

AVALIAÇÃO DE PIRARUCUS (*Arapaima gigas*) CULTIVADOS EM PISCICULTURAS DO MUNICÍPIO DE MACAPÁ, AP

Tostes^{1,2}, L.V.; Marinho¹, R.G.B.; Tavares-Dias¹, M.; Oba¹, E.T.

¹ Embrapa Amapá, Rod. Juscelino Kubitschek, km 05, no. 2600 cep 68903-419, Macapá, AP; ² Universidade do Estado do Amapá, Macapá, AP. al.tostes@hotmail.com

Palavras-chave: hematologia, leucócitos, parasitos.

INTRODUÇÃO

A piscicultura é uma atividade em que peixes são criados em cativeiro. No Brasil a participação da piscicultura no mercado de peixes destinados a alimentação é ainda pequena, porém este mercado pode tornar-se uma importante alternativa para o escoamento da crescente produção de peixes provenientes de piscicultura (CYRINO et al., 2004). A piscicultura tem atraído investimentos devido a sua capacidade de aumentar a oferta de pescado, complementando a produção extrativa (FAO, 2000). Na Amazônia, esta atividade representa uma fonte potencial de riquezas já que os tipos de solo, climatologia e disponibilidade de terra e cursos de água, que são encontradas na região, constituem-se em pontos favoráveis à implantação de piscigranjas (IZEL, 1995).

O pirarucu, *Arapaima gigas*, é um peixe com distribuição geográfica restrita à América do Sul (FERRARIS, 2003) e na bacia do Araguaia-Tocantins (IMBIRIBA et al., 1993). A ausência de espinhas intramusculares, o rendimento da carne de 57% (IMBIRIBA et al., 1994) e a excelente palatabilidade de sua carne fizeram desta espécie ser considerada de alto valor comercial, além de apresentar grande rusticidade ao manuseio e condições que facilitam sua criação em altas densidades (CAVERO, 2002). Esta espécie não apresenta canibalismo (BAIRD & IMBIRIBA, 1986) e pode ser facilmente treinada na aceitação de alimentação artificial, ração extrusada (CRESCÊNCIO, 2001).

A hematologia é uma ferramenta importante dentro das avaliações de peixes de cultivo, pois permite a identificação e o controle de estresse e/ou de enfermidades, a fim de assegurar a saúde dos peixes. Nesse caso as variáveis hematológicas assumem importância como meio de auxiliar o diagnóstico da saúde dos animais cultivados (TAVARES DIAS et al., 2000a; TAVARES-DIAS & MORAES, 2004), já que o sangue é um tecido com propriedades muito especiais, o qual deve estar em equilíbrio com todos os demais tecidos por desempenhar inúmeras funções diferenciadas, relacionadas à respiração, proteção, hemostasia, osmorregulação, transporte, defesa e nutrição (AFFONSO et al., 2002; CHAGAS & VAL, 2003; TAVARES-DIAS & MORAES, 2004; RIOS et al., 2005; SAMPAIO et al., 2008).

MATERIAL E MÉTODOS

Os alevinos de pirarucu foram cultivados em duas pisciculturas, no Município de Macapá, AP. No início do cultivo estes peixes pesavam, em média, 15 g e foram alimentados, na fase inicial, com ração contendo de 45% de proteína bruta, 4 a 6 vezes ao dia. Na fase de engorda foram alimentados com ração com teor de proteína bruta de 40%, duas vezes ao dia. A avaliação deste estudo foi realizada em duas Pisciculturas do Município de Macapá, AP, que foram denominadas com as siglas A (S 0° 02' 31,4" e W 051° 07' 34,4") e B (S 0° 00' 1,35" e W 051° 06' 12,8"). Os exemplares de pirarucus avaliados estavam com idade entre 18 e 33 meses. A profundidade dos viveiros escavados era de 1,5 a 2,7 m. Os parâmetros de qualidade de água como pH, temperatura e oxigênio dissolvido (OD) foram medidos através de aparelhos apropriados.

No local de coleta, imediatamente após a captura dos peixes, uma alíquota de sangue foi coletada por punção do vaso caudal de cada peixe, com auxílio de seringas contendo EDTA 10% e armazenados em microtubos em gelo, devidamente registrados e identificados. Individualmente, os peixes foram pesados (g) e medidos em comprimento (cm). As variáveis hematológicas determinadas foram: hematócrito (Hct): através da centrifugação de tubos capilares heparinizados em centrífuga de micro-hematócrito FANEM modelo 241,

realizada logo após a coleta, a 5.000 rpm durante 5 minutos, com leitura da porcentagem de eritrócitos em cartões de leitura padronizados; concentração de hemoglobina (Hb): pelo método da cianometahemoglobina, sendo a leitura da absorbância será realizada a 540 nm em espectrofotômetro, sendo o valor expresso em g.dL^{-1} ; contagem de eritrócitos (Eri): uma amostra de sangue foi diluída em solução de azul de toluidina e formol-citrato, sendo os eritrócitos contados (eritrócitos $\cdot \mu\text{L}^{-1}$) em câmara de Neubauer sob microscópio de luz. Os índices hematimétricos: Volume Corpuscular Médio (VCM = fL), Hemoglobina Corpuscular Média (HCM= g.dL^{-1}) e Concentração de Hemoglobina Corpuscular Média (CHCM = g.dL^{-1}) foram calculados utilizando os valores das variáveis hematológicas obtidas. Extensões sanguíneas foram confeccionadas logo após a coleta do sangue, para a realização da contagem total de eritrócitos, trombócitos e leucócitos e diferencial de leucócitos, após coloração com May-Grünwald-Giemsa-Wright (MGGW) (TAVARES-DIAS & MORAES, 2003; TAVARES-DIAS & MORAES 2004). Os níveis de glicose (mg.dL^{-1}) e proteína (g.dL^{-1}) foram determinados através de sistemas enzimáticos, adequados para cada um dos metabólitos, sendo utilizando kits colorimétricos da Doles Reagentes e Equipamentos para Laboratórios Ltda, Goiânia, GO.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores obtidos sobre a qualidade da água nas duas pisciculturas que realizam o cultivo de pirarucus foram bastante semelhantes em relação ao pH (7,0 e 7,8) e temperatura da água em torno de 30°C, entretanto, os valores de OD foram bem menores na Piscicultura A (1,0 mg/L), em comparação à Piscicultura B (3,1 mg/L).

Todos os pirarucus avaliados hematologicamente por este estudo, foram avaliados parasitologicamente, sendo que, os pirarucus cultivados na Piscicultura B apresentaram infecção por parasitos, tanto nas brânquias, quanto no intestino, de acordo com MARINHO et al. (dados não publicados). Assim, os pirarucus avaliados, no total de 40 espécimes, foram pesados e medidos individualmente no momento da coleta. Na piscicultura B foram coletados 10 pirarucus e na piscicultura A foram coletados 30 pirarucus (Tab. 1), sendo classificados como Parasitados da Piscicultura A e Parasitados da Piscicultura B, sendo que o grupo Controle Piscicultura A, são os animais não parasitados da Piscicultura A.

Tabela 1. Peso e comprimento corporais de pirarucus cultivados em duas pisciculturas (A e B) no Município de Macapá, Estado do Amapá.

Pirarucus peso e comprimento	Controle Piscicultura A (n=4)	Parasitados Piscicultura A (n=26)	Parasitados Piscicultura B (n=10)
Peso corpóreo (kg)	12,04 ± 1,81a	13,06 ± 2,42a	25,03 ± 3,42b
Comprimento (m)	1,09 ± 0,05a	1,10 ± 0,04a	1,44 ± 0,05b

Os parâmetros hematológicos obtidos pelo presente estudo indicaram aumento significativo dos valores de hematócrito e VCM e diminuição significativa dos valores de Hb, HCM e CHCM (Tab. 2) nos pirarucus cultivados na Piscicultura A em relação aos da Piscicultura B. Os valores aumentados de hematócrito podem ter ocorrido devido ao aumento do volume dos eritrócitos, juntamente ocorrendo uma hemodiluição.

De acordo com MARINHO et al. (dados não publicados), os pirarucus cultivados na Piscicultura B apresentavam-se parasitados por monogenóides do gênero *Dawestrema* (Monogenoidea: Dactylogyridae), *Ichthyophthirius multifiliis* (Protozoa: Ciliophora), *Polyacanthorhynchus macrorhynchus* (Acanthocephala: Polyacanthorhynchidae), enquanto os da Piscicultura A apenas estavam parasitados por *Ichthyophthirius multifiliis*. De acordo com ARAÚJO et al. (2009) os pirarucus parasitados apresentavam valores maiores de Hb e CHCM em relação aos não-parasitados. Assim, no presente estudo temos que os pirarucus parasitados com maior diversidade de parasitos, da Piscicultura B, apresentaram valores maiores de Hb, HCM e CHCM.

Na Tab. 2 os valores médios e desvio padrão e a variação dos parâmetros bioquímicos (proteína e glicose) e hematológicos dos pirarucus cultivados nas Pisciculturas A e B, no Município de Macapá, AP. Observa-se que os valores da concentração plasmática de glicose nos pirarucus da Piscicultura A foram superiores aos da Piscicultura B. ARAÚJO et al. (2009) verificaram que em pirarucus parasitados também ocorreu aumento do nível de glicose plasmática. No presente estudo, de acordo com dados de MARINHO et al. (dados não

publicados) os pirarucus da Piscicultura A estavam parasitados por monogenóides, presentes nos pirarucus parasitados no trabalho de ARAÚJO et al. (2009).

Tabela 2. Parâmetros bioquímicos e hematológicos de pirarucus cultivados em duas pisciculturas no Município de Macapá, Estado do Amapá.

	Controle Piscicultura A (n=4)	Parasitados Piscicultura A (n=26)	Parasitados Piscicultura B (n=10)
Proteína (g.dL ⁻¹)	4,26 ± 0,35a	4,45 ± 0,41a	4,56 ± 0,67a
Glicose (mg.dL ⁻¹)	109,05 ± 20,30a	102,67 ± 12,78a	58,03 ± 16,87b
Hematócrito (%)	32,00 ± 2,00a	31,19 ± 1,52a	28,25 ± 3,46b
Hemoglobina (g.dL ⁻¹)	8,40 ± 0,32a	8,39 ± 0,83a	14,48 ± 3,14b
ERI (x 10 ⁶ µL)	1,36 ± 0,22a	1,45 ± 0,33a	1,62 ± 0,22a
VCM (fL)	237,59 ± 28,42a	228,69 ± 43,84a	173,20 ± 16,34b
HCM (g.dL ⁻¹)	85,49 ± 44,78ab	62,87 ± 10,66b	90,27 ± 21,03a
CHCM (g.dL ⁻¹)	36,05 ± 18,85a	26,92 ± 2,45a	52,46 ± 13,13b

A contagem total e diferencial das células em extensões sanguíneas foram realizadas para verificar as condições de saúde dos pirarucus cultivados, possibilitando a realização de um estudo comparativo destes espécimes (Tab. 3). Os leucócitos encontrados no sangue de pirarucus avaliados pelo presente estudo foram linfócitos, monócitos, neutrófilos e eosinófilos. Os basófilos não foram encontrados nesta espécie de peixe pelo presente estudo, como também relatado por TAVARES-DIAS et al. (2007).

Tabela 3. Número de leucócitos totais e diferenciais e trombócitos (em µL) de pirarucus cultivados em duas pisciculturas no Município de Macapá, Estado do Amapá.

	Controle Piscicultura A (n=4)	Parasitados Piscicultura A (n=26)	Parasitados Piscicultura B (n=10)
Leucócitos (µL)	31.127,50 ± 25.137,00ab	50.350,38 ± 24.788,00b	28.899,00 ± 17.843,00a
Trombócitos (µL)	28.682,50 ± 20.679,00ab	43.714,04 ± 22.177,00b	17.192,00 ± 9.9650,00a
Linfócitos (µL)	18.259,37 ± 20.484,00ab	38.879,23 ± 20.484,00b	11.115,53 ± 9.259,80a
Monócitos (µL)	1.364,87 ± 1.136,60a	1.532,13 ± 1.241,90a	4.146,97 ± 3.114,90b
Neutrófilos (µL)	6.205,75 ± 4.029,70ab	8.694,28 ± 5.310,10a	3.586,14 ± 2.070,60b
Eosinófilos (µL)	5.297,50 ± 3.715,20ab	5.251,74 ± 4.280,40a	10.050,35 ± 7.062,20b

Os números total tanto de leucócitos, quanto de trombócitos, dos pirarucus parasitados da Piscicultura A apresentaram-se significativamente maiores que dos exemplares da Piscicultura B. A contagem de linfócitos também indicou valor significativamente maior (P<0,05) destas células na piscicultura B, quando comparada à piscicultura A (Tab. 3). De acordo com estudo de ARAÚJO et al. (2009), os pirarucus parasitados apresentam número de leucócitos e linfócitos maiores que os peixes não parasitados.

Na Piscicultura B, o grande número de de eosinófilos e monócitos presentes no sangue dos pirarucus avaliados pode indicar a presença de alguma parasitose, de acordo com RANZANI-PAIVA (2003). Nos pirarucus avaliados por ARAÚJO et al. (2009), o número de neutrófilos não apresentou diferença significativa entre os peixes parasitados e não parasitados, ao contrário do presente trabalho. A porcentagem de células que prevaleceram no sangue de pirarucus avaliados na Piscicultura A foram os linfócitos, seguido dos neutrófilos. Este resultado está de acordo com RANZANI-PAIVA (2003), visto que, dentre os leucócitos as células mais freqüentes em sangue periférico de peixes são os linfócitos e os granulócitos neutrófilos.

CONCLUSÕES

O presente estudo aumenta os conhecimentos fisiológicos sobre esta importante espécie nativa da região amazônica e que apresenta grande potencial para o cultivo. O entendimento da relação dos dados hematológicos e parasitológicos permite o monitoramento dos espécimes durante o seu cultivo, possibilitando o tratamento de algumas parasitoses, que vierem a surgir, sem a necessidade de abate dos animais para as análises.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AFFONSO, E.G.; POLEZ, V.L.P.; CORRÊA, C.F.; MAZON, A.F.; ARAÚJO, M.R.R.; MORAES, G.; RANTIN, F.T. 2002. Blood parameters and metabolites in the teleost fish *Colossoma macropomum* exposed to sulfide or hypoxia. **Comp. Biochem. Physiol.**, 133 C, 375-382.
- ARAÚJO, C.S.O., GOMES, A.L., DIAS, M.T., ANDRADE, S.M.S., COSTA, A.B., BORGES, J.T., QUEIROZ, M.N., BARBOSA, M. 2009. Parasitic infections in pirarucu fry, *Arapaima gigas* Schinz, 1822 (Arapaimatidae) Kept in a semi-intensive fish farm in Central Amazon, Brasil - **Veterinarski Arhiv**, 79(5), 499- 507.
- BAIRD, J.; IMBIRIBA, E. P. 1986. Piscicultura do Pirarucu, *Arapaima gigas*. **Boletim EMBRAPA CPATU**, 52:17 P.
- CAVERO, B.A.S. 2002. Densidade de Estocagem de Juvenis de Pirarucu, *Arapaima gigas* (Cuvier, 1829) em tanque rede de pequeno volume. **Dissertação** (Mestrado em Biologia de Água Doce e Pesca Interior) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia.
- CHAGAS, E.C.; VAL, A.L. 2003. Efeito da vitamina C no ganho de peso e em parâmetros hematológicos de tambaqui. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, 38 (3), 397-402.
- CRESCÊNCIO, R. 2001. Treinamento alimentar de alevinos de pirarucu, *Arapaima gigas* (Cuvier, 1829), utilizando atrativos alimentares. 2001. 35 f. **Dissertação** (Mestrado em Biologia de Água Doce e Pesca Interior) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia.
- CYRINO, J.E.P.; URBINATI, E.C., FRACALOSSO, D.M., CASTAGNOLLI, N. 2004. Tópicos Especias em piscicultura de água doce tropical intensiva. **Sociedade brasileira de aqüicultura e biologia aquática** v1.n1. p503.
- FAO. *The state of world fisheries and aquaculture*. 2000. Acessado em 23/10/2005. Disponível na URL: <http://www.fao.org/DOCREP/003/X8002E/X8002E00.htm>
- FERRARIS Jr., C. J. 2003. Family Arapaimatidae (bonytongues) **In**: Reis, R.E. Kullander, S. O & , Ferraris Jr., C. J. (eds). Check list of the Freshwater Fishes of South and Central America. 31-32 p.
- IMBIRIBA, E.P.; LOURENJO, J.B.; BARTHEM, R. 1993. Bioecologia e manejo sustentado do pirarucu (*Arapaima gigas*) na bacia Amazônica. **Ministério da Agricultura do Abastecimento e da Reforma Agrária**, 27p. **Série Documentos**.
- IMBIRIBA E.P. 1994. Reprodução, larvicultura e alevinagem de pirarucu (*Arapaima gigas*). **Recomendações Básicas**. Belém: **EMBRAPA CPATU**.
- IZEL, A.C.U. 1995. A qualidade do solo e da água. **In**: VAL, A.L.; HONCZARYK, A. (Eds.). *Criando peixes na Amazônia*. Manaus: INPA, Manaus, 17-27.
- MARINHO, R.G.B.; Reis, M.K.D.; Neves, L.R.; Takemoto, R.M.; Oba, E.T.; Tavares-Dias, M. (**in press**). Helminthes and protozoan of farmed *Arapaima gigas* Schinz, 1822 (*Arapaimidae*) in eastern Amazon, and host-parasite relationship.
- RAZANI-PAIVA. 2003. Técnicas hematológicas e pesquisa de hemoparasitos. Londrina, PR.
- RIOS, F.S.; OBA, E.T.; FERNANDES, M.N.; KALININ, A.L.; RANTIN, F.T. 2005. Erythrocyte senescence and hematological changes induced by starvation in the neotropical fish traíra, *Hoplias malabaricus* (Characiformes, Erythrinidae). **Comp. Biochem. Physiol.**, 140 A, 281-287.
- SAMPAIO, F.G.; BOIJINK, C.L.; OBA, E.T.; SANTOS, L.R.B.; KALININ, A.L.; RANTIN, F.T. 2008. Antioxidant defenses and biochemical changes in pacu (*Piaractus mesopotamicus*) in response to single and combined copper and hypoxia exposure. **Comp. Biochem. Physiol.**, 147C, 43-51.
- TAVARES-DIAS, M; SCHALCH, S.H.C.; SILVA, E.D.; MARTINS, M.L. & MORAES, F.R. Características hematológicas de *Oreochromis niloticus* (Osteichthyes: Cichlidae) Cultivada intensamente em pesque e pague do município de Franca, SP, Brasil. **Ars veterinária**, 16 (2): 76-82, 2000a.
- TAVARES-DIAS, M. & MORAES, F.R. 2003. Características hematológicas da *Tilapia rendalli* Bouleger, 1896 (Osteichthyes: Cichlidae) capturada em pesque e pague de franca, São Paulo, **Brasil. Bioscience J.**, 19(1): 103-110.
- TAVARES-DIAS, M.; MORAES, F.R. 2004. Hematologia de peixes teleósteos. Ribeirão Preto: M. Tavares-Dias, 144 p.
- TAVARES-DIAS, M.; BARCELLOS, J. F. M.; MARCON, J.L.; MENEZES, G.C.; ONO, E.A.; AFFONSO, E.G. 2007. Hematological and biochemical parameters for the pirarucu *Arapaima gigas* Schinz 1882 (Osteoglossiformes, Arapaimatidae) in net cage culture. **Eletron. J. Ichthyol.**, v. 2: 61-68.