEGRADA DE PESQUISA, EXTENSÃO E ENSINO, 1995, Santa Maria, RS. **Anais...** Pró-Reitoria de Pós-graduação e Pesquisa, 1995. p. 528.
- RADÜNZ NETO, J., CHARLON, N., ESCAFFRE, A.M. *et al.* Effet de l'huile de foie de morue sur la survie et la croissance des larves de cyprinides (*Carassius auratus* L., *Cyprinus carpio* L.). **Fish Nutrition in Praticce Biarritz** (France). p. 541-550 June 24-27, 1993. Paris: INRA (Les colloques, n° 61).
- SANTOS, A.B., CHWA, E.Q., THOMPSON, D.M. Produção e criação de alevinos de *Rhamdia sapo* Valenciennes, 1840. In: VI SIMPÓSIO LATINOAMERICANO E V SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 1988, Florianópolis, SC. **Anais...** Florianópolis, 1988. p. 615-620.
- SAS - Statistical Analysis System. User's Guide. Version 6, SAS INSTITUTE INC. 4. ed. North Caroline: SAS INSTITUTE INC., 1989, 846 p.
- SZLAMINSKA, M., ESCAFFRE, A., DURANTE, H. *et al.* Casein in the place of beef liver in artificial diets for common carp (*Cyprinus carpio*, L.) larvae. **Aquat Living Resour**, n. 3, p. 229-234, 1990. INRA.
- SZLAMINSKA, M., ESCAFFRE, A., CHARLON, N. *et al.* Preliminary data on semisynthetic diets for goldfish (*Carassius auratus* L.) larvae. **Fish Nutrition Praticce Biarritz** (France), p. 607-612, June 24-27, 1991.
- VARELA, Z., FABIANO, G., FISCHER, K. Cria de larvas de bagre negro (*Rhamdia sapo*, Valenciennes) en el laboratorio. Resúmenes comun. Ciências naturales, INSN, Montevideo. Uruguai. 1983. n° 3, p. 117-118.