

## ANÁLISE CITOGENÉTICA DE *PYGOCENTRUS NATTERI* EM ÁREA DE TRANSIÇÃO CERRADO-FLORESTA AMAZÔNICA (MICRO BACIA DO ARAGUAIA-BANANAL).

Wagner Martins Santana Sampaio<sup>1</sup>, Patrícia Giongo<sup>1</sup>, Anderson Fernandes<sup>1</sup>, Claudinéia Barbosa<sup>2</sup>, Jorge Abdala Dergam dos Santos<sup>2</sup> (<sup>1</sup>Universidade do Estado de Mato Grosso-Campus Universitário de Tangará da Serra, MT 358, Km 07, Caixa Postal 287, 78300-000 Tangará da Serra, MT. e-mail: [wmssampaio@yahoo.com.br](mailto:wmssampaio@yahoo.com.br), <sup>2</sup>Universidade Federal de Viçosa, Av. P. H. Rolfs, S/N, Prédio Chorato Shimoya – Biologia Geral, 36571-000 Viçosa, MG).

Termos para indexação: Peixe, *Pygocentrus natteri*, Variabilidade genética, Microbacia do Araguaia-Bananal

### Introdução

O rio Araguaia faz parte da bacia hidrográfica do Araguaia-Tocantins que é considerada um dos sistemas fluviais de grande importância da América do Sul por sua complexa formação geomorfológica (Latrubesse e Stevaux, 2006). A área de drenagem desse sistema fluvial inclui importantes regiões fitogeográficas como o Cerrado que é um dos *hotspots* do mundo (Meyers et al., 2000), além de ecótonos, nas interfaces entre Cerrados e Amazônia, concentrando dessa forma uma importante biodiversidade (Latrubesse e Stevaux, 2006).

A Bacia do Araguaia-Tocantins está ligada ao sistema de rios Amazônicos pela região da foz do Amazonas, esta condição garante que maioria de suas espécies presentes nos rios amazônicos ocorra na Bacia do Tocantins-Araguaia (Jegú, 1992; Lundberg, 2001; Melo et al., 2005). No Brasil, pouco tem sido feito no sentido de melhor utilizar os dados disponíveis sobre a variabilidade genética de populações naturais de peixes especialmente em relação à citogenética e sua relação com o ambiente, visando à conservação deste importante recurso natural. Nesse contexto o presente trabalho objetivou analisar citogeneticamente a espécie *Pygocentrus natteri* na micro-bacia do Araguaia-Bananal.

### Material e Métodos

As coletas foram desenvolvidas na região de confluência dos rios Campo Alegre, Caiapó e Javaés com o rio Araguaia e no próprio rio Araguaia (nas proximidades da Ilha do Bananal).

A técnica utilizada para obtenção de cromossomos mitóticos metafásicos, seguiu o método de Bertollo *et al.* (1978). Este método consiste em um tratamento químico, com colchicina, para evitar e/ou interromper a anáfase mitótica. Para análise dos dados, foi feita a digitalização das imagens, onde estas foram capturadas por meio de um microscópio óptico acoplado a um sistema

digital de captura de imagem, com objetiva de imersão, aumento de 100x e processadas em computador.

Os cariogramas foram montados com auxílio do programa de análise de imagem, segundo a classificação cromossômica proposta por Levan et al. (1964) que utiliza como critério a razão entre braços (RB): metacêntricos (RB=1,00 a 1,70), submetacêntricos (RB=1,71 a 3,00), subtelocêntricos (RB=3,01 a 7,00) e acrocêntricos (RB a partir de 7,01).

## Resultados e Discussão

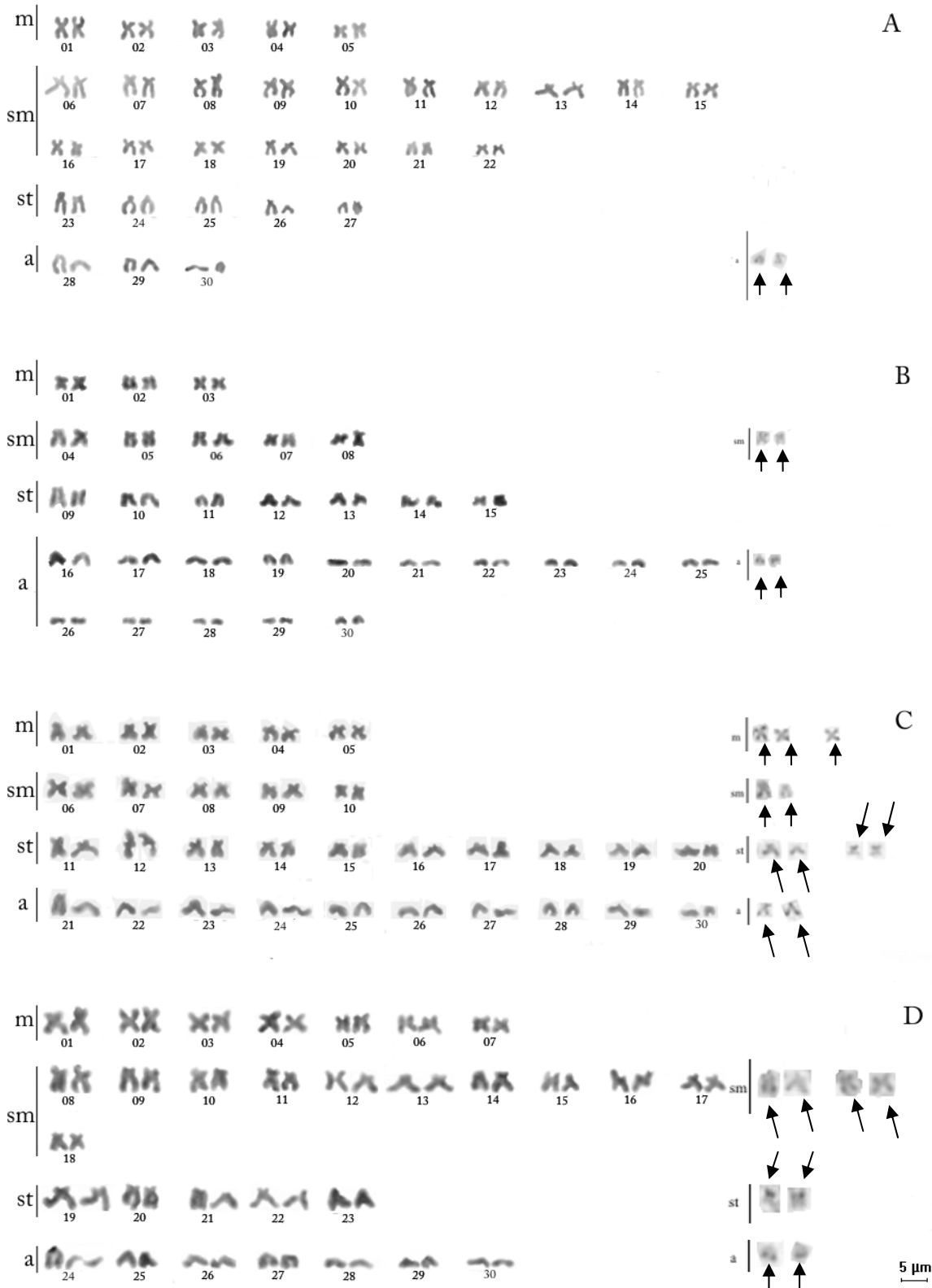
Os resultados para a espécie *Pygocentrus natterii*, na região do Araguaia – Bananal, estão resumidos na Tabela 1.0. Para esta espécie registrou-se o número cromossômico de  $2n=60$ , com variações na morfologia dos cromossomos, que possibilitaram a divisão em 4 citótipos: Citótipo PA com  $2k=10m+34sm+10st+6a$  e  $NF=114$  (Figura 1A); Citótipo PB com  $2k=6m+10sm+14st+30a$  e  $NF=100$  (Figura 1B); Citótipo PC com  $2k=10m+10sm+20st+20a$ ,  $NF=100$  (Figura 1C); Citótipo PD,  $2k=14m+22sm+14st+10a$  e  $NF=110$  (Figura 1D).

Os resultados com impregnação de Nitrato de Prata determinaram, para todos os espécimes dos pontos B, C, D, padrões de NOR múltiplo, com marcações nas regiões teloméricas dos cromossomos submetacêntricos e centromérica de alguns cromossomos acrocêntrico. No ponto A os espécimes apresentaram padrão de NOR simples, marcando apenas um par de cromossomos acrocêntricos na região telomérica (Figura 1).

**Tabela 1.0** – Resultados para *Pygocentrus natterii*

Ponto de Coleta	Sexo	(2n)	Morfologia Cariotípica(2k)	NF	NOR
<b>Ponto A</b>	-	2n=60	Citótipo PA: 10m + 34sm+10st + 6a	NF= 114	Simples
<b>Ponto B</b>	Fêmea	2n=60	Citótipo PB: 6m + 10sm + 14st + 30a	NF= 100	Múltiplo
<b>Ponto C</b>	Macho	2n=60	Citótipo PC: 10m + 10 sm + 20 st + 20 a	NF= 100	Múltiplo
<b>Ponto D</b>	Macho	2n=60	Citótipo PD: 14m + 22sm + 14st + 10a	NF= 110	Múltiplo

As diferenças na morfologia cariotípica entre os espécimes das populações analisadas neste trabalho se devem ao mecanismo de inversão pericêntrica, pois alteraram apenas a morfologia dos cromossomos, podendo alterar o número fundamental, sem alterar o número cromossômico.



**Figura 1-** A) Citótipo PA; B) Citótipo PB; C) Citótipo PC; D) Citótipo PD.

A variação na morfologia cariotípica para *P. natteri* (Figura 1) deste trabalho comparado aos resultados registrados em outros estudos realizados no Brasil para *P. natteri* e *P. piraya* se diferenciam bastante. No presente trabalho foi verificado a presença de cromossomos metacêntricos, submetacêntricos, subtlocêntricos e acrocêntricos. Enquanto que nos encontrados na literatura só há registro de cromossomos metacêntricos e acrocêntricos, com predominância dos primeiros. Os citótipos encontrados obedeceram dois padrões quanto à morfologia cromossômica, um com predominância de cromossomos metacêntricos e submetacêntricos, e outro com predominância de cromossomos subtlocêntricos e acrocêntricos. Os resultados aqui encontrados se assemelham mais aos resultados encontrados por Gaviria et al. (2005) para *P. cariba* onde foi registrado o mesmo padrão de morfologia cromossômica. Maior semelhança do cariótipo encontrado no presente trabalho com uma outra espécie coletada em rios de outro país, pode ser explicado pelo fato dos estudos realizados no Brasil com *P. natteri* serem muito antigos datados por Oliveira et al. (1988) para 1986 enquanto os de *P. cariba* (Gaviria et al., 2005) foram obtidos por tecnologia mais recentes e semelhantes às utilizadas no presente trabalho.

O citótipo PB e PC (Figura 1B e 1C) apresentados são exceções para os espécimes encontrados, pois se diferencia muito dos outros citótipos e fogem totalmente do padrão, por ter apresentado uma morfologia cariotípica muito diferente com predominância de cromossomos acrocêntricos. Arefjev (1990) relata uma situação semelhante para *Nannobrycon* e *Nannostomus* na família Characidae, com cromossomos apenas acrocêntricos ou com apenas um par metacêntrico e os outros pares acrocêntricos. Esse citótipo deve ter sido originado por múltiplos rearranjos do tipo inversão pericêntrica que segundo Arefjev (1990) é o principal mecanismo de evolução cromossômica em Characidae.

Os citótipos PA (Fig. 1A), PD (Figura 1D) são mais semelhantes entre si quando comparado com o citótipo PB e PC, por terem mais cromossomos metacêntricos e submetacêntricos. Assim como os citótipos PB e PC são mais próximos entre si, devido à grande predominância de cromossomos acrocêntricos.

Os resultados encontrados com impregnação de nitrato de prata registram sistema de NOR múltiplo para *P. natteri*, que estão de acordo com o esperado para o gênero, baseado nos estudos de Gaviria et al. (2005), que até o presente momento é o único que realizou essa técnica. Uma exceção

ao padrão de NOR múltipla foi o encontrado para os espécimes do citótipo PA (Figura 1A), que apresentou um sistema simples de NOR.

Essas variações na estrutura cariotípica podem estar relacionadas à origem da Ilha do Bananal, que embora seja tão recente quanto à diferenciação do grupo (Hubert et al. 2007), pode ter isolado essas populações o que pode ter sido responsável por essas diferenças, ou pelos pontos de coleta serem em áreas de confluência entre o rio Araguaia e os seus afluentes da região da micro-bacia do Araguaia - Bananal.

### Conclusões

Os resultados encontrados no presente trabalho demonstram uma diversidade cariotípica intraespecíficas para *Pygocentrus natteri*, que podem estar relacionado à geomorfologia da área de estudo, a Ilha do Bananal, que pode ter isolado essas populações. Outra hipótese a ser considerada esta associada ao fato da região da micro-bacia do Araguaia-Bananal ser uma grande região de hibridação para essas espécies, uma vez que nessa região deságuam vários afluentes do Araguaia.

A alta diversidade cariotípica encontrada na região do Araguaia-Bananal para *P. natteri* demonstram a diversidade genética e a necessidade de se concentrar esforços para a conservação da região.

### Referências Bibliográficas

- AREFJEV, V. A. Karyotypic diversity of characid families (Pisces, Characidae). **Caryologia**, v.43, n. 3, p.291-304, 1990a.
- GAVIRIA, J. I.; NIRCHIO, M.; GRANADO, A.; ESTRADA, A. Karyotype and nucleolar organizer regions of *Pygocentrus Cariba* (Serrasalminae) from Caicara del Orinoco, Venezuela. **Interciência**, v. 30, n.1. p.44-47, 2005.
- HUBERT, N.; DUPONCHELLE, F.; NUÑEZ, J.; DAVILA, G.C.; PAUGY, D.; RENNO, F.J. Phylogeography of the piranha genera *Serrasalmus* and *Pygocentrus*: implications for the diversification of the Neotropical ichthyofauna. **Molecular Ecology**, vol. 16, p. 3606–3616, 2007.
- JEGU, M. Influência das alterações climáticas do quaternário sobre a distribuição e evolução dos peixes na Amazônia. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. **Revista Brasileira de Genética**, vol. 15, n. 1, p.1-4, 1992.

LATRUBESSE, M. E. ; STEVAUX, C. J. Características físico-bióticas e problemas ambientais associados à planície aluvial do Rio Araguaia, Brasil Central. **Revista Goiana de Geociências**, v. 5, n. 1, p.65-73, 2006.

LEVAN, A.; FREDGA, K.; SANDBERG, A. A. Nomenclature for centromeric position on chromosome. **Hereditas**, v.52, p.201-220, 1964.

MYERS, N., MITTERMEIER, R.A., MITTERMEIER, C.G., FONSECA, G.A.B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, vol. 403, p.853-845, 2000.

LUNDBERG, J. Freshwater Riches of the Amazon. **Natural History**, vol.110, p.36-43, 2001.

MELO, C. E.; LIMA, J. D.; MELO, T.L; PINTO-SILVA, V. **Peixes do rio das Mortes: identificação e ecologia das espécies mais comuns**. Cáceres: UNEMAT, 2005. 145p.

OLIVEIRA, C.; TOLEDO, L. F. A.; FORESTI, F.; BRITSKI, H. A.; TOLEDO FILHO, S. A. Chromosome formulae of Neotropical freshwater fishes. **Revista Brasileira de Genética**, v. 11, n. 3, p.557-6240, 1988.

SCHAEFER, S. A. Conflict and resolution: impact of new taxa on phylogenetic studies of neotropical cascudinhos (Siluroidei: Locariidae). in: MALABARBA, L.R.; REIS, R.E.; R.P. VARI, LUCENA, Z.M.S.; LUCENA, C.A.S. (ed.). **The stage for Neotropical fish diversification: A history of tropical South America rivers**. Porto Alegre: Edipucrs; 1998. p.375-400.