

CARACTERIZAÇÃO CARIOTÍPICA DE *Platystacus cotylephorus* (ASPREDINIDAE, SILURIFORMES)

Romilde Marques da COSTA¹

Milena FERREIRA²

Eliana FELDBERG³

¹Bolsista Iniciação Científica INPA-PAIC/CNPq;

²GCBEv/INPA; ³CBIO/INPA

INTRODUÇÃO

A Ordem Siluriformes compreende cerca de 36 famílias, 478 gêneros e cerca de 3.093 espécies válidas (Ferraris 2007). Os representantes deste grupo são conhecidos popularmente como bagres, peixe-liso, cascudos, mandi, jundiá, dentre outras designações. Compreendem peixes predominantemente de água doce, das regiões Neotropical e Tropical, exceto a família Ictaluridae, que é predominante na América do Norte (Nelson 2006). A Ordem abrange ainda espécies estuarinas, capazes de habitar ambiente marinho, por exemplo, as famílias Aspredinidae (de Pinna 1998), Ariidae e Plotosidae (Nelson 2006; Muriel-Cunha 2008). Dessa forma, os Siluriformes possuem distribuição praticamente cosmopolita, não estando presentes apenas no continente antártico, mas, mesmo neste continente já foi descoberto um fóssil de *Hypsidoris* (Lundberg e Friel 2003; Ferraris 2007).

Os bagres da família Aspredinidae são popularmente conhecidos como Peixe-banjo, por apresentarem a cabeça deprimida, corpo muito largo na cintura escapular e pedúnculo caudal delgado, lembrando muito o instrumento musical. Possui outras características como a pele áspera, devido a presença de tubérculos queratinizados, distribuídos em filas paralelas ao longo do corpo; na maioria das espécies há ausência de um espinho dorsal rígido; ausência de nadadeira adiposa; têm até dez raios na nadadeira caudal e o comprimento máximo não ultrapassa 38 cm (*Aspredo aspredo*), mas a maioria chega até 15 cm (Myers 1960; Friel 2003; Nelson 2006). Além disso, as fêmeas sexualmente maduras apresentam um tamanho maior que os machos, com destaque para *Hoplomyzon sexpapilostoma*, que apresenta também uma pigmentação diferencial (Friel 1994).

A família Aspredinidae é dividida em três subfamílias (Aspredininae, Bunocephalinae e Hoplomyzontinae) (Nelson 2006) e em um levantamento mais recente foram reconhecidos 13 gêneros (*Acanthobunocephalus*, *Amaralia*, *Aspredinichthys*, *Aspredo*, *Bunocephalus*, *Dupouyichthys*, *Ernstichthys*, *Hoplomyzon*, *Micromyzon*, *Platystacus*, *Pseudobunocephalus*, *Pterobunocephalus* e *Xyliphius*), abrigando 42 espécies (Eschmeyer e Fricke 2015), com distribuição restrita à América do Sul.

Dentre os aspredinídeos, destacamos o gênero monotípico, *Platystacus cotylephorus*. Esta espécie é encontrada em águas costeiras, nos rios da Venezuela e ao norte do Brasil (Friel 1994). *P. cotylephorus* é considerada grupo irmão de um clado formado por *Aspredo* e *Aspredinichthys* (Ferraris 2007).

Com relação aos estudos citogenéticos na família Aspredinidae, os dados restringem-se a uma única caracterização cromossômica em exemplares de *Bunocephalus doriae*, provenientes da bacia do rio Paraná (Fenocchio e Swarça 2012).

Neste trabalho, *P. cotylephorus* foi estudada do ponto de vista citogenético. Assim, estas informações contribuirão para entender o status taxonômico desta espécie, bem como sua evolução cromossômica, dentro da família Aspredinidae.

MATERIAL E MÉTODOS

Os exemplares de *P. cotylephorus* (4 ♂, 11 ♀) foram coletados na Ilha Jutuba, região do município de Cametá, estado do Pará, Brasil, na bacia hidrográfica do Rio Tocantins (2°14'46,5"S 49°24'59,7"W).

Os cromossomos mitóticos foram obtidos a partir de células renais dos peixes, conforme protocolo descrito por Gold *et al.* (1990), utilizando meio de cultura RPMI (Cultilab) para um melhor controle do tempo de ação da colchicina.

Os animais foram coletados sob autorização do IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis) de acordo com a licença SISBIO de número: 48795-1, e foram depositados na Coleção de Peixes do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA).

Para identificação do número diplóide e morfologia dos cromossomos utilizou-se a coloração convencional por Giemsa. A classificação cromossômica seguiu a proposta de Levan *et al.* (1964), adotando-se os seguintes limites para a relação de braços (RB): RB= 1,00-1,70, metacêntrico (m); RB= 1,71-3,00, submetacêntrico (sm); RB= 3,01-7,00, subteloicêntrico (st); RB= maior que 7,00, acrocêntrico (a). Para o cálculo do número de braços cromossômicos (NF) consideramos os cromossomos metacêntricos, submetacêntricos e subteloicêntricos como portadores de dois braços cromossômicos e os cromossomos acrocêntricos como portadores de apenas um braço.

A determinação das regiões organizadoras de nucléolo (RONs) foi feita por impregnação pelo nitrato de prata (Ag-RONs) (Howell e Black 1980). Para caracterização da distribuição dos blocos de heterocromatina, a técnica de bandamento C (Sumner 1972) teve variação no tempo de exposição ao Hidróxido de Bário, de 15 a 25 segundos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta é a primeira caracterização citogenética de *P. cotylephorus*, a qual demonstra heteromorfismo entre machos e fêmeas quanto ao número diplóide. Fêmeas apresentam $2n=50$ cromossomos com Fórmula Cariotípica $8m+20sm+14st+8a$ e Número Fundamental (NF) = 92 e machos apresentaram $2n=49$ cromossomos com Fórmula Cariotípica $7m+20sm+14st+8a$ e NF=90, configurando um sistema de cromossomos sexuais, a princípio múltiplo (Figura 1 a, d).

Ambos os sexos apresentaram a Região Organizadora de Nucléolo localizada nas porções terminais dos braços curtos do 8º par de cromossomos submetacêntricos (Figura 1 c, f). Neste caso, uma RON simples. Esse resultado corrobora com que tem sido descrito como caráter simplesiomórfico de peixes teleósteos (Almeida-Toledo e Foresti 1985; Oliveira e Gosztonyi 2000).

Esses primeiros resultados se assemelham aos dados de *B. doriae*, que também apresentou $2n=50$ cromossomos e RONs simples. No entanto, *B. doriae* apresenta um cariótipo com maior número de cromossomos acrocêntricos, RONs em um par de cromossomos do tipo subteloicêntrico e ausência de cromossomos sexuais (Fenocchio e Swarça 2012).

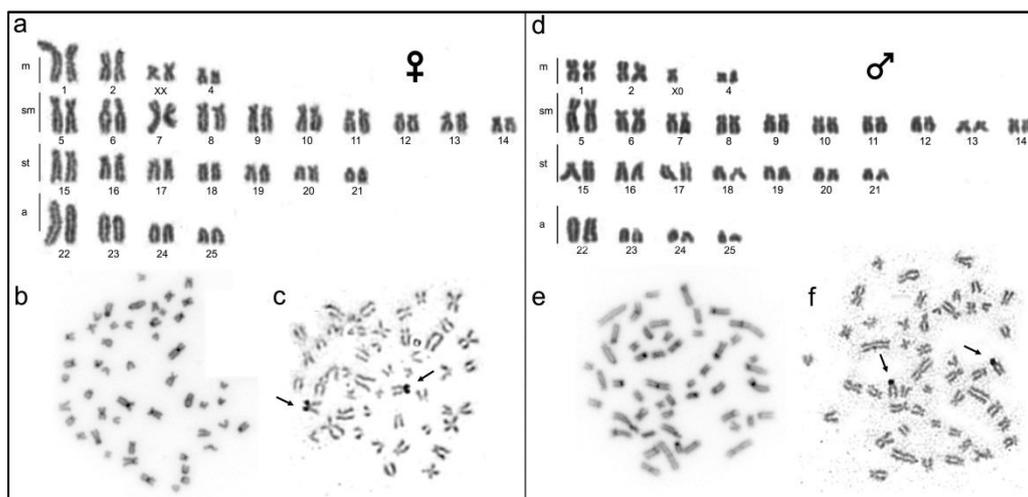


Figura 1. Cariótipos de *Platystacus cotylephorus*: (a) fêmea; (d) macho; (b, e) banda C; (c, f) Ag-NO₃ – as flechas indicam o 8º par submetacêntrico (RON).

O bandeamento C mostrou uma pequena quantidade de heterocromatina, localizada preferencialmente nas regiões centroméricas de quase todos os cromossomos (Figura 1 b, e). Este padrão é semelhante ao encontrado para espécies de outras famílias de Siluriformes e foi também considerado por Oliveira e Gosztonyi (2000), como uma condição simplesiomórfica para os teleóteos. Porém, encontramos um heteromorfismo dessas regiões entre machos e fêmeas, onde o par 22 de cromossomos acrocêntricos das fêmeas apresentou marcação intersticial, sendo sugerida uma inversão paracêntrica. O mesmo não foi visto nos machos.

É sabido existir uma íntima relação entre cromossomos sexuais e regiões heterocromáticas, em consequência da restrição no processo de recombinação cromossômica dos homólogos na meiose. O surgimento dessas regiões heteromórficas, ligadas aos genes envolvidos na determinação sexual dá início ao surgimento dos cromossomos sexuais (Andreato *et al.* 1992).

A diferenciação destas regiões entre os sexos sugere um possível papel da heterocromatina na diferenciação dos cromossomos sexuais da espécie. Em peixes, cromossomos sexuais múltiplos parecem sofrer primeiramente mudanças estruturais por meio de rearranjos e pouco acúmulo de heterocromatina, sendo a heterocromatinização o último passo para a diferenciação dos sistemas sexuais (Moreira-Filho *et al.* 1980).

CONCLUSÃO

Os dados referentes às RONS e heterocromatina confirmaram o caráter simplesiomórfico dos Siluriformes. Evidenciamos a presença de um sistema sexual simples e as regiões de heterocromatina mostraram-se sexos-específicas, sugerindo que essas sequências estejam envolvidas na diferenciação dos cromossomos sexuais e na evolução cromossômica da espécie.

REFERÊNCIAS

Almeida-Toledo, L.F; Foresti, F. 1985. As Regiões Organizadoras do Nucléolo em peixes. *Ciência e Cultura*, 37: 448-453.

- Andreato, A.A.; Almeida-Toledo, L.F.; Oliveira, C.; Toledo-Filho, S.A. 1992. Chromosome studies in Hypoptopomatinae (Pisces, Siluriformes, Loricariidae): I. XX/XY sex chromosome heteromorphism in *Pseudotocinclus tietensis*. *Cytologia*, 57: 369–372.
- de Pinna, M.C.C. 1998. Phylogenetic relationships of Neotropical Siluriformes (Teleostei: Ostariophysi): historical overview and synthesis of hypotheses. In: Malabarba, L.R.; Reis, R.E.; Vari, R.P.; Lucena, Z.M.S.; Lucena, C.A.S. (Eds.) *Phylogeny and classification of Neotropical Fishes*. Porto Alegre: Edpurcs. pp. 279-330.
- Eschmeyer, W.N.; Fricke, R. 2015. *Catalog of Fishes: Genera, Species, References*. <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>). Electronic version accessed 14 set 2015.
- Fenocchio, A.S.; Swarça, A.C. 2012. Cytogenetic description of *Bunocephalus doriae* Boulenger, 1902 (Siluriformes: Aspredinidae) from the Paraná River (Misiones, Argentina). *Neotropical Ichthyology*, 10(2): 461-464.
- Ferraris Jr., C.J. 2007. Checklist of catfishes, recent and fossil (Osteichthyes: Siluriformes), and catalogue of siluriform primary types. *Zootaxa*, 1418: 1-628.
- Friel, J.P. 1994. *A phylogenetic study of the Neotropical banjo catfishes (Teleostei: Siluriformes: Aspredinidae)*. PhD thesis, Duke University, Durham, NC. 256 p.
- Friel, J.P. 2003. Family Aspredinidae (Banjo catfishes). In: Reis, R.E.; Kullander, S.O.; Ferraris Jr, C.J. (Ed) *Checklist of the freshwater fishes of South and Central America*, EDIPUCRS, Porto Alegre, Brasil, pp 261-265.
- Gold, J.R.; Li, C.; Shipley, N.S.; Powers, P.K. 1990. Improved methods for working with fish chromosomes with a review of metaphase chromosome banding. *Journal of Fish Biology*, 37: 563-575.
- Howell, W.M.; Black, D.A. 1980. Controlled silver staining of nucleolus organizer regions with a protective colloidal developer: a 1-step method. *Experientia*, 36: 1014–1015.
- Levan, A.; Fredga, K.; Sandberg, A.A. 1964. Nomenclature for centromeric position on chromosomes. *Hereditas*, 52: 201-220.
- Lundberg, J.G.; Friel, J.P. 2003. Siluriformes. Catfishes. Version 20 January 2003 (under construction). <http://tolweb.org/Siluriformes/15065/2003.01.20> in The Tree of Life Web Project, <http://tolweb.org/>.
- Moreira-Filho, O.; Bertollo, L.A.C.; Galetti, P.M. 1980. Evidences for a multiple sex chromosome system with female heterogamety in *Apareiodon affinis* (Pisces, Parodontidae). *Caryologia*, 33: 83-91.
- Muriel-Cunha, J. 2008. *Biodiversidade e sistemática molecular de Phreatobiidae (Ostariophysi, Siluriformes) - com uma proposta sobre sua posição filogenética em Siluriformes e uma discussão sobre a evolução do hábito subterrâneo*. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, São Paulo. 33p.
- Myers, G.S. 1960. The genera and ecological geography of the South American banjo catfishes, family Aspredinidae. *Stanford Ichthyological Bulletin*, 7: 132-139.
- Nelson, S.J. 2006. *Fishes of the world*. 4 th. Ed. United States of America. John Wiley & Sons. 600p.
- Oliveira, C.; Gosztonyi, A.E. 2000. A cytogenetic study of *Diplomystes mesembrinus* (Teleostei, Siluriformes, Diplomystidae) with a discussion of chromosome evolution in Siluriforms. *Caryologia*, 53: 31-37.
- Sumner, A.T. 1972. A simple technique for demonstrating centromeric heterocromatin. *Experimental Cell Research*, 75: 304-306.