

AVALIAÇÃO ERITROCITÁRIA E BIOQUÍMICA DE JUNDIÁS (*Rhamdia quelen*) SUBMETIDOS À DIETA COM DIFERENTES NÍVEIS PROTÉICOS E ENERGÉTICOS

LETICIA HAYASHI HIGUCHI,¹ ALDI FEIDEN,² MÁRCIA LUZIA FERRAREZI MALUF,²
JACKELINE MARCANTE DALLAGNOL,² MICHELI ZAMINHAN² E WILSON ROGÉRIO BOSCOLO²

1. Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Unioeste. E-mail: biologialeticiahh@hotmail.com

2. Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Unioeste

RESUMO

Objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito de diferentes rações sobre os parâmetros eritrocitários (hemácias, hemoglobina e hematócrito) e bioquímicos (glicose, albumina e proteína) de jundiás (*Rhamdia quelen*). Utilizaram-se 36 jundiás (comprimento médio = 32 ± 11 cm e peso médio = 442 ± 46 g), provenientes de tanques-rede localizados no município de Santa Helena, PR. Foram testados seis tratamentos com diferentes níveis proteicos – 25%, 30% e 35 % – e dois níveis de energia digestível 3.250 e 3.500

kcal. Os valores médios obtidos para hemácias (10⁶/μL) foram de 1,98 ± 2,21, hemoglobina (g/dL) 8,33 ± 10,50 e hematócrito (%) 35,00 ± 47,00. Os parâmetros bioquímicos para glicose (mg/dL), proteína (mg/mL) e albumina (g/dL) foram 75,92 ± 124,30; 5,78 ± 6,92 e 3,33 ± 4,42, respectivamente. Os resultados obtidos neste trabalho demonstraram que não houve diferença (P>0,05) entre os parâmetros eritrocitários e bioquímicos em relação aos níveis de proteína e energia analisados.

PALAVRAS-CHAVES: Hematologia, *Rhamdia quelen*, tanques-rede, dietas.

ABSTRACT

ERYTHROCITARY AND BIOCHEMICAL EVALUATION OF *RHAMDIA QUELEN* SUBMITTED TO DIETS WITH DIFFERENT PROTEIC AND ENERGETIC LEVELS

The aim of the study was to evaluate the effect of different diets on erythrocytic (erythrocytes, hemoglobin and hematocrit) and biochemical (glucose, albumin and protein) parameters of *Rhamdia quelen* fish. A total for 36 *Rhamdia quelen* fish (mean length = 32 ± 11 cm and mean weight = 442 ± 46g), from net cages located in Santa Helena, Paraná, Brazil were used. Six treatments with different protein levels (25, 30 and 35%) and two digestible energy levels (3250 and

3500 kcal) were tested. The mean values obtained were 1.98 ± 2.21 for erythrocytes (10⁶/μL), 8.33 ± 10.50 for hemoglobin (g/dL), and 35.00 ± 47.00 for hematocrit (%). The biochemical parameters for glucose (mg/dL), protein (mg/mL) and albumin (g/dL) were 75.92 ± 124.30, 5.78 ± 6.92 and 3.33 ± 4.42, respectively. The results obtained showed no difference (P>0.05) between erythrocytic and biochemical parameters regarding the protein and energy levels analyzed.

KEYWORDS: Cages, Hematology, *Rhamdia quelen*, diets.

INTRODUÇÃO

Na criação de peixes, quanto maior for a quantidade de ração, melhores serão o aproveitamento do

alimento e a taxa de crescimento dos animais. Para que isso ocorra, a dieta deve possuir energético e proteico, conter os aminoácidos necessários e os níveis adequados, além de ter boa digestibilidade (PASTORE, 1999).

A determinação das exigências de proteína e energia é essencial para o cultivo de qualquer espécie, pois a proteína é o principal nutriente na dieta dos peixes, representando o maior custo econômico no cultivo intensivo. Já a energia é, quantitativamente, o componente mais importante da dieta, uma vez que geralmente animais monogástricos comem para satisfazer primeiramente suas exigências energéticas, sendo que quanto maior for a energia na dieta menor tenderá a ser seu consumo (NG et al., 1998).

Ao se formular uma dieta, deve-se buscar o balanço nutricional dos nutrientes para suprir o crescimento e a sanidade dos animais, mas, também, deve-se processá-la para que tenha propriedades físicas desejáveis (NRC, 1993).

O jundiá (*Rhamdia quelen*) é um siluriforme de hábito onívoro, encontrado desde o sul do México até a Argentina (LAZZARI et al., 2006). Também conhecido como bagre do sul americano (TAVARES-DIAS et al., 2002), esse teleosteo apresenta carne saborosa e bem aceita pelos consumidores, o que leva à sua grande importância comercial.

A hematologia vem se tornando um precioso instrumento no conhecimento das alterações fisiológicas que ocorrem nos peixes. Essas alterações são causadas, principalmente, por fatores internos como sexo, maturação gonadal, idade, modo de vida e pelas mudanças em fatores de água, como teor de oxigênio dissolvido, temperatura, pH e condutividade elétrica (RANZANI-PAIVA et al., 2004).

A simplicidade da maioria das técnicas de amostragem de sangue é, provavelmente, responsável pelo crescente aumento do uso da hematologia como meio de se estabelecer o estado de saúde dos peixes. Esse tipo de análise é importante tanto na avaliação da resistência quanto na avaliação nutricional dos peixes (RANZANI-PAIVA, 2005).

Objetivou-se, neste trabalho, avaliar os parâmetros eritrocitários do jundiá (*Rhamdia quelen* – *Pimelodidae*), com diferentes rações, determinando-se o número de hemácias, hematócrito, taxa de hemoglobina e parâmetros bioquímicos por meio da dosagem de proteína, albumina e glicose.

MATERIAL E MÉTODOS

Peixes e características de criação

A coleta de sangue foi realizada na Unidade Demonstrativa de Aquicultura: tanques-rede para cultivos

experimentais e demonstrativos, no Reservatório de Itaipu, município de Santa Helena, PR, Brasil. As análises hematológicas e bioquímicas foram realizadas no Laboratório de Microbiologia da Unioeste, Câmpus, Toledo, PR.

Esse experimento iniciou-se em janeiro de 2006. Os animais foram acondicionados em tanques-redes (5m³), com estocagem em densidade de 80 indivíduos/m³, e alimentados duas vezes por dia. Os peixes foram alimentados com seis rações experimentais com diferentes níveis de proteína 25%, 30% e 35%, respectivamente, e dois níveis de energia digestível 3.250 e 3.500kcal. (Tabela 1). Após sete meses de alimentação foi realizada a coleta de sangue para as análises hematológicas e bioquímicas. Foram utilizados 36 jundiás provenientes de tanques de cultivo, com comprimento padrão médio \pm desvio-padrão de 32 \pm 11 cm e peso médio de 442 \pm 46g.

Coleta de sangue

Os peixes foram capturados, anestesiados com benzocaína 75mg/L como preconizam GOMES et al. (2001), e, em seguida, foi coletado o sangue (2,0 mL) por punção caudal com auxílio de seringa. As amostras destinaram-se à avaliação hematológica utilizando-se sangue total colhido com anticoagulante EDTA (10%) e análise bioquímica de soro e plasma.

Avaliação dos parâmetros hematológicos

O hematócrito foi determinado segundo o método de GOLDENFARB et al. (1971), a taxa de hemoglobina de acordo com, e a contagem do número de eritrócitos em câmara de Neubauer sob microscópio óptico com objetiva de quarenta vezes, após diluição do sangue total com líquido de Hayem (COLLIER, 1944).

Avaliação dos parâmetros bioquímicos

Nas análises bioquímicas utilizaram-se soro, para dosagem de proteínas totais e albumina, e plasma, para dosagem da glicose. Para se obterem o plasma (colheu-se com fluoreto) e o soro (sem anticoagulante), as amostras foram centrifugadas a 2.500 rpm, por cinco minutos, e congeladas a -20° C, para determinação das análises.

As análises foram realizadas com o uso de kits específicos GoldAnalisa Diagnóstica® e conforme as instruções do fabricante, sendo feita leitura em espectrofotômetro.

TABELA 1. Composição percentual e química das rações experimentais com diferentes níveis de proteína e energia (matéria natural)

Ingredientes (%)	Níveis de energia kcal/kg					
	3.250			3.500		
	Níveis de proteína (%)					
	25	30	35	25	30	35
Arroz quirera	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000
Antioxidante (BHT)	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030
Calcário calcítico	0,027	0,107	0,188	0,000	0,081	0,161
Farinha de carne e ossos	4,787	4,787	4,787	4,787	4,787	4,787
Fosfato bicálcico	0,496	0,249	0,002	0,536	0,290	0,043
Farinha de peixe	3,334	3,334	3,334	3,334	3,334	3,334
Farinha de vísceras de aves	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000
Farelo de soja	14,379	27,215	40,051	15,390	28,225	41,061
Milho	30,673	18,146	5,618	25,057	12,528	0,001
Óleo de soja	0,323	0,182	0,041	4,916	4,775	4,633
Suplemento min. vitam. ¹	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
Antifúngico	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050
Sal comum	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Nutrientes (%)	Valores calculados					
Amido	41,010	33,205	25,400	37,511	29,705	21,901
Cálcio	1,450	1,450	1,450	1,450	1,450	1,450
Energia bruta	4060	4079	4098	4318	4338	4357
Energia digestível (kcal/kg)	3250	3250	3250	3500	3500	3500
Fibra bruta	1,923	2,442	2,961	1,875	2,394	2,913
Fósforo total	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Gordura	4,279	3,879	3,479	8,645	8,245	7,845
Linoleico	1,242	1,019	0,796	3,623	3,399	3,176
Lisina	1,281	1,606	1,932	1,295	1,620	1,946
Metionina + Cistina	0,905	1,021	1,138	0,897	1,013	1,130
Metionina	0,455	0,517	0,579	0,452	0,514	0,576
Proteína bruta	25,000	30,000	35,000	25,000	30,000	35,000

¹O suplemento mineral e vitamínico deve ser completo para peixes em tanques-rede com composição mínima por kg de ração de Mn 15 mg, Zn 70 mg, Fe 75 mg, Cu 8 mg, Co 0,1 mg, I 1 mg, Se 0,2 mg, Vit A 5000 UI, Vit D₃ 2000 UI, Vit E 80 mg, Vit K₃ 10 mg, Vit B₁ 15 mg, Vit B₂ 15 mg, Vit B₆ 15 mg, Vit B₁₂ 15 mg, Vit C 250 mg, Ác. fólico 5 mg, Ác. pantotênico 40 mg, Niacina 70 mg, Colina 700 mg/kg, Biotina 0,5 mg/kg.

Análise estatística

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância a 5% de probabilidade, através do programa estatístico (SAEG) Sistema de Análise Estatísticas e Genéticas, desenvolvido na Universidade Federal de Viçosa (UNIVERSIDADE..., 1997).

Resultados e Discussão

Na avaliação do desempenho dos jundiás observaram-se diferenças significativas entre os tratamentos no ganho médio de peso final. Quanto às variáveis eritrocitárias, os resultados demonstraram que não houve diferenças significativas ($P > 0,05$) em comparação com diferentes níveis de proteínas e energia (Tabela 2).

TABELA 2. Variáveis hematológicas de jundiás (*Rhamdia quelen*) submetidos a dieta com diferentes níveis proteicos e energéticos

Parâmetros*	Níveis de Energia digestível (kcal/kg)						C.V.(%)
	3250			3500			
	Níveis de Proteína (%)						
	25	30	35	25	30	35	
Eritrócitos (x10 ⁶ /μL ⁶)	2,12	2,16	1,98	2,21	2,14	2,11	9,74 ^{NS}
Hemoglobina (g/dL)	9,66	10,04	8,33	9,11	10,50	9,02	28,06 ^{NS}
Hematócrito (%)	40,87	35,00	47,00	38,75	40,50	41,17	18,08 ^{NS}

* Médias na mesma linha seguidas de letra distintas diferem (P<0,05) pelo teste de Duncan.

Os resultados para peso médio final (PMF) foram: 334,0 ± 31,8^{bx}; 445,9 ± 37,8^{ax}; 479,8 ± 26,7^{ax}; 334,8 ± 10,8^{bx}; 470,1 ± 21,4^{ax}; 482,5 ± 18,7^{ax}, em que x e y diferem para o fator de ED e a e b para o fator de proteína.

No presente estudo, os peixes alimentados com o nível 25% de PB apresentaram menor peso em relação aos dos níveis de 30% e 35% de PB. Já os níveis de ED não ocasionaram alterações no peso médio final dos peixes. Salienta-se que as variáveis hematológicas são dados essenciais para avaliar o estado de saúde dos animais, principalmente se existe anemia, definida como a presença de eritrócitos, concentração de hemoglobina e/ou hematócrito abaixo dos valores normais de referência (LOPES et al., 2007). Os resultados deste estudo demonstraram que os níveis de proteína e de energia utilizados na dieta não acarretaram alterações nas variáveis eritrocitárias.

Os valores médios de eritrócitos oscilaram de 1,98 a 2,21 x 10⁶/μL⁶ entre os diferentes tratamentos. Nos peixes, os eritrócitos são ovais e têm núcleo

central acompanhando o formato da célula, com cromatina compactada e sem nucléolos. Os eritrócitos contêm o pigmento respiratório, a hemoglobina que tem por função transportar o O₂ e parte do CO₂ no sangue. Qualquer deficiência no eritrócito será traduzida como uma falta de O₂ nos tecidos (RANZANI et al., 2004).

O hematócrito corresponde ao volume ocupado pelos eritrócitos contidos numa certa quantidade de sangue total, sendo que valores baixos podem indicar anemia. Neste ensaio, os valores variaram de 35% a 47 %. Valores superiores foram observados por TAVARES-DIAS et al. (2002) para *Rhamdia quelen* (peso 44,0 g) quando encontraram 1,90; 6,7 e 26 % de eritrócitos, hemoglobina e hematócrito, respectivamente. É possível que esse aumento esteja relacionado com o tamanho do peixe, o que pode interferir no quadro hematológico.

Os resultados evidenciaram que não houve diferença significativa (P>0,05) para parâmetros bioquímicos (Tabela 3) entre diferentes rações testadas.

TABELA 3. Parâmetros bioquímicos de jundiás (*Rhamdia quelen*) submetidos a dieta com diferentes níveis proteicos e energéticos

Parâmetros*	Níveis de energia digestível (kcal/kg)						CV(%)
	3.250			3.500			
	Níveis de proteína (%)						
	25	30	35	25	30	35	
Glicose (mg/dL)	94,35	75,92	124,30	104,40	93,83	92,73	31,56 ^{NS}
Albumina (g/dL)	3,87	4,42	3,33	3,56	3,32	4,36	18,30 ^{NS}
Proteína ** (mg/mL)	6,11	6,92	6,37	6,70	5,78	6,32	24,03 ^{NS}

* Médias na mesma linha seguidas de letras distintas diferem (P<0,05) pelo teste de Duncan.

** Proteína plasmática total.

Para os parâmetros bioquímicos foram encontrados valores médios e amplitude de variação, sendo para glicose 97,58 mg/dL e 75,92 a 124,30 mg/dL; para proteína total 6,37 mg/mL e 5,78 a 6,92; e para albumina 3,81 g/dL e 3,33 a 4,42. A glicose está relacionada a uma série de agentes estressores, entre eles, a variação de temperatura, o manuseio e o transporte, segundo URBINATI et al. (2004). Dessa forma, ela é empregada como indicador de distúrbio fisiológico, por ser a principal fonte de energia utilizada pelos peixes para suportar situações adversas (MORGAN & IWAMA, 1997).

TAVARES-DIAS & MATAQUEIRO (2004) encontraram valores para a glicose de $63,0 \pm 8,1$ mg/dL em espécies da família Characidae. Esses valores são similares aos apresentados neste trabalho e superiores aos obtidos para tambaquis (*Colossoma macropomum*) – 116,7 mg/dL – por TAVARES-DIAS & MATAQUEIRO (2004). Os resultados evidenciaram que não houve diferença significativa ($P > 0,05$) para parâmetros bioquímicos (Tabela 3) entre as diferentes raças testadas.

A concentração de proteína plasmática está relacionada com o metabolismo proteico e com as condições nutricionais (COLES, 1984), pois sua deficiência na alimentação pode ocasionar anemias. Neste estudo, os valores oscilaram entre 6,92 e 5,78 g/dL. Ao analisar juvenis de pacu (*Piaractus mesopotamicus*) submetidos a diferentes níveis de vitamina E, SADO (2008) observou alterações significativas para os valores de proteínas plasmáticas, que variaram de 4,6 a 5,5 g/dL.

A composição bioquímica do plasma sanguíneo demonstra a situação metabólica dos tecidos animais. Por meio delas é possível detectar alterações no funcionamento dos órgãos e a adaptação do animal diante dos desafios nutricionais, fisiológicos e desequilíbrios metabólicos, específicos ou de origem nutricional. Entretanto, para uma melhor interpretação, são necessários valores de referência apropriados à população e à região a serem analisadas (GONZÁLEZ & SCHEFFER, 2003).

Outros fatores como estado nutricional, sazonalidade, maturação gonadal, sexo e variação genética também podem influenciar significativamente as variáveis hematológicas (KORI-SIAKPERE, 1985). Ainda podem-se considerar as diferenças entre as espécies, pois indivíduos de tamanhos ditintos liberam energia

em quantidades variadas, de acordo com seu tamanho corporal, o que pode interferir no quadro hematológico (TAVARES-DIAS et al., 2002).

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste trabalho demonstram que não houve diferenças entre os parâmetros hematológicos e bioquímicos em relação aos níveis de proteína e de energia.

Ainda são necessários mais estudos sobre nutrição animal, alimentação, saúde (hematologia e bioquímica), fisiologia e comportamento reprodutivo.

REFERÊNCIAS

- COLES, E. H., Função hepática. In: COLES E. H. (Ed.). Patologia clínica veterinária. São Paulo: Manole, 1984. p. 185-219.
- COLLIER, H. B. The standardization of blood haemoglobin determinations. *Canadian Medical Association Journal*, v. 50, p. 550-552, jun. 1944.
- GOLDENFARB, P. B.; BOWYER, F. P.; HALL, E.; BROSIUS, E. Reproducibility in the hematology laboratory: the microhematocrit determination. *American Journal of Clinical Pathology*, v. 56, n. 1, p.35-39, jul. 1971.
- GOMES, L. C.; CHIPARI-GOMES, A. R.; LOPES, N. P.; ROUBACH, R.; ARAUJO-LIMA, C. A. R. M. Efficacy of benzocaine as an anesthetic in juvenile tambaqui *Colossoma macropomum*. *Journal of the World Aquaculture Society*, v. 32, n. 4, p. 426-431, 2001.
- GONZÁLEZ, F. H. D.; SCHEFFER, J. F. S. Perfil sanguíneo: ferramenta de análise clínica, metabólica e nutricional. In: GONZÁLEZ, F. H. D. ; CAMPOS, R. (Eds.). *Anais do I Simpósio de Patologia Clínica Veterinária da Região Sul do Brasil*. Porto Alegre: UFRGS, 2003. p. 73- 89. Disponível em: < <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/13177/000386508.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 28 jan. 2010.
- KORI-SIAKPERE, O. Haematological characteristics of *Clarias ishleriensis* Sydenham. *Journal of Fish Biology*, v. 27, p. 259-263, 1985.
- LAZZARI, R.; RADÜNZ NETO, J.; EMANUELLI, T.; PEDRON, F. A.; COSTA, M. L.; LOSEKANN, M. E.; CORRÊIA, V.; BOCHI, V. C. Diferentes fontes proteicas para a alimentação do jundiá (*Rhamdia quelen*). *Ciência Rural*, v. 36, n. 1, p. 240-246, 2006.
- LOPES, S. T. A.; BIONDO, A. W.; SANTOS, A. P. *Manual de patologia clínica veterinária*. 3. ed. Santa Maria: UFSM, 2007. 107 p.

- MORGAN, J. D.; IWAMA, G. K. Measurements of stressed states in the field. In: IWAMA, G. K.; PICKERING, A. D.; SUMPTER, J. P. SCHRECK, C. B. **Fish stress and health in aquaculture**. Cambridge: Cambridge University Press, 1997.
- NG, W.; KEENBIYEHETTY, C. N.; WILSON, R. P. Bioavailability of niacin from feed ingredients commonly used in feeds for channel catfish, *Ictalurus punctatus*. **Aquaculture**, v. 161, n. 1-4, p. 391-402, 1998.
- NRC - National Research Council. **Nutrient requirements of fish**. Washington: National Academy Press, 1993.
- PASTORE, S. A dose certa. **Alimentação Animal**, n. 15, jul.-ago. 1999. Disponível em: <<http://www.bichoonline.com.br/artigos/aa0006htm>>. Acesso em: 20 out. 2006.
- RANZANI-PAIVA, M. J. T.; TAKEMOTO, R. M.; LIZAMA, M. A. P. Sanidade de organismos aquáticos. In: RANZANI-PAIVA, M. J. T.; SILVA-SOUZA, A. T., **Hematologia de peixes brasileiros**. São Paulo: Varela, 2004.
- RANZANI-PAIVA, M. J. T. **Técnicas hematológicas e pesquisa de hemoparasitos**: hematologia de peixes. São Paulo: Instituto de Pesca, 2005.
- SADO, R. Y. **Imunoestimulantes dietéticos e respostas biológicas, bioquímicas e hematológicas de juvenis de *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1887)**. 2008. 137f. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2008. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11139/tde-11022009-091806/pt-br.php>>. Acesso em: 28 jan. 2010.
- TAVARES-DIAS, M.; MATAQUEIRO, M. J. Características hematológicas e bioquímicas de *Piaractus mesopotamicus* Holmberg, 1887 (Osteichthyes: Characidae) oriundos de cultivo intensivo. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 26, n. 2, p. 157-162, 2004.
- TAVARES-DIAS, M.; MELO, J. F. B.; MORAES, G.; MORAES, F. R. Características hematológicas de Teleosteo Brasileiro. IV. Variáveis do jundiá *Rhamdia quelen* (PIMELODIDAE). **Ciência Rural**, v. 32, n. 4, p. 693-698, 2002.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. **SAEG**: Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas. Versão 7.1 Viçosa, UFV. 1997. 150 p. (Manual de usuário).
- URBINATI, E. C.; ABREU, J.; CAMARGO, A.; PARRA, M. Loading and transport stress in juvenile matrinxã (*Brycon cephalus*) at various densities. **Aquaculture**, v. 229, p. 389-400, 2004.

Protocolado em: 09 mar. 2010. Aceito em: 28 jan. 2011.