



**DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA DOS COMPONENTES SANGUÍNEOS DO PACU
(*Piaractus mesopotamicus*)**

**MORPHOLOGICAL DESCRIPTION OF BLOOD COMPONENTS OF PACU
(*Piaractus mesopotamicus*)**

COSTA¹, Gerlane Medeiros; LIMA¹ Ana Rita; OLIVEIRA¹, Luciene Castuera;
SCHUINGUES¹, Cristiano de Oliveira.

¹Laboratório de Morfologia e Citogenética Animal (LAMCA). Campus Universitário de Alta Floresta/MT, Universidade do Estado de Mato Grosso; CEP.78.580.000. E-mail: gerlanemcosta@hotmail.com

Resumo - O pacu, *Piaractus mesopotamicus*, é um teleósteo da Família Characidae, intensivamente cultivado no Brasil por apresentar rusticidade, crescimento rápido e fácil adaptação. Variações nos tipos e características morfofuncionais das células sanguíneas entre as diversas espécies de peixes teleósteos são observações comuns. O conhecimento de tais diferenças auxiliam na compreensão de muitos mecanismos imunológicos envolvidos na manutenção da sanidade do animal, fator de grande importância nas espécies comerciais. Dessa forma, objetivou-se conhecer em detalhes as células do sangue periférico dessa espécie. Trinta pacus, oriundos da Piscicultura XV de Novembro – SP, foram utilizados para coleta de sangue, coletado da artéria caudal e processado para microscopia de luz. Foram identificadas hemácias ou eritrócitos, trombócitos, células granulocíticas especiais, linfócitos, neutrófilos, monócitos, eosinófilos e células imaturas. O sangue do pacu apresentou os mesmos tipos celulares encontrados em outras espécies de peixes teleósteos e mostrou poucas diferenças no aspecto dessas células.

Palavras-chave - Hematologia de peixes; Células sanguíneas; Teleósteo.

Abstract - The Pacu, *Piaractus mesopotamicus*, is a teleostean from Characidae Family, intensively cultivated in Brazil because of its rusticity, easy growth and adaptation. Variation on types and morphofunctional characteristics in blood cells between soma teleostei fish species are common found. The know of this differences help in comprehension of same immunological mechanisms involved on maintenance of sanity of animals, an important factor in commercial species. This study aimed characterizes the blood cells of Pacu with use of light microscopy. Were used thirty healthy specimens with age between five months to one year from a Piscicultura XV de Novembro located in São Paulo state. Blood samples were collected from caudal artery for analysis. The identified cells were hemacies or erythrocytes, trombocyte, granulocytic special cells, lymphocytes, neutrofilis, monocytes, eosinofils and immature cells. The blood of pacu showed the same cell types found in other species of teleost fish and showed little difference in the appearance of these cells.

Keywords - Fish hematology; Blood cells; Teleostei.

INTRODUÇÃO

A piscicultura no Brasil, apesar do grande potencial hídrico e climático, apresenta resultados modestos no seu desenvolvimento devido aos métodos de produção adotados e à falta de informações sobre as espécies nativas (BEERLI et al., 2004).



O estudo da hematologia em peixes contribui para a compreensão da fisiologia comparativa, relação filogenética, condições alimentares e outros parâmetros ecológicos. De modo geral, as enfermidades estão relacionadas com alterações do hemograma, ocorrendo de maneira similar nos animais e no homem (TAVARES-DIAS et al., 2000). O conhecimento dos parâmetros hematológicos de peixes auxilia na determinação das influências de dietas, enfermidades e de outras situações de estresse ambiental (SILVEIRA e RIGORES, 1989). O perfil hematológico dos peixes pode sofrer alterações pela ação de toxinas (LUMBERTDACHA et al., 1995) ou pelo tipo de alimento empregado na dieta (KLINGER et al., 1996).

Variações nos tipos e características morfofuncionais das células sanguíneas entre as diversas espécies de peixes teleósteos são achados comuns (KFOURY JR et al., 1999) e o conhecimento de tais diferenças auxiliam na compreensão de muitos mecanismos imunológicos envolvidos na manutenção da sanidade do animal.

A espécie estudada neste trabalho apresenta grande potencial para a criação intensiva devido à sua facilidade de adaptação a ambientes confinados. O *Piaractus mesopotamicus*, comumente conhecido como pacu é um peixe teleósteo da família Characidae que apresenta escamas, corpo rombóide e achatado, possuindo uma coloração uniforme, variando do castanho ao cinza-escuro, com o ventre amarelado. Trata-se de uma espécie de elevada importância econômica por ser bem aceita pelo mercado consumidor, desta forma, é uma das espécies brasileiras mais estudadas nas áreas de biologia, ecologia, nutrição e aquicultura. Apesar disso, muitas dúvidas ainda persistem sobre as exigências nutricionais e fisiológicas desta espécie devido à grande diversidade de sistemas de cultivo, ambientes ocupados, ingredientes e aditivos usados nas rações, manejo e outros fatores que determinam diferentes respostas nos animais (JOMORI et al., 2005).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o perfil hematológico do *Piaractus mesopotamicus* produzindo informações sobre características basais da espécie, para posterior reconhecimento dos processos patológicos a partir de alterações.

MATERIAL E MÉTODOS

Neste estudo foram utilizados 30 pacus, com idade variando entre cinco meses a um ano, com peso médio de 588,1 g (mínimo de 160 g e máximo de 1340 g) e comprimento total médio de 27,51cm (mínimo de 19 cm e máximo de 37 cm), oriundos da Piscicultura XV de Novembro localizada no interior do estado de São Paulo.

Os animais foram sacrificados em solução de Benzocaína® a 50ppm em solução aquosa, de acordo com recomendações do Comitê de Bioética da Universidade de São Paulo. Amostras de sangue foram coletadas da artéria caudal e esfregaços foram feitos com estas amostras, as lâminas foram secas em temperatura ambiente e coradas com Giemsa-May Grünwald e Panótico Rápido.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No sangue periférico dos pacus (*Piaractus mesopotamicus*) foram observados os tipos celulares: hemácias, trombócitos, células granulocíticas especiais, linfócitos, neutrófilos, monócitos, eosinófilos e células imaturas (Figura 01).



Com o uso da microscopia de luz observou-se hemácias com formato ovalado e núcleo central sem grânulos e citoplasma hialino. As hemácias ou células vermelhas constituíam a maior parte das células no sangue periférico do pacu. Segundo Fänge (1994) normalmente 98-99% das células do sangue em peixes são de hemácias. O que foi confirmado neste estudo.

Os trombócitos apresentaram forma elíptica, com núcleo grande e fusiforme e citoplasma hialino sem granulações. Os trombócitos foram o tipo celular, depois das hemácias, mais observado no sangue de *Piaractus mesopotamicus* e de acordo com Ueda et al., (1997), estas células representam 50% dos leucócitos circulantes no sangue dos peixes. A forma elíptica apresentada por eles nas análises, também foi relatada em *Rhamdia quelen* (jundiá) e *Cichlasoma dimerus* (ciclídeo) (TAVARES-DIAS et al., 2002). Entretanto diferentes formas são relatadas para trombócitos, que podem se apresentar fusiformes, em formas ovais, irregulares e que podem variar de arredondado a alongado (VÁSQUEZ e GUERREIRO, 2007). Para Tavares-Dias e Moraes (2004) os trombócitos são células predominantemente elípticas em teleósteos.

Os linfócitos mostraram-se como células pequenas arredondadas, com núcleo grande que ocupa quase todo o citoplasma e não foram observadas granulações no núcleo e citoplasma. Os linfócitos são células pequenas arredondas, com núcleo grande que ocupa quase todo espaço citoplasmático. A morfologia destes linfócitos se mostrou similar a descrita em *Dicentrarchus labrax* (robalo europeu) (ESTEBAN et al., 1989), em *Rhamdia quelen* (TAVARES-DIAS et al., 2002) e *Cichlasoma dimerus* (VÁSQUEZ e GUERREIRO, 2007), sendo semelhantes também aos que compõem as populações celulares de pequenos linfócitos observados em truta arco-íris (KFOURY JR et al., 1999). O tamanho dos linfócitos desta espécie não apresentou diferenças significantes quando comparadas as de outros teleósteos descritos na literatura (VÁSQUEZ e GUERREIRO, 2007).

Células grandes e arredondadas, os eosinófilos, apresentaram núcleo pequeno excêntrico sendo encontradas granulações neste e no citoplasma. Os eosinófilos encontrados em *Piaractus mesopotamicus* apresentaram morfologia semelhante às de *Aristichthys nobilis* (carpa cabeçuda), *Astronotus ocellatus* (acará-açu) (TAVARES-DIAS e MORAES, 2004) e *Cichlasoma dimerus* (VÁSQUEZ e GUERREIRO, 2007). Estas células também se mostraram muito parecidas as de *Salminus maxillosus* (dourado) (VEIGA et al., 2000), entretanto, não apresentavam projeções citoplasmáticas.

As células granulocíticas especiais são arredondadas e grandes, que no sangue periférico desta espécie foram observadas dispersas entre as hemácias, apresentando núcleo redondo localizado no ápice da célula, sem grânulos, e citoplasma hialino, também, sem granulações. As células granulocíticas especiais foram observadas dispersas entre as hemácias e se caracterizaram por ter um citoplasma hialino sem grânulos. Estas células apresentam similaridades morfológicas de forma e tamanho às descritas em *Prochilodus scrofa* (curimbatá) (RANZANI-PAIVA e GODINHO, 1983), *Brycon* sp. (pirapitinga do sul) (RANZANI-PAIVA, 1991), *Brycon cephalus* (matrinxã) e *Rhamdia quelen* (TAVARES-DIAS e MORAES, 2004).

Os neutrófilos são células grandes com formato arredondado, contendo grânulos no citoplasma, núcleo em forma de ferradura localizado no ápice citoplasmático. A morfologia observada nos neutrófilos de *Piaractus mesopotamicus* é muito semelhante à encontrada em neutrófilos de mamíferos (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2004), apesar de se assemelharem em alguns aspectos aos descritos para espécies como *Rhamdia quelen* (jundiá) (TAVARES-DIAS et al., 2002) e *Salminus maxillosus* (VEIGA et al., 2000) os nossos achados mostraram uma semelhança muito maior com neutrófilos de mamíferos.

As células imaturas não apresentaram forma definida, possuindo núcleo grande e central sem grânulos e citoplasma hialino. Estas células apresentaram tamanhos variados. A mesma morfologia descrita para células imaturas de *Rhamdia quelen* (TAVARES-DIAS et al., 2002) foi observada em *Piaractus mesopotamicus*.

Sem forma definida, os monócitos são células grandes, apresentando citoplasma hialino e núcleo grande com granulações, a membrana citoplasmática deste tipo celular apresentou projeções. A morfologia encontrada nos monócitos, do presente estudo, foi semelhante à observada por Campbell (1988), em peixes, os quais se apresentam como células grandes, mostrando ocasionalmente vacúolos no citoplasma com projeções na sua membrana. Nos monócitos, o núcleo ocupa menos de 50% da célula e tem formatos variados, frequentemente redondo e ocasionalmente oval. Para Tavares-Dias et al., (2002) os monócitos de *Rhamdia quelen*, são células predominantemente grandes, de forma arredondada com citoplasma basofílico, núcleo freqüentemente excêntrico, geralmente alongado, ocasionalmente esférico. Em *Pimelodus maculatus* (mandi-amarelo), uma célula arredondada, com citoplasma basofílico, vacuolizado, núcleo excêntrico alongado a esférico foi denominado como célula monocitóide por Ribeiro (1978).

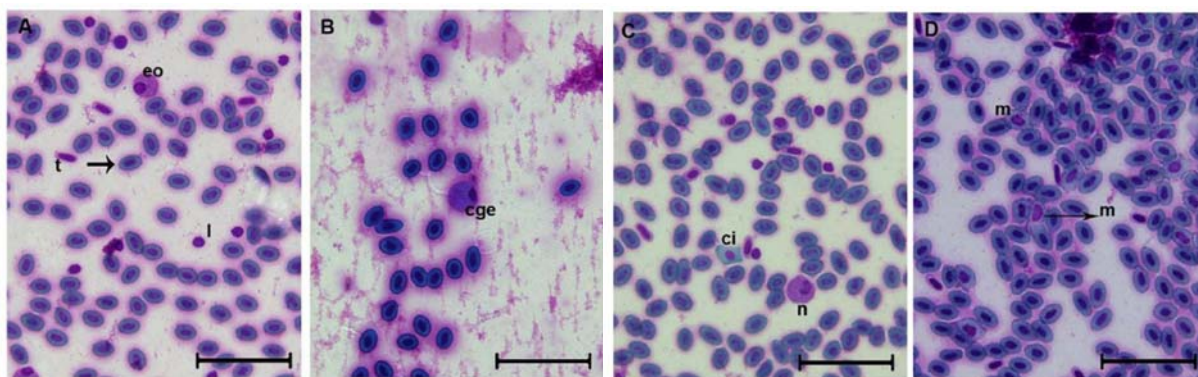


Figura 01. Fotomicrografias das células sanguíneas encontradas no *Piaractus mesopotamicus*. **A** - eosinófilos (eo), trombócitos (t), hemácia (seta) e linfócito (l). **B** - célula granulocítica especial (cge). **C** - célula imatura (ci) e neutrófilo (n). **D** - monócito (m). Coloração Panótico rápido. Barra 20µm

CONCLUSÕES

O sangue do *Piaractus mesopotamicus* é composto pelos mesmos tipos celulares encontrados em outras espécies de peixes teleósteos e mostrou poucas diferenças no aspecto dessas células. Apesar disso, os dados obtidos neste trabalho



podem servir como referência para análises morfológicas de sangue de animais comprometidos por doenças ou outras alterações de sua higidez.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEERLI, E. L.; LOGATO, P. V. R.; FREITAS, R. T. F. Alimentação e comportamento de larvas de pacu, *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1887). **Ciências Agrotécnicas**, v.28, n. 1, p. 149-155, 2004.
- BEHMER, O. A.; TOLOSA, E. M. C.; FREITAS-NETO, A. G. **Manual de técnicas histológicas normal e patológica**. São Paulo, Editora Edart. 456p. 1976.
- CAMPBELL, T. W. **Fish cytology and hematology**. 1988. In: STOSKOPF, M.K. *The Veterinary Clinics of North America*. Small Animal Medicine. Tropical fish medicine. Philadelphia: W.B. Saunders, p. 349-364.1988.
- ESTEBAN, M. A.; MESEGUER, A.; GARCIA, A.; AGULLEIRO, A. Erythropoiesis and thrombopoiesis in the lead-kidney of the sea bass (*Dicentrarchus labrax* L.): An ultrastructural study. **Archives Histology Cytology**, v. 52, n. 4, p. 407-419, 1989.
- FÄNGE, R. Blood cells, haemopoiesis and lymphomyeloid tissues in fish. **Fish e Shellfish Immunology**, v. 4, p. 405-411, 1994.
- JOMORI, R. K., *et al.* Economic evaluation of *Piaractus mesopotamicus* juvenile production in different rearing systems. **Aquaculture**, Amsterdam, p.175-183. 2005.
- JUNQUEIRA, L.C.U.; CARNEIRO, J. **Histologia básica**. 10^a ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.
- KLINGER, R.C.; BLAZER, V.S.; ECHEVARRIA, C. Effects of dietary lipid on the hematology of channel catfish, *Ictalurus punctatus*. **Aquaculture**, v. 147, p. 225-233, 1996.
- KFOURY JR, J.R.; KURODA, A; NAKAYASU, C.; FUKUDA, H.; OKAMOTO, N. Analysis of rainbow trout peripheral blood leucocytes separated by flow cytometry cell sorting. **Fish Pathology**, v. 34, p. 1-6, 1999.
- LUMLERTDACHA, S.; LOVELL, R. T.; SHELBY, R. A.; LENZ, S. D.; KEMPPAINEN, B. W. Growth, hematology, and histopathology of channel catfish, *Ictalurus punctatus*, fed toxins from *Fusarium moniliforme*. **Aquaculture**, v. 130, p. 201-218, 1995.
- RANZANI-PAIVA, M.J.T. & GODINHO, H.M. Sobre células sangüíneas e contagem diferencial dos leucócitos e eritroblastos em curimatá, *Prochilodus scrofa* Steindachner, 1881 (Osteichthyes, Cypriniformes, Prochilodontidae). **Rev. Bras. Biol.**, 43 (4):331-338. 1983.
- RANZANI-PAIVA, M.J.T. Características sangüíneas da pirapitinga do sul, *Brycon* sp, sob condições experimentais de criação intensiva. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v.28, n.2, p.141- 153, 1991.
- RIBEIRO, W.R. **Contribuição ao estudo da hematologia de peixes: morfologia e citoquímica das células do sangue e dos tecidos hematopoéticos do mandi amarelo, *Pimelodus maculatus* Lacépède,1803**. 1978. Tese (Doutorado em Fisiologia) – Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 1978.
- ROMANOWSKY, D. Zur Frage der Parasitologie und Therapie der Malaria. *St Petersburg Med Wochenschr* 16: 297–302, 307–315. 1891.



I SEMINÁRIO DE BIODIVERSIDADE E AGROECOSSISTEMAS AMAZÔNICOS

Alta Floresta-MT, 23 e 24 de setembro de 2013

- SILVEIRA, R.; RIGORES, C. Características hematológicas normais de *Oreochromis aureus* em cultivo. **Revista Latina Acuicultura**, v. 39, p. 54- 56, 1989.
- TAVARES-DIAS, M. e MORAES, F. R. **Hematologia de peixes teleósteos**. Ribeirão Preto: Villimpress Complexo Gráfico, 144p. 2004.
- TAVARES-DIAS, M.; MELO, J. F. B.; MORAES, G.; MORAES, F.R. Características hematológicas de teleósteos brasileiros IV: variáveis do jundiá *Rhamdia quelen* (Pimelodidae). **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 4, p. 693-698, 2002.
- TAVARES-DIAS, M.; SCHALCH, S.H.C.; MARTINS, M.L.; MORAES, F.R. Características hematológicas de *Oreochromis niloticus* (Osteichthyes: Cichlidae) cultivadas intensivamente em “Pesque-Pague” do Município de Franca, São Paulo, Brasil. **Ars Veterinaria**, Jaboticabal, v.16, n.2, 2000.
- UEDA, L.K.; EGAMI, M.I.; SASSO, W.S.; MATUSHIMA, E. R. Estudos hematológicos em *Oreochromis niloticus* (tilápia) (Linneus, 1758) (Cichlidae, teleostei). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 34:5, p. 270-275, 1997.
- VÁSQUEZ, G.R. e GUERRERO, G.A. Characterization of blood cells and hematological parameters in *Cichlasoma dimerus* (Teleostei, Perciformes). **Tissue and Cell**, v.39, p. 151-160, 2007.
- VEIGA, M. L. *et al.* Aspectos morfológicos y citoquímicos de las células sanguíneas de *Salminus maxillosus* Valenciennes, 1840 (Characiformes, Characidae). **Revista Chilena Anatomia**, Temuco, v.18, p. 245-250, 2000.