



DADOS CIENTÍFICOS SOBRE CITOGENÉTICA DA SUBFAMÍLIA CHEIRODONTINAE (CHACACIFORMES: CHARACIDADE): CONTRIBUIÇÕES PARA A PESQUISA CIENTÍFICA NO BRASIL

DIOVANI PISCOR; LARISSA MACIEL KELLER

RESUMO

A ordem dos Characiformes é uma das mais numerosas em espécies de peixes de água doce, incluindo uma vasta gama de peixes que vivem em rios e lagos da África e da América (Na América - do Texas na América do Norte até a América Central e do Sul). A família Characidae é uma das mais representativas e numerosas da ordem Characiformes. Dentro de Characidae, a subfamília Cheirodontinae compreende um grupo de pequenos peixes neotropicais com habitats diversos e ampla distribuição no continente americano. O presente estudo objetivou realizar um levantamento bibliográfico das publicações citogenéticas da subfamília Cheirodontinae. Para tanto, exaustivas buscas foram realizadas em websites, como Google acadêmico (Google Scholar), Scientific Eletronic Library Online (SciELO), Portal de Periódicos da CAPES e Elsevier (Scirus), utilizando combinações de palavras-chave nas línguas portuguesa e inglesa (por exemplo, cromossomos / chromosomes, cariótipo / karyotype, citogenética / cytogenetics, evolução cariotípica / karyotype evolution, entre outras), e os dados foram organizados em tabelas do Microsoft Word. Foram obtidos oito trabalhos científicos com dados citogenéticos de espécies de peixes da subfamília Cheirodontinae (Characidae). Estes trabalhos científicos foram sumarizados em uma tabela, a qual compreende trabalhos desde o ano de 2001 a 2019. Foi possível notar, ainda, que entre os trabalhos científicos pesquisados apenas dados cromossômicos de três gêneros de Cheirodontinae foram encontrados, sendo os gêneros: *Cheirodon*, *Odondostilbe* e *Serrapinnus*. Contudo, poucos trabalhos publicados na literatura científica podem apresentar um fator limitante para os estudos citotaxonômicos da subfamília Cheirodontinae, porém não exigem que relações cromossômicas sejam apresentadas e aspectos evolutivos sugeridos.

Palavras-chave: Peixes, Genética, Cromossomos, Cariótipos, Evolução.

1 INTRODUÇÃO

A ordem dos Characiformes é uma das mais numerosas em espécies de peixes de água doce, apresentando 2310 espécies válidas distribuídas entre 24 famílias (Fricke; Eschmeyer; Fong, 2021). A ordem Characiformes inclui uma vasta gama de peixes que vivem em rios e lagos da África e da América (Na América - do Texas na América do Norte até a América Central e do Sul) (Ortí; Vari, 2021).

Dentro de Characiformes encontra-se a família Characidae, a qual é a mais numerosa, com 1234 espécies válidas, apresentando nove subfamílias (Aphyoditeinae, Aphyocharacinae, Characinae, Cheirodontinae, Exodontinae, Spintherobolinae, Stethaproninae, Stevardiinae e Tetragonopterinae) e algumas espécies, alocadas provisoriamente, em *insetae sedis* dentro de Characidae, (Fricke; Eschmeyer; Fong, 2021). Characidae possui uma ampla distribuição nas bacias de água doce, desde o sul dos Estados Unidos até o norte da Patagônia, na Argentina, mas são especialmente diversos na América do Sul tropical (Mirande, 2019).

Dentro da família Characidae, a subfamília Cheirodontinae compreende um grupo de pequenos peixes caracídeos neotropicais, geralmente atingindo 30 a 40 mm de comprimento padrão (Malabarba, 1998; Malabarba, 2003; Malabarba *et al.* 2004), os quais são encontrados

em planície de inundação do alto rio Paraná e nas suas áreas adjacentes (Ota *et al.*, 2018). Cherodontinae apresenta 21 gêneros (sendo 16 gêneros válidos) e 82 espécies, das quais 66 espécies são válidas (Fricke; Eschmeyer; Fong, 2021).

Muito deve ser descoberto sobre a citogenética de peixes da subfamília Cheirodontinae. Deste modo, este trabalho teve como proposta realizar uma revisão da bibliografia científica de dados sobre os cromossomos e marcadores citogenéticos de espécies pertencentes à subfamília Cheirodontinae, a fim de auxiliar na citotaxonomia deste grupo de peixes e prover panoramas evolutivos da subfamília para futuros trabalhos científicos no Brasil.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Buscas de dados científicos

A presente pesquisa foi realizada a partir de consultas à literatura por meio de artigos de revistas científicas indexadas em websites, como o Google acadêmico (Google Scholar), Scientific Eletronic Library Online (SciELO), Portal de Periódicos da CAPES e Elsevier (Scirus), para levantamento de informações citogenéticas em peixes da subfamília Cheirodontinae. A seleção dos artigos científicos foi realizada utilizando combinações e/ou uso individual de palavras-chave, tanto em português como em inglês, como por exemplo: cromossomos (chromosomes), cariótipo (karyotype), citogenética (cytogenetics), evolução cariotípica (karyotype evolution), Banda-C (C- band), Ag-RON (Ag-NOR), Cheirodontinae, Characidae.

2.2 Organização e análises dos dados científicos

Os artigos, resultados das buscas, foram organizados em uma tabela do Microsoft Word, com o nome de cada artigo ou livro/capítulo de livro, nome da revista ou editora do livro/capítulo de livro, autores e ano de publicação. Os dados citogenéticos disponíveis nos artigos científicos/capítulos de livros foram organizados em uma tabela do Microsoft Excel e transferidos para o Microsoft Word. Os dados foram organizados utilizando uma coluna da tabela para a identificação das espécies de Cheirodontinae que possuíam dados citogenéticos e as demais colunas abordaram os dados citogenéticos analisados, como por exemplo, número diploide, fórmula cariotípica, número fundamental (NF) e marcadores citogenéticos (por exemplo, Ag- NOR, Banda-C, DNAs repetitivos, entre outros).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os trabalhos citogenéticos de Cheirodontinae, publicados na literatura científica, foram reunidos na tabela 1.

Tabela 1. Trabalhos científicos publicados sobre dados citogenéticos de peixes da subfamília Cheirodontinae.

Título do artigo/capítulo de livro	Revista científica/Livro e/ou Capítulo de Livro	Autores	Ano de publicação
A ZZ/ZW sex chromosome system in Cheirodontinae fish	Chromosome Science	Wasko <i>et al.</i>	2001
Cytogenetic analysis and description of the sexual chromosome determination system ZZ/ZW of species of the fish genus <i>Serrapinnus</i> (Characidae, Cheirodontinae)	Jornal Genetics and Molecular Research	Santi-Rampazzo <i>et al.</i>	2007

Karyotypic characterization of two species of the genus <i>Serrapinnus</i> (Characiformes, Characidae), with the description of a structural polymorphism in <i>S. heterodon</i>	Caryologia	Moreira-Peres; Bertollo; Moreira-Filho	2007
Physical mapping of the 18S and 5S ribosomal genes in nine Characidae species (Teleostei, Characiformes)	International Journal of Cytology, Cytosystematics and Cytogenetics	Peres; Bertollo; Moreira-Filho	2008
Chromosomic number characterization of <i>Odontostilbe</i> and <i>Serrapinnus</i> species (Characidae: Cheirodontinae) from Paraguay river basin, Brazil	Publicatio UEPG: Ciências Biológicas e da Saúde	Troy <i>et al.</i>	2010
5S rDNA chromosomal mapping and COI sequence analysis reveal differentiation among distinct populations of a characid fish <i>Serrapinnus notomelas</i>	ews Fish Biology and Fisheries	Mariguela <i>et al.</i>	2011
Evolution of trans-Andean endemic fishes of the genus <i>Cheirodon</i> (Teleostei: Characidae) are associated with chromosomal rearrangements	Revista Chilena de Historia Natural	Soto <i>et al.</i>	2018
Caracterização citogenética de <i>Serrapinnus microdon</i> (Teleostei, Characidae, Cheirodontinae) da bacia do Sepotuba, Tangará da Serra-MT	Atena Editora	Pacheco; Malaco	2019

É conhecido que, dentro da família Characidae, a subfamília Cheirodontinae compreende um grupo de pequenos peixes caracídeos neotropicais, geralmente atingindo 30 a 40 mm de comprimento padrão (Malabarba, 1998; Malabarba, 2003; Malabarba *et al.* 2004), os quais são encontrados em planície de inundação do alto rio Paraná e nas suas áreas adjacentes (Ota *et al.*, 2018). Cherodontinae apresenta 21 gêneros (sendo 16 gêneros válidos) e 82 espécies, das quais 66 espécies são válidas (Fricke; Eschmeyer; Fong, 2021).

Desta forma, é notável, como citado anteriormente pelos autores, que frente às 82 espécies para a subfamília, em quase duas décadas de trabalhos publicados com dados citogenéticos (verificar citações da Tabela 1), apenas há a descrição de dados cromossômicos para 16 espécies de Cheirodontinae. Por exemplo, apesar de poucos dados científicos apresentados na literatura é notável que para as espécies pertencentes aos três gêneros (*Cheirodon*, *Odontostilbe* e *Serrapinnus*) o número diploide encontrado foi de $2n = 50$ cromossomos para *Cheirodon* e $2n = 52$ cromossomos para as demais espécies dos outros dois gêneros (Consultar os trabalhos da Tabela 1).

4 CONCLUSÃO

Contudo, poucos trabalhos publicados na literatura científica podem apresentar um fator limitante para os estudos citotaxonômicos da subfamília Cheirodontinae, porém não exigem que relações cromossômicas sejam apresentadas e aspectos evolutivos sugeridos.

REFERÊNCIAS

- FRICKE, R.; ESCHMEYER, W. N.; FONG, J. D. Catalog of Fishes. Disponível em: <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>. Acesso em: 29 set. 2021.
- MALABARBA, L. R. Monophyly of the Cheirodontinae, characters and majors clades (Ostariophysi: Characidae). *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, RS: EDIPUCRS, p. 193-233. 1998.
- MALABARBA, L. R. Subfamily Cheirodontinae (Characins, tetras). *In*: REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS, C. J. (Org.). **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre, RS: EDIPUCRS, p. 729, 2003.
- MALABARBA, L. R.; LIMA, F. C. T.; WEITZMAN S. H. A new species of *Kolpotocheirodon* (Teleostei: Characidae: Cheirodontinae: *Compsurini*) from Bahia, northeastern Brazil, with a new diagnosis of the genus. **Proceedings of the Biological Society of Washington**, v. 117, n. 3, p. 317-329, 2004.
- MARIGUELA, T. C.; PAIVA, L. R. S.; FORESTI, F.; OLIVEIRA, C. 5S rDNA chromosomal mapping and COI sequence analysis reveal differentiation among distinct populations of a characid fish *Serrapinnus notomelas*. **Reviews in fish biology and fisheries**, v. 21, p. 779-788, 2011.
- MIRANDE, J. M. Morphology, molecules and the phylogeny of Characidae (Teleostei, Characiformes). **Cladistics**, v. 35, n. 3, p. 282-300, 2019.
- MOREIRA-PERES, A. W.; BERTOLLO, L. A. C.; MOREIRA-FILHO, O. Karyotypic characterization of two species of the genus *Serrapinnus* (Characiformes, Characidae), with the description of a structural polymorphism in *S. heterodon*. **International Journal of Cytology, Cytosystematics and Cytogenetics**, v. 60, n. 4, p. 319-324, 2007.
- ORTÍ, G.; VARI, R. P. Characiformes, tetras, piranhas, hatchetfishes, headstanders, pencilfishes, and their relatives. Tree Of Life Web Project (under construction). Disponível em: <http://tolweb.org/Characiformes>. Acesso em: 05 nov. 2021.
- OTA, R. R.; DEPRÁ, G. C.; GRAÇA, W. F.; PAVANELLI, C. S. Peixes da planície de inundação do alto rio Paraná e áreas adjacentes: revised, annotated and updated. **Neotropical Ichthyology**, v. 16, n. 2, 2018.
- PACHECO, E. B.; MALACO, M. Caracterização citogenética de *Serrapinnus microdon* (Teleostei, Characidae, Cheirodontinae) da bacia do Sepotuba, Tangará da Serra-MT. *In*: AGUILERA, J. G.; ZUFFO, A. M. (Org.). **Ciências Agrárias: Campo Promissor em**

Pesquisa 3. Ponta Grossa, PR: Atena Editora, p. 46-53. 2019.

PERES, A. W. M.; BERTOLLO, L. A. C.; MOREIRA-FILHO, O. Physical mapping of the 18S and 5S ribosomal genes in nine Characidae species (Teleostei, Characiformes). **Genetics and Molecular Biology**, v. 31, n. 1, p. 222-226, 2008.

SANTI-RAMPAZZO, A. P.; NISHIYAMA, P. B.; FERREIRA, P. E. B.; MARTINS-SANTOS, I. C. Cytogenetic analysis and description of the sexual chromosome determination system ZZ/ZW of species of the fish genus *Serrapinnus* (Characidae, Cheirodontinae). **Genetics and Molecular Research**, v. 6, n. 3, p. 504-509, 2007.

SOTO, M. A.; CASTRO, J. P.; WALKER, L. I.; MALABARBA, L. R.; SANTOS, M. H.; ALMEIDA, M. C.; MOREIRA-FILHO, O.; ARTONI, R. F. Evolution of trans- Andean endemic fishes of the genus *Cheirodon* (Teleostei: Characidae) are associated with chromosomal rearrangements. **Revista Chilena de Historia Natural**, v. 91, n. 8, 2018.

TROY, W. P.; PACHECO, E. P.; OLIVEIRA, C.; MIYAZAWA, C. S. Chromosomic number characterization of *Odontostilbe* and *Serrapinnus* species (Characidae: Cheirodontinae) from Paraguay river basin, Brazil. **Publicatio UEPG: Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 16, p. 57- 61, 2010.

WASKO, A. P.; CESAR, A. C. G.; MARTINS, C.; GALETTI Jr., P. M. A ZZ/ZW sex chromosome system in Cheirodontinae fish. **Chromosome Science**, v.5, p. 145-148, 2001.