

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS

**FILOGEOGRAFIA DE *Pseudocorynopoma doriae* PERUGIA,
1891 (TELEOSTEI: CHARACIDAE)**

Eduardo Bitencourt de Oliveira

Orientador: Dr. Luiz Roberto Malabarba

Co-orientadora: M. Sc. Andréa Tonolli Thomaz

**Trabalho apresentado como um
dos requisitos para obtenção do
grau de Bacharel no curso de
Ciências Biológicas**

Porto Alegre, 28 de novembro de 2011

Agradecimentos

Primeiramente à minha família, por todo o apoio que foi dado durante toda a minha vida.

A todos os meus colegas da faculdade, pelos bons momentos.

Aos bons professores que tive em minha graduação, pelos ensinamentos e também pelos bons momentos.

Aos colegas do laboratório de ictiologia e do laboratório molecular, pela ajuda e pela amizade.

Ao prof. Malabarba, por todas as sugestões, correções, dicas, paciência e ensinamentos.

A Andréa, por ser uma grande co-orientadora e também uma grande colega, me ajudando e me agüentando mesmo estando quilômetros de distância.

Aos professores Carlos A. S. Lucena e Nelson J. R. Fagundes, por me ajudarem a realizar o Trabalho de Conclusão de Curso.

E ao CNPq pela bolsa concedida ao autor e financiamento de equipamentos e material de consumo (proc. 479412/2008-1, L. R. Malabarba).

Sumário

Resumo.....	3
Introdução.....	4
Material e Métodos.....	8
Resultados e Discussão.....	11
Referências.....	17
Apêndice.....	20

Resumo

Pseudocorynopoma doriae Perugiae, 1891 (Teleostei: Characidae) é uma espécie neotropical de peixe conhecido popularmente como “lambari-bandeira”. Este estudo pretende elucidar a história biogeográfica dessa espécie, que distribui-se pelas bacias do rio Uruguai, rio Negro, laguna dos Patos e rio Tramandaí. Um total de 52 espécimes foi amostrado para análise molecular, mais um indivíduo de *Diapoma terofali* (Géry, 1964), que atuou como grupo externo. Para este trabalho, foi utilizado o gene mitocondrial COX1 (Citocromo C Oxidase I), que foi submetido à amplificação através da técnica de PCR (*Polymerase Chain Reaction*). As amostras contendo DNA foram posteriormente seqüenciadas e postas em uma rede de haplótipos. Concomitante à investigação molecular foi feita a análise morfológica de indivíduos de *P. doriae*. Esta análise baseou-se na contagem de raios e escamas e na tomada de medida do corpo e da cabeça. Machos foram analisados quanto ao padrão de manchas, número de dentes e de cúspides, forma da glândula caudal e forma e número de ganchos na nadadeira anal. Identifica-se, na rede de haplótipos, dois grupos separados, um correspondente à bacia do rio Uruguai incluindo a sub-bacia do rio Negro e o outro que inclui as bacias costeiras da laguna dos Patos e rio Tramandaí. Essa separação é corroborada pelo padrão de manchas, sendo distinguível a pigmentação da nadadeira peitoral em exemplares machos provenientes da bacia do rio Uruguai e Negro, ausente em indivíduos da bacia do rio Tramandaí e laguna dos Patos.

Introdução

A ictiofauna neotropical de água-doce é a mais diversa do mundo, contendo mais de 4000 espécies descritas (Reis et al., 2003). No entanto, o real número de espécies pode chegar a 8000 (Schaefer, 1998; Vari & Malabarba, 1998). Sendo assim, mesmo considerando o número relativamente alto de espécies descritas, a diversidade de peixes límnicos neotropicais é pouco conhecida (Ribeiro, 2006). Uma maneira de aumentar o conhecimento sobre essa diversidade seria estudando pequenos grupos monofiléticos que, presume-se, sejam endêmicos de áreas restritas e filogeneticamente recentes (Weitzman et al., 1988). As informações filogenéticas geradas dessa forma seriam de fundamental importância para um maior entendimento da biografia histórica, em uma escala mais regional (Vari & Weitzman, 1990).

A filogeografia, uma subdisciplina da biogeografia, mostra-se como a abordagem mais adequada ao enfatizar aspectos históricos que levaram à distribuição contemporânea das linhagens gênicas (Avise, 1998). Essas linhagens gênicas são identificadas por meio do uso de marcadores moleculares. O DNA mitocondrial (mtDNA) constitui-se em um marcador molecular muito utilizado ao nível de populações (Avise, 1998) devido à sua rápida evolução nas populações da maioria dos animais (Brown *et al.* 1982) e por ser transmitido, quase sempre, pela linhagem materna, sem recombinação intermolecular.

O gene mitocondrial Citocromo C Oxidase I, também simbolizado pelas siglas COI ou COX1, é um gene que codifica parte da enzima terminal da cadeia respiratória mitocondrial, caracterizado pela sua alta taxa de mutação, mesmo quando comparado a outros genes mitocondriais (Hubert et al., 2008). As taxas de substituição dos nucleotídeos são bastante homogêneas dentro dos táxons, permitindo estimar a cronologia da

colonização e os eventos de diversificação (Bermingham & Martini, 1998), e as variações interespecíficas são relativamente maiores do que entre indivíduos de uma mesma espécie (Ward et al., 2009). Soma-se a estas vantagens o fato desta região ser amplamente utilizada no projeto *DNA barcoding*, uma iniciativa que pretende criar um sistema de identificação biológica global usando pequenos marcadores moleculares.

Pseudocorynopoma doriae Perugia, 1891 (fig. 1) é uma espécie de peixe neotropical límnico da família Characidae, subfamília Stevardiinae, popularmente conhecido como “lambari-bandeira”. A espécie tem como localidade-tipo “Rio de La Plata”, possuindo dois sinônimos, *Chalcinopelecus argentinus* Holmberg, 1891 (localidade-tipo: Río Paraguay, Formosa e Buenos Aires, Argentina) e *Bergia altipinnis* Steindachner, 1891 (localidade-tipo: Montevideo, Uruguay). É facilmente reconhecida pela presença de uma quilha ventral entre a mandíbula e o início das nadadeiras pélvicas. Machos maduros dessa espécie apresentam grande desenvolvimento da nadadeira anal e dorsal, uma glândula no lobo ventral da nadadeira caudal formada por escamas modificadas e ganchos nos raios da nadadeira anal, evidenciando um dimorfismo sexual acentuado.

A distribuição da espécie abrange três bacias hidrográficas. A bacia do rio Uruguai, incluindo a sub-bacia do rio Negro, que banham o sul do Brasil (RS e SC), Argentina e Uruguai. A bacia da laguna dos Patos, banhando o Rio Grande do Sul e o Uruguai. E, por fim, a bacia do rio Tramandaí que banha o litoral norte gaúcho. É normalmente encontrado próximo à superfície nas margens de rios adornadas com vegetação.



Fig. 1. *Pseudocorynopoma doriae*. Vista lateral de um indivíduo macho à esquerda (UFRGS 8341, 55,8 mm CP, rio Negro, BR 153, entre Aceguá e Bagé, RS, Brasil), e de um indivíduo fêmea, à direita (UFRGS 7385, 65,7 mm CP, arroio afluente do rio Yi, bacia do rio Negro, Durazno, Uruguai).

A bacia da laguna dos Patos abrange, além da própria laguna, a lagoa Mirim, os tributários que deságuam diretamente na laguna, como o rio Camaquã, o lago Guaíba, o rio Jacuí e seus afluentes, irrigando uma porção considerável do Rio Grande do Sul assim como o nordeste da República do Uruguai. Entre outras bacias que deságuam no litoral sul brasileiro encontra-se a bacia do rio Tramandaí, composta por uma série de lagoas paralelas à faixa oceânica e interligadas por pequenos rios e canais. Esta inclui ainda rios importantes como o rio Maquiné, que deságua na lagoa dos Quadros, e o rio Três forquilhas, que deságua na lagoa Itapeva (Ferreira *et al.*, 2006).

Ambas as bacias, Patos e Tramandaí, localizam-se, ao menos em parte, sobre a região sul da planície costeira. Essa região encontra-se na margem continental passiva da América do Sul sendo, portanto, uma área de relativa calma tectônica, o que propicia à planície costeira o desenvolvimento de ilhas-barreira e sistemas lagunares que transicionam para extensas plataformas continentais (Villwock *et al.*, 2005). A região sul da planície costeira corresponde ao litoral do Rio Grande do Sul, de Torres ao Chuí.

A bacia do rio Uruguai banha boa parte do oeste do Rio Grande do Sul, sul de Santa Catarina, oeste da República do Uruguai e parte da Argentina. O rio Negro, que nasce no município de Bagé e deságua perto da foz do rio Uruguai, é estudado separadamente do resto da bacia do rio Uruguai. A bacia do rio Uruguai é a mais recente entre as três bacias que compõem a bacia do rio da Prata (Soldano, 1947). O rio Uruguai forma-se a partir da confluência entre o rio Canoas e o rio Pelotas, este último nascendo na Serra Geral. Para o presente estudo, a bacia do Uruguai equivale a toda a área de abrangência da bacia exceto a bacia do rio Negro, a menos que seja explicitado. A análise separada de duas populações, uma da bacia do rio Negro e outra para o resto da bacia do Uruguai, se deve ao fato da foz de ambos os rios estarem localizadas no rio da Prata, com um potencial isolamento entre as duas populações.

Embora peixes de água doce estejam confinados em bacias separadas, é incorreto pressupor que assim o foi sempre. A estruturação genealógica das populações de uma espécie de peixe corresponde aproximadamente às conexões e desconexões das bacias as quais estão vinculadas (Awise, 2000). Em áreas de alto dinamismo, como a planície costeira, a separação entre bacias pode ser tão recente que não houve tempo o suficiente para acumularem diferenças significativas entre as populações, enquanto áreas separadas por mais tempo têm a sua história sinalizada por modificações observáveis molecular ou morfológicamente em sua ictiofauna.

Objetivos

Este estudo tem o objetivo de (i) construir uma filogenia baseada em dados moleculares que auxilie no entendimento das relações entre as populações de *Pseudocorynopoma doriae*; (ii) compreender a distribuição espacial e temporal, verificando a estruturação haplotípica; (iii) avaliar a variação morfológica interpopulacional de *Pseudocorynopoma doriae*; (iv) avaliar a diversidade genética dentro do grupo foco do estudo; (v) formular hipóteses que expliquem a história evolutiva da região, a qual culminou na distribuição atual das populações de *Pseudocorynopoma doriae*; (vi) ampliar o conhecimento sobre a ictiofauna da região que auxilie nos programas de conservação dos corpos d'água nas bacias hidrográficas trabalhadas, a partir da diversidade genética estudada.

Material e Métodos

Coleta de dados moleculares

As amostras de tecidos foram retiradas de espécimes de *Pseudocorynopoma doriae* pertencentes à coleção de tecidos, mantidos em etanol 96%, do Laboratório de Ictiologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). O total de espécimes amostrados é de 53 indivíduos advindos de 21 pontos diferentes de coleta (fig. 2). Um dos 53 indivíduos estudados é um exemplar de *Diapoma terofali*, utilizado como grupo externo por pertencer a mesma subfamília da espécie em estudo.

O DNA foi extraído de amostras de tecido seguindo uma variação do protocolo de precipitação por sal (Medrano *et al.*, 1990). O material extraído foi submetido posteriormente à ampliação pela técnica de Reação em Cadeia da Polimerase (*Polimerase Chain Reaction*, PCR) com os primers HemiCox-F GAGCHGGRATAGTWGGCACAGC e HemiCox-R GTRTTBAGRTTTCGRTCTGT (Thomaz *et al.*, in prep.) para o gene mitocondrial Citocromo C Oxidase (COX1). Para essas reações de PCR, para cada 20µL os seguintes reagentes e suas respectivas concentrações foram utilizados: cerca de 1µL do DNA extraído, 2µL de cada primer (0,2µg cada), 2µL de dNTP (0,2µg), 2µL de tampão, 2µL de MgCl₂ (1,5mM), 0,1µL de Taq DNA polimerase *platinum* (Invitrogen) e 10,3µL de água destilada.

O sucesso das reações foi verificado com eletroforese em gel de agarose 1% com tampão Tris-Borato-EDTA (TBE) e corante Biotium's GelRed Nucleic Acid Gel Stain. Em seguida, as amostras foram purificadas utilizando-se EXOSAP 79 (Exonuclease I e Shrimp Alkaline Phosphatase, GE Healthcare®). O PCR purificado foi enviado para a empresa

Macrogen (Coréia do Sul) e sequenciado com os mesmos primers no sequenciador automático ABI 3730 XL.

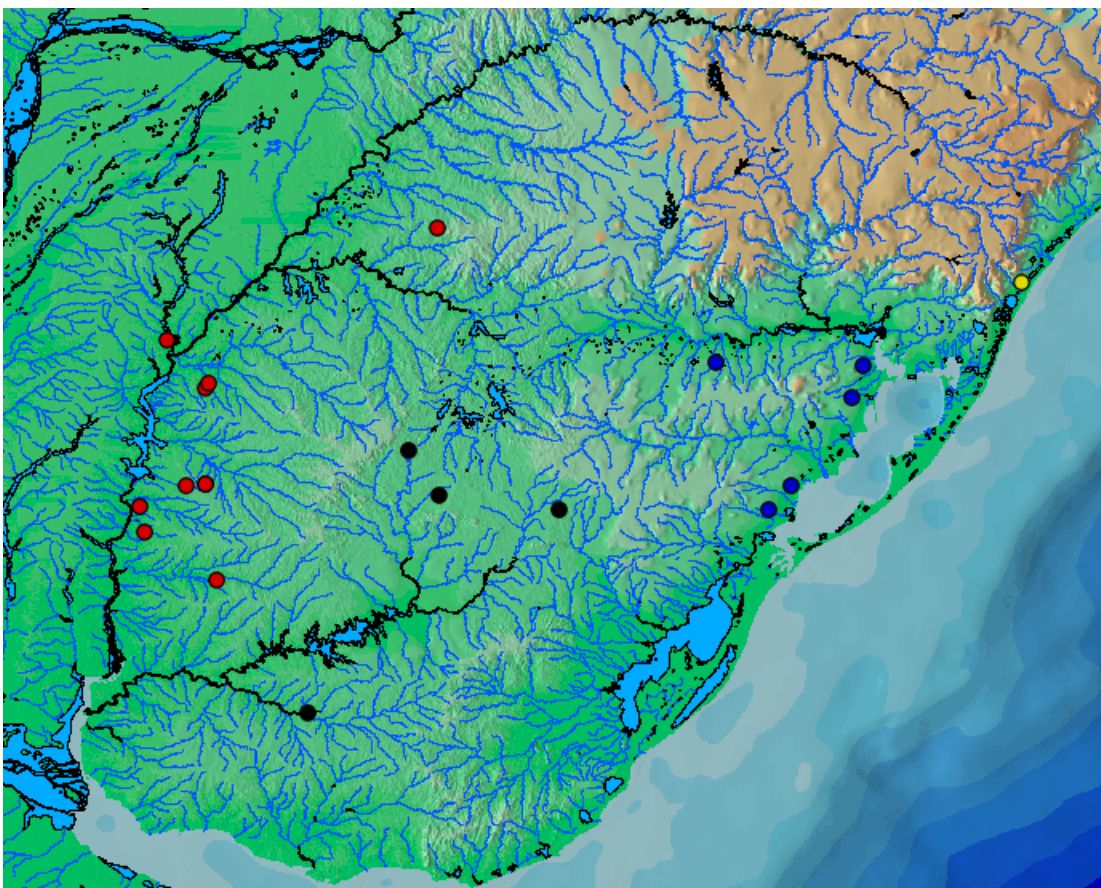


Fig. 2. Pontos de coleta de *Pseudocorynopoma doriae* amostrados para extração de DNA. Em vermelho, os provenientes da bacia do rio Uruguai; em azul da laguna dos Patos, em preto do rio Negro e em amarelo da bacia do rio Tramandaí.

Análise de dados moleculares

Para análise dos dados, os cromatogramas foram construídos e analisados através do programa phred/phrad/consed (Ewing et al., 1998; Gordon et al., 1998). As sequências consenso foram alinhadas usando o software ClustalW Multiple Alignment (Thompson et

al., 1994). Essas sequências foram posteriormente ajustadas manualmente no programa BioEdit Sequence Alignment Editor 6.0.7 (www.mbio.ncsu.edu/BioEdit/bioedit.html). Estatísticas básicas, tal como diversidade nucleotídica e frequência nucleotídica foram calculadas com o software DnaSP (Rozas *et al.*, 2003), assim como a identificação de haplótipos (Tab.7). A rede de haplótipos foi feita usando-se o software Network 4.1.1.0 (www.fluxus-engineering.com/sharenet.htm) com algoritmo de Medium Joining.

A árvore filogenética por inferência bayesiana seguiu o modelo evolutivo HKY+G, sugerido pelo programa Modeltest (darwin.uvigo.es/software/modeltest.html) no teste Akaike. A árvore foi criada no programa mrbayes (Huelsenbeck & Ronquist, 2001) com 10 milhões de interações mcmc (Markov Chain Monte Carlo) e burn-in de 25%.

Análise morfológica

As análises morfológicas incluem 210 espécimes de *Pseudocorynopoma doriae* da coleção de peixes do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e 11 espécimes de *Pseudocorynopoma heterandria* da coleção de peixes do Museu de Ciências e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (MCP), listados no Apêndice (Tab.8). Foram tomadas 18 medidas do corpo e da cabeça e 13 contagens de raios e escamas em cada indivíduo examinado de acordo com Fink & Weitzman, 1974. Essas medidas e contagens foram posteriormente comparadas com testes U de Mann-Whitney. Devido ao pequeno tamanho amostral (cinco indivíduos), os espécimes da bacia do rio Tramandaí não foram inclusos nestes testes.

O padrão de manchas foi examinado em 67 espécimes machos da coleção da UFRGS e 79 da coleção do MCP. Depois das contagens e medidas, 15 exemplares machos das bacias da laguna dos Patos, rio Uruguai e rio Negro (cinco machos para cada bacia) foram selecionados para diafanização e coloração segundo protocolo modificado de Taylor & Van Dyke (1985). Para fins de comparação, um exemplar macho de *Pseudocorynopoma heterandria* foi diafanizado seguindo o mesmo protocolo. Os dentes da maxila, dentário e séries interna e externa da pré-maxila foram contados, inclusive o número de cúspides para cada dente. Estudou-se também a distribuição, formato e posição dos ganchos da nadadeira anal. Foram analisados a forma das escamas da glândula caudal e quais raios estão envolvidos do seu suporte.

Resultados e Discussão

A partir dos dados moleculares foi construída uma rede de haplótipos (fig. 3) contendo 52 espécimes seqüenciados de *Pseudocorynopoma doriae* e 21 haplótipos (Tab.1). Infere-se, a partir desta rede, dois grupos claramente distintos. O primeiro corresponde às populações advindas das bacias hidrográficas do rio Uruguai e do rio Negro, esta última uma sub-bacia da primeira. Na outra extremidade da rede encontram-se agrupadas as populações da bacia da laguna dos Patos e do rio Tramandaí. Entre os dois grupos existe uma separação identificada por 16 passos mutacionais no gene COX I. Entre haplótipos de um mesmo grupo, no entanto, não existe distancia maior do que um passo mutacional entre um dado haplótipo e o haplótipo mais próximo, indicando que a diferença entre os dois grupos é muito maior do que a diferença entre os haplótipos dentro de cada grupo.

A proximidade entre as populações da bacia da laguna dos Patos e as do rio Tramandaí não encontra respaldo na atual conformação destas bacias, estando elas desconectadas. No entanto, estas mesmas bacias podem ter trocado fauna no passado, através de capturas de cabeceiras ou de conexões temporárias durante eventos de formação das lagunas costeiras das duas bacias hidrográficas. Vale ressaltar que outras espécies e gêneros de peixes de água doce apresentam padrões de distribuição semelhantes ou padrões de relações que agrupam as duas bacias. Por exemplo, as bacias do rio Tramandaí e laguna dos Patos compartilham duas espécies de *Gymnogeophagus* (*G. gymnogenys* e *G. labiatus*) ausentes na bacia do rio Uruguai. O complexo de espécies *Odontesthes perugiae* apresenta espécimes lacustres do sistema do rio Tramandaí agrupados entre si, e depois agrupando com espécimes lacustres do sistema da laguna dos Patos. Este grupo, por sua vez, bastante separado de indivíduos lóticos provindos do sistema Uruguai (Beheregaray et al., 2001). Dentro do gênero *Cyanocharax* observa-se um padrão muito similar entre as espécies-irmãs *Cyanocharax itaimbe* e *Cyanocharax dicropotamicus*, a primeira ocorrendo no litoral gaúcho e catarinense, a segunda no sistema Taquari-Antas, uma sub-bacia da laguna dos Patos (Malabarba & Weitzman, 2003).

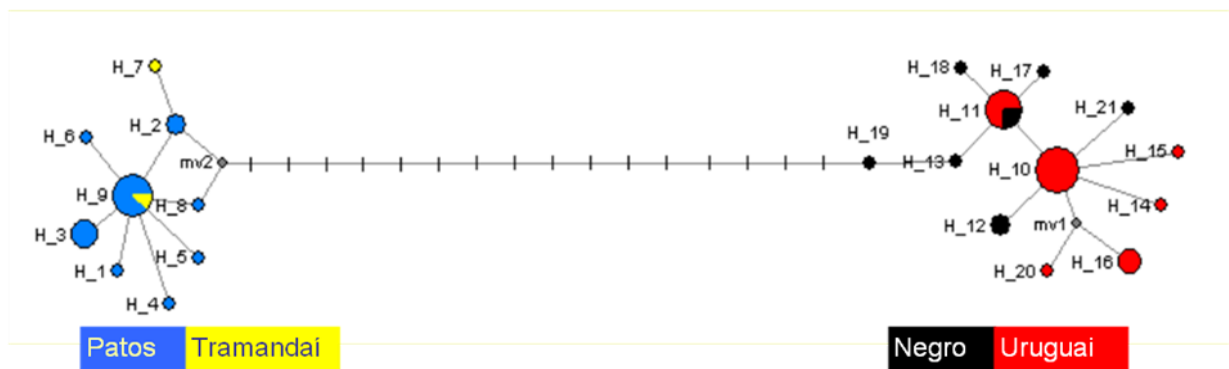


Fig. 3. Rede de haplótipos das populações estudadas de *Pseudocorynopoma doriae* para o gene COI. Cada traço corresponde a um passo mutacional. Ramos sem traços representam apenas uma mutação.

O agrupamento entre a bacia do rio Uruguai e a bacia do rio Negro é plenamente justificável, visto que a segunda é uma sub-bacia da primeira. As análises morfológicas não demonstraram a presença de diferenças significativas entre as populações do sistema Negro e Uruguai (Tab.1; Tab.2; Tab.3; Tab.4; Tab.5; Tab.6). A única diferença estatisticamente significativa observada entre essas duas populações (fig. 4) foi encontrada no número de raios ramificados da nadadeira anal em machos (30-38, média 34,8 no sistema Uruguai e 33-39, média 36,5 no Negro). Essa é uma diferença que merece ser investigada em um número maior de indivíduos, pois apresenta grande sobreposição para separar inequivocamente essas duas populações..

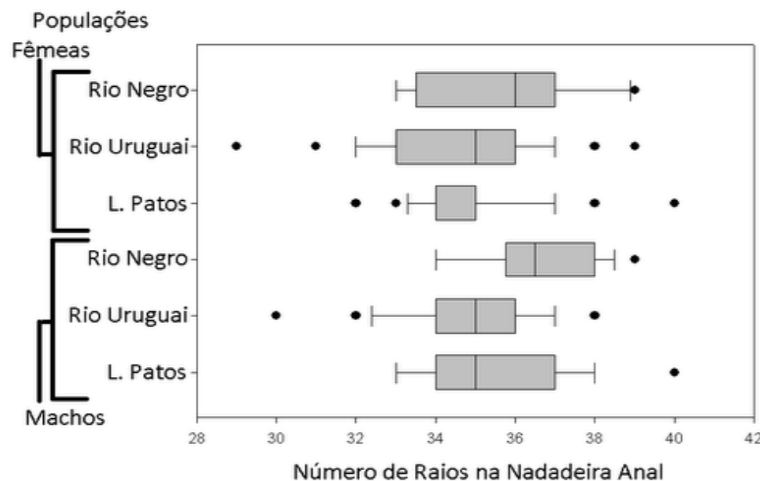


Fig.4. Boxplot do número de raios da nadadeira anal em espécimes de *Pseudocorynopoma doriae*. N = 33 machos e 66 fêmeas da bacia do rio Uruguai, 13 machos e 20 fêmeas da bacia do rio Negro e 24 machos e 54 fêmeas da bacia da laguna dos Patos.

A comparação morfológica evidenciou diferenças no padrão de manchas. Em machos provenientes das bacias do rio Uruguai + rio Negro é possível encontrar uma

pigmentação preta na extremidade da nadadeira peitoral (fig. 5), exceto quando o macho é jovem. Dos 80 machos examinados destas bacias, 67 possuem a mancha (83,75%). Nenhum dos 66 machos estudados das bacias da laguna dos Patos e rio Tramandaí apresentou mancha na peitoral.

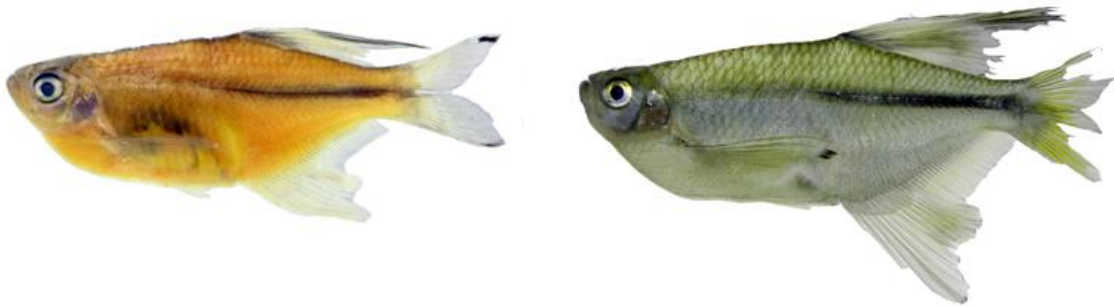


Fig. 5. Macho de *Pseudocorynopoma doriae* proveniente da bacia da laguna dos Patos a esquerda e a direita um macho representante da bacia do rio Uruguai. Nota-se a mancha preta na nadadeira peitoral do segundo, ausente no primeiro.

Além do padrão de manchas, o número de escamas na linha lateral das populações da laguna dos Patos foi estatisticamente menor que das populações das bacias dos rios Uruguai + Negro (fig. 6), novamente, apenas em machos (36-45, média 40,94 no Uruguai; 38-43, média 40,71 no Negro e 37-42, média 40). Apesar da diferença, ela é muito pequena e deve ser avaliada em um número maior de indivíduos.

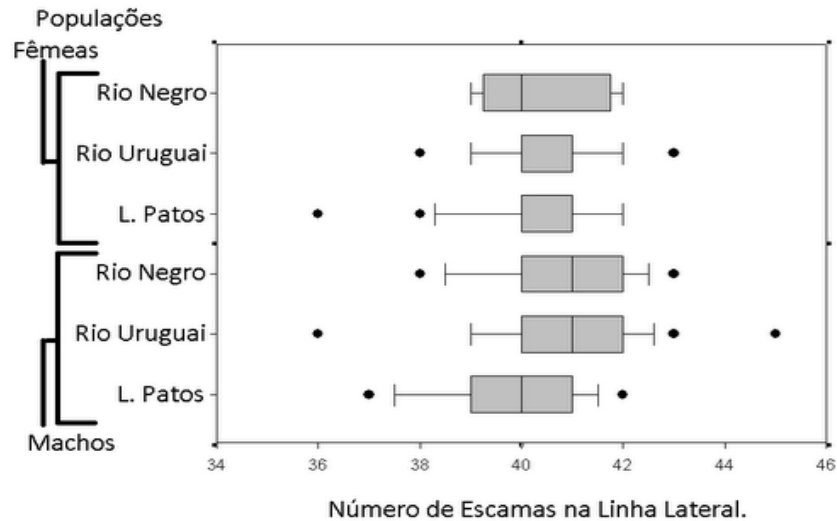


Fig. 6. Boxplot do número de escamas na linha lateral em espécimes de *Pseudocorynopoma doriae*. N = 33 machos e 66 fêmeas da bacia do rio Uruguai, 13 machos e 20 fêmeas da bacia do rio Negro e 24 machos e 54 fêmeas da bacia da laguna dos Patos.

A árvore filogenética bayesiana foi construída com os mesmos espécimes usados na rede de haplótipos (fig. 7), enraizada em um exemplar de *Diapoma terofali*. Na análise bayesiana, as populações da laguna dos Patos e do rio Tramandaí formam um grupo monofilético distinto e grupo irmão das populações do rio Negro e rio Uruguai, com elevado índice de suporte.

Esse estudo, portanto, identificou duas linhagens distintas. Uma delas inclui todas as populações costeiras (laguna dos Patos e rio Tramandaí) e a outra as populações das bacias do rio Uruguai e rio Negro. Pelas análises moleculares, o gene mitocondrial COI é claramente marcado pelo acúmulo de mutações resultantes do isolamento o qual essas populações foram submetidas. Embora as diferenças morfológicas sejam, de maneira geral, sutis, a pigmentação na nadadeira peitoral corrobora os resultados obtidos através da investigação molecular.



Fig. 7. Árvore Filogenética bayesiana para 52 espécimes de *Pseudocorynopoma doriae* calculada através de 10 milhões de interações mcmc (Markov chain Monte Carlo) e *burn-in* de 25%. À esquerda de cada clado está o número correspondente à probabilidade posterior.

Referências:

Avice JC (1998). The history and purview of the phylogeography: a personal reflection. *Molecular Ecology*, 7:371-379.

Avice JC (2000). *Phylogeography: the history and formation of species*. London, Harvard University Press, 447p.

Bermingham E & Martin AP (1998). Comparative mtDNA phylogeography of neotropical freshwater fishes: testing shared history to infer the evolutionary landscape of lower Central America. *Molecular Ecology*, 7:499-517.

Brown WM, Prager EM, Wang A & Wilson AC (1982). Mitochondrial DNA sequences of primates: Tempo and mode of evolution. *J Mol Evol* 18: 225-239.

Ewing B, Hillier L, Wendl MC & Green P (1998). Base-calling of automated sequencer traces 487 using phred. I. Accuracy assessment. *Genome Res* 8: 175-185.

Ferreira F, Leipnitz II, Leão CJ & Hansen MAF (2006). Tecamebas em sedimentos do rio Tramandaí e da lagoa do Passo, planície costeira norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *GAEA*, 2(2): 66-74.

Fink WL & Weitzman SH (1974). The so-called cheirodontin fishes of Central America with descriptions of two new species (Pisces: Characidae). *Smith. Contr. Zool.* 172: 1-46.

Hubert N, Hanner R, Holm E, Mandrak NE, Taylor E, BurrIDGE M, Watkinson D, Dumont P, Curry A, Bentzen P, Zhang J, April J & Bernatchez L (2008). Identifying Canadian freshwater fishes through DNA barcodes. *Plus One*, 3(6): e2490.

- Huelsenbeck, JP & Ronquist F (2001). MRBAYES: Bayesian inference of phylogeny. *Bioinformatics* 17:754-755.
- Beheregaray LB, Sunnucks P & Briscoe DA (2002). A rapid fish radiation associated with the last sea-level changes in southern Brazil: the silverside *Odontesthes perugiae* complex. *Proc. R. Soc. Lond. B*, 269: 65-73.
- Medrano JF, Aasen E & Sharrow L (1990). DNA extraction from nucleated red blood cells. *Biotechniques*, 8 (1): 43.
- Reis RE (2003). Family Callichthyidae. Pp. 291-309. *In*: Reis RE, SO Kullander & CJ Ferraris (Eds.). *Check list of the freshwater fishes of South and Central America*. Porto Alegre, Edipucrs, 729p.
- Ribeiro AC (2006). Tectonic history and the biogeography of the freshwater fishes from the coastal drainages of eastern Brazil: an example of faunal evolution associated with a divergent continental margin. *Neotrop. Ichthyol.*, 4(2): 225-246.
- Rozas J, Sanchez-DelBarrio JC, Messeguer X & Rozas R (2003). DnaSP, DNA polymorphism 364 analyses by the coalescent and other methods. *Bioinformatics*, 19 (18): 2496-2497.
- Schaefer SA (1998). Conflict and resolution: impact of new taxa on phylogenetic studies of the Neotropical cascudinhos (Siluroidei: Loricariidae) Pp. 375-400. *In*: Malabarba LR, RE Reis, RP Vari, ZMS Lucena & CAS Lucena (Eds.). *Phylogeny and classification of Neotropical fishes*. Porto Alegre, Edipucrs, 603p.

- Soldano FA (1947). *Régimen y aprovechamiento de la red fluvial Argentina*. Editora Címera, Buenos Aires, 277 p.
- Taylor WR & Van Dyke GC (1985). Revised procedures for staining and clearing small fishes and other vertebrates for bone and cartilage study. *Cybium* 9: 107–119.
- Thompson JD, Higgins DG & Gibson TJ (1994). CLUSTAL W: improving the sensitivity of progressive multiple sequence alignment through sequence weighting, position-specific gap penalties and weight matrix choice. *Nucleic Acids Res.*, 22, 4673-4680.
- Vari RP & Malabarba LR (1988). Neotropical Ichthyology: An Overview. Pp. 1-11. In: Malabarba LR, RE Reis, RP Vari, ZMS Lucena & CAS Lucena (Eds.). *Phylogeny and classification of Neotropical fishes*. Porto Alegre, Edipucrs, 603p.
- Vari RP & Weitzman SH (1990). A review of the phylogenetic biogeography of the freshwater fishes of South America. Pp. 381-392. In: Peters G, Hutterer R. *Vertebrates in the tropics*. Museum Alexander Koenig, Bonn.
- Villwock JA, Lessa GC, Suguio K, Ângulo RJ & Dilenburg SR (2005). Geologia e Geomorfologia de Regiões Costeiras. Pp. 94-113. In: Souza CRG, Suguio K, Oliveira AMS & Oliveira PE (Eds.). *Quaternário do Brasil*. Ribeirão Preto, Holos Editora, 378p.
- Ward RD, Hanner R & Hebert PDN (2009). The campaign to DNA barcode all fishes, FISH-BOL. *Journal of Fish Biology*, 74: 329-356.
- Weitzman SH, Menezes NA & Weitzman MJ (1988). Phylogenetic biogeography of the Glandulocaudini (Teleostei: Characiformes: Characidae) with comments on the

distributions of other freshwater fishes in eastern and southeastern Brazil. Pp. 379-427. *In: Vanzolini PE, Heyer WR (Eds.). Proceedings of a Workshop on Neotropical distribution patterns.* Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, 488p.

Zaniboni Filho E & Schulz U (2003). Migratory fishes of the Uruguay River. Pp. 157-194. *In: Carolsfeld J, Harvey B, Ross C, & Baer A (Eds.). Migratory fishes of South America: biology, fisheries, and conservation status.*

Apendice:

Tabela 1. Dados morfométricos e merísticos de indivíduos machos de *Pseudocorynopoma doriae* da bacia do rio Uruguai. Entre parênteses, o número de exemplares estudados.

Uruguai - Machos (33)				
	Min	Max	Média	DP
Comprimento Padrão (mm)	44,79	57,15	52,42	-
Porcentagem do Comprimento Padrão				
Comprimento Pre-dorsal	55,12	61,51	57,83	1,45
Comprimento Pre-pelvico	41,76	46,54	44,84	1,13
Comprimento Pre-peitoral	23,61	29,32	26,93	1,2
Comprimento Pre-anal	58,89	64,23	61,98	1,29
Altura do Corpo	31,91	38,6	35,59	1,56
Altura do Pedúnculo Caudal	10,04	12,29	11,46	0,6
Comprimento do Pedúnculo Caudal	9,869	13,9	11,82	1,09
Base da Nadadeira Anal	31,28	38,63	34,64	1,67
Comprimento da Nadadeira Anal	13,92	42,39	28,87	7,68
Comprimento da Nadadeira Dorsal	21,59	59,05	42,54	10,9
Comprimento da Nadadeira Pélvica	11,44	17,11	13,86	1,61
Comprimento da Nadadeira Peitoral	32,19	38,11	34,1	1,23
Comprimento da Cabeça	22,54	27,36	24,46	0,98
Porcentagem do Comprimento da Cabeça				
Comprimento do Focinho	20,33	30,92	26,28	2,55
Comprimento do Maxilar	19	31,72	25,28	3,07
Diâmetro do Olho	26,77	35,25	30,28	2,08
Largura Interorbital	29,76	36,49	34,11	1,42
Contagens				
Raios não Ramificados da Nad.				
Anal	4	6	4,818	0,58
Raios Ramificados da Nad. Anal				
Anal	30	38	34,85	1,92
Raios da Nadadeira Dorsal	11	11	11	0
Raios da Nadadeira Pélvica	6	6	6	0
Raios da Nadadeira Peitoral	10	13	11,64	0,7
Raios da Nadadeira Caudal	18	19	18,97	0,17
Escamas da Linha Lateral				
Escamas L.Lateral - Dorsal	36	45	40,94	1,6
Escamas L.Lateral - Ventral	6	8	7,242	0,56
Escamas L.Lateral - Ventral	6	8	7,091	0,46
Escamas Predorsais	16	22	19,67	1,49
Escamas do Pedúnculo Caudal	14	24	17,39	1,97
Escamas da Bainha Anal	21	30	26,42	2,32
Ganchos da Nadadeira Anal	0	7	4,136	2,21

Tabela 2. Dados morfométricos e merísticos de indivíduos fêmeas de *Pseudocorynopoma doriae* da bacia do rio Uruguai. Entre parênteses, o número de exemplares estudados.

Uruguai - Fêmeas (61)				
	Min	Max	Média	DP
Comprimento Padrão (mm)	33,87	60,56	45,02	-
Porcentagem do Comprimento Padrão				
Comprimento Pre-dorsal	53,82	72,38	59,21	2,16
Comprimento Pre-pelvico	36,28	49,23	44,63	2,11
Comprimento Pre-peitoral	24,83	28,96	26,68	0,94
Comprimento Pre-anal	58,47	65,57	62,1	1,54
Altura do Corpo	30,79	37,53	33,69	1,39
Altura do Pedúnculo Caudal	7,769	11,53	10,26	0,61
Comprimento do Pedúnculo Caudal	8,897	14,23	11,29	1,16
Base da Nadadeira Anal	30,35	38,24	33,45	1,42
Comprimento da Nadadeira Anal	13,58	21,85	17,37	1,69
Comprimento da Nadadeira Dorsal	11,85	34,81	22,21	2,77
Comprimento da Nadadeira Pélvica	7,852	13,47	11,22	1,21
Comprimento da Nadadeira Peitoral	27,09	35,82	32,39	1,92
Comprimento da Cabeça	22,16	26,75	24,15	0,9
Porcentagem do Comprimento da Cabeça				
Comprimento do Focinho	17,18	31,17	24,75	2,97
Comprimento do Maxilar	18,9	34,04	25,85	3,1
Diâmetro do Olho	25,97	35,89	31,53	2,19
Largura Interorbital	28,84	39,5	34,22	2,25
Contagens				
Raios não Ramificados da Nad.				
Anal	4	7	4,803	0,77
Raios Ramificados da Nad. Anal				
Raios da Nadadeira Dorsal	11	11	11	0
Raios da Nadadeira Pélvica	6	6	6	0
Raios da Nadadeira Peitoral	10	13	11,49	0,65
Raios da Nadadeira Caudal	17	19	18,95	0,28
Escamas da Linha Lateral				
Escamas L.Lateral - Dorsal	6	8	7,23	0,46
Escamas L.Lateral - Ventral	6	8	7,066	0,51
Escamas Predorsais	18	22	20,1	1,06
Escamas do Pedúnculo Caudal	14	20	16,3	1,31
Escamas da Bainha Anal	21	30	25,8	1,94
Ganchos da Nadadeira Anal	0	0	0	0

Tabela 3. Dados morfométricos e merísticos de indivíduos machos de *Pseudocorynopoma doriae* da bacia do rio Negro. Entre parênteses, o número de exemplares estudados.

Negro - Machos (13)				
	Min	Max	Média	DP
Comprimento Padrão (mm)	41,32	62,58	51,9	-
Percentagem do Comprimento Padrão				
Comprimento Pre-dorsal	56,62	61,17	58,42	1,29
Comprimento Pre-pelvico	41,95	47,8	44,14	1,99
Comprimento Pre-peitoral	25,54	29,11	26,77	0,94
Comprimento Pre-anal	58,45	63,36	61,19	1,54
Altura do Corpo	32,16	38,46	34,31	1,95
Altura do Pedúnculo Caudal	8,979	13,82	10,78	1,12
Comprimento do Pedúnculo Caudal	9,918	14,68	11,41	1,43
Base da Nadadeira Anal	31,24	39,63	34,77	2,14
Comprimento da Nadadeira Anal	15,01	42,79	31,27	9,09
Comprimento da Nadadeira Dorsal	21,17	54,35	42,02	13
Comprimento da Nadadeira Pélvica	11,54	17,5	14,91	1,8
Comprimento da Nadadeira Peitoral	29,75	37,31	34,28	2,27
Comprimento da Cabeça	22,84	24,93	23,8	0,69
Percentagem do Comprimento da Cabeça				
Comprimento do Focinho	17,09	29,73	25,14	3,89
Comprimento do Maxilar	23,17	30,04	25,67	1,87
Diâmetro do Olho	28,14	36,09	31,11	2,15
Largura Interorbital	31,46	37,38	34,96	1,89
Contagens				
Raios não Ramificados da Nad. Anal	4	7	4,857	0,86
Raios Ramificados da Nad. Anal	34	39	36,5	1,51
Raios da Nadadeira Dorsal	11	11	11	0
Raios da Nadadeira Pélvica	6	6	6	0
Raios da Nadadeira Peitoral	11	13	11,71	0,73
Raios da Nadadeira Caudal	19	19	19	0
Escamas da Linha Lateral	38	43	40,71	1,33
Escamas L.Lateral - Dorsal	7	8	7,5	0,52
Escamas L.Lateral - Ventral	6	8	7	0,39
Escamas Predorsais	17	22	20,5	1,4
Escamas do Pedúnculo Caudal	14	18	15,86	1,66
Escamas da Bainha Anal	23	28	25,64	1,5
Ganchos da Nadadeira Anal	0	7	3,923	2,81

Tabela 4. Dados morfométricos e merísticos de indivíduos fêmeas de *Pseudocorynopoma doriae* da bacia do rio Negro. Entre parênteses, o número de exemplares estudados.

Negro - Fêmeas (20)				
	Min	Max	Média	DP
Comprimento Padrão (mm)	33	65,7	50	-
Porcentagem do Comprimento Padrão				
Comprimento Pre-dorsal	55,69	63,94	60,24	1,96
Comprimento Pre-pelvico	39,54	48,19	44,62	2,26
Comprimento Pre-peitoral	24,91	28,92	26,85	1,1
Comprimento Pre-anal	59,04	64,96	61,92	1,73
Altura do Corpo	30,74	36,88	34,28	1,5
Altura do Pedúnculo Caudal	7,788	11,36	9,978	0,78
Comprimento do Pedúnculo Caudal	8,353	13,12	10,75	1,33
Base da Nadadeira Anal	30,9	38,4	33,56	1,47
Comprimento da Nadadeira Anal	11,33	20,35	17,01	2,46
Comprimento da Nadadeira Dorsal	15,69	24,39	21,39	2,23
Comprimento da Nadadeira Pélvica	7,225	13,54	11,69	1,38
Comprimento da Nadadeira Peitoral	28,66	36,35	32,95	1,98
Comprimento da Cabeça	22,82	25,38	23,84	0,71
Porcentagem do Comprimento da Cabeça				
Comprimento do Focinho	18,82	30,38	23,54	3,63
Comprimento do Maxilar	21,43	32,91	25,83	3,12
Diâmetro do Olho	27,3	33,59	30,65	1,61
Largura Interorbital	31,95	38	34,34	1,67
Contagens				
Raios não Ramificados da Nad. Anal	4	5	4,8	0,41
Raios Ramificados da Nad. Anal	33	39	35,65	1,95
Raios da Nadadeira Dorsal	11	11	11	0
Raios da Nadadeira Pélvica	6	6	6	0
Raios da Nadadeira Peitoral	11	12	11,5	0,51
Raios da Nadadeira Caudal	18	19	18,95	0,22
Escamas da Linha Lateral	39	42	40,45	1,15
Escamas L.Lateral - Dorsal	7	8	7,4	0,5
Escamas L.Lateral - Ventral	6	8	7,1	0,45
Escamas Predorsais	10	23	19,7	2,72
Escamas do Pedúnculo Caudal	14	18	16,3	1,17
Escamas da Bainha Anal	22	29	26,2	2,21
Ganchos da Nadadeira Anal	0	0	0	0

Tabela 5. Dados morfométricos e merísticos de indivíduos machos de *Pseudocorynopoma doriae* da bacia da laguna dos Patos. Entre parênteses, o número de exemplares estudados.

Patos - Machos (24)				
	Min	Max	Média	DP
Comprimento Padrão (mm)	39,63	57,65	48,49	-
Porcentagem do Comprimento Padrão				
Comprimento Pre-dorsal	54,12	60,4	56,93	1,91
Comprimento Pre-pelvico	40,29	47,7	43,87	1,91
Comprimento Pre-peitoral	25,75	29,1	27,19	0,82
Comprimento Pre-anal	56,5	63,8	59,58	1,97
Altura do Corpo	31,61	40,2	34,98	1,75
Altura do Pedúnculo Caudal	9,776	12,4	11,21	0,71
Comprimento do Pedúnculo Caudal	9,285	13,69	11,76	1,11
Base da Nadadeira Anal	32,65	39,07	35,68	1,61
Comprimento da Nadadeira Anal	17,46	37,92	30,35	6,63
Comprimento da Nadadeira Dorsal	21,02	59,62	44,09	13
Comprimento da Nadadeira Pélvica	9,863	17,66	14,1	1,87
Comprimento da Nadadeira Peitoral	31,46	38,2	34,59	1,73
Comprimento da Cabeça	22,78	26,75	24,39	0,98
Percentagem do Comprimento da Cabeça				
Comprimento do Focinho	18,47	30,7	25,93	3,55
Comprimento do Maxilar	20,25	28,13	24,47	2,24
Diâmetro do Olho	25,97	35,35	30,24	2,66
Largura Interorbital	27,95	37,89	33,77	2,16
Contagens				
Raios não Ramificados da Nad.				
Anal	4	6	4,833	0,64
Raios Ramificados da Nad. Anal	33	40	35,33	1,86
Raios da Nadadeira Dorsal	11	12	11,13	0,34
Raios da Nadadeira Pélvica	6	6	6	0
Raios da Nadadeira Peitoral	11	13	11,5	0,66
Raios da Nadadeira Caudal	19	19	19	0
Escamas da Linha Lateral	37	42	40	1,35
Escamas L.Lateral - Dorsal	6	8	7,25	0,53
Escamas L.Lateral - Ventral	6	7	6,833	0,38
Escamas Predorsais	18	22	20,33	1,24
Escamas do Pedúnculo Caudal	14	20	16,17	1,55
Escamas da Bainha Anal	20	29	25,71	2,48
Ganchos da Nadadeira Anal	4	7	4,929	1

Tabela 6. Dados morfométricos e merísticos de indivíduos fêmeas de *Pseudocorynopoma doriae* da bacia da laguna dos Patos. Entre parênteses, o número de exemplares estudados.

Patos - Fêmeas (54)				
	Min	Max	Média	DP
Comprimento Padrão (mm)	31,33	65,11	43,86	-
Percentagem do Comprimento Padrão				
Comprimento Pre-dorsal	56,12	61,88	59,38	1,41
Comprimento Pre-pelvico	39,29	48,2	44,47	2,09
Comprimento Pre-peitoral	24,68	33,74	27,29	1,33
Comprimento Pre-anal	56,62	65,77	61,13	1,54
Altura do Corpo	31,42	45,91	33,92	2,19
Altura do Pedúnculo Caudal	8,576	12,24	10,23	0,8
Comprimento do Pedúnculo Caudal	8,38	14,26	10,58	1,22
Base da Nadadeira Anal	31,46	38,19	34,9	1,43
Comprimento da Nadadeira Anal	12,2	21,22	17,21	1,65
Comprimento da Nadadeira Dorsal	16,53	24,51	20,99	1,51
Comprimento da Nadadeira Pélvica	8,347	13,04	11,13	1,04
Comprimento da Nadadeira Peitoral	27,71	37,74	32,62	2,13
Comprimento da Cabeça	21,91	26,21	24,08	0,92
Percentagem do Comprimento da Cabeça				
Comprimento do Focinho	16,37	30,87	24,07	3,61
Comprimento do Maxilar	18,79	33,07	25,35	3,24
Diâmetro do Olho	27,09	37,5	32,29	2,42
Largura Interorbital	28,92	37,82	33,85	1,75
Contagens				
Raios não Ramificados da Nad.				
Anal	3	6	4,904	0,63
Raios Ramificados da Nad. Anal	32	40	34,94	1,55
Raios da Nadadeira Dorsal	10	11	10,98	0,14
Raios da Nadadeira Pélvica	6	6	6	0
Raios da Nadadeira Peitoral	10	13	11,5	0,7
Raios da Nadadeira Caudal	19	19	19	0
Escamas da Linha Lateral	36	42	40,29	1,26
Escamas L.Lateral - Dorsal	6	8	7,255	0,59
Escamas L.Lateral - Ventral	6	8	6,942	0,46
Escamas Predorsais	18	23	20,19	1,24
Escamas do Pedúnculo Caudal	14	18	16,12	1,22
Escamas da Bainha Anal	22	31	26,44	2,09
Ganchos da Nadadeira Anal	0	0	0	0

Tabela 7. Lista de Haplótipos encontrados para o gene mitocondrial COX1.

Haplótipo	TEC	Nº de catálogo UFRGS	Nº de campo	Latitude (S)	Longitude (W)	Bacia
1	1250	12489	br116 2010 02	31° 20' 50,70"	52° 3' 48,90"	Patos
2	693J	12389	ffm 2008 01	30°14'9.44"	52°40'37.20	Patos
2	1277A	12469	br116 2010 04	31° 34' 25,43"	52° 15' 53,54"	Patos
3	693B	12389	ffm 2008 01	30°14'9.44"	52°40'37.20	Patos
3	693C	12389	ffm 2008 01	30°14'9.44"	52°40'37.20	Patos
3	693M	12389	ffm 2008 01	30°14'9.44"	52°40'37.20	Patos
3	1277B	12469	br116 2010 04	31° 34' 25,43"	52° 15' 53,54"	Patos
4	1325A	12507	br116 2010 01	31° 37' 55,2"	52° 19' 34,3"	Patos
5	1325B	12507	br116 2010 01	31° 37' 55,2"	52° 19' 34,3"	Patos
6	1325C	12507	br116 2010 01	31° 37' 55,2"	52° 19' 34,3"	Patos
7	1728					Tramandaí
8	1335D	12517	br116 2010 09	30° 16' 32"	51° 24' 29,18"	Patos
9	684	12386	ffm 2008 03	30° 14' 46"	52° 45' 53"	Patos
9	693A	12389	ffm 2008 01	30°14'9.44"	52°40'37.20	Patos
9	693D	12389	ffm 2008 01	30°14'9.44"	52°40'37.20	Patos
9	693F	12389	ffm 2008 01	30°14'9.44"	52°40'37.20	Patos
9	693G	12389	ffm 2008 01	30°14'9.44"	52°40'37.20	Patos
9	693H	12389	ffm 2008 01	30°14'9.44"	52°40'37.20	Patos
9	693I	12389	ffm 2008 01	30°14'9.44"	52°40'37.20	Patos
9	693L	12389	ffm 2008 01	30°14'9.44"	52°40'37.20	Patos
9	Itapeva			29° 32' 11,2"	50° 00' 11,47"	Tramandaí
10	89A	10581	uru 2005 123	30° 03' 10"	57° 40' 19"	Uruguai
10	89C	10581	uru 2005 123	30° 03' 10"	57° 40' 19"	Uruguai
10	152A	10584	uru 2005 102	31° 20' 28"	57° 22' 17"	Uruguai
10	152B	10584	uru 2005 102	31° 20' 28"	57° 22' 17"	Uruguai
10	196A	10569	uru 2005 110	30° 26' 16"	57° 17' 46"	Uruguai
10	372A	10978	uru 2005 101	31° 23' 09"	57° 33' 46"	Uruguai
10	372B	10978	uru 2005 101	31° 23' 09"	57° 33' 46"	Uruguai
10	372C	10978	uru 2005 101	31° 23' 09"	57° 33' 46"	Uruguai
10	431C	11114	uru 2005 125	32° 12' 25"	57° 12' 47"	Uruguai
10	463B	11638	uru 2005 103	31° 20' 04"	57° 19' 36"	Uruguai
11	196B	10569	uru 2005 110	30° 26' 16"	57° 17' 46"	Uruguai
11	199A	10567	uru 2005 18	33° 23' 49"	56° 24' 10"	Negro
11	199E	10567	uru 2005 18	33° 23' 49"	56° 24' 10"	Negro
11	335A	10937	uru 2005 04	31° 23' 26"	55° 15' 15"	Negro
11	621	12361	cnpq 2005 08	29° 02' 51"	55° 10' 57"	Uruguai
11	636D	12368	cnpq 2005 01	31° 28' 37"	54° 08' 19"	Negro
11	636E	12368	cnpq 2005 01	31° 28' 37"	54° 08' 19"	Negro
11	636H	12368	cnpq 2005 01	31° 28' 37"	54° 08' 19"	Negro
12	199D	10567	uru 2005 18	33° 23' 49"	56° 24' 10"	Negro
12	636K	12368	cnpq 2005 01	31° 28' 37"	54° 08' 19"	Negro
13	335B	10937	uru 2005 04	31° 23' 26"	55° 15' 15"	Negro
14	407A	10985	uru 2005 110	30° 26' 16"	57° 17' 46"	Uruguai
15	407B	10985	uru 2005 110	30° 26' 16"	57° 17' 46"	Uruguai
16	441B	11118	uru 2005 120	31° 40' 38"	57° 53' 30"	Uruguai
16	463A	11638	uru 2005 103	31° 20' 04"	57° 19' 36"	Uruguai
16	463C	11638	uru 2005 103	31° 20' 04"	57° 19' 36"	Uruguai
17	636B	12368	cnpq 2005 01	31° 28' 37"	54° 08' 19"	Negro
18	636F	12368	cnpq 2005 01	31° 28' 37"	54° 08' 19"	Negro
19	636G	12368	cnpq 2005 01	31° 28' 37"	54° 08' 19"	Negro
20	64	10568	uru 2005 21	31° 2' 21"	55° 29' 31"	Uruguai
21	89B	10581	uru 2005 123	30° 03' 10"	57° 40' 19"	Uruguai
GE	636A	12368	cnpq 2005 01	31° 28' 37"	54° 08' 19"	Negro

Tabela 8. Lista de amostras utilizadas para a análise morfológica. A localidade corresponde ao corpo d'água (ex.: rios, arroios e lagoas), seguida, após a vírgula, de alguma região próxima (ex.: estradas e pontes) ou uma área contendo o corpo d'água (ex.: fazendas e municípios), as unidades políticas vêm em seguida. As coordenadas estão em decimais. "Morf. & Mer." corresponde à "morfométricos e merísticos", ou seja, aos espécimes que foram submetidos à este tipo de análise (marcados com um "sim"). "Pigm." corresponde a "pigmentação", no caso, as amostras que tiveram seu padrão de manchas estudado estão marcadas com um "sim". "N° ind." é a razão entre o número de indivíduos estudados e o número total de indivíduos preservados em álcool do lote. Todos os lotes contém espécimes de *Pseudocorynopoma doriae*, exceto os dois últimos, marcados em cinza claro, que são *Pseudocorynopoma heterandria*.

N° Catálogo	Localidade (Corpo d'água, Drenagem, Provincia ou Estado, País)	Lat ° S	Long ° W	Morf. & Mer.	Pigm.	n° ind.
MCP 10005	rio Negro, Cerro Largo, URU	31,8333	54,4667		sim	3/61
MCP 10105	rio Maquiné, rio Tramandaí, RS, BRA	29,7333	50,15		sim	2/2
MCP 10275	arroio em Uruguai, rio Uruguai, RS, BRA	29,7666	57,1		sim	1/29
MCP 10378	rio Negro, Cerro Largo, URU	31,8333	54,4667		sim	1/8
MCP 11250	afluente do rio Ibirapuita, rio Uruguai, RS, BRA	30,1833	55,65		sim	5/84
MCP 11376	afluente do rio Ibirapuita, rio Uruguai, RS, BRA	30,1833	55,5333		sim	1/8
MCP 11452	arroio Garupa, rio Uruguai, RS, BRA	30,1666	56,2333		sim	2/57
MCP 12713	arroio Passo do Alto, rio Uruguai, RS, BRA	28,1833	55,2666		sim	1/19
MCP 14235	rio Ibicuí, rio Uruguai, RS, BRA	30,6667	55,05		sim	1/5
MCP 15062	afluente do rio dos Sinos, laguna dos Patos, RS, BRA	29,6167	51,0334		sim	1/3
MCP 17644	arroio do Carvalho, laguna dos Patos, RS, BRA	29,8011	50,4736		sim	2/12
MCP 17661	banhado do Pontal da Barra, laguna dos Patos, RS, BRA	31,7833	52,2333		sim	1/4
MCP 18403	rio dos Sinos, laguna dos Patos, RS, BRA	29,7742	50,4355		sim	1/4
MCP 18663	sanga entre Candelaria e Cachoeira do Sul, laguna dos Patos, RS, BRA	29,7167	52,75		sim	2/17
MCP 18642	rio Pardo, laguna dos Patos, RS, BRA	29,6767	52,7719		sim	3/19
MCP 18668	afluente do rio Jacuí, laguna dos Patos, RS, BRA	30,05	52,3833		sim	3/24
MCP 19088	rio Camaquã, laguna dos Patos, RS, BRA	31,0353	51,9305		sim	4/33
MCP 22714	afluente do rio Soturno, laguna dos Patos, RS, BRA	29,5486	53,4647		sim	7/14
MCP 22827	arroio Sarandi, rio Uruguai, RS, BRA	30,573	56,068		sim	1/2
MCP 23930	arroio Bom Jardim, laguna dos Patos, RS, BRA	29,8386	51,3902		sim	4/5
MCP 25944	afluente do rio Camaquã, laguna dos Patos, RS, BRA	30,7675	53,8064		sim	2/5
MCP 26215	lageado do Gringo, laguna dos Patos, RS, BRA	29,4469	53,26		sim	5/10
MCP 32175	rio Guaíba, laguna dos Patos, RS, BRA	29,9878	51,24		sim	7/31
MCP 35252	afluente do rio Quaraí, rio Uruguai, RS, BRA	30,1625	56,2356		sim	10/46
MCP 45798	drenagem da laguna dos Patos, RS, BRA				sim	1/3
MCP 8402	arroio no km33 da BR 153, rio Negro, RS, BRA	31,6167	54,1667		sim	1/23
MCP 8404	arroio Francisquinho na BR 290, laguna dos Patos, RS, BRA	30,17	52,1483		sim	1/10
MCP 8406	arroio no km284 da BR 290, laguna dos Patos, RS, BRA	30,2578	53,0711		sim	1/12
MCP 9216	varzea do rio Jacui, laguna dos Patos, RS, BRA	29,8	53,2833		sim	3/20
MCP 9438	poças do rio Vacacaí, laguna dos Patos, RS, BRA	29,6833	53,8333		sim	2/5
UFRGS 10129	entre as fazendas Tarumã I e Tarumã II (Aracruz), laguna dos Patos, RS, BRA	30,0522	52,5982	sim	sim	10/25
UFRGS 10289	Estância Grande Viamã, laguna dos Patos, RS, BRA	30,0133	50,9644	sim		2/3
UFRGS 10567	rio YI, rio Negro, Durazno, URU	33,3969	56,4028	sim	sim	5/5
UFRGS 10568	drenagem do rio Tacuarembó, rio Negro, Rivera, URU	31,0392	55,4919	sim	sim	1/1
UFRGS 10569	rio YI, rio Negro, Durazno, URU	33,3969	56,4028	sim	sim	2/5
UFRGS 10581	afluente do rio Queguay Grande, rio Uruguai, Paysandu, URU	32,0528	57,6719	sim	sim	3/3
UFRGS 10584	arroio Tanguarupá, rio Uruguai, Salto, URU	31,3411	57,3714	sim	sim	2/2
UFRGS 10633	sob ponte entre Seival e Hulma Negra, laguna dos Patos, RS, BRA	31,7784	53,7992	sim	sim	10/11
UFRGS 10937	drenagem do rio Tacuarembó, rio Negro, Rivera, URU	31,3906	55,2539	sim	sim	2/2
UFRGS 10963	arroyo los Chanchos, rio Uruguai, Paysandu, URU	31,4761	57,9017	sim	sim	1/1
UFRGS 10985	arroyo Yucutujá, rio Uruguai, Artigas, URU	30,4378	57,2961	sim	sim	2/2
UFRGS 11114	bacia do rio Quegay Grande, rio Uruguai, Paysandu, URU	32,2069	57,213	sim	sim	3/3

N° Catálogo	Localidade (Corpo d'água, Drenagem, Provincia ou Estado, País)	Lat ° S	Long ° W	Morf. & Mer	Pigm.	n° ind.
UFRGS 11118	arroyo Carpinchuri, rio Uruguai, Paysandu, URU	37,6772	57,8917	sim	sim	2/2
UFRGS 11638	arroyo de las Tunas, rio Uruguai, Salto, URU	31,3344	57,3266	sim	sim	4/4
UFRGS 12361	rio Ijuí, rio Uruguai, RS, BRA	28,1157	55,0556	sim	sim	1/1
UFRGS 12386	município de Pantano Grande, laguna dos Patos, RS, BRA	30,1654	52,3547	sim	sim	1/1
UFRGS 12469	BR 116, laguna dos Patos, RS, BRA	31,1098	52,0168	sim	sim	2/2
UFRGS 12517	BR 116, laguna dos Patos, RS, BRA	31,4451	52,1678	sim	sim	4/4
UFRGS 2025	rio Guaíba, laguna dos Patos, RS, BRA	30,1333	51,2333	sim	sim	1/1
UFRGS 2489	sanga entre Vila Cará e rio dos Sinos, laguna dos Patos, RS, BRA	29,7833	50,4166	sim	sim	1/1
UFRGS 2978	rio Piratini, rio Uruguai, RS, URU	28,6499	54,5166	sim	sim	1/1
UFRGS 3996	lagoa da Cerquinha, rio Tramandaí, RS, BRA	30,2333	51,2666	sim	sim	2/2
UFRGS 4008	lagoa da Suzana, rio Tramandaí, RS, BRA	30,1833	50,2166	sim	sim	1/1
UFRGS 4008	lagoa da Suzana, laguna dos Patos, RS, BRA	30,1833	50,2166	sim	sim	1/1
UFRGS 5721	lagoa Negra, laguna dos Patos, RS, BRA	30,3597	50,9761	sim	sim	1/2
UFRGS 5958	rio Ibicuí, rio Uruguai, RS, BRA	30,7894	55,2113	sim	sim	1/1
UFRGS 6662	afluente do rio Vacacaí, laguna dos Patos, RS, BRA	30,2853	54,3425	sim	sim	10/69
UFRGS 6991	arroyo do Salso, rio Uruguai, RS, BRA	30,3741	55,0352	sim	sim	8/21
UFRGS 6993	afluente do rio Santa Maria, rio Uruguai, RS, BRA	30,1788	54,8561	sim	sim	10/19
UFRGS 6994	afluente do rio Toropi, rio Uruguai, RS, BRA	29,6417	54,3397	sim	sim	4/4
UFRGS 7195	afluente do rio Tacuarembó, rio Negro, Rivera, URU	31,5986	54,9886	sim	sim	2/6
UFRGS 7220	drenagem do rio Tacuarembó, rio Negro, Rivera, URU	31,3905	55,2539	sim	sim	10/11
UFRGS 7264	arroyo na rota 26, rio Negro, Cerro Largo, URU	32,2941	54,7497	sim	sim	10/11
UFRGS 7310	rio Tacuarembó, rio Negro, Tacuarembó, URU	31,9758	55,4702	sim	sim	3/4
UFRGS 7366	rio YI, rio Negro, Durazno, URU	33,3969	56,4027	sim	sim	4/12
UFRGS 7380	rio YI, rio Negro, Durazno, URU	33,3969	56,4028	sim		10/18
UFRGS 7385	afluente do arroio Maestre de Campo, rio Negro, Durazno, URU	33,3833	56,2216	sim	sim	10/23
UFRGS 7436	afluente do rio YI, rio Negro, Durazno, URU	33,4152	56,2016	sim	sim	2/2
UFRGS 7761	afluente do rio Quaraí, rio Uruguai, Artigas, URU	30,7841	56,7816	sim	sim	4/13
UFRGS 7773	afluente do arroio Itacumbú, rio Uruguai, Artigas, URU	30,4688	57,5122	sim	sim	1/1
UFRGS 7820	entre as cidades de Salto e Paysandú, rio Uruguai, Paysandy, URU	31,9477	57,8552	sim	sim	1/1
UFRGS 7844	arroyo Tanguarupá, rio Uruguai, Salto, URU	31,3411	57,3713	sim	sim	10/15
UFRGS 7914	bacia do Queguay Grande, rio Uruguai, Paysandu, URU	32,2069	57,213	sim	sim	10/54
UFRGS 7930	arroyo Yucutujá, rio Uruguai, Artigas, URU	30,4377	57,2961	sim	sim	7/7
UFRGS 7952	bacia do Queguay Chico, rio Uruguai, Paysandu, URU	32,0325	57,325	sim	sim	3/5
UFRGS 7980	arroyo Gauaviyí, rio Uruguai, Artigas, URU	30,6308	57,6883	sim		3/3
UFRGS 8031	afluente do rio Arapey Grande, rio Uruguai, Salto, URU	31,1288	56,9991	sim	sim	3/3
UFRGS 804	arroyo de las Tunas, rio Uruguai, Salto, URU	31,3344	57,3267	sim	sim	10/31
UFRGS 8340	afluente do Jaguarão Chico, laguna dos Patos, RS, BRA	31,7983	54,1566	sim	sim	6/10
UFRGS 8341	rio Negro na BR-153, RS, BRA	31,4769	54,1388	sim	sim	2/4
UFRGS 8343	rio Santa Maria, rio Uruguai, RS, BRA	31,1391	54,3761	sim	sim	10/43
UFRGS 8968	arroyo em município de Amaral Ferrador, laguna dos Patos, RS, BRA	30,7898	52,2454	sim	sim	4/12
MCP 16511	ribeirão das canas, drenagem Sudeste, RS, BRA	26,95	48,9334	sim	sim	10/13
MCP 16542	ribeirão das canas, drenagem Sudeste, RS, BRA	26,95	48,9334	sim	sim	1/1