

DIVERSIDADE CARIOTÍPICA ENTRE TRÊS ESPÉCIES DO GÊNERO *Ageneiosus* (SILURIFORMES: AUCHENIPTERIDAE) NO LAGO DO CATALÃO – MANAUS, AM

Paulicéa Alves dos SANTOS¹; Celeste Mutuko NAKAYAMA²
¹Bolsista PIBIC/ CNPq/ INPA; ²Orientadora CBIO/ INPA

1. Introdução

A ordem Siluriformes é composta por cerca de 34 famílias, mais de 2.400 espécies, ocorrendo em todos os ambientes, sendo que a maioria de seus representantes é de água doce. Na região neotropical ocorrem algumas famílias, como Auchenipteridae e Aspredinidae, que apresentam espécies estuarinas. Espécies de Siluriformes podem ser facilmente identificadas por possuírem características morfológicas distintas. São peixes de corpo nu, o qual se encontra envolto por pele espessa ou coberto por placas ósseas (total ou parcialmente). Apresentam barbilhões localizados no focinho que servem de sensores, e geralmente são de hábitos noturnos (Nelson, 1994).

Ferraris Jr. (2003) apresenta uma nova classificação para os Siluriformes em nível de família, por exemplo, a família Ageneiosidae está agora incluída em Auchenipteridae. Já em 1972, Britiski focou seu estudo nos auchenipterídeos e ageneiosídeos, considerando que essas duas famílias formavam um grupo natural caracterizado pela presença de dimorfismo sexual. O autor mostra um estudo anatômico comparativo de vários auchenipterídeos, ageneiosídeos e doradídeos, dando ênfase à osteologia, sistema reprodutivo, dimorfismo sexual e bexiga natatória, sendo esse considerado o primeiro estudo extensivo de anatomia interna desses grupos e que revelou novas informações relevantes para conclusões sistemáticas.

Ageneiosus é um gênero da família Auchenipteridae (Ferraris Jr. 2003) e são peixes que possuem porte grande de até 50 cm e 2 kg, cabeça achatada, olhos em posição lateral, boca muito grande, prognata com a maxilar superior um pouco maior do que a inferior, distribuí-se por toda a região amazônica e ocorre tanto em lagos quanto em rios (Santos *et al.*, 2006). Este gênero é composto por 11 espécies válidas, mas as mais comumente encontradas são: *Ageneiosus atronatus*, *A. brevis*, *A. inermis* e *A. ucayalensis* (Ferraris Jr., 2003). O objetivo do trabalho foi determinar o número diplóide, padrão da região organizadora de nucléolo (RON) e o padrão heterocromático (Banda C), de espécies do gênero *Ageneiosus*.

2. Material e métodos

Foram coletados 10 exemplares de *Ageneiosus dentatus* (5 fêmeas e 5 machos) ; dois exemplares machos de *A. inermis* e dois exemplares machos de *A. ucayalensis*. Os indivíduos foram coletados na região de confluência dos rios Negros e Solimões, próximo a cidade de Manaus no lago Catalão. Para obtenção dos cromossomos mitóticos, foi empregada a técnica "air drying" segundo Bertollo *et. al* (1978) que consistiu na aplicação do alcalóide colchicina em um órgão hematopoiético, no caso o rim. Para detecção das regiões organizadoras de nucléolos (RON's), foi utilizado Nitrato de Prata (Howel e Black, 1970), para detecção da heterocromatina constitutiva (Banda C) hidróxido de Bário segundo Sumner, (1972).

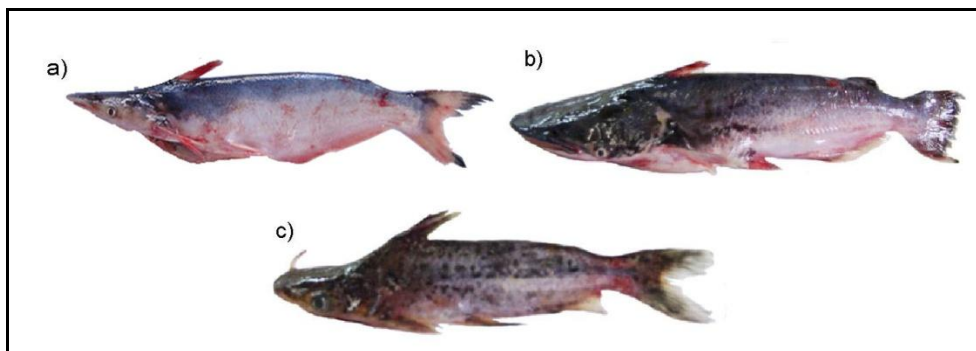


Figura 1 - Exemplar de: a) *Ageneiosus dentatus* comprimento total= 14,5cm; b) *Ageneiosus inermis*, comprimento total=16,5 cm e c) *Ageneiosus ucayalensis*, comprimento total= 12,5cm.

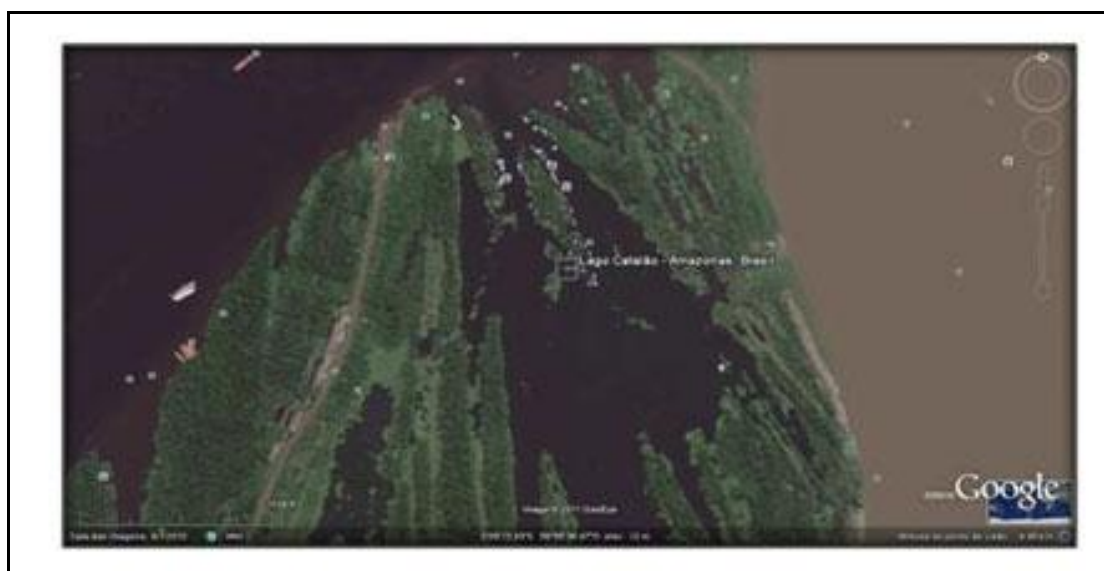


Figura 2 - Mapa do local de coleta, lago do Catalão – AM.

3. Resultados e discussão

No presente trabalho duas espécies apresentaram número diplóide igual a 56 cromossomos *Ageneiosus dentatus*, *A. ucayalensis* e *A. inermis* apresentou 54 cromossomos. As duas espécies com $2n=56$ tiveram o mesmo número de braços (NF= 104), porém o número de cromossomos dos tipos metacêntrico e submetacêntrico foi diferente, mantendo o número de acrocêntricos, indicando que rearranjos cromossômicos não Robertsonianos estiveram presentes na diferenciação destas espécies. Por outro lado, em *A. inermis* a presença de rearranjo tipo fusão é evidente, pois o número diplóide passou para 54 e este foi entre cromossomos m ou sm, pois o número de braços diminuiu. Mais um indicativo deste rearranjo é que *A. inermis* apresenta um par de metacêntrico bem grande, cerca de duas vezes maior que o segundo par. Caso semelhante foi encontrado para *Serrasalmus rhombeus* (Nakayama *et al.*, 2001).

Com relação ao padrão das RONS as três espécies apresentaram apenas um par marcado pelo Nitrato de Prata. Entretanto, uma espécie com $2n=56$, localizou-se em posição terminal dos braços curtos de um par metacêntrico, enquanto que em *A. inermis* e *A. dentatus* esta se localizou também em posição terminal dos braços curtos, mas de um par acrocêntrico, sugerindo a presença de outros rearranjos, envolvendo os cromossomos nucleolares.

Quanto ao padrão das RONS, a maioria das espécies de Siluriformes das famílias relacionadas a *Auchenipteridae* apresentam RONS simples, como *Ageneiosidae* (*Ageneiosus brevifilis* e *A. atronatus*) (Fenocchio e Bertollo, 1992) e três espécies de *Doradidae*

(*Pseudodoras niger*, *Rhynodoras dorbignyi* e *Trachydoras paraguayensis* (Fenocchio *et al.*, 1993).

Os Siluriformes apresentam pouca quantidade de heterocromatina e ela encontra-se principalmente nas regiões centroméricas e teloméricas (Gold *et al.*, 1990). O que foi verificado para as três espécies de *Ageneiosus* é que apresentam blocos heterocromáticos principalmente nas regiões teloméricas tanto dos braços curtos como longos, marcações na região do centrômero e alguns cromossomos apresentaram marcações biteloméricas, em especial o primeiro par cromossômico de *Ageneiosus inermis*.

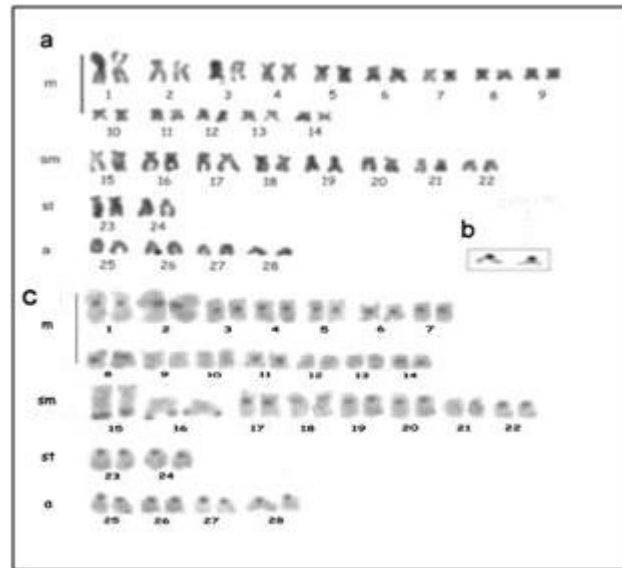


Figura 3 - a) Cariótipo de um exemplar macho de *Ageneiosus dentatus* com coloração convencional em Giemsa; b) Par cromossômico portador da RON; c) cariótipo de Banda C onde os pares cromossômicos em destaque são portadores da NOR positiva para Banda C. (m=metacêntricos, sm=submetacêntricos, a=acrocêntricos).

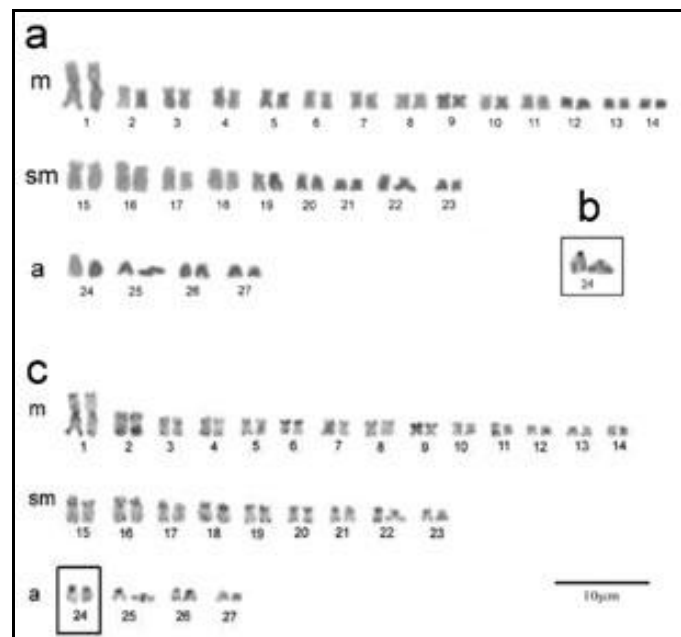


Figura 4 - a) Cariótipo de um exemplar macho de *Ageneiosus inermis* com coloração convencional em Giemsa; b) Par cromossômico portador da RON; c) cariótipo de Banda C onde os pares cromossômicos em destaque são portadores da NOR positiva para Banda C. (m=metacêntricos, sm=submetacêntricos, a=acrocêntricos).

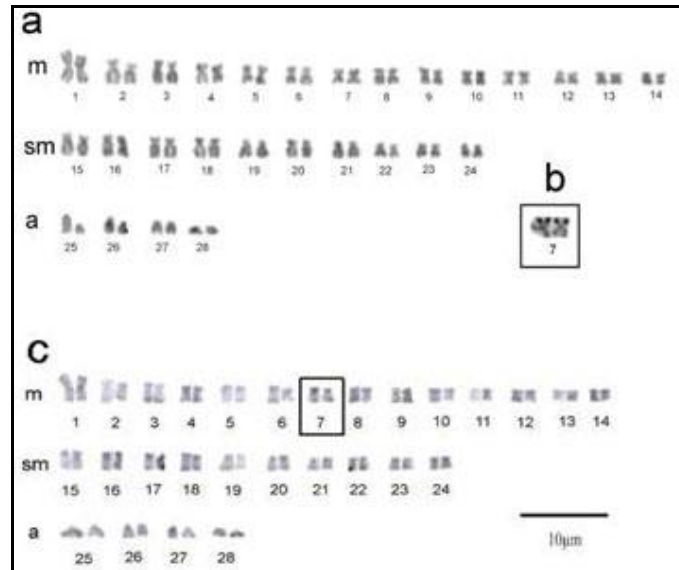


Figura 5 - a) Cariótipo de um exemplar macho de *Ageneiosus ucayalensis* com coloração convencional em Giemsa; b) Par cromossômico portador da RON; c) cariótipo de banda C onde o par em destaque mostra que a RON é positiva para banda C.

4. Conclusão

Os dados obtidos nesse trabalho permitiram concluir que:

Ageneiosus dentatus e *A. ucayalensis* apresentaram o número diplóide $2n=56$ cromossomos e $NF=104$; *A. inermis* apresentou $2n=54$ com o primeiro par metacêntrico grande com $NF=100$. As principais mudanças ocorridas na evolução cariotípica provavelmente tenham sido por rearranjos Robertsonianos. As três espécies *A. dentatus*, *A. inermis* e *A. ucayalensis* apresentam um sistema de RONS simples, onde apenas um par de cromossomos homólogos é portador de Ag-RONS. Em todas as espécies as RONS ocupam posição terminal no braço curto de cromossomos metacêntricos e acrocêntricos

As três espécies de *Ageneiosus* apresentam um número diplóide menor do que aquele considerado amostral para a ordem ($2n= 58$), sugerindo assim que a evolução cromossômica neste gênero foi para a diminuição do número diplóide, por meio de fusões.

5. Referências

Bertollo, L.A.C.; Takahashi, C.S & Moreira Filho, O. 1978. Cytotaxonomic considerations on *Hoplias lacerdae* (Pisces, Erythrinidae) Brazil. J.Genet. 7: 103-120.

Britisk, H.A, 1972. Sistemática e Evolução dos *Auchenipteridae* e *Ageneiosidae* (*Teleostei, Siluriformes*). Tese para obtenção do grau de Doutor e Ciências. Departamento de Zoologia do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. 141pp.

Britisk, H.A. (1981) Peixes de água doce. In: Carvalho, J.C.M (Coord.) Altas da fauna brasileira. Melhoramentos, São Paulo, SP, PP. 84-93.

Fenocchio, A.S.e Bertollo, L.A.C 1992. Karyotype, C-bands and NORs of the Neotropical Siluriform fishes *Ageneiosus brevifilis* and *Ageneiosus atronases* (Ageneiosidae). Cytobios, 72:19-22.

Fenocchio, A.S.; Jorge, L.C.; Venere, P.C.; Bertollo, L.A.C. 1993. Karyotypic characterization and nucleolus organizer regions in three species of Doradidae (Pisces, Siluriformes). Brazilian Journal of Genetics, 16 (4): 1097-1101.

Ferraris Jr, C.J. 2003. Family Auchenipteridae. In: Reis, R.E.; Kullander, S.O.P.; Ferraris Jr, C.J. (Eds). Check List of the Freshwater Fishes of south and centralamerica. edipucrs, Porto Alegre, RS. P.470-482.

- Garcia, C. 2005. Contribuições aos estudos citogenéticos em algumas espécies de 5 famílias de Siluriformes do rio São Francisco. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de São Carlos. 104 pp.
- Howel, W.M. e Black, D.A. 1980. Controlled silver-staining of nucleolus organizer regions with a protective colloidal developer: a 1-step method. *Experientia* 36: 1104-1015.
- Levan, A. Fredga, K. e Sandberg, A. A. 1964. Nomenclatura for centromic position o chomosomes. *Hereditas* 52: 201-220.
- Margarido, V. P. e Galetti Jr, P. M. 1996. Chromosome studis in fish of the genus *Brycon* (Characiformes, Characidea, Bryconinae). *Cytobios.* 85: 219-228.
- Mees, G.F. (1974) Auchenipteridae and Pimelodidae. *Zool. Verch.* 132: 115-246.
- Nakayama, C.A.; Jécu, M; Porto, J.I.R.; Feldberg, E. 2001. Karyological evidence for a cryptic species of piranha within *Serrasalmus rhombeus* (Characidae, Serrasalminae) in the Amazon. *Copeia*, 2001(3): 866-869. Nelson, S.J. 1994. *Fishes of the Word*. 3 rd. ed. United States of America. Ed. John Wiley & Sons. 600 pp.
- Oliveira, C.; Almeida-Toledo, L.F.; Foresti, F.; Toledo-Filho, S.A. 1988a. Supernumerary chromosomes, Robertsonian rearrangement and multiple NORs in *Corydoras aeneus* (Pisces, Siluriformes, Callichthyidae). *Caryologia*, 41: 227-236.
- Oliveira, C.; Almeida-Toledo, L.F.; Foresti, F.; Britski, H.A.; Toledo-Filho, S.A. 1988b. Chromosome formulae of Neotropical freshwater fishes. *Brazilian Journal of Genetics*, 11 (3): 577-624.
- Pinna, M.C.C. 1998. Phylogenetic relationships of Neotropical Siluriformes: historical overview and synthesis of hypothesis. In: *Phylogeny an classification of Neotropical Fishes* (eds. Malabarba, L.R.; Vari, R.P.; Lucena, Z.M.S. e Lucena, C.A.S.), Edpurcs, Porto Alegre – Brasil, pp. 79-330.
- Santos, G.; Ferreira, E.; Zuanon, j. 2006. *Peixes comerciais de Manaus*. IBAMA, AM, PróVárzea. 144 pp.
- Sterba, G. (1973) *Freshwater fishes of the world*. T.F.H. Publications, USA, Vol. I e II, 887 p.
- Sumner, A. T. 1872. A simple technique for demonstrating centromeric heterocromatin. *Experimental Cell Research*, New York, V. 75, n 1, p. 304-306.