



Universidade Federal do Rio Grande
Instituto de Ciências Biológicas
Pós-graduação em Biologia de
Ambientes Aquáticos Continentais



**Caracterização dos Actinopterygii em uma área de
banhados marginais lagunares e sua similaridade
com a ictiofauna de ambientes límnicos do
Quaternário Rio-Grandense**

Cindy Marques Assumpção

Orientador: Daniel Loebmann

Rio Grande
2016



Universidade Federal do Rio Grande
Instituto de Ciências Biológicas
Pós-graduação em Biologia de Ambientes
Aquáticos Continentais



**Caracterização dos Actinopterygii em uma área de banhados marginais
lagunares e sua similaridade com a ictiofauna de ambientes límnicos do
Quaternário Rio-Grandense**

Aluno: Cindy Marques Assumpção

Orientador: Daniel Loebmann

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Biologia de Ambientes Aquáticos Continentais como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Biologia de Ambientes Aquáticos Continentais.

Rio Grande
2016

“Por vezes sentimos que aquilo que fazemos não é senão uma gota de água no mar. Mas o mar seria menor se lhe faltasse uma gota”.

(Madre Teresa de Calcutá)

AGRADECIMENTOS

Inicio agradecendo a Deus, que me deu a vida e me permitiu chegar até aqui, muitas vezes desanimada, mas nunca sem fé que tudo daria certo.

Agradeço aos meus pais, que sempre acreditaram no meu potencial, me incentivaram e estiveram no meu lado em todos os momentos.

Aos meus amigos que estão comigo desde o começo dessa jornada biológica, sempre ajudando, nem que fosse com uma boa conversa para descontrair e esquecer um pouco da pressão: Paula, Christopher, Eduarda, Gabriel, Amapola...

Ao meu orientador, Prof. Dr. Daniel Loebmann, muito obrigado por toda ajuda, por ser essa pessoa tranquila e acessível, sempre disposta a ajudar quando precisei.

Agradeço também ao meu namorado, Mateus Braz, pela companhia diária, pelo incentivo e as caronas para a Furg!

Por fim agradeço a Capes pela bolsa concedida, e a todos os professores que fizeram parte de mais esta etapa da minha formação acadêmica.

RESUMO

A planície costeira do extremo sul brasileiro caracteriza-se por apresentar um mosaico bem estruturado de ambientes formados devido a sucessivos recuos e avanços da linha de costa nos últimos 120 mil anos. Dentre os ambientes que predominam nesta planície, estão as áreas úmidas continentais, como complexos de lagoas costeiras e banhados. Esta dissertação foi dividida em três capítulos e teve como objetivo caracterizar a ictiofauna das áreas de banhados no entorno da Lagoa Pequena, uma área alagada adjacente e a oeste da Lagoa dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil. No capítulo 1, a comunidade de peixes encontrada foi analisada e comparada com outros sistemas límnicos inseridos na mesma formação geológica quaternária. A compilação de dados revelou a ocorrência de 147 espécies nos sistemas límnicos estudados. Dentre os sistemas comparados, o Arroio Corrientes e a região dos Butiazais de Tapes foram as mais similares ao presente estudo, ambas localizadas à margem Oeste da Lagoa dos Patos. No 2º capítulo, a relação peso-comprimento de 20 espécies encontradas nos banhados foi estudada e os resultados foram comparados com os dados do FISHBASE. Foram examinados um total de 3.675 indivíduos, pertencentes a três ordens e cinco famílias, sendo o menor valor do coeficiente de correlação encontrado para *Astyanax henseli*. O capítulo 3 traz uma lista de espécies da área de banhados amostradas, além da análise comparada da ictiofauna entre as quatro áreas amostradas. Dentre os quatro banhados, um total de 44 espécies foi registrado, distribuídas em nove ordens, 18 famílias e 31 gêneros. Apesar da proximidade entre os banhados, foram observadas diferenças em relação à composição de espécies em cada sistema, sendo a maior diferença observada na comunidade do banhado mais próximo a lagoa Pequena, que teve influencia de elementos estuarinos e marinhos em sua assembleia ictiofaunística.

Palavras-chave: Áreas alagadas, Brasil subtropical, Lagoa Pequena, Peixes.

ABSTRACT

The Brazilian southernmost coastal plain is characterized by presenting a well-structured mosaic of environments formed due to the successive advances and retreats of the coastline in the past 120,000 years. Among the main environments in this plain there are the continental wetlands, as complexes of coastal lagoons and swamps. This dissertation was divided into three chapters and it has as main goal to characterize the fish fauna of the swamps areas surroundings to the Lagoa Pequena, an adjacent lake westwards of the Patos Lagoon, Rio Grande do Sul, Brazil. In chapter 1, the fish community found was analyzed and compared with other limnic systems inserted at the same quaternary geological formation. The data compilation revealed the occurrence of 147 species in limnic systems studied. Among the compared systems, the Arroio Corrientes and the region of Butiazais de Tapes were the most similar to the present study, both located to the west of the Lagoa dos Patos margins. In the 2nd chapter, the length-weight relationships of 20 fish species found in the swamps was studied and the results were compared with FISHBASE data. We examined a total of 3,675 individuals belonging to three orders, five families and 15 species, with the lowest correlation coefficient value found for *Astyanax henseli*. Chapter 3 provides a species list from the sampled swamps, as well as a comparative analysis of the fish fauna of the four sampled areas. Among the four swamps, a total of 44 species were recorded, distributed in nine orders, 18 families and 31 genera. Despite the proximity of the wetlands, differences were observed in relation to the composition of species in each system, being the major difference observed in the community of the swamp nearest to the Lagoa Pequena, which was influenced by estuarine and marine elements in its fish fauna assembly.

Key-words: Wetlands, Subtropical Brazil, Lagoa Pequena, Fishes.

SUMÁRIO

RESUMO	5
ABSTRACT	6
LISTA DE FIGURAS	8
LISTA DE TABELAS	9
INTRODUÇÃO GERAL	11
<i>A Planície Costeira do Rio Grande do Sul</i>	11
<i>Áreas úmidas e Banhados Costeiros</i>	11
<i>Ictiofauna ocorrente em sistemas límnicos da Planície Costeira do Rio Grande do Sul</i>	16
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	18
CAPÍTULO 1	22
INTRODUÇÃO	25
MATERIAL E MÉTODOS	26
<i>Área de estudo</i>	26
<i>Amostragem</i>	27
<i>Análise de dados</i>	27
RESULTADOS	28
DISCUSSÃO	36
AGRADECIMENTOS	45
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46
CAPÍTULO 2	57
INTRODUCTION	58
MATERIALS AND METHODS	59
RESULTS	59
DISCUSSION	60
REFERENCES	62
CAPÍTULO 3	64
INTRODUÇÃO	66
MATERIAL E MÉTODOS	67
<i>Área de estudo</i>	67
<i>Amostragem</i>	67
<i>Análise de dados</i>	68
RESULTADOS	68
DISCUSSÃO	73
BIBLIOGRAFIA	76

LISTA DE FIGURAS

Introdução Geral

- Figura 1.** Área de estudo. Lagoa Pequena e respectivos banhados adjacentes. Lagoa dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil.....14
- Figura 2.** Vista geral dos banhados localizados nos entornos da Lagoa Pequena, Rio Grande do Sul, Brasil, e algumas das espécies de peixes que eles abrigam.....15

Capítulo 1

- Figura 1.** Dendrograma mostrando os grupos formados com base no Coeficiente de Similaridade de Dice (CSD). AC (arroyos costeiros), BU (butiazais de Tapes), CO (Arroio Corrientes), LDP (Lagoa do Peixe), LF (Lagoa Fortaleza), LM (Lagoa Mangueira), LP (Lagoa Pequena), MP (mata paludosa), SA (sangradouros), TA (banhado Taim).....36

Capítulo 3

- Figura 1.** Dendrograma mostrando os grupos formados com base no Coeficiente de Similaridade de Jaccard. B1 (banhado 1), B2 (banhado 2), B3 (banhado 3), B4 (banhado 4).....69

LISTA DE TABELAS

Capítulo 1

Tabela 1: *Checklist* das espécies da ictiofauna ocorrente em sistemas límnicos do Quaternário rio-grandense. 1) Malabarba & Isaia (1992), 2) Tagliani (1995), 3) Buckup & Reis (1997), 4) Costa & Cheffe (2001), 5) Costa (2002), 6) Costa & Cheffe (2002), 7) Malabarba & Dyer (2002), 8) Schifino *et al.* (2004), 9) Costa & Cheffe (2005), 10) Loebmann & Vieira (2005), 11) Lucinda (2005), 12) (Costa (2006), 13) Garcia *et al.* (2006), 14) Becker *et al.* (2007), 15) Quintela *et al.* (2007), 16) Giora *et al.* (2008), 17) Lucinda (2008), 18) Artioli *et al.* (2009), 19) Costa & Lanés (2009), 20) Claudino *et al.* (2010), 21) Volcan *et al.* (2010), 22) Correa *et al.* (2011), 23) Carvalho & Reis (2011), 24) Volcan *et al.* (2012), 25) Bastos *et al.* (2013), 26) Malabarba *et al.* (2013), 27) Lanés *et al.* (2015); PE=presente estudo, M (marinho), E (estuarino), L (límnico).....29

Tabela 2: Valores do Coeficiente de Similaridade de Dice (CSD). AC (arroyos costeiros), BU (butiazais de Tapes), CO (Arroio Corrientes), LDP (Lagoa do Peixe), LF (Lagoa Fortaleza), LM (Lagoa Mangueira), LP (Lagoa Pequena), MP (mata paludosa), SA (sangradouros), TA (banhado Taim).....35

Capítulo 2

Tabela 1: Parâmetros estimados das relações peso-comprimento ($W = a L^b$) de 15 espécies de peixes amostrados em quatro áreas úmidas no sul do Brasil. Valores em negrito indicam altos em comprimentos totais mais altos quando comparados com os dados fornecidos pelo Fishbase.....61

LISTA DE TABELAS - Capítulo 3

Tabela 1: Lista de espécies de peixes capturadas nos banhados, com número (n), abundancia (PRN%) e frequência de ocorrência (FO%) de cada espécie por sistema.....	70
Tabela 2: Valores do Coeficiente de Similaridade de Jaccard (I_j) para os quatro banhados.....	73

INTRODUÇÃO GERAL

A Planície Costeira do Rio Grande do Sul

Com cerca de 620 km de extensão e até 100 km de largura a Planície Costeira do Rio Grande do Sul, Brasil é uma província fisiográfica predominante na paisagem pampeana (TOMAZELLI *et al.*, 2000). Os eventos mais recentes de evolução paleogeográfica desta região, representados por sucessivas transgressões e regressões marinhas ocorreram entre 400 mil e cinco mil anos atrás, durante o Quaternário (VILLWOCK & TOMAZELLI, 2007). Esta planície possui uma sequência de ambientes no sentido da costa oceânica para o interior, que inclui complexos mosaicos de dunas, banhados, campos, matas, além de um sistema de lagoas costeiras, que inclui inúmeros corpos d'água de diferentes tamanhos, desde a Laguna dos Patos (cerca de 10.000 km²) até pequenas lagoas com menos de 1 ha (TOMAZELLI *et al.*, 2000, WAETCHTER, 1985).

Áreas úmidas e Banhados Costeiros

A ocorrência de grandes áreas úmidas é uma característica hidrológica da América do Sul (ROLON *et al.*, 2004), sendo que estas áreas compreendem vários ecossistemas. Por definição inclui-se em áreas úmidas os ambientes conhecidos como pântanos, charcos, turfas ou, ainda, corpos d'água, natural ou artificial, permanente ou temporária, com água estagnada ou corrente, doce, salobra ou salgada, incluindo áreas de água marítima com menos de seis metros de profundidade na maré baixa (CONVENÇÃO DE RAMSAR, SÃO PAULO: SMA, 1997). Os banhados, especificamente, são áreas alagadas com vegetação permanente ou temporária, conhecidos na maior parte do país como brejos, pântanos, pantanal, charcos, varjões, alagados, entre outros. Eles podem ter comunicação direta com

outros corpos hídricos, desenvolvendo-se na planície de inundação, ligando-se com lagoas e rios apenas no período das cheias, ou serem isolados (IBAMA, 2000) e representam locais estratégicos de conservação, devido à sua alta diversidade biológica e produtividade.

Os banhados são formações comuns na paisagem pampeana do Rio Grande do Sul (INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL, 2005), sendo o termo “banhado” o mais utilizado no Estado, e provém do termo espanhol “bañado”, devido à influência dos países vizinhos. No passado, estes ecossistemas ocupavam grandes extensões da zona costeira e também de regiões mais internas do Estado (BURGER, 2000). Entretanto, atualmente, podem ser considerados como ecossistemas vulneráveis e ameaçados devido ao crescimento urbano, assoreamentos, drenagem e poluição (MALTHCIK, 2003a). Na Região Sul, os banhados estão associados principalmente às lagoas costeiras, apresentando uma grande variedade de comunidades vegetais macrofíticas que variam segundo o regime hidrológico, morfometria e outras características físicas de cada sistema (Schwarzbold e Schäfer, 1984). Nos sistemas lagunares, estuarinos e deltaicos, os banhados ocorrem associados aos mangues, nas áreas mais continentais (BURGER, 2000).

O estuário da Lagoa dos Patos é uma região de encontro entre as águas provenientes de uma bacia de drenagem de aproximadamente 200.000 km² e as águas costeiras da margem oeste do Oceano Atlântico Sul (ROSA *et al.*, 2009), onde se encontra inserida a Lagoa Pequena, local de extrema importância para procriação e alimentação de espécies de peixes entre outros táxons. No que se refere à sua condição ecológica, a Lagoa Pequena apresenta uma situação particular de relações e interações entre diferentes unidades ambientais, nesse caso representadas principalmente por aquelas características da encosta atlântica da Serra do Sudeste e

da Planície Costeira Interna. É uma área rica em diversidade biológica, de fácil acesso, mas ainda pouco explorada cientificamente, tendo grande importância na função de criatório natural de peixes, crustáceos e na atividade pesqueira da região, apresentando uma superfície aproximadamente de 4.700 hectares, localizada entre os paralelos 31°33' e 31°38' de latitude sul e 52°02' e 52°06' de longitude oeste, e inunda terras dos municípios de Pelotas e Turuçu.

Possuindo pelo lado noroeste uma ligação com Arroio Corrientes e seus afluentes menores e pelo lado sudeste um canal, que é a principal ligação com a zona estuarina da Laguna dos Patos. Existe ainda a noroeste, um canal menor conhecido como “Canal do Corrientes”, que também permite a ligação com a Laguna dos Patos e através destes canais a Lagoa Pequena sofre influência tanto físico-química como biológica tornando-a parte integrante do sistema estuarino e diferenciando-a de um corpo de água essencialmente límnic. A Lagoa Pequena e seus banhados adjacentes tem sido apontada como uma área de grande importância para a conservação e uso sustentável de recursos naturais da região (JICA, 2000).

O presente estudo foi realizado com amostras obtidas de quatro banhados perenes não conectados situados nos entornos da Lagoa Pequena (fig.1), sendo: banhado 1 (B1) - 31°56'96"S; 52°11'78"W; banhado 2 (B2) - 31°56'90"S, 52°12'02"W; banhado 3 (B3) - 31°56'80"S, 52°13'82"W; banhado 4 (B4) - 31°56'50"S, 52°13'10"W. As distâncias dos banhados em relação à Lagoa Pequena são respectivamente 101 m, 395 m, 2229 m e 1386 m. Informações referentes a ictiofauna dos sistemas palustres localizados à margem oeste da Laguna dos Patos são ainda incipientes. Neste sentido, este trabalho objetivou caracterizar a ictiofauna desta área de banhados adjacente à Lagoa Pequena (fig.2), um sistema lacustre-estuarino localizado à margem oeste da Laguna dos Patos. A dissertação está

dividida em três capítulos, formatados em artigos, sendo que o capítulo I apresenta uma comparação da comunidade de peixes encontrada na área estudada às demais comunidades registradas nos depósitos quaternários rio-grandenses. Também é apresentado um *checklist* das espécies da ictiofauna encontrada nos sistemas límnicos desta formação geológica, além de uma breve discussão sobre os padrões de distribuição destas espécies. O capítulo II traz a relação peso-comprimento de 15 espécies da ictiofauna ocorrente nos sistemas estudados. Por fim, o capítulo III apresenta a composição da ictiofauna dos quatro banhados estudados, analisando a similaridade das espécies entre os sistemas e também suas respectivas diversidades.

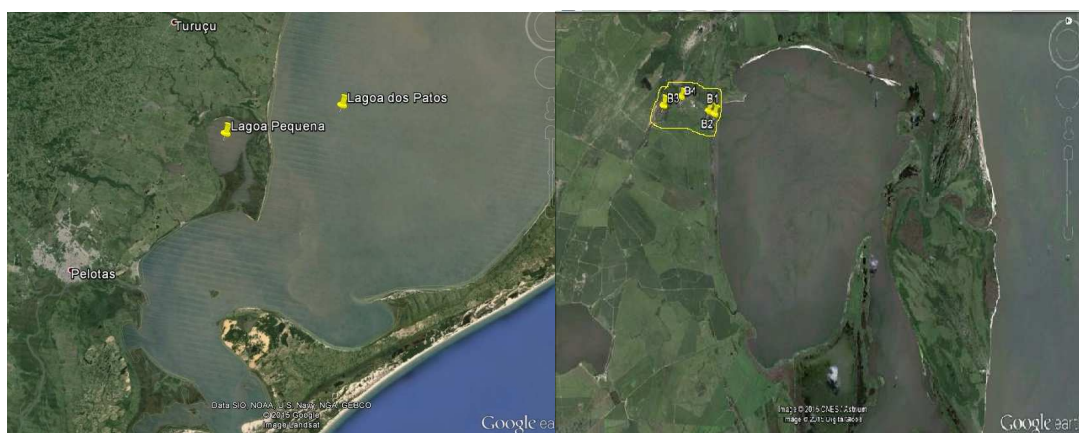


Figura 1. Área de estudo. Lagoa Pequena e respectivos banhados adjacentes. Laguna dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil (Fonte: Google Earth).



Figura 2. Vista geral dos banhados localizados nos entornos da Lagoa Pequena, Rio Grande do Sul, Brasil, e algumas das espécies de peixes que eles abrigam.

Ictiofauna ocorrente em sistemas límnicos da Planície Costeira do Rio Grande do Sul

A ictiofauna continental do Brasil apresenta aproximadamente 2.500 espécies registradas (BUCKUP *et al.*, 2007), representando quase 50% das 6.025 espécies dulcícolas neotropicais estimadas por REIS *et al.* (2003). Um aspecto preocupante do ponto de vista da conservação dessa biodiversidade, é a falta de conhecimento sobre a ecologia, biologia e sistemática da maioria desses táxons (MENEZES, 1996), que se encontram em ambientes cada vez mais degradados e ameaçados por diversos fatores como aterramentos, irrigação para plantações e expansão urbana (BURGER, 2000).

No Rio Grande do Sul existem 262 espécies de água doce descritas, além de pouco mais de 60 espécies já conhecidas, porém ainda não descritas. Para o sistema da Laguna dos Patos em particular, são conhecidas cerca de 150 espécies distribuídas em 30 famílias e 9 ordens, sendo 121 espécies de peixe de água doce (MALABARBA, 2008; REIS *et al.*, 2003b). Trabalhos referentes a levantamentos ictiofaunísticos nesse sistema são principalmente relacionados às lagoas das restingas costeiras (e.g. GARCIA *et al.*, 2006; LOEBMANN & VIEIRA, 2005; ARTIOLI *et al.*, 2009), e o complexo de lagoas costeiras do litoral norte (e.g. SCHIFINO *et al.*, 2004; MALABARBA & ISAIA, 1992; MALABARBA *et al.*, 2013).

Nas últimas décadas as áreas úmidas da Planície Costeira tem sido mais intensamente estudadas. GARCIA *et al.* (2006) estudaram as principais lagoas que compõe o sistema hidrológico do Taim e encontraram 62 espécies de peixes, distribuídas em 24 famílias, sendo Characidae com 19 espécies e Cichlidae com sete, as duas famílias mais representativas. Já para lagoa Mangueira, que também integra este sistema hidrológico, ARTIOLI *et al.* (2009) registrou um total de 52 espécies pertencentes a 17 famílias. Characidae, Cichlidae, Loricariidae e Atherinopsidae

foram as mais diversas. Para a Lagoa do peixe, um ambiente lagunar semi-fechado que possui um certo gradiente salino em determinadas épocas do ano por possuir uma ligação intermitente com o Oceano Atlântico, LOEBMANN & VIEIRA (2005), amostraram a porção estuarina e límnic do sistema e verificaram um total de 73 espécies, distribuídas em 28 famílias, sendo que destas, 33 eram espécies límnicas e o restante espécies classificadas como estuarino-relacionadas e visitantes marinhas.

Os riachos costeiros, conhecidos localmente como “sangradouros” que drenam os banhados localizados atrás das dunas costeiras da praia do Cassino, tiveram sua ictiofauna listada por BASTOS *et al.* (2013). Foram encontradas 41 espécies, incluindo o peixe anual ameaçado de extinção, *Austrolebias minuano*. A composição da ictiofauna em período de alagamento de um fragmento de mata paludosa no município de rio Grande foi estudada por QUINTELA *et al.* (2007). Um total de 18 espécies de peixes foi amostrado, com representantes de quatro ordens e sete famílias. A família Characidae foi a que apresentou o maior número de espécies (9) e os Cyprinodontiformes corresponderam, em número, a 86% do material coletado. Dentre os Cyprinodontiformes destacam-se os peixes anuais *Austrolebias minuano* e *Austrolebias wolterstorffii*, espécies ameaçadas de extinção, que corresponderam, respectivamente, a segunda e terceira espécies mais abundantes nessa assembleia.

Para as lagoas costeiras do litoral norte do Estado, os principais trabalhos que catalogaram sua ictiofauna foram os de MALABARBA & ISAIA (1992), que abrangeu a ictiofauna do sistema do rio Tramandaí, incluindo todas lagoas conectadas, catalogando 73 espécies onde muitas ainda nem haviam sido descritas anteriormente. SCHIFINO *et al.* (2004), realizado na lagoa Fortaleza, no município de Cidreira, onde foram catalogadas 22 espécies, distribuídas em 12 famílias e cinco ordens, sendo 20 espécies límnicas, uma estuarina e uma marinha. A ordem Characiformes foi a mais

representativa tanto em número de espécies quanto número de indivíduos. Em um estudo recente, MALABARBA *et al.* (2013) listaram as espécies ocorrentes na bacia do rio Tramandaí, disponibilizando um guia de identificação para as mesmas. Foram encontradas cerca de 100 espécies de peixes. Esse número de espécies observado na bacia corresponde a cerca de um quarto das espécies de peixes de água doce encontradas em todo o estado do Rio Grande do Sul.

Informações sobre a ictiofauna ocorrente em sistemas límnicos localizados à margem oeste do sistema Patos-Mirim, todavia, são mais escassos, sendo conhecidos os dados de BECKER *et al.* (2007) sobre a região dos Butiazais de Tapes e Lagoa do Casamento, onde foram amostradas em campo 86 espécies (77 na região da Lagoa do Casamento e 55 na região dos Butiazais de Tapes) e o inventário realizado por VOLCAN *et al.* (2012) na bacia do arroio Corrientes, onde 68 espécies, pertencentes a 24 famílias e nove ordens foram encontradas. Characiformes e Siluriformes foram as ordens mais abundantes em número de indivíduos capturados. Neste contexto, este estudo visou caracterizar a ictiofauna em uma área de banhados adjacente à Lagoa Pequena, um sistema lacustre sob influência estuarina localizado à margem oeste da Laguna dos Patos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARTIOLI, L. G. S., VIEIRA, J. P., GARCIA, A. M. & BEMVENUTI, M. A. 2009.

Distribuição, dominância e estrutura de tamanhos da assembleia de peixes da lagoa Mangueira, sul do Brasil. **Iheringia, Série Zoologia** 99(4):409-418.

BASTOS, R. F., CONDINI, M. V. & GARCIA, A. M. 2013b. Fish species list of coastal streams in southern Brazil, with notes on austral distribution limits of marine and

- freshwater endangered species. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences** **8**(4):347-351.
- BECKER, F. G.; GROSSER, K. M.; MILANI, P. C. C.; BRAUN, A. S. 2007. Peixes. In: Becker, F. G., Ramos, R. A., Moura, L. A. eds. Biodiversidade: Regiões da Lagoa do Casamento e dos Butiazais de Tapes, planície costeira do Rio Grande do Sul. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 20-33.
- BUCKUP, P. A.; MENEZES, N. A. & GHAZZI, M. S. 2007. **Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil**. Rio de Janeiro: Museu Nacional.
- BURGER, M. I. 2000. **Situação e ações prioritárias para conservação de banhados e áreas úmidas da Zona Costeira**. Disponível em <http://www.unisinos.br/nupe/arquivos/banhados.pdf>. Acesso em 25.01.2016.
- IBAMA, 2000. **Banhados**. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br>. Acesso em 10.01.2016
- Instituto Socioambiental. 2005. **Almanaque Brasil Socioambiental**. 1º ed. São Paulo: 479p.
- JICA/ SCP-RS. 2000. **The Study on the Environmental Management of the Hydrographic Brazil of Patos and Mirim Lakes in the Federative Republic of Brazil**. Final Report. 4 v. KokusaiKogyo/Pacific ConsultantsInternational.
- LOEBMANN, D. & VIEIRA, J. P. 2005b. Composição e abundância dos peixes do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, Brasil e comentários sobre a fauna acompanhante de crustáceos decápodos. **Atlântica** **27**(2): 131-137.
- MALABARBA, L. R. & ISAIA E. A. 1992. The freshwaterfish fauna ofthe rio Tramandaí drainage, Rio Grande do Sul, with a discussionofits local origin. **Comunicações do Museu de Ciências da PUCRS, série Zoologia** **5**:197-223.

- MALABARBA, L. R. 2008. **Catálogo dos peixes de água doce do sistema da Laguna dos Patos**. Disponível em:
<<http://www.ufrgs.br/ictio/lagunapatos/index.htm>> Acesso em 15.03.2011.
- MALABARBA, L. R.; CARVALHO-NETO, P.; BERTACO, V. A.; CARVALHO, T. P.; SANTOS, J. F. & ARTIOLI, L. G. S. 2013. **Guia de identificação dos peixes da Bacia do Rio Tramandaí**. Porto Alegre, Via Sapiens. 140p.
- MALTCHIK, L. 2003a. Áreas úmidas: importância, inventários e classificação. Ed. São Leopoldo: Unisinos, 79p.
- MENEZES, N. A. 1996. Methods for assessing freshwater fish diversity. In: BICUDO, C. E. M. & MENEZES, N. A. eds. **Biodiversity in Brazil**. São Paulo: CNPq. p. 289-295.
- QUINTELA, F. M.; PORCIÚNCULA, R. A.; CONDINI, M. V. L.; VIEIRA, J. P.; LOEBMANN D. 2007. Composição da ictiofauna durante o período de alagamento em uma mata paludosa da planície costeira do Rio Grande do Sul, Brasil. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences** 2(3): 191-198.
- REIS R. E., S. O. KULLANDER & C. J. FERRARIS. 2003. **Check List of the Freshwater Fishes of South and Central America**. Porto Alegre: Edipucrs. 729p.
- ROLON, A. N.; MALTCHIK, L; IRGANG, B. E. 2004. Levantamento de Macrófitas aquáticas em áreas úmidas do Rio Grande do Sul. **Acta Biológica Leopoldensia**, 26(1):17-35.
- ROSA, C. A., CORREA, F., BAGER, A., POUHEY, J. L. O., PIEDRAS, S. 2009. Ictiofauna capturada por pescadores artesanais na Lagoa Pequena região estuarina da Lagoa dos Patos RS. **Biotemas** 22:229-234.

- SÃO PAULO (ESTADO). Secretaria de estado do Meio Ambiente. 1997. **Entendendo o meio ambiente**. 24p.
- SCHIFINO L. C.; FIALHO, C. B. & VERANI J. R. 2004. Fish community composition, seasonality and abundance in Fortaleza Lake, Cidreira. **Brazilian Archives of Biology and Technology** **47**(5):755-763.
- SCHWARZBOLD, A. & SCHÄFER, A. 1984. Gênese e morfologia das lagoas costeiras do Rio Grande do Sul. **Amazoniana** **9**(1):87-104.
- TOMAZELLI, L. J.; DILLENBURG, S. R. & VILLWOCK, J. A. 2000. Late Quaternary Geological History of Rio Grande do Sul Coastal Plain, Southern Brazil. **Revista Brasileira de Geociências** **30**(3):470-472.
- VILLWOCK, J. A. & TOMAZELLI, L. J. 2007. Planície Costeira do Rio Grande do Sul: gênese e paisagem atual. eds. In: BECKER, F. G.; RAMOS, R. A.; MOURA, L. A. **Biodiversidade. Regiões da Lagoa do Casamento e dos Butiazais de Tapes, planície costeira do Rio Grande do Sul**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 20-33.
- VOLCAN, M. V.; LANÉS, L. E. K.; GONÇALVES, A.C.; FONSECA, A. P. & CIRNE, M. P. 2012. The fish fauna of the Corrientes stream basin, Patos lagoon system, state of Rio Grande do Sul, southern Brazil. **Check List** **8**(1):77-82.
- WAECHTER, J. L. 1985. Aspectos ecológicos da vegetação de restinga no Rio Grande do Sul, Brasil. **Comunicações Museu de Ciências PUCRS, Série Botânica** **33**:49-68.

CAPÍTULO 1

Manuscrito submetido e formatado de acordo com o periódico *Iheringia*,
Série Zoologia

Ictiocenose em banhados marginais-lacustres e considerações sobre a ictiofauna em sistemas límnicos de depósitos quaternários do Rio Grande do Sul

Cindy M. Assumpção^{*}; Fernando M. Quintela; Fabiano Corrêa & Daniel Loebmann

Laboratório de Vertebrados, Universidade Federal do Rio Grande, Instituto de
Ciências Biológicas. Av. Itália km 8, Vila Carreiros, Rio Grande, Rio Grande do Sul,
Brasil. CEP: 96203-900.

Autor para correspondência: cindy.furg@hotmail.com

* Citações e referências bibliográficas foram formatadas de acordo com as normas da
revista *Iheringia*, *série zoologia*

Ictiocenose em banhados marginais-lacustres e considerações sobre a ictiofauna em sistemas límnicos de depósitos quaternários do Rio Grande do Sul

Cindy M. Assumpção^{*}; Fernando M. Quintela; Fabiano Corrêa & Daniel Loebmann
Laboratório de Vertebrados, Universidade Federal do Rio Grande, Instituto de Ciências Biológicas. Av. Itália km 8, Vila Carreiros, Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil. CEP: 96203-900.

Autor para correspondência: cindy.furg@hotmail.com

ABSTRACT. Ichthyocenose of marginal-lacustrine swamps and considerations on ichthyofauna of limnic systems in Rio Grande do Sul quaternary deposits.

The Quaternary in Rio Grande do Sul state (RS), southern Brazil, is geologically represented by the coastal plain, originated by successive events of Pleistocene-Holocene marine transgressions. This paper aimed to characterize the fish assemblage occurring in a swampy quaternary area adjacent to Lagoa Pequena, a lacustrine system connected to the west margin of Laguna dos Patos estuary, besides providing a check list of the ichthyofauna so far recorded in limnic systems of RS quaternary deposits. A total of 44 species were recorded, distributed in nine orders, 18 families and 31 genera. Characidae and Cichlidae were the most representative families, comprising 15 and four species respectively. The bibliographic revision associated to our sampling data revealed the occurrence of 146 species (8 marine, 105 limnic, 13 marine/estuarine, 9 estuarine/limnic and 12 marine/estuarine/limnic) in limnic systems inserted in RS quaternary deposits. Characiformes and Siluriformes are the most diverse orders, corroborating with the Neotropical pattern. Seven species can be considered endemic to RS quaternary deposits.

KEYWORDS. Biogeography, coastal plain, endemism, fishes, Quaternary.

RESUMO. O Quaternário no estado do Rio Grande do Sul (RS), sul do Brasil, é geologicamente representado pela planície costeira, formada por sucessivos eventos de transgressões marinhas ocorridos no Pleistoceno-Holoceno. Este artigo tem como objetivo caracterizar a assembleia ictiofaunística ocorrente em uma área pantanosa quaternária adjacente à Lagoa Pequena, um sistema lacustre conectado à margem oeste do estuário da Laguna dos Patos, além de fornecer uma lista da ictiofauna registrada até o momento em sistemas límnicos de depósitos quaternários do RS. Um total de 44 espécies foi registrado, distribuídas em nove ordens, 18 famílias e 31 gêneros. Characidae e Cichlidae foram as famílias mais representativas, compreendendo respectivamente 15 e quatro espécies. A revisão bibliográfica associada a nossos dados amostrais revelam a ocorrência de 147 espécies (8 marinhas, 105 límnicas, 13 marinhas/estuarinas, 9 estuarinas/límnicas e 12 marinhas/estuarinas/límnicas) em sistemas límnicos inseridos em depósitos quaternários do RS. Characiformes e Siluriformes são as ordens mais diversas, corroborando com o padrão Neotropical. Sete espécies podem ser consideradas endêmicas dos depósitos quaternários do RS.

PALAVRAS-CHAVE: biogeografia, planície costeira, endemismos, peixes, Quaternário.

INTRODUÇÃO

O Quaternário no Rio Grande do Sul (RS) é geologicamente caracterizado por uma sequência de quatro eventos deposicionais relacionados a transgressões marinhas ocorridas entre 400 mil anos, além de extensos sistemas aluviais (TOMAZELLI & VILLWOCK, 2000; VILLWOCK & TOMAZELLI, 2007). Estes depósitos quaternários são hidrograficamente heterogêneos, encerrando sistemas de banhados, extensas planícies de alagamento (várzeas), lagoas costeiras, arroios costeiros e segmentos de sistemas fluviais originários de outras formações geológicas do estado (VIEIRA, 1984). Os eventos deposicionais ocorridos no Quaternário rio-grandense também deram forma ao complexo lagunar Patos-Mirim, sendo a Laguna dos Patos a maior laguna costeira estrangulada do mundo (KJERFVE, 1986; MÖLLER & FERNANDES, 2010).

Em relação à sua ictiofauna, os sistemas límnicos inseridos em formações quaternárias do RS abrigam tanto espécies caracteristicamente limnícolas quanto espécies estuarinas e marinhas costeiras, estas últimas resultantes de conexões temporárias ou permanentes com o ambiente estuarino e oceânico (TAGLIANI, 1994; LOEBMANN & VIEIRA, 2005; MALABARBA *et al.*, 2013; BASTOS *et al.*, 2013). Esforços de inventariamento nestes sistemas límnicos foram aplicados, sobretudo, naqueles de maior extensão localizados nas restingas costeiras, tais como o banhado do Taim (BUCKUP & MALABARBA, 1983; REIS, 1983; GROSSER *et al.*, 1994; GARCIA *et al.*, 2006), Lagoa Mangueira (ARTIOLI *et al.*, 2009), Lagoa do Peixe (LOEBMANN & VIEIRA, 2005) e o complexo de lagoas costeiras do litoral norte (SCHIFINO *et al.*, 2004; MALABARBA & ISAIA, 1992; MALABARBA *et al.*, 2013), fornecendo consistentes informações sobre a composição de espécies nestas áreas. Por outro lado, informações sobre as assembleias ictiofaunísticas ocorrentes em sistemas

límnicos dos depósitos quaternários localizados à margem oeste do sistema Patos-Mirim são escassos em veículos formais de comunicação científica, sendo conhecidos os dados de BECKER *et al.* (2007) sobre a região dos Butiazais de Tapes e o inventário realizado por VOLCAN *et al.* (2012) na bacia do arroio Corrientes, cujo baixo curso se insere em depósitos quaternários. Neste sentido, este trabalho tem como objetivo caracterizar a ictiofauna em uma área de banhados adjacente à Lagoa Pequena, um sistema lacustre sob influência estuarina localizado à margem oeste da Laguna dos Patos. A comunidade encontrada é comparada às demais comunidades registradas nos depósitos quaternários rio-grandenses. Também é apresentado um *checklist* das espécies da ictiofauna encontrada nos sistemas límnicos desta formação geológica, além de uma breve discussão sobre os padrões de distribuição destas espécies.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

A margem oeste da laguna dos Patos é caracterizada pela presença de depósitos pleistocênicos e holocênicos com predominância de areia siltico-argilosa (TOMAZELLI & VILLWOCK, 2000; CPRM, 2007). Os banhados estudados situam-se nos entornos da Lagoa Pequena, um sistema lacustre com superfície de cerca de 4.000 km² localizado na divisa entre os municípios de Pelotas e Turuçu. A Lagoa Pequena está sujeita a influências físico-químicas e biológicas do estuário da Laguna dos Patos, sendo considerada como parte integrante do sistema estuarino, uma vez que se conecta a este em sua margem oeste (ALVES *et al.*, 2009). Os peixes foram amostrados em quatro banhados conectados, sendo: banhado 1 (B1) -31°56'96"S, 52°11'78"W – vegetação emergente (*Juncus* sp. L.), com maior ocorrência de

flutuantes (*Azolla* sp. Lam.) nos períodos quentes; banhado 2 (B2) -31°56'90"S, 52°12'02"W – predominância de macrófitas flutuantes (*Azolla* sp., *Pistia stratiotes* L., *Salvinia* sp. Ség.); banhado 3 (B3) -31°56'50" S, 52°13'10" W – margens esparsamente cobertas por *Juncus* sp. e maior concentração de flutuantes (*Salvinia* sp.) nos períodos quentes; banhado 4 (B4) -31°56'80" S, 52°13'82" W – predominância de *Nymphoides indica* (L.) Kuntze. As distâncias dos banhados em relação à Lagoa Pequena são respectivamente 101 m, 395 m, 1.386 m e 2.229 m.

Amostragem

A ictiofauna da área de estudo foi amostrada sazonalmente ao longo do ano de 2010. Para as coletas foi utilizada uma rede tipo picaré com 5 m de comprimento, 2 m de altura e malha de 5 mm entre nós adjacentes. Foi aplicado um esforço de três arrastos por amostragem em cada banhado, perfazendo um esforço total de 48 arrastos. Os indivíduos capturados foram imediatamente eutanasiados e fixados em formalina 10%, sendo posteriormente conservados em álcool 70% e tombados na Coleção de Referência de Peixes do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio Grande (CIFURG) (Anexo I).

Análise de dados

Com o objetivo de avaliar a similaridade na composição das espécies entre a área de estudo e demais assembleias ictiofaunísticas registradas em sistemas de depósitos quaternários rio-grandenses (TAGLIANI, 1994; SCHIFINO *et al.*, 2004; LOEBMANN & VIEIRA, 2005; GARCIA *et al.*, 2006; BECKER *et al.*, 2007; QUINTELA *et al.*, 2007; ARTIOLI *et al.*, 2009; VOLCAN *et al.*, 2012 [parcial: P12-P15]), foi calculado o Coeficiente de Similaridade de Dice (CSD) com base em uma matriz de

ausência/presença de espécies, utilizando-se 1.000 reamostragens *bootstrap*. Com base nos valores obtidos, foi realizada uma análise de agrupamento através do algoritmo de médias ponderadas (UPGMA), sendo as relações de similaridade expressas em forma de dendrograma. A significância dos grupos formados foi testada através de uma análise de similaridade (ANOSIM). As análises foram realizadas no software PAST versão 1.79 (HAMMER *et al.*, 2001).

Por fim uma compilação de dados das espécies de peixes ocorrentes em sistemas límnicos do Quaternário rio-grandense foi feita, utilizando a listagem da matriz binária usada para as análises de similaridade entre a ictiofauna encontrada no presente estudo e informações sobre espécies adicionais, o que inclui registros pontuais e referências a material-tipo e material comparativo (MALABARBA & ISAIA, 1992; BUCKUP & REIS, 1997; COSTA & CHEFFE, 2001, 2002, 2005; COSTA, 2002, 2006; GIORA *et al.*, 2008; MALABARBA & DYER (2002), LUCINDA, 2005, 2008; COSTA & LANÉS, 2009; CLAUDINO *et al.*, 2010; VOLCAN *et al.*, 2010; CORRÊA *et al.*, 2011; CARVALHO & REIS, 2011; MALABARBA *et al.*, 2013; LANÉS *et al.* 2015).

RESULTADOS

Considerando-se os quatro banhados amostrados, foi capturado um total de 4.206 indivíduos pertencentes a nove ordens, 18 famílias, 31 gêneros e 42 espécies. Characidae e Cichlidae foram as famílias mais representativas, compreendendo respectivamente 15 e quatro espécies. Todas as demais famílias foram representadas por duas ou uma única espécie (Tab.I).

Os valores de CSD (Tab. II, Fig. 1), demonstram que a comunidade dos banhados marginais-lacustres apresentou uma maior similaridade com o segmento quaternário do Arroio Corrientes (VOLCAN *et al.*, 2012) (CSD = 0,673), sendo o

menor valor registrado em relação ao conjunto de três arroios costeiros do município de Rio Grande amostrados por TAGLIANI (1995) (CSD = 0,394). Os valores para as demais comparações são mostrados na Tabela 2.

Tabela 1: Checklist das espécies da ictiofauna ocorrente em sistemas límnicos do Quaternário rio-grandense. 1) Malabarba & Isaia (1992), 2) Tagliani (1995), 3) Buckup & Reis (1997), 4) Costa & Cheffe (2001), 5) Costa (2002), 6) Costa & Cheffe (2002), 7) Malabarba & Dyer (2002), 8) Schifino *et al.* (2004), 9) Costa & Cheffe (2005), 10) Loebmann & Vieira (2005), 11) Lucinda (2005), 12) (Costa (2006), 13) Garcia *et al.* (2006), 14) Becker *et al.* (2007), 15) Quintela *et al.* (2007), 16) Giora *et al.* (2008), 17) Lucinda (2008), 18) Artioli *et al.* (2009), 19) Costa & Lanés (2009), 20) Claudino *et al.* (2010), 21) Volcan *et al.* (2010), 22) Correa *et al.* (2011), 23) Carvalho & Reis (2011), 24) Volcan *et al.* (2012), 25) Bastos *et al.* (2013), 26) Malabarba *et al.* (2013), 27) Lanés *et al.* (2015); PE=presente estudo, M (marinho), E (estuarino), L (límnico).

Taxon	Hábito	Referências
Clupeiformes		
Clupeidae		
<i>Brevoortia pectinata</i> (Jenyns, 1842)	M,E	10
<i>Harengula clupeola</i> (Cuvier, 1829)	M	10
		8,10,13,14,18,25,
<i>Platanichthys platana</i> (Regan,1917)	E, L	PE
<i>Sardinella aurita</i> Valenciennes, 1847	M, E	10
Elopiformes		
Elopidae		
<i>Elops saurus</i> Linnaeus, 1766	M, E	10
Albuliformes		
Albulidae		
<i>Albula nemoptera</i> Fowler, 1911	E,L	10
Gadiformes		
Phycidae		
<i>Urophycis brasiliensis</i> (Kaup, 1858)	M	10
Mugiliformes		
Mugilidae		
<i>Mugil curema</i> Valenciennes, 1836	M,E,L	10,24
<i>Mugil rubrioculus</i> Harrison, Nirchio, Oliveira, Ron &	M,E,L	10,24

Gaviria, 2007		
<i>Mugil liza</i> Valenciennes, 1836	M,E,L	10,24,PE
Engraulidae		
<i>Anchoa marinii</i> Hildebrand, 1943.	M	10
<i>Lycengraulis grossidens</i> (Agassiz, 1829)	M,E	8,10,23,25,PE
Characiformes		
Acestrorhynchidae		
<i>Acestrorhynchus pantaneiro</i> Menezes, 1992	L	25
Characidae		
<i>Aphyocharax anisitsi</i> Eigenmann & Kennedy, 1903	L	13,14,18,24,25 1,8,10,13,14,15,18
<i>Astyanax aff. fasciatus</i> (Cuvier, 1819)	L	,24,25,PE 1,2,8,10,13,14,15,
<i>Astyanax eigenmanniorum</i> (Cope, 1894)	L	18,23,24,25,26,PE
<i>Astyanax henseli</i> Melo & Buckup, 2006	L	23, PE 1,8,10,13,14,18,23,
<i>Astyanax lacustris</i> (Lütken, 1875)	L	25,PE
<i>Astyanax laticeps</i> (Cope 1894)	L	23
<i>Bryconamericus iheringii</i> (Boulenger, 1887)	L	13,14,18,23 1,8,13,14,18,23,25
<i>Charax stenopterus</i> (Cope, 1894)	L	,PE 1,10,13,14,15,18,2
<i>Cheirodon ibicuhiensis</i> Eigenmann, 1915	L	3,24,25,PE 1,2,10,14,15,18,23
<i>Cheirodon interruptus</i> (Jenyns, 1842)	L	,24,25,26,PE
<i>Cyanocharax alburnus</i> (Hensel, 1870)	L	1,10,23,
<i>Diapoma speculiferum</i> Cope, 1894	L	23 1,2,10,13,14,15,
<i>Hyphessobrycon boulengeri</i> (Eigenmann, 1907)	L	23,24,25,26,PE
<i>Hyphessobrycon igneus</i> Miquelarena, Menni, López & Casciotta, 1980	L	1,2,10,13,14,18,23 ,24,25,26,PE 2,8, 10,13,14,15,18,23,
<i>Hyphessobrycon luetkenii</i> (Boulenger, 1887)	L	24,25,26,PE
<i>Hyphessobrycon meridionalis</i> Ringuelet, Miquelarena & Menni, 1978	L	1,2,10,13,14,18,24 ,25,PE
<i>Hyphessobrycon togoi</i> Miquelarena & López, 2006	L	25,PE
<i>Macropsobrycon uruguayane</i> Eigenmann, 1915	L	13,18
<i>Mimagoniates inequalis</i> (Eigenmann, 1911)	L	10,24,25,26
<i>Mimagoniates microlepis</i> (Steindachner, 1877)	L	1,25
<i>Mimagoniates rheocharis</i> Menezes & Weitzman, 1990	L	1,25 1,2,8,10,13,14,15,
<i>Oligosarcus jenynsii</i> (Günther, 1864)	L	18,23,24,25,26,PE 1,2,8,10,13,14,18,
<i>Oligosarcus robustus</i> Menezes, 1969	L	23,25,PE 1,10,13,14,23,25,P
<i>Pseudocorynopoma doriae</i> Perugia, 1891	L	E
<i>Serrapinnus calliurus</i> (Boulenger, 1900)	L	14

Crenuchidae		
<i>Characidium aff. zebra</i> Eigenmann, 1909	L	14,25
<i>Characidium orientale</i> Buckup & Reis, 1997	L	23,PE
		3,10,13,14,18,23,2
<i>Characidium rachovii</i> (Regan, 1913)	L	4,PE
<i>Characidium tenue</i> (Cope, 1894)	L	14,18
Curimatidae		
<i>Cyphocharax saladensis</i> (Meinken, 1933)	L	1,10,14,23,25
		1,28,10,13,14,18,2
<i>Cyphocharax voga</i> (Hensel, 1870)	L	3,25,26,PE
<i>Steindachnerina biornata</i> (Braga & Azpelicueta, 1987)	L	1,23,25,26,PE
Erythrinidae		
		1,28,10,13,14,18,2
<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794)	L	3,24,25,26,PE
Lebiasinidae		
<i>Pyrrhulina australis</i> (Eigenmann & Kennedy, 1903)	L	1,14,25
Siluriformes		
Ariidae		
<i>Genidens genidens</i> (Cuvier, 1829)	M,E	10
Aspredinidae		
<i>Pseudobunocephalus iheringii</i> (Boulenger, 1891)	L	13,14,23
Auchenipteridae		
<i>Glanidium cf. catharinensis</i> Miranda Ribeiro, 1962	L	25
<i>Trachelyopterus lucenai</i> Bertoletti, Silva & Pereira, 1995	L	8,13,14,18,23,24,2
		5,
Callichthyidae		
<i>Callichthys callichthys</i> (Linnaeus, 1758)	L	1,1,0,13,24,25,26
		1,2,8,10,13,14,15,
<i>Corydoras paleatus</i> (Jenyns, 1842)	L	18,24,25,26,PE
<i>Corydoras undulatus</i> (Regan, 1912)	L	1,25
		10,13,14,18,23,24,
<i>Hoplosternum littorale</i> (Hancock, 1828)	L	25,PE
<i>Leptoplosternum tordilho</i> Reis, 1997	L	14
Heptapteridae		
<i>Heptapterus sympterygium</i> Buckup, 1988	L	1,2,13,23,24,25,26
<i>Rhamdella</i> sp.	L	25
		2,10,13,14,18,23,2
<i>Pimelodella australis</i> Eigenmann, 1917	L	4,26,PE
		1,2,8,10,13,14,15,
<i>Rhamdia aff. quelen</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	L	18,23,24,25,26,PE
Loricariidae		
<i>Ancistrus brevipinnis</i> (Regan, 1904)	L	14
<i>Hisonotus laevior</i> Cope, 1894	L	PE
<i>Hisonotus leucofrenatus</i> (Ribeiro, 1908)	L	25
<i>Hisonotus nigricauda</i> (Boulenger, 1891)	L	23
<i>Hisonotus taimensis</i> (Buckup, 1981)	L	2,13,18,23
<i>Hypostomus commersoni</i> (Valenciennes, 1836)	L	1,13,14,18,23,25

<i>Loricariichthys anus</i> (Valenciennes, 1836)	L	1,8,13,14,18,25
<i>Otothyris rostrata</i> (Garavello, Britski & Schaefer, 1998)	L	25
<i>Rineloricaria cadeae</i> (Hensel, 1868)	L	13,14,18,23
<i>Rineloricaria longicauda</i> Reis, 1983	L	1,13,18,
<i>Rineloricaria quadrensis</i> Reis, 1983	L	1,8,25
<i>Rineloricaria strigilata</i> (Hensel, 1868)	L	14,18
Pimelodidae		
<i>Parapimelodus nigribarbis</i> (Boulenger, 1889)	L	13,18
<i>Pimelodus maculatus</i> Lacepède, 1803	L	13,14,18
Pseudopimelodidae		
<i>Microglanis cibela</i> e Malabarba & Mahler, 1998	L	25
<i>Microglanis cottoides</i> (Boulenger, 1891)	L	2,13,14,18,
Trichomycteridae		
<i>Homodiaetus anisitsi</i> Eigenmann & Ward, 1907	L	1,13,14,18,23,25
Gymnotiformes		
Gymnotidae		
<i>Gymnotus</i> aff. <i>pantherinus</i> (Steindachner, 1908)	L	25
<i>Gymnotus</i> aff. <i>carapo</i> Linnaeus, 1758	L	1,13,14,25
Hypopomidae		
<i>Brachyhypopomus bombilla</i> Loureiro & Ana Silva, 2006	L	23
<i>Brachyhypopomus draco</i> Giora, Malabarba & Crampton, 2008	L	16,20,25,PE
<i>Brachyhypopomus gauderio</i> Giora & Malabarba, 2009	L	22,23,25,PE
<i>Brachyhypopomus pinnicaudatus</i> (Hopkins, 1991)	L	14
Sternopygidae		
<i>Eigenmannia trilineata</i> López & Castello, 1966	L	1,2,10,13,14,23,25
Cyprinodontiformes		
Anablepidae		
		10,13,14,15,18,23,
<i>Jenynsia multidentata</i> (Jenyns, 1842)	E,L	24,25,26,PE
Poeciliidae		
<i>Cnesterodon decemmaculatus</i> (Jenyns, 1842)	E,L	2,10,13,15,18,26 1,2,13,14,15,18,23
<i>Phalloceros caudimaculatus</i> (Hensel, 1868)	E,L	,24,25,26,PE
<i>Phalloceros spiloura</i> Lucinda, 2008	L	17
<i>Phalloptychus iheringi</i> (Boulenger, 1889)	L	10,11,25,PE
<i>Poecilia vivipara</i> Bloch & Schneider, 1801	E,L	1,25
Rivulidae		
<i>Atlantirivulus riograndensis</i> (Costa & Lanés, 2009)	L	19,25,26
<i>Austrolebias adloffii</i> (Ahl,1922)	L	12,14
<i>Austrolebias charrua</i> Costa & Cheffe, 2001	L	4,12,21
<i>Austrolebias jaegari</i> Costa & Cheffe, 2002	L	6,12
<i>Austrolebias luteoflammulatus</i> (Vaz-Ferreira, Sierra de Soriano & Scaglia de Paulete, 1965)	L	12,21
<i>Austrolebias minuano</i> Costa & Cheffe, 2001	L	4,12,15,24

<i>Austrolebias natchtigalli</i> Costa, 2006	L	12
<i>Austrolebias nigrofasciatus</i> Costa & Cheffe, 2001	L	4,12
<i>Austrolebias prognathus</i> (Amato, 1986)	L	21
<i>Austrolebias univentripinnis</i> Costa & Cheffe, 2005	L	9
<i>Austrolebias wolterstorffi</i> (Ahl, 1924)	L	12,15,26
<i>Cynopoecilus fulgens</i> Costa, 2002	L	5,26
<i>Cynopoecilus melanotaenia</i> (Regan, 1912)	L	2,5,13,15,21,23,PE
<i>Cynopoecilus multipapillatus</i> Costa, 2002	L	5,25
<i>Cynopoecilus nigrovittatus</i> Costa, 2002	L	14
Atheriniformes		
Atherinopsidae		
<i>Atherinella brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1825)	M,E	10,23,24,26, PE
<i>Odontesthes aff. perugiae</i> Evermann & Kendall, 1906	L	13,18
<i>Odontesthes argentinensis</i> (Valenciennes, 1835)	M,E,L	10,25,PE
<i>Odontesthes bicudo</i> Malabarba & Dyer, 2002	L	7,25
<i>Odontesthes bonariensis</i> (Valenciennes, 1835)	M,E,L	13,18,25
<i>Odontesthes humensis</i> de Buen, 1953	L	13,18,
<i>Odontesthes ledae</i> Malabarba & Dyer, 2002	E,L	7,8,25
<i>Odontesthes mirinensis</i> Bemvenuti, 1995	L	13,18,
<i>Odontesthes piquava</i> Malabarba & Dyer, 2002	L	7,25
<i>Odontesthes retropinnis</i> de Buen, 1953	L	18
Perciformes		
Carangidae		
<i>Selene vomer</i> (Linnaeus, 1758)	M,E	10
<i>Trachinotus carolinus</i> (Linnaeus, 1766)	M,E	10
<i>Trachinotus marginatus</i> Cuvier, 1832	M	10,24
<i>Uraspis secunda</i> (Poey, 1860)	M	10
Centropomidae		
<i>Centropomus parallelus</i> Poey, 1860	M,E,L	10
Gerreidae		
<i>Eucinostomus argenteus</i> Baird & Girard, 1855	M,E,L	10
<i>Eucinostomus melanopterus</i> (Bleeker, 1863)	M,E,L	24
Lutjanidae		
<i>Lutjanus cyanopterus</i> (Cuvier, 1828)	M,E	24
Pomatomidae		
<i>Pomatomus saltatrix</i> Linnaeus, 1776	M,E	10
Sciaenidae		
<i>Micropogonias furnieri</i> (Desmarest, 1823)	M,E	10,24
<i>Pogonias cromis</i> Linnaeus, 1766	M,E	10
<i>Stellifer brasiliensis</i> (Schultz, 1945)	M	10
Epinephelidae		
<i>Epinephelus marginatus</i> Lowe, 1834	M	10
<i>Mycteroperca acutirostris</i> (Valenciennes, 1828)	M	10
Labriformes		
Cichlidae		
<i>Australoheros acaroides</i> (Hensel, 1870)	L	1,2,10,13,14,18,23

		,24,25,26,PE
		10,13,14,18,23,24,
<i>Cichlasoma portoalegrense</i> (Hensel, 1870)	L	25,26,PE
		1,2,8,10,13,14,151
<i>Crenicichla lepidota</i> Heckel, 1840	L	8,23,24,25,PE
<i>Crenicichla maculata</i> Kullander & Lucena, 2006	L	25
<i>Crenicichla punctata</i> Hensel, 1870	L	8,13,18,
		1,2,8,10,13,14,18,
<i>Geophagus brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	L	24,25,26,PE
<i>Gymnogeophagus gymnogenys</i> (Hensel, 1870)	L	1,13,14,18,23,25
<i>Gymnogeophagus labiatus</i> (Hensel, 1870)	L	1,25
<i>Gymnogeophagus lacustris</i> Reis & Malabarba, 1988	L	1,25
<i>Gymnogeophagus rhabdotus</i> (Hensel, 1870)	L	1,13,14,18,23,25
Gobiiformes		
Eleotridae		
<i>Dormitator maculatus</i> (Bloch, 1792)	M,E,L	10,24
<i>Eleotris pisonis</i> (Gmelin, 1789)	M,E,L	10,24
Gobiidae		
<i>Awaous tajasica</i> (Lichtenstein, 1822)	E,L	10,24
		10,13,18,23,24,25,
<i>Ctenogobius shufeldti</i> (Jordan & Eigenmann, 1887)	E,L	PE
<i>Gobionellus oceanicus</i> (Pallas, 1770)	M,E,L	10
Pleuronectiformes		
Paralichthyidae		
<i>Citharichthys spilopterus</i> Günther, 1862	M,E,L	10
<i>Paralichthys orbignyanus</i> (Valenciennes, 1839)	M,E	10
Synbranchiformes		
Synbranchidae		
		1,2,13,14,15,23,24
<i>Synbranchus marmoratus</i> Bloch, 1795	L	,25,PE

O dendrograma de similaridade construído a partir dos valores de CSD (Fig. 1) mostrou a formação de três agrupamentos principais. O grupo com maior suporte (*bootstrap*=95) constitui as assembleias do Taim (GARCIA *et al.*, 2006), Lagoa Mangueira (ARTIOLI *et al.*, 2009) e região dos Butiazais de Tapes (BECKER *et al.*, 2007). Outro agrupamento (*bootstrap*=81) é formado pelas assembleias da Lagoa do Peixe (LOEBMANN & VIEIRA, 2005) e sangradouros de arroios costeiros de Rio Grande (BASTOS *et al.*, 2013). A assembleia encontrada na área de estudo agrupou-se com a ictiocenose presente no segmento quaternário do arroio Corrientes (VOLCAN *et*

al., 2012). (*bootstrap*=70). Com um baixo suporte (*bootstrap*=43), agruparam-se as ictiocenoses de uma mata palustre (QUINTELA *et al.*, 2007) e arroios costeiros de Rio Grande (TAGLIANI, 1995) A assembleia presente na Lagoa Fortaleza (SCHIFINO *et al.*, 2004) manteve-se isolada. A ANOSIM indicou diferença significativa entre os agrupamentos formados ($p=0,0003$; $R=0,98$).

Tabela 2: Valores do Coeficiente de Similaridade de Dice (CSD). AC (arroios costeiros), BU (butiazais de Tapes), CO (Arroio Corrientes), LDP (Lagoa do Peixe), LF (Lagoa Fortaleza), LM (Lagoa Mangueira), LP (Lagoa Pequena), MP (mata paludosa), SA (sangradouros), TA (banhado Taim).

	LP	CO	TA	LM	BU	LDP	AS	LF	AC	MP
LP	1	0,674	0,56	0,542	0,586	0,564	0,548	0,462	0,394	0,444
CO	0,674	1	0,654	0,58	0,641	0,456	0,477	0,348	0,373	0,328
TA	0,560	0,654	1	0,907	0,739	0,459	0,542	0,442	0,458	0,4
LM	0,542	0,58	0,907	1	0,729	0,441	0,522	0,466	0,405	0,394
BU	0,586	0,641	0,739	0,729	1	0,446	0,484	0,421	0,390	0,432
LDP	0,564	0,456	0,459	0,441	0,446	1	0,604	0,322	0,344	0,306
AS	0,548	0,477	0,542	0,522	0,484	0,604	1	0,328	0,418	0,475
LF	0,462	0,348	0,442	0,466	0,421	0,322	0,328	1	0,375	0,35
AC	0,394	0,373	0,458	0,405	0,390	0,344	0,418	0,375	1	0,435
MP	0,444	0,328	0,40	0,394	0,432	0,306	0,475	0,35	0,435	1

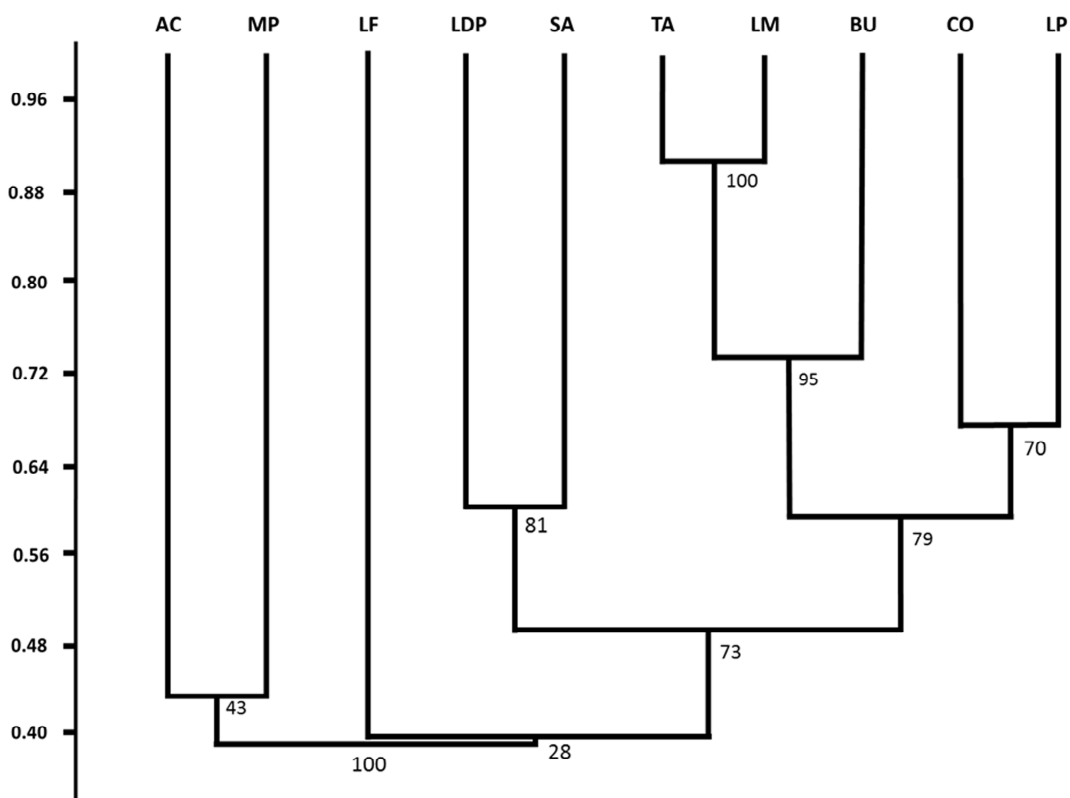


Fig. 1. Dendrograma mostrando os grupos formados com base no Coeficiente de Similaridade de Dice (CSD). AC (arroyos costeiros), BU (butiazais de Tapes), CO (Arroio Corrientes), LDP (Lagoa do Peixe), LF (Lagoa Fortaleza), LM (Lagoa Mangueira), LP (Lagoa Pequena), MP (mata paludosa), SA (sangradouros), TA (banhado Taim).

DISCUSSÃO

Banhados lacustre-marginais

Os banhados amostrados no presente estudo abrigam uma considerável diversidade ictiofaunística, apresentando uma riqueza dentro da amplitude observada para os sistemas límnicos dos depósitos quaternários rio-grandenses. À exemplo, na restinga de Rio Grande, GARCIA *et al.* (2006) registraram 57 espécies em lagoas da Estação Ecológica (ESEC) do Taim, enquanto que ARTIOLI *et al.* (2009) amostraram

52 espécies na Lagoa Mangueira. Sistemas de menor porte nesta restinga revelaram menor riqueza, como 31 espécies em um conjunto de três arroios costeiros (TAGLIANI, 1995) e 18 espécies em um fragmento de mata palustre (QUINTELA *et al.*, 2007). Na restinga de São José do Norte, LOEBMANN & VIEIRA (2005) registraram para a Lagoa do Peixe 67 espécies entre formas límnicas, estuarino-relacionadas e visitantes marinhas, enquanto SCHIFINO *et al.* (2004) amostraram 22 espécies na lagoa Fortaleza, bacia do rio Tramandaí. Nos depósitos lagunares à oeste do complexo Patos-Mirim, BECKER *et al.* (2007) registraram 55 espécies em banhados, açudes e arroios da região dos Butiazais de Tapes ao passo que VOLCAN *et al.* (2012) encontraram 49 espécies no baixo curso do arroio Corrientes. A maior riqueza da família Characidae, representando 34% das espécies no presente estudo, também corrobora com o padrão encontrado para as demais assembleias investigadas em sistemas límnicos quaternários do RS (e.g. TAGLIANI, 1995; SCHIFINO *et al.*, 2004; LOEBMANN & VIEIRA, 2005; GARCIA *et al.*, 2006; BECKER *et al.*, 2007; QUINTELA *et al.*, 2007; ARTIOLI *et al.*, 2009; VOLCAN *et al.*, 2012; BASTOS *et al.*, 2013).

Dentre os sistemas comparados, a assembleia registrada no conjunto de banhados lacustre-marginais mais se assemelhou em sua composição à ictiocenose presente no Arroio Corrientes (VOLCAN *et al.*, 2012), sendo a comunidade ictiofaunística da região dos Butiazais de Tapes (BECKER *et al.*, 2007) a segunda mais similar. Ambas as áreas situam-se em depósitos localizados na margem oeste da Laguna dos Patos. O Arroio Corrientes, no entanto, é o sistema localizado mais próximo à área de estudo, com distâncias variando de cerca de 50 à 590 m em relação aos banhados. Trinta e quatro das 42 espécies (81%) amostradas nos banhados do presente estudo foram também registradas por VOLCAN *et al.* (2012) na bacia do Arroio Corrientes, sendo as espécies encontradas exclusivamente nos

banhados *Odontesthes argentinensis*, *Platanichthys platana*, *Mugil liza*, *Astyanax aff. fasciatus* (Cuvier, 1819), *Hyphessobrycon togoi* Miquelarena & Lopez, 2006, *Brachyopomus draco* Giora, Malabarba & Crampton, 2008, *Hisonotus laevior* Cope, 1894 e *Phalloptychus iheringi* (Boulenger, 1889). Esta similaridade observada, portanto, pode estar relacionada à proximidade e possível conectividade entre o arroio e os sistemas palustres em períodos chuvosos, ocasionando em intercâmbio entre os elementos ictiofaunísticos. Quanto à comunidade dos sistemas dos Butizais de Tapes (BECKER *et al.*, 2007), apesar de esta representar a segunda mais similar à assembleia encontrada na área de estudo (CSD=0,58), valores maiores de CSD foram encontrados em comparações com os sistemas do Taim (GARCIA *et al.*, 2006) e Lagoa Mangueira (ARTIOLI *et al.*, 2009) (0,73 e 0,72 respectivamente), localizados na Restinga de Rio Grande. Estes dados sugerem que fatores ambientais possam exercer maior influência sobre a composição de espécies nestes sistemas, sendo os efeitos de distâncias geográficas de importância secundária. As características ambientais talvez sejam também os fatores responsáveis pela associação entre as ictiocenoses da Lagoa do Peixe (LOEBMANN & VIEIRA, 2005) e sangradouros costeiros de Rio Grande (BASTOS *et al.*, 2013), localizadas em restingas distintas e distantes entre si cerca de 190 km, ambos porém fortemente influenciados pelo ambiente marinho (LOEBMANN & VIEIRA, 2005; BASTOS *et al.*, 2013).

Com exceção de *Characidium orientale* Buckup & Reis, 1997, todas as demais espécies registradas na área de estudo foram também encontradas em sistemas límnicos das restingas costeiras de Rio Grande e São José do Norte (MALABARBA & ISAIA, 1992; TAGLIANI, 1995; LOEBMANN & VIEIRA, 2005; GARCIA *et al.*, 2006; QUINTELA *et al.*, 2007; ARTIOLI *et al.*, 2009; BASTOS *et al.*, 2013; MALABARBA *et al.*, 2013). *C. orientale* foi descrita com base em espécimes coletados no Arroio

Chasqueiro, um tributário da margem leste da Lagoa Mirim, enquanto que a série de parátipos procede de diversas localidades na Depressão Central e Escudo Rio-Grandense (BUCKUP & REIS, 1997). Posteriormente, a espécie foi registrada por VOLCAN *et al.* (2012) para segmentos do Arroio Corrientes localizados no Escudo e planície lagunar adjacente à área do presente estudo. A distribuição desta espécie no quaternário rio-grandense, portanto, pode estar restrita aos depósitos lagunares da margem oeste do complexo Patos-Mirim.

Ictiofauna dos sistemas límnicos do Quaternário rio-grandense

A compilação das informações bibliográficas associada aos nossos dados amostrais revelou um total de 147 espécies (105 límnicas, 8 marinhas, 13 marinhas/estuarinas, 9 estuarinas/límnicas e 12 marinhas/estuarinas/límnicas) ocorrentes em sistemas límnicos inseridos em depósitos quaternários rio-grandenses (Tab.I). Comparativamente, 160 espécies (incluindo formas não descritas) são conhecidas para a bacia da Laguna dos Patos (MALABARBA *et al.*, 2009), o que inclui rios e arroios originários de distintas formações geológicas presentes no RS, como o Escudo Sul-Rio-Grandense (*e.g.* rio Camaquã) e segmentos da bacia do Paraná (Depressão Central e Planalto Meridional), além da própria laguna dos Patos, que cobre uma área de cerca de 10.360 km²(VIEIRA, 1984). Cerca de 100 espécies foram registradas para a bacia do rio Tramandaí, formada por rios e arroios da encosta da Serra Geral e diversas lagoas e canais da porção norte da planície costeira (MALABARBA *et al.*, 2013). Os sistemas límnicos dos depósitos quaternários do RS, portanto, abrigam uma relevante diversidade ictiofaunística, concentrando cerca de 44% da ictiofauna dulcícola conhecida para o estado (REIS *et al.*, 2003), ao passo que apenas uma pequena porcentagem (cerca de 8%) das espécies marinhas encontradas

na zona costeira e marinha adjacente à planície costeira do RS (SEELIGER *et al.*, 1998) foi registrada.

As ordens Characiformes e Siluriformes, com 35 e 30 espécies registradas respectivamente, são as mais representativas nos depósitos quaternários do RS, corroborando com o padrão de encontrado para a região Neotropical (LOWE-MCCONNELL 1987; REIS *et al.*, 2003). Exceto por *Acestrorhyncus pantaneiro* Menezes, 1992, espécie típica das bacias dos rios Paraná, Uruguai, Paraguai e Mamoré (MENEZES, 2003), todas as demais espécies registradas são características das bacias de descarga atlântica no RS, o que inclui a bacia do complexo Patos-Mirim e a bacias dos rios Tramandaí e Mampituba (BUCKUP & REIS, 1997; MELO & BUCKUP, 2006; MALABARBA, 2008; MALABARBA *et al.*, 2013). *A. pantaneiro* foi pela primeira vez registrada nas bacias atlânticas do RS por SACCOL-PEREIRA *et al.* (2006), que relatam a captura de três indivíduos no Parque Estadual Delta do Jacuí nos anos de 2004 e 2005. Posteriormente, ARTIOLI *et al.* (2013) relataram a captura de mais três indivíduos no ano de 2008 nas lagoas Fortaleza e Malvas, pertencentes à Bacia do Rio Tramandaí. Recentemente, EINHARDT *et al.* (2014) registraram a espécie na micro bacia do arroio Chasqueiro, pertencente à sub-bacia da Lagoa Mirim. Anteriormente a estes registros, a ocorrência de *A. pantaneiro* no RS era conhecida apenas para a bacia do Rio Uruguai, onde é considerada uma espécie nativa (MENEZES, 2003). Este, portanto, trata-se de um caso recente de invasão e dispersão de uma espécie alóctone nas bacias atlânticas do RS, o que segundo ARTIOLI *et al.* (2013), pode ter sido favorecido pela própria geomorfologia plana da planície costeira, associado à períodos de inundação e conectividade de sistemas durante períodos chuvosos e aberturas de canais artificiais para drenagem e irrigação.

A análise da distribuição geográfica do conjunto de espécies ocorrentes no Quaternário rio-grandense revela distintos padrões. Primeiramente, observamos a ocorrência de um grupo de espécies “subtropicais”, distribuídas principalmente pelo bioma Pampa, algumas ocorrendo também em sistemas periféricos da Floresta Atlântica subtropical e outros biomas de contato (e.g. *Astyanax eigenmanniorum* (Cope, 1894), *Cheirodon interruptus* (Jenyns, 1842), *Hyphessobrycon meridionalis* Ringuelet, Miquelarena & Menni, 1978, *Hyphessobrycon igneus* Miquelarena, Menni, Lopez & Casciotta, 1980, *H. togoi*, *Oligosarcus jenynsii* (Günther, 1864), *Cyphocarax voga* (Hensel, 1870), *Loricariichthys anus* (Valenciennes, 1836), *Odontesthes bonariensis* (Valenciennes, 1835), *Phalloceros caudimaculatus* (Hensel, 1868)). Estas espécies são típicas das bacias do Tramandaí, Laguna dos Patos, Uruguai e baixo Paraná (MALABARBA, 1998; DYER, 2003; FERRARIS, 2003; LIMA *et al.*, 2003, LUCINDA, 2008; MALABARBA *et al.*, 2013) e possuem em sua maioria ampla distribuição no Quaternário rio-grandense, ocorrendo nas porções norte, sul e mediana da faixa de restingas costeiras e também na planície lagunar à oeste do complexo Patos-Mirim (LOEBMANN & VIEIRA 2005; ARTIOLI *et al.*, 2009; VOLCAN *et al.*, 2012; MALABARBA *et al.*, 2013; presente estudo). Um sub-grupo de espécies “subtropicais” (e.g. *Australoheros acaroides* (Hensel, 1870), *Cichasoma portalegreense* (Hensel 1870), *Gymnogeophagus gymnogenys* (Hensel, 1870), *Oligosarcus robustus* Menezes, 1969, *Heptapterus sympterygium* Buckup, 1988) possuem distribuição restrita às bacias de descarga atlântica no RS (Laguna dos Patos e Tramandaí) (REIS & MALABARBA, 1988; SCHINDLER *et al.*, 2010; MALABARBA *et al.*, 2013) e são também amplamente distribuídas pelos depósitos quaternários do RS (ARTIOLI *et al.*, 2009, BASTOS *et al.*, 2013; MALABARBA *et al.*, 2013; presente estudo). Outro subgrupo, entretanto, possui distribuição ainda mais

restrita a determinados segmentos dos depósitos quaternários rio-grandenses. *Rineloricaria quadrensis* Reis, 1983 e *Microglanis cibela* Malabarba & Mahler, 1998, por exemplo, ocorrem unicamente em lagoas e canais do norte da planície costeira e rios da bacia do Tramandaí (MALABARBA *et al.*, 2013), sendo a segunda espécie, também ocorrente na bacia do Mampituba (MALABARBA & MAHLER, 1998). *Lepthoplosternum tordilho* Reis, 1997, considerado ameaçado de extinção a nível nacional (REIS, 2008) e global (REIS & LIMA, 2009), possui distribuição restrita a riachos e canais afluentes do baixo Jacuí e Guaíba, ocupando uma pequena área do Escudo Cristalino e depósitos quaternários entre os municípios de Eldorado do Sul e Barra do Ribeiro (REIS, 2008). Os depósitos quaternários do RS também apresentam endemismos. *Odontesthes ledae* Malabarba & Dyer, 2002, *O. piquava* Malabarba & Dyer, 2002, *O. bicudo* Malabarba & Dyer, 2002, *Gymnogeophagus lacustris* Reis & Malabarba, 1988 e *Gymnotus aff. pantherinus* (Steindachner, 1908) ocorrem unicamente em sistemas da bacia do rio Tramandaí (REIS & MALABARBA, 1988; MALABARBA & DYER, 2002) e representam, portanto, espécies endêmicas da porção norte da planície costeira. Outros dois casos de endemismo são também conhecidos para a porção central e sul da faixa de restingas costeiras do RS. *Cynopoecilus fulgens* Costa, 2002 é conhecido apenas para a sua localidade-tipo (São José do Norte) (COSTA, 2002) e para o Parque Nacional da Lagoa do Peixe (municípios de Tavares e Mostardas) (KEPPELER *et al.*, 2015; LANÉS *et al.*, 2014; 2015), restringindo-se portanto a uma estreita faixa da planície costeira central. *Austrolebias minuano* (Costa & Cheffe, 2001) possui série-tipo procedente de localidades no município de Rio Grande (COSTA & CHEFFE, 2001). Posteriormente, a espécie foi registrada em novas áreas de Rio Grande (PORCIUNCULA *et al.*, 2006) e na restinga de São José do Norte, nos municípios de Tavares e São José do Norte (COSTA, 2006) e

no Parque Nacional da Lagoa do Peixe (CORRÊA *et al.*, 2009; KEPPELER *et al.*, 2015; LANÉS *et al.*, 2014; 2015).

Um grupo de espécies, em contrapartida, possui ampla distribuição no Brasil ou região Neotropical e estão bem distribuídos no Quaternário do RS, ocorrendo tanto nas restingas costeiras quanto na planície lagunar à oeste do complexo Patos-Mirim. Os caliquitídeos *Hoplosternum littorale* (Hancock, 1828) e *Callichthys callichthys* (Linnaeus, 1758) ocorrem em boa parte da América do Sul Cisandina (REIS, 2003). O gobídeo *Ctenogobius shufeldti* (Jordan & Eigenmann, 1887) distribui-se da Carolina do Norte (EUA) ao sul do Brasil (MALABARBA *et al.*, 2013). Dentre os ciclídeos, *Crenicichla lepidota* Heckel, 1840 ocorre do Guaporé (bacia Amazônica) às bacias do Uruguai e Paraná enquanto *Geophagus brasiliensis* (Quoy & Gaimard, 1824) distribui-se por bacias costeiras do leste do Brasil ao Uruguai (KULLANDER, 2003). Outras espécies habitantes das bacias costeiras do sudeste e sul do Brasil são o caracídeo *Hyphessobrycon boulengeri* (Eigenmann, 1907) e o anablepídeo *Jenynsia multidentata* (Jenyns, 1842), ambas ocorrentes também no Uruguai e Argentina (MALABARBA *et al.*, 2013). Alguns dos taxa de ampla distribuição, no entanto, são atualmente reconhecidos como complexos de espécies, o que inclui *Astyanax "fasciatus"*, *Characidium "zebra"*, *Hoplias "malabaricus"*, *Gymnotus "carapo"*, *Rhamdia "quelen"* e *Synbranchus "marmoratus"* (MALABARBA *et al.*, 2013). Estas formas, portanto, são carentes de informações sistemáticas integrativas e definições taxonômicas apropriadas.

Hipóteses biogeográficas sobre a ictiofauna da América do Sul remontam o início do século XX (RIBEIRO *et al.*, 2013) e, em conjunto, apontam oscilações no nível do mar e efeitos orogenéticos como os principais causadores dos padrões atualmente encontrados (MALABARBA & ISAIA, 1992; RIBEIRO, 2006; RIBEIRO *et al.*,

2013). A ocorrência de algumas poucas espécies de gêneros bem representados em “bacias interiores” em condição de endemismo nas bacias costeiras (e.g. *Crenicichla* e *Gymnogeophagus*) sugerem a ocorrência de eventos vicariantes seguidos de cladogênese. De fato, especiações por vicariância envolvendo os gêneros *Gymnogeophagus* (REIS & MALABARBA, 1988; MALABARBA & ISAIA, 1992), *Mimagoniates* (MENEZES & WEITZMAN, 1990) e *Odontesthes* (MALABARBA & DYER, 2002) são sugeridas como processos ocorridos na bacia do rio Tramandaí, o que inclui boa parte do segmento norte dos depósitos quaternários do RS. Dados moleculares (BEHEREGARAY *et al.*, 2001) revelam que as três formas endêmicas de *Odontesthes* da bacia do Tramandaí (*O. bicudo*, *O. ledae*, *O. piquava*) provavelmente se diversificaram após regressões marinhas ocorridas no Pleistoceno e Holoceno, responsáveis pela formação do complexo de lagoas onde as três espécies vivem quase alopatricamente. A presença de espécies restritas às bacias de drenagem atlântica no RS (Patos, Tramandaí) e a “bacia interior adjacente” do rio Uruguai, tais como *Astyanax eigenmanniorum*, *Astyanax aff. fasciatus*, *Gymnogeophagus rhabdotus* e *Mimagoniates inequalis* também corroboram o “Pattern C” proposto por RIBEIRO (2006), que sugere a ocorrência de eventos vicariantes intraespecíficos recentes entre “bacias interiores do Escudo Brasileiro” e “bacias costeiras”. O componente ictiofaunístico extante nos sistemas límnicos dos depósitos quaternários do RS, portanto, parece ser resultante tanto de processos internos quanto de eventos evolutivos desencadeados em formações geológicas adjacentes e mais antigas.

Os depósitos quaternários rio-grandenses, portanto, abrigam uma diversificada ictiofauna, incluindo casos de endemismo e espécies de distribuição restrita ao estado do RS. Os sistemas inseridos nestas formações geológicas abrigam 15 espécies ameaçadas de extinção no RS, das quais 13 são peixes-anaís da família Rivulidae,

sendo as demais *Odonthestes bicudo* e *Gymnotus aff. pantherinus* (FZB/RS, 2014), espécies restritas a pequenas áreas na bacia do Tramandaí (MALABARBA *et al.*, 2013). Os rivulídeos, assim como demais componentes da ictiofauna, são afetados pela destruição e alteração dos ambientes aquáticos, sendo as principais ameaças apontadas no RS as interferências provocadas pelo cultivo de arroz, pecuária, florestamento e expansão imobiliária (REIS *et al.*, 2003; VOLCAN *et al.*, 2010). Ao longo de toda a planície costeira e depósitos lagunares do RS, apenas duas unidades de conservação de proteção integral abrigam populações de rivulídeos ameaçados no estado, sendo elas a Reserva Biológica do Banhado do Maçarico (COSTA, 2006) e o Parque Nacional da Lagoa do Peixe (CORRÊA *et al.*, 2009; LANÉS *et al.*, 2015). Portanto, a maior parte das populações de peixes-anuais, assim como as populações de *O. bicudo* e *Gymnotus aff. pantherinus*, encontram-se desprotegidas. Nesse aspecto, as ações mais recomendadas para a conservação destas e outras espécies se resumem, assim como apontado por REIS *et al.* (2003) e VOLCAN *et al.* (2012), na criação de unidades de conservação de domínio público e privado.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a todos que ajudaram na coleta dos peixes, em especial a Chyntia Ibarra (*in memoriam*) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES pelo suporte financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, C.; CORRÊA, F.; FERNANDES, J. P. L. O.; PIEDRAS, S. R. N. 2009. Ictiofauna capturada por pescadores artesanais na Lagoa Pequena - Região estuarina da Lagoa dos Patos - RS. **Biotemas** **22**(3): 229-234.
- ARTIOLI, L. G. S.; VIEIRA, J. P.; GARCIA, A. M. & BEMVENUTI, M. A. 2009. Distribuição, dominância e estrutura de tamanhos da assembleia de peixes da lagoa Mangueira, sul do Brasil. **Iheringia**, Série Zoologia **99**(4):409-418.
- ARTIOLI, L. G. S.; NETO, P. C.; MAIA, R. & FIALHO, C. B. 2013. First Record of the non-native species *Acestrorhynchus pantaneiro* Menezes, 1992 (Characiformes, Acestrorhynchidae) in the Tramandaí River system, Rio Grande do Sul, Brazil. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences** **8**(1):51-54.
- BECKER, F. G.; GROSSER, K. M.; MILANI, P. C. C.; BRAUN, A. S. 2007. Peixes. In: BECKER, F. G.; RAMOS, R. A.; MOURA, L. A. eds. **Biodiversidade: Regiões da Lagoa do Casamento e dos Butiazais de Tapes, planície costeira do Rio Grande do Sul**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 20-33.
- BEHEREGARAY, L. B.; SUNNUCKS, P. & BRISCOE, D. A. 2001. A rapid fish radiation associated with the last sea-level changes in southern Brazil: the silverside *Odontesthes perugiae* complex. **Proceedings of the Royal Society B** **269**:65-73.
- BUCKUP, P. A. & MALABARBA, L. M. 1983. A list of the fishes of the Taim Ecological Station, Rio Grande do Sul, Brazil. **Iheringia**, Série Zoologia **63**:103-113.
- BUCKUP, P. A. & REIS, R. E. 1997. Characidiin genus *Characidium* (Teleostei, Characiformes) in Southern Brazil, with description of three new species. **Copeia** **3**:531-548.

- CLAUDINO, M. C.; CORRÊA, F.; BASTOS, R. F.; GARCIA, A. M. 2010. Pisces, Gymnotiformes, Hypopomidae, *Brachyhypopomus draco* (Giora, Malabarba & Crampton, 2008): New species Record at Lagoa do Peixe National Park, state of Rio Grande do Sul, Brazil. **Check List** 6(3):470-475
- CARVALHO, T. P. & REIS, R. E. 2011. Taxonomic review of *Hisonotus* Eigenmann & Eigenmann (Siluriformes: Loricariidae: Hypoptopomatinae) from the Laguna dos Patos system, southern Brazil. **Neotropical Ichthyology** 9(1):1-48.
- CORRÊA, F.; GARCIA, A. M.; BEMVENUTI, M. A.; VIEIRA SOBRINHO, J. P. 2011. Pisces, Gymnotiformes, Hypopomidae, *Brachyhypopomus gauderio* Giora & Malabarba, 2009: New species record at Taim Ecological Reserve, South Brazil. **Check List** 7(1):19-20
- CORRÊA, F.; GARCIA, A. M.; LOEBMANN, D.; CLAUDINO, M. C.; BASTOS, R. F.; VIEIRA, J. P. 2009. Pisces, Cyprinodontiformes, Rivulidae, *Austrolebias minuano* (Costa & Cheffe, 2001): new species record at Lagoa do Peixe National Park, state of Rio Grande do Sul, Brazil. **Check List** 5(4): 763-766.
- COSTA, W. J. E. M. 2006. The South American annual killifish genus *Austrolebias* (Teleostei: Cyprinodontiformes: Rivulidae): phylogenetic relationships, descriptive, morphology and taxonomic revision. **Zootaxa** 1213: 1-162.
- COSTA, W. J. E. M. 2002. The annual fish genus *Cynopoecilus* (Cyprinodontiformes: Rivulidae): taxonomic revision, with description of four new species. **Ichthyological Exploration of Freshwaters** 13(1):11-24.
- COSTA, W. J. E. M. & CHEFFE, M. M. 2001. Three new annual fishes of the genus *Austrolebias* from the Laguna dos Patos system, southern Brazil, and a redescription of *A. adloffii* (AHL) (Cyprinodontiformes: rivulidae).

Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia. Porto Alegre, PUCRS,
Série Zoologia **14**(2):179-200.

- COSTA, W. J. E. M. & CHEFFE, M. M. 2002. *Austrolebias jaegari*
(Cyprinodontiformes: Rivulidae: Cynolebiatinae): a new annual fish from the
Laguna dos Patos system, southern Brazil, with a redescription of *A.*
gymnoventris (Amato). **Aqua, Journal of Ichthyology and Aquatic Biology**
6(2):83-88.
- COSTA, W. J. E. M. & CHEFFE, M. M. 2005. *Austrolebias univentripinnis* sp. nov.
(Teleostei: Cyprinodontiformes: Rivulidae): a new annual killifish from the
Mirim Lagoon basin, southern Brazil. **Zootaxa** **1052**: 41-48.
- COSTA, W. J. E. M. & LANÉS, L. E. K. 2009. *Rivulus riograndensis*, a new
aplocheiloid killifish from southern Brazil (Cyprinodontiformes: Rivulidae).
Ichthyological Exploration of Freshwaters **20**(1): 91-95.
- CPRM, Companhia de Pesquisa em Recursos Minerais. 2007. **Mapa Geológico do
Rio Grande do Sul, escala 1:750.000.** Brasília, Serviço Geológico Brasileiro.
disponível em: www.cprm.gov.br/publique/media/mapa_rio_grande_sul.pdf.
Acessado em 18 de julho de 2015.
- DYER, B. S. 2003. Family Atherinopsidae (Neotropical Silversides). In: REIS, R.E.;
KULLANDER, S. O. & FERRARIS, C. J. JR. eds. **Checklist of the Freshwater
Fishes of South and Central America.** Porto Alegre, EDIPUCRS, p. 515-525.
- EINHARDT, M. D. S.; CORRÊA, F; CAVALHEIRO, A. C. M.; PIEDRAS, S. R. N.; POUÉY, J.
2014. New área of occurrence to *Acestrorhynchus pantaneiro* (Menezes, 1992)
(Characiformes, Acestrorhynchidae) in the Chasqueiro stream basin, Patos-Mirim
system, Rio Grande do Sul, Brazil. **Boletín de La Sociedad Zoológica Del
Uruguay** **23**(1): 36-42.

- FERRARIS, C. J. JR. 2003. Loricariidae - Loricariinae (Armored catfishes). In: REIS, R. E.; KULLANDER, S. O. & FERRARIS, C. J. JR. eds. **Checklist of the Freshwater Fishes of South and Central America**. Porto Alegre, EDIPUCRS, p. 330-350.
- FISCHER, L.G.; PEREIRA, L. E. D.; VIEIRA, J. P. 2004. **Peixes estuarinos e costeiros**. Rio Grande, Ecoscientia, Série Biodiversidade do Atlântico Sudoeste. 139 p.
- FZB/RS – Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. 2014. **Lista das espécies da fauna gaúcha ameaçada de extinção**. Disponível em:
http://www.fzb.rs.gov.br/upload/2014090911580809_09_2014_especies_ameacas.pdf Acessado em 16 de julho de 2015.
- GARCIA, A. M.; VIEIRA, J. P.; BEMVENUTI, M. A.; MOTTA MARQUES, D. M. L.; BURNS, M.; MORESCO, A. & CONDINI, V. 2006. Checklist comparison and dominance patterns of the fauna at Taim Wetland, South Brazil. **Neotropical Ichthyology** 4(2):261-268.
- GIORA, J.; MALABARBA, L. R.; CRAMPTON, W. 2008. *Brachyhypopomus draco*, a new sexually dimorphic species of Neotropical electric fish from southern South America (Gymnotiformes: Hypopomidae). **Neotropical Ichthyology** 6(2):159-168.
- GROSSER, K. M.; KOCH, W. R. & DRUGG-HAHN, S. 1994. Ocorrência e distribuição de peixes na estação ecológica do Taim, Rio Grande do Sul, Brasil, (Pisces, Teleostomi). **Iheringia**, Série Zoologia 77:89-98.
- HAMMER, Ø.; HARPER, D. A. T. & RYAN, P. D. 2001. **PAST - Paleontological statistics**.
- KEPPELER, F. W.; L. E. K. LANÉS; ROLON, A. S.; STENERT, C.; LEHMANN, P. A.; MALTCHIK, L. 2015. The morphology-diet relationship and its role in the

- coexistence of two species of annual fishes. **Ecology of Freshwater Fish** **24**(1):77-90.
- KJERFVE, B. 1986. Comparative oceanography of coastal lagoons. In: WOLFE, D. A. eds. **Estuarine variability**. New York, Academic Press, p. 63-81.
- KULLANDER, S. O. 2003. Family Cichlidae. In: REIS, R. E.; KULLANDER, S. O. & FERRARIS, C. J. JR. eds. **Checklist of the Freshwater Fishes of South and Central America**. Porto Alegre, EDIPUCRS. p. 605-654.
- LANÉS, L. E. K.; KEPPELER, F. W.; MALTCHIK, L. 2014. Abundance variations and life history traits of two sympatric species of Neotropical annual fish (Cyprinodontiformes: Rivulidae) in temporary ponds of southern Brazil. **Journal of Natural History** **48**(31-32):1971-1988.
- LANÉS, L. E. K.; ROLON, A. S.; STENERT, C.; MALTCHIK, L. 2015. Effects of an artificial and annual opening of a natural sandbar on the fish community in a coastal lagoon system: a case study in Lagoa do Peixe floodplains, southern Brazil. **Journal of Applied Ichthyology** **31**(2):321-327.
- LIMA, F. C. T.; MALABARBA, L. R.; BUCKUP, P. A.; PEZZI DA SILVA, J. F.; VARI, R. P.; HAROLD, A.; BENINE, R.; OYAKAWA, O. T.; PAVANELLI, C. S.; MENEZES, N. A.; LUCENA, C. A. S.; MALABARBA, M. C. S. L.; LUCENA, Z. M. S.; REIS, R. E.; LANGEANI, F.; MOREIRA, C.; LUCINDA, P. H. F. 2003. Genera Incertae Sedis in Characidae. In: REIS, R. E.; KULLANDER, S. O. & FERRARIS, C. J. JR. eds. **Checklist of the Freshwater Fishes of South and Central America**. Porto Alegre: EDIPUCRS, p. 106-168.
- LOEBMANN, D. & VIEIRA, J. P. 2005. Distribuição espacial e abundância das assembleias de peixes no Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, Brasil. **Zoologia** **22**(3): 667-675.

- LOWE-MCCONNELL, R. H. 1987. **Ecological studies in tropical fish communities**. Cambridge, Cambridge University Press. 382p.
- LUCINDA, P. H. F. 2005. Systematics and biogeography of the genus *Phalloptychus* Eigenmann, 1907 (Cyprinodontiformes: Poeciliidae: Poeciliinae). **Neotropical Ichthyology** 3(3):373-382.
- LUCINDA, P. H. F. 2008. Systematics and biogeography of the genus *Phalloceros* Eigenmann, 1907 (Cyprinodontiformes: Poeciliidae: Poeciliinae), with the description of twenty-one new species. **Neotropical Ichthyology** 6(2):113-158.
- MALABARBA, L. R.; FIALHO, C. B.; ANZA, J. A.; SANTOS, J. F. & MENDES, G. N. 2009. Peixes. In: BOLDRINI, I. eds. **Biodiversidade dos Campos do Planalto das Araucárias**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, p.131-156.
- MALABARBA, L. R. & ISAIA, E. A. 1992. The freshwater fish fauna of the rio Tramandaí drainage, Rio Grande do Sul, with a discussion of its local origin. **Comunicações do Museu de Ciências da PUCRS, série Zoologia** 5:197-223.
- MALABARBA, L. R. 1998. Monophyly of the Cheirodontinae, characters and major 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, EDIPUCRS, p. 193-233.
- MALABARBA, L. R. & MAHLER, J. K. F. 1998. Review of the genus *Microglanis* in the rio Uruguay and coastal drainages of southern Brazil (Ostariophysi: Pimelodidae). **Ichthyological Exploration of Freshwaters** 9(3):243-254.
- MALABARBA, L. R. & DYER, B. S. 2002. Description of three new species of the genus *Odonthestes* from the rio Tramandaí drainage, Brazil (Atheriniformes: Atherinopsidae). **Ichthyological Exploration of Freshwaters** 13(3):257-272.

- MALABARBA, L. R.; CARVALHO-NETO, P.; BERTACO, V. A.; CARVALHO, T. P.; SANTOS, J. F. & ARTIOLI, L. G. S. 2013. **Guia de identificação dos peixes da Bacia do Rio Tramandaí**. Porto Alegre, Via Sapiens. 140p.
- MELO, F. A. G. & BUCKUP, P. A. 2006. *Astyanax henseli*, a new name for *Tetragonopterus aeneus* Hensel, 1870 from southern Brazil (Teleostei: Characiformes). **Neotropical Ichthyology** 4(1):45-52.
- MENEZES, N. A. 2003. Família Acestrorhynchidae. In: REIS, R. E.; KULLANDER, S. O. & FERRARIS, C. J. JR. eds. **Checklist of the Freshwater Fishes of South and Central America**. Porto Alegre, EDIPUCRS, p. 432-433.
- MENEZES, N. A. & WEITZMAN, S. H. 1990. Two new species of *Mimagoniates* (Teleostei: Characidae: Glandulocaudinae). Their phylogeny and biogeography and a key to glandulocaud in fishes of Brazil and Paraguay. **Proceedings Biological Society** 103(2):380-426.
- MÖLLER, O.; FERNANDES, E. 2010. Hidrologia e hidrodinâmica. In: SEELIGER, U.; ODEBRECHT, C. eds. **O estuário da Lagoa dos Patos: um século de transformações**. Rio Grande, Furg/Ecomidia, p. 17-27.
- PORCIÚNCULA, R. A.; QUINTELA, F. M. & LOEBMANN, D. 2006. Pisces, Cyprinodontiformes, Rivulidae, *Austrolebias minuano* Costa & Cheffe, 2001 and *Austrolebias wolterstorffi* (Ahl, 1924): new species at Rio Grande city, Rio Grande do Sul state, Brazil. **Check List** 2(2):44-46.
- QUINTELA, F. M.; PORCIÚNCULA, R. A.; CONDINI, M. V. L.; VIEIRA, J. P.; LOEBMANN, D. 2007. Composição da ictiofauna durante o período de alagamento em uma mata paludosa da planície costeira do Rio Grande do Sul, Brasil. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences** 2(3):191-198.

- REIS, R. E. 1983. *Rineloricaria longicauda* e *Rineloricaria quadrensis*, duas novas espécies de Loricariinae do sul do Brasil (Pisces, Siluriformes, Loricariinae). **Iheringia**, Série Zoologia **62**:61-80.
- REIS, R. E. 2003. Family Callichthyidae (armored catfishes). In: REIS, R. E.; KULLANDER, S. O. & FERRARIS, C. J. JR. eds. **Checklist of the Freshwater Fishes of South and Central America**. Porto Alegre: EDIPUCRS, p. 291-309.
- REIS, R. E. 2008. *Lepthoplosternum tordilho*. In: MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M.; PLAGLIA, A. P. eds. **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas, p. 202-203.
- REIS, R. E.; KULLANDER, S. O. & FERRARIS JR.; C. J. 2003. **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre, EDIPUCRS. 742p.
- REIS, R. E. & LIMA, F. 2009. *Lepthoplosternum tordilho*. **The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.2**.<www.iucnredlist.org>. Acessado em 15 de julho de 2015.
- REIS, R. E.; LUCENA, Z. M. S.; LUCENA, C. A. S.; MALABARBA, L. R. 2003. Peixes. In: FONTANA, C. S.; BENCKE, G. A. & REIS, R. E. eds. **Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, Edipucrs, p. 117-164.
- REIS, R. E. & MALABARBA, L. R. 1988. Revision of the neotropical cichlid genus *Gymnogeophagus* Ribeiro, 1918, with descriptions of two new species (Pisces, Perciformes). **Revista Brasileira de Zoologia** **4**(4): 259-305.
- RIBEIRO, A. C. 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. **Neotropical Ichthyology** 4(2): 225-246.
- RIBEIRO, A. C.; LIMA, F. C. T. & MENEZES, N. A. 2013. Biogeografia dos peixes de água doce de América do Sul. In: Carvalho, C. J. B. & Almeida, E. A. B. eds. **Biogeografia da América do Sul: padrões e processos**. São Paulo, Roca, p.261-276.
- SACCOL-PEREIRA, A.; MILANI, P. C. C. & FIALHO, C. B. 2006 First Record of *Acestrorhynchus pantaneiro* Menezes, 1992 (Characiformes, Acestrorhynchidae) in the system of the laguna dos Patos, Rio Grande do Sul, Brazil. **Biota Neotropica** 6(3) Disponível em <http://www.biotaneotropica.org.br/v6n3/pt/abstract?shortcommunication+bn00706032006> ISSN 1676-0603 Acessado em 13 de julho de 2015.
- SCHIFINO, L. C.; FIALHO, C. B. & VERANI, J. R. 2004. Fish community composition, seasonality and abundance in Fortaleza Lake, Cidreira. **Brazilian Archives of Biology and Technology** 47(5):755-763.
- SCHINDLER, INGO & F. T. OTTONI & M. M. CHEFFE. 2010. *Herosacaroides* Hensel, 1870 - a valid species of *Australoheros* (Teleostei: Perciformes: Cichlidae) from the Patos-Mirim lagoon system, south Brazil. **Vertebrate Zoology** 60(2):139-14
- SEELIGER, U.; ODEBRECHT, C. & CASTELLO, J. P. 1998. **Os ecossistemas costeiro e marinho do extremo sul do Brasil**. Rio Grande, Ecoscientia. 341p.
- TAGLIANI, P. R. A. 1994. Ecologia da assembleia de peixes de três riachos da planície costeira do Rio Grande do Sul. **Atlântica** 16:55-68.
- TOMAZELLI, L. J. & VILLWOCK, J. A. 2000. O Cenozóico no Rio Grande do Sul: Geologia da Planície Costeira. In: HOLZ, M. & DE ROS, L. F. eds. **Geologia do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, CIGO/UFRGS, p. 375-406.

- VIEIRA, E. F. 1984. **Rio Grande do Sul: geografia física e vegetação**. Porto Alegre, Sagra.184p.
- VILLWOCK, J. A. & TOMAZELLI, L. J. 2007. Planície Costeira do Rio Grande do Sul: gênese e paisagem atual. eds. In: BECKER, F. G.; RAMOS, R. A.; MOURA, L. A. **Biodiversidade. Regiões da Lagoa do Casamento e dos Butiazais de Tapes, planície costeira do Rio Grande do Sul**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 20-33.
- VOLCAN, M. V.; LANÉS, L. E. K.; CHEFFE, M. M. 2010. Distribuição e conservação de peixes anuais (Cyprinodontiformes: Rivulidae) no município do Chuí, sul do Brasil. **Biotemas** 23(4):51-58.
- VOLCAN, M.V.; LANÉS, L. E. K.; GONÇALVES, A.C.; FONSECA, A.P. & CIRNE, M.P. 2012. The fish fauna of the Corrientes stream basin, Patos lagoon system, state of Rio Grande do Sul, southern Brazil. **Check List** 8(1):77-82.

ANEXO I – Relação dos espécimes testemunho tombados na Coleção de Referência de Peixes da FURG, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil.

Astyanax eigenmanniorum CIFURG: 22, 24, 39, 51, 65, 82, 101, 107, 113, 117, 126, 148, 159, 169, 179, 196; *Astyanax fasciatus*: 23, 96, 125, 197; *Astyanax henseli*: 25, 62, 67, 173, 180; *Astyanax lacustris*: 50, 70, 90, 146, 162, 167, 175; *Atherinella brasiliensis*: 78, 109; *Australoheros acaroides*: 35, 58, 85, 99, 145, 153, 191; *Brachipopomus draco*: 57, 123; *Brachipopomus gauderio*: 15, 110, 124, 143; *Characidium orientale*: 171; *Characidium rachovii*: 54, 119, 139, 151, 185; *Charax stenopterus*: 41, 98, 130, 158, 181, 187; *Cheiridon ibicuiensis*: 16, 32, 45, 52, 63, 89, 127, 155, 172, 177, 198; *Cheirodon interruptus*: 53, 72, 102, 144, 168; *Cichlasoma portoalegrense*: 21, 73, 100, 140, 165, 186; *Coridoras paleatus*: 164, 188; *Crenicichla lepidota*: 33, 91; *Ctenogobius shufeldti*: 93, 104; *Cyanocharax alburnus*: 44; *Cynopocilus melanotaenia*: 112, 121; *Cyphocharax voga*: 13, 27, 43, 60, 71, 81, 92, 129, 135, 154, 163, 176, 195; *Geophagus brasiliensis*: 84, 103; *Gymnogeophagus sp.*: 46; *Hisonotus laevis*: 105; *Hoplias malabaricus*: 34, 59, 122, 138, 157, 189; *Hoplosternum littorale*: 17; *Hyphessobrycon boulengeri*: 48, 114, 118; *Hyphessobrycon igneus*: 10, 31, 38, 56, 66, 87, 94, 115, 116, 134, 142, 156, 182; *Hyphessobrycon luetkenii*: 14, 26, 40, 61, 64, 88, 95, 128, 147, 160, 174, 178, 199; *Hyphessobrycon togoi*: 106; *Jenynsia multidentata*: 75; *Lycengraulis grossidens*: 76; *Mugil Liza*: 80; *Odontesthes argentinensis*: 108; *Oligosarcus jenynsii*: 12, 28, 42, 69, 77, 131, 149, 183, 194; *Oligosarcus robustus*: 29, 47, 55, 68, 79, 97, 132, 137, 150, 170, 184, 193; *Phalloceros caudimaculatus*: 11, 30, 36, 49, 83, 111, 120, 133, 152, 192; *Phalloptychus iheringii*: 37; *Pimelodella australis*: 18, 190; *Platanichthys platana*: 74; *Pseudocorynopoma doriae*: 19; *Rhamdia quelen*: 20, 86, 136, 166; *Steindachnerina biornata*: 161; *Synbranchus marmoratus*: 141.

CAPÍTULO 2

Manuscrito submetido e formatado de acordo com o periódico *Journal of applied ichthyology*

Length-weight relationships of 15 fish species in areas of wetlands of coastal southern Brazil

Cindy M. Assumpção* ; Fernando M. Quintela; Fabiano Corrêa & Daniel Loebmann

Laboratório de Vertebrados, Universidade Federal do Rio Grande, Instituto de Ciências Biológicas. Av. Itália km 8, Vila Carreiros, Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil. CEP: 96203-900.

Autor para correspondência: cindy.furg@hotmail.com

Technical contribution

Length-weight relationships of 15 fish species in areas of wetlands of coastal southern Brazil

Cindy Marques Assumpção*; Fabiano Corrêa; Fernando Marques Quintela and
Daniel Loebmann

Vertebrates Laboratory, Institute of Biological Sciences, Federal University of Rio Grande, Rio Grande city, Rio Grande do Sul state, Brazil. Postal code: 96203-900.

*Corresponding author: cindy.furg@hotmail.com

Summary

Herein, we present length-weight relationships of 15 fish species from wetlands areas of coastal region of Southern Brazil. Fishes were seasonally sampled during the year 2010 in four wetlands, utilizing beach seine net.

INTRODUCTION

The coastal plain of southernmost Brazil is composed by complex aquatic environments including coastal lagoons, lakes, and extensive wetland areas as well (Waechter, 1985; Corrêa et al., 2015). These environments are essential for the maintenance of fish diversity (Junk et al., 2007), once that Neotropical region housing the highest richness of freshwater fishes species (Lévêque et al., 2008), with more than 4,400 species described so far (Reis et al., 2003).

Length-weight relationships are an essential to for fisheries biologists to study fishes populations. Once that its application represents a simple model, it is widely used for descriptive approaches such estimates of weight or size of an individual as inferences on fish maturation (Le Cren, 1951). Meanwhile, information on length-weight relationships of many species remains incipient in southern Brazil (Corrêa et

al., 2014). So, in this study we described the length-weight relationships of 15 species of the ichthyofauna inhabiting wetlands of extreme south Brazil.

MATERIALS AND METHODS

Fishes were seasonally sampled during the year 2010 in four wetlands located at the surroundings of Lagoa Pequena (31°56'50"S/52°13'10"W), Southern Brazil. Lagoa Pequena comprises a 4,000 ha of lacustrine-palustrine system influenced by estuarine waters of Patos Lagoon (Corrêa & Piedras 2009). Fishes were collected through beach seine net (5 x 2 m; mesh size 5 mm) applied three times on each wetland, totalizing 48 samples. The collected fishes were fixed in 10% formalin and conserved in 70% ethanol. To calculate the LWRs the following equation was apply: $W=a \times L^b$, where W = weight in grams, L = total length in millimeters, a = intercept and b = slope of the regression line (Froese, 2006). To adjust the model, PAST 3.0 statistical software was utilized (Hammer, 2013), where the parameters (a) and (b) were estimated by linear regression: $\log (W) = \log (a) + b \log (L)$ and extreme outlier values were excluded from the analysis (Froese, 2000). The values of total length and exponent b were compared with the values presented in FishBase version 10/2015 (<http://fishbase.org>).

RESULTS

We examined 3,675 individuals, belonging to three orders, five families and 15 species. The parameters of length-weight relationships and related statistics for each species are presented in Table 1. The average total lengths of examined species ranged from 1.4 to 13.0 cm (*Hyphessobrycon igneus* and *Cichlasoma portoalegrense*, respectively). The coefficient a ranged from 0.0839 to 0.0051,

coefficients of determination (r^2) varied from 0.91 (*Astyanax henseli*) to 0.99 (six species) and b values ranged from 3.05 (*Oligosarcus robustus*) to 3.43 (*Hyphessobrycon igneus*). Of the fifteen species analyzed eight species (53.33%), had total length values higher than those previously presented in FishBase (e.g. *Astyanax eigenmanniorum*, *Hyphessobrycon boulengeri* and *Characidium rachovii*) (Table 1). It is worth highlighting that among the species analyzed eleven presented b values higher than those indicated in FishBase, though within the confidence interval of 95%.

DISCUSSION

This technical contribution brings relevant data to the understanding of fish biology in wetlands environments of southern Brazil. From the 15 species herein analyzed 11 presented b values above those mentioned in FishBase database, but still following the tendencies diagnosed by Froese (2006). Species such as *Astyanax lacustris* and *Cyphocharax voga* showed b values similar to those found in the delta of Jacuí River (Antonetti et al., 2013) and Chasqueiro Stream basin (Corrêa et al., 2014), two tributaries of Patos Lagoon. When comparing the estimates LWR, the values generated by our data are within or very close to the confidence intervals shown in FishBase for most of the analyzed species. In contrast, estimates generated for the characid *Hyphessobrycon boulengeri* scored above the interval found in FishBase probably due to the low number of analyzed specimens and low amplitude in total length available in our samples. These differences may be related to discrepancies in specimens condition factor, sample size as well formalin effects, this latter previously reported by Teixeira de Mello et al. (2011). The data here presented can be useful for future studies of biological aspects of fish community in wetlands of Southern Brazil.

Table 1: Estimated parameters of length–weight relationship ($W = a * L^b$) of 15 fish species collected in four areas of wetlands southern Brazil. Values in bold are the highest in lengths when compared to the data’s provided by Fishbase.

Order/Family/Species	N	LT (cm)	WT (g)	95% IC <i>a</i>	95% IC <i>b</i>	r ²
Characiformes						
Curimatidae						
<i>Cyphocharax voga</i> (Hensel, 1870)	208	2.6-10.5	13.53	0.0523(0.0091-0.0040)	3.18(3.13-3.26)	0.99
Characidae						
<i>Astyanax eigenmanniorum</i> (Cope, 1894)	729	2.1- 7.2	0.09-5.35	0.0540(0.0530-0.0550)	3.27(3.21-3.33)	0.94
<i>Astyanax henseli</i> Melo & Buckup, 2006	494	2.5-5.7	0.13-1.99	0.0141(0.0187-0.0096)	3.15(3.07-3.24)	0.91
<i>Astyanax lacustris</i> (Cope, 1894)	79	4.1-7.7	0.85-6.38	0.0051(0.0119-0.0197)	3.21(3.11-3.30)	0.97
<i>Charax stenopterus</i> (Cope, 1894)	11	2.3- 9.6	0.10-7.55	0.0248(0.0449-0.0074)	3.26(3.06-3.48)	0.97
<i>Cheirodon ibicuhiensis</i> Eigenmann, 1915	163	2.8- 4.8	0.23-1.59	0.0161(0.0220-0.0102)	3.41(3.11-3.50)	0.94
<i>Cheirodon interruptus</i> (Jenyns, 1842)	17	3.3-5.0	0.43-1.57	0.0092(0.0206-0.0873)	3.28(2.94-3.47)	0.99
<i>Hypessobrycon boulengeri</i> (Eigenmann, 1907)	20	1.9- 4.8	0.06-1.40	0.0137(0.0261-0.0032)	3.30(3.12-3.50)	0.99
<i>Hypessobrycon igneus</i> Miquelarena, Menni, López & Casciotta, 1980	402	1.4- 5.0	0.02-1.83	0.0197(0.0222-0.0173)	3.43(3.38-3.48)	0.98
<i>Hypessobrycon luetkenii</i> (Boulenger, 1887)	1338	1.8-6.2	0.04-3.18	0.0174(0.0198-0.0148)	3.38(3.34-3.42)	0.95
<i>Oligosarcus jenynsii</i> (Günther, 1864)	53	4.8-8.5	0.86-5.43	0.0215(0.0310-0.0118)	3.17(3.05-3.28)	0.98
<i>Oligosarcus robustus</i> Menezes, 1969	44	3.0-12.1	0.16-13.03	0.0189(0.0298-0.0101)	3.05(2.94-3.17)	0.99
Crenuchidae						
<i>Characidium rachovii</i> (Regan, 1913)	20	1.6- 4.8	0.03-1.26	0.0223(0.0299-0.0119)	3.37(3.20-3.50)	0.99
Cyprinodontiformes						
Poeciliidae						
<i>Phalloceros caudimaculatus</i> (Hensel, 1868)	80	2.5- 4.0	0.17-0.94	0.0502(0.0128-0.0199)	3.28(3.16-3.44)	0.96
Labriformes						
Cichlidae						
<i>Cichlasoma portoalegrense</i> (Hensel, 1870)	17	5.1- 13.0	2.69-55.24	0.0839(0.0019-0.0165)	3.25(3.05-3.48)	0.99

REFERENCES

- Antonetti, D. A.; Leal, M. E.; Schulz, U. H., 2013: Length-weight relationships for 19 fish species from the Jacuí Delta, RS, Brazil. *J. Appl. Ichthyol.* 30, 259–260.
- Corrêa, F., De Oliveira, E. Fontes., Pouey, J. & Piedras, S., 2014: Length–weight relationships of four fish species from the Curimatidae family, Patos-Mirim system, southern Brazil. *J. Appl. Ichthyol.* 31, 250–251.
- Corrêa, F.; Oliveira, E. F.; Tuchtenhagen, T.; Pouey, J. & Piedras, S., 2015: Ichthyofauna of the hydrographic basin of the Chasqueiro Stream (Mirim Lagoon system, southern Brazil): generating subsidies for conservation and management. *Biota Neotropica*, 15, 1-14.
- Froese, R., 2000: Evaluating length-weight relationships. In: *FishBase 2000: concepts, design and data sources*. R. Froese and D.Pauly (Eds). ICLARM, Los Baños, pp. 133.
- Froese, R., 2006: Cube law, condition factor and weight–length relationships: history, meta-analysis and recommendations. *J. Appl. Ichthyol.* 22, 241–253.
- Hammer, Ø.; Harper, D.A.T.; Ryan, P.D. 2013. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *PAleontological Statistics*, PAST, 3.0 the Past of the Future. <http://folk.uio.no/ohammer/past/>.
- Hirt, L. M.; Araya, P. R. & Flores, S. A., 2011: Population structure, reproductive biology and feeding of *Astyanax fasciatus* (Cuvier, 1819) in an Upper Paraná River tributary, Misiones, Argentina. *Acta. Limnol. Bras.* 23, 1-12.
- Junk, W. J.; Soares, M.G. M.; Bayley, P. B. 2007: Freshwater fishes of the Amazon River basin: their biodiversity, fisheries, and habitats. *Aquat. Ecosyst. Health. Manag.* 10, 153–173.

- Le Cren, E. D., 1951: The length–weight relationships and seasonal cycle in gonad weight and conditions in the perch *Perca fluviatilis*. *J. Anim. Ecol.* 20, 201-219.
- Lévêque, C.; Oberdorff, T.; Paugy, D.; Stiassny, M. L. J. & Tedesco, P. A., 2008: Global diversity of fish (Pisces) in freshwater. *Hydrobiologia.* 595, 545-567.
- Reis, R. E.; Kullander, S. O.; Ferraris, C. J. Jr, 2003: Checklist of the freshwater fishes of South and Central America. EDIPUCRS, Porto Alegre, pp. 742.
- Teixeira de Mello, F.; Gonzalez-Bergonzoni, I.; Viana, F. & Saizar, C. 2011: Length–weight relationships of 26 fish species from the middle section of the Negro River (Tacuarembó-Durazno, Uruguay). *J. Appl. Ichthyol.* 27, 1413–1415.
- Waechter, J. L. 1985: Aspectos ecológicos da vegetação de restinga no Rio Grande do Sul, Brasil. *Comun. Mus. Ciênc. Tecnol. PUCRS, Sér. bot.* 33, 49-68.

CAPÍTULO 3

Manuscrito a ser submetido para o periódico *Journal of applied ichthyology**

**The influence of estuary of Lagoa do Patos on the ichthyofauna of adjacent
wetlands, Brazil subtropical**

Cindy M. Assumpção^{*}; Fernando M. Quintela; Fabiano Corrêa & Daniel Loebmann

Laboratório de Vertebrados, Universidade Federal do Rio Grande, Instituto de
Ciências Biológicas. Av. Itália km 8, Vila Carreiros, Rio Grande, Rio Grande do Sul,
Brasil. CEP: 96203-900.

Autor para correspondência: cindy.furg@hotmail.com

*Citações e referências bibliográficas estão de acordo com as normas do periódico
Journal of applied ichthyology.

A influência do estuário da Lagoa dos Patos na ictiofauna das áreas úmidas adjacentes, Brasil subtropical

Cindy M. Assumpção* ; Fernando M. Quintela; Fabiano Corrêa & Daniel Loebmann
Laboratório de Vertebrados, Universidade Federal do Rio Grande, Instituto de Ciências Biológicas. Av. Itália km 8, Vila Carreiros, Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil. CEP: 96203-900.

Autor para correspondência: cindy.furg@hotmail.com

Resumo

Na planície costeira do Brasil Subtropical encontra-se o a bacia de drenagem do sistema Patos-Mirim, considerada uma das áreas límnicas/estuarinas mais importantes a nível global, tanto pela sua importância na pesca como também por abrigar uma alta diversidade biológica. Esse sistema é alimentado por rios, riachos, lagoas e banhados que margeiam esses dois imensos corpos d'água. Neste trabalho, é apresentada e comparada a composição da ictiofauna de quatro banhados, localizados na margem oeste da Laguna dos Patos, extremo sul do Rio Grande do Sul, Brasil. As amostragens foram realizadas sazonalmente com uma rede de arrasto de 5 metros de comprimento com malha de 5 mm entre nós, totalizando quatro expedições científicas. Foi capturado um total de 4.206 indivíduos pertencentes a 42 espécies e 18 famílias. Dessas, 14 espécies foram compartilhadas pelos quatro banhados. Characidae foi a família mais representativa em riqueza e abundância em todos os sistemas. Os banhados B2, B3 e B4 apresentaram maiores valores de similaridade em relação ao B1. A diversidade foi maior no banhado 1 ($H' = 2,23$) influenciado pela presença de espécies estuarinas/marinhas (e.g. *Platanichthys platana*, *Mugil liza*,

Lycengraulis grossidens) sem que ocorra a exclusão de espécies límnicas. Portanto, o aporte de espécies estuarinas em banhados adjacentes ao sistema Patos-Mirim promove aumento da diversidade em relação àqueles que não se comunicam diretamente com esse sistema.

INTRODUÇÃO

A fauna de peixes de água doce da América do Sul é diversificada e complexa, porém com numerosas lacunas no seu conhecimento biológico. O Brasil possui a maior diversidade em espécies de peixes continentais do mundo (Vari & Malabarba, 1998), com aproximadamente 2.500 espécies de peixes de água doce registradas para o país (Buckup et al., 2007). Esta riqueza, no entanto, vem sendo sistematicamente ameaçada pela degradação ambiental oriunda dos crescimentos populacionais, da utilização de agrotóxicos em excesso, barramentos dos rios para geração de energia elétrica, poluição urbana e industrial, pesca e introdução de espécies exóticas (Agostinho et al., 2005).

A planície costeira do extremo sul do Brasil, (PCSB) incluindo o sistema Patos-Mirim, é composta por uma série de áreas alagadas que abrigam uma alta diversidade biológica, resultantes das relações estabelecidas entre a água, solo, vegetação e fauna (Carvalho et al., 2007). Essas áreas prestam diversos serviços ao ecossistema como berçário para organismos, oferecendo alimento e abrigo, tanto para a fauna local, quanto para a migratória (Widholzer, 1986), entre outros. Conseqüentemente, as áreas alagadas representam locais estratégicos de conservação (Burger, 2000).

Dentre os ambientes alagados mais representativos na PCSB estão os banhados, geralmente associados aos campos litorâneos e lagoas costeiras (Burger,

2000). Apesar de serem reconhecidamente importantes como áreas de berçário para peixes, bem como abrigar um contingente de espécies distintas daqueles encontrados na Lagoa do Patos (Malabarba et al., 2013), ainda pouco se conhece da influência da área estuarina em banhados adjacentes. Nesse sentido, o objetivo deste estudo é avaliar a composição da assembleia de peixes de quatro distintos banhados situados no entorno da Lagoa Pequena, borda oeste da região estuarina da Laguna dos Patos.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

A área estudada situa-se na divisa entre os municípios de Pelotas e Turuçu, Rio Grande do Sul, Brasil. Compreende uma área de banhados localizada nos entornos da Lagoa Pequena, um sistema lacustre-palustre que apresenta uma superfície de aproximadamente 4.700 hectares, localizado entre os paralelos 31°33' e 31°38' S e 52°02' e 52°06' O. É uma área rica em diversidade biológica, de fácil acesso, mas ainda pouco explorada cientificamente, tendo grande importância na função de criatório natural de peixes, crustáceos e na atividade pesqueira da região (Jica, 2000).

Amostragem

Foram amostrados quatro banhados perenes não-conectados, sendo: banhado 1 (B1) - 31°56'96"S; 52°11'78"W; banhado 2 (B2) - 31°56'90"S, 52°12'02"W; banhado 3 (B3) - 31°56'50"S, 52°13'10"W; banhado 4 (B4) - 31°56'80"S, 52°13'82"W. As distâncias dos banhados em relação à Lagoa Pequena são respectivamente 101 m, 395 m, 1.386 m e 2.229 m. Os peixes foram coletados no ano de 2010, de janeiro a novembro totalizando quatro coletas ao longo do ano, sendo uma coleta por estação. Três arrastos foram realizados em cada local, utilizando uma rede de arrasto de 5 metros de comprimento com malha de 5 mm

entrenós, perfazendo um esforço amostral total de 48 arrastos. Logo após a captura, os peixes foram fixados em formol 10% e armazenados em álcool 70% no laboratório. Posteriormente, os peixes foram identificados ao menor nível taxonômico possível com ajuda de bibliografia especializada, medidos e pesados.

Análise de dados

Para cada espécie coletada foi calculada sua frequência de ocorrência (FO%) e a abundância relativa (PN%) (Loebmann & Vieira, 2005). Para a análise de similaridade de presença/ausência de espécies entre os quatro banhados foi utilizado o coeficiente de Jaccard (Magurran, 1988). Com base nos valores obtidos, foi realizada uma análise de agrupamento através do algoritmo de médias ponderadas (UPGMA). A significância dos grupos formados foi testada através de uma análise de similaridade (ANOSIM). A diversidade ictiofaunística dos quatro banhados foi analisada através do Índice de Diversidade de Shannon-Wiener (H') (Magurran, 2004).

RESULTADOS

Considerando-se os quatro banhados amostrados, foi capturado um total de 4.206 indivíduos pertencentes a nove ordens, 18 famílias, 31 gêneros e 42 espécies. A riqueza específica em cada banhado variou de 22 (B3) a 27 (B1) (Tab.1). Destas 42 espécies, 14 são compartilhadas pelos quatro banhados. Characidae foi a família mais representativa em riqueza de espécies (15) e abundância (87%) em todos os sistemas, sendo as espécies numericamente dominantes *Hyphessobrycon luetkenii* (B1, B2 e B4) e *Hyphessobrycon igneus* (B3). Cichlidae foi a segunda família mais representativa em riqueza, abrangendo quatro espécies. As demais 16 famílias

registradas foram representadas por duas ou uma única espécie. O número de indivíduos capturados, a porcentagem numérica relativa e a frequência de ocorrência de cada espécie em cada sistema são mostradas na Tabela 1.

A análise de similaridade entre os quatro banhados marginais-lacustres resultou em um cluster formado por B2, B3 e B4 (Fig. 1), cujos pares de comparações apresentaram valores semelhantes de I_j (Tab. 2). As maiores dissimilaridades foram observadas em relação à B1 e os demais sistemas (Tab. 2, Fig. 1). A diversidade ictiofaunística, analisada através do índice de Shannon, mostrou maior valor para o banhado 1 ($H=2,23$). Os demais banhados tiveram valores similares (B2=1,85, B3=1,96 e B4=1,83).

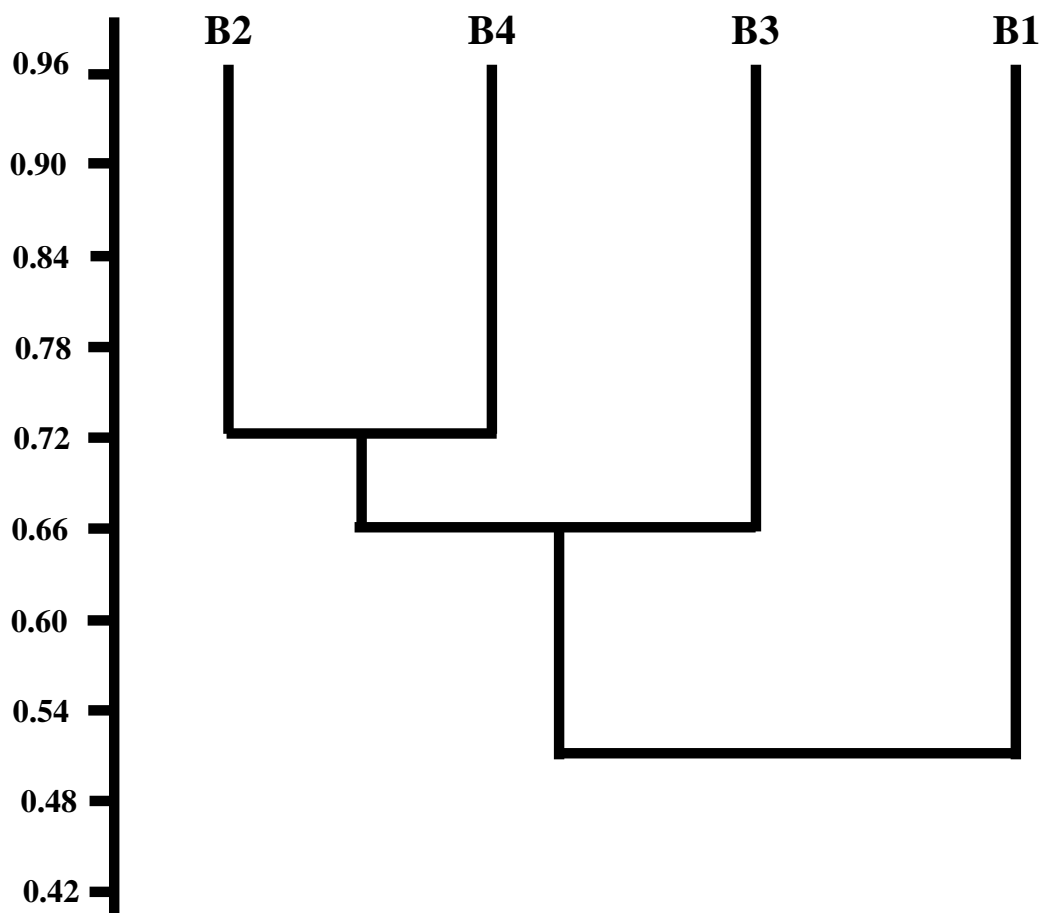


Figura 1. Dendrograma mostrando os grupos formados com base no Coeficiente de Similaridade de Jaccard. B1 (banhado 1), B2 (banhado 2), B3 (banhado 3), B4 (banhado 4).

Tabela 1: Lista de espécies de peixes capturadas nos banhados, com número (n), abundancia (PR%) e frequência de ocorrência (FO%) de cada espécie por sistema.

Taxon	B1			B2			B3			B4		
	N	PN%	FO%	N	PN%	FO%	N	PN%	FO%	N	PN%	FO%
Atheriniformes												
Atherinopsidae												
<i>Atherinella brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1825)	27	2,80	5									
<i>Odontesthes argentinensis</i> (Valenciennes, 1835)	2	0,21	25									
Clupeiformes												
Clupeidae												
<i>Platanichthys platana</i> (Regan, 1917)	13	1,35	25									
Mugiliformes												
Mugilidae												
<i>Mugil liza</i> Valenciennes, 1836	2	0,21	25									
Engraulidae												
<i>Lycengraulis grossidens</i> (Agassiz, 1829)	3	0,31	25									
Characiformes												
Curimatidae												
<i>Cyphocharax voga</i> (Hensel, 1870)	64	6,64	75	71	4,48	1	61	7,66	75	16	2,31	5
<i>Steindachnerina biornata</i> (Braga & Azpelicueta, 1987)										1	0,14	25
Characidae												
<i>Astyanax eigenmanniorum</i> (Cope, 1894)	230	23,86	1	145	8,27	1	193	24,25	1	161	23,27	1
<i>Astyanax aff. fasciatus</i> (Cuvier, 1819)	21	2,18	25	22	1,25	25	2	2,51	25	12	1,73	25
<i>Astyanax henseli</i> Melo & Buckup, 2006	43	4,46	25	495	28,22	5				4	0,58	5
<i>Astyanax lacustris</i> (Lütken, 1875)	52	5,39	5	17	0,97	25	26	3,27	5	5	0,72	25
<i>Charax stenopterus</i> (Cope, 1894)	1	0,10	25	2	0,11	25	6	0,75	75	2	0,29	25
<i>Cheirodon ibicuihensis</i> Eigenmann, 1915	56	5,81	5	94	5,36	1	69	8,67	75	41	5,92	25

<i>Cheirodon interruptus</i> (Jenyns, 1842)	7	0,73	5	9	0,51	25	1	0,13	25	1	0,14	25
<i>Cyanocharax alburnus</i> (Hensel, 1870)				1	0,57	25						
<i>Hyphessobrycon boulengeri</i> (Eigenmann, 1907)				1	0,57	25	24	3,16	5			
<i>Hyphessobrycon igneus</i> Miquelarena, Menni, López & Casciotta, 1980	97	10,06	75	72	4,15	1	6	0,75	5	244	35,26	1
<i>Hyphessobrycon luetkenii</i> (Boulenger, 1887)	276	28,63	75	658	37,51	1	318	39,95	75	129	18,64	5
<i>Hyphessobrycon togoi</i> Miquelarena & López, 2006	4	0,41	25									
<i>Oligosarcus jenynsii</i> (Günther, 1864)	19	1,97	5	29	1,65	75	9	1,14	75	6	0,87	25
<i>Oligosarcus robustus</i> Menezes, 1969	15	1,56	75	15	0,86	75	11	1,38	1	3	0,43	5
<i>Pseudocorynopoma doriae</i> Perugia, 1891				1	0,57	25						
Crenuchidae												
<i>Characidium orientale</i> Buckup & Reis, 1997										1	0,14	25
<i>Characidium rachovii</i> (Regan, 1913)				1	0,57	25	12	1,58	5	7	1,12	5
Erythrinidae												
<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794)				4	0,23	5	4	0,53	5	7	1,12	5
Gymnotiformes												
Hypopomidae												
<i>Brachypopomus draco</i> Giora, Malabarba & Crampton, 2008				2	0,11	25	1	0,13	25			
<i>Brachypopomus gauderio</i> Giora & Malabarba, 2009				2	0,11	25	14	1,76	75			
Siluriformes												
Callichthyidae												
<i>Corydoras paleatus</i> (Jenyns, 1842)										7	1,12	5
<i>Hoplosternum littorale</i> (Hancock, 1828)				3	0,17	25						
Heptapteridae												
<i>Pimelodella australis</i> Eigenmann, 1917				1	0,57	25				1	0,14	25
<i>Rhamdia aff. quelen</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	1	0,10	25	1	0,57	25	1	0,13	25	1	0,14	25

Loricariidae												
<i>Hisonotus laevior</i> Cope, 1894	3	0,31	25									
Cyprinodontiformes												
Anablepidae												
<i>Jenynsia multidentata</i> (Jenyns, 1842)	7	0,73	25									
Poeciliidae												
<i>Phalloceros caudimaculatus</i> (Hensel, 1868)	7	0,73	25	1	5,71	1	3	0,38	5	4	5,78	75
<i>Phalloptychus iheringi</i> (Boulenger, 1889)				1	0,57	25						
Rivulidae												
<i>Cynopoecilus melanotaenia</i> (Regan, 1912)							4	0,53	5			
Synbranchiformes												
Synbranchidae												
<i>Synbranchus marmoratus</i> Bloch, 1795							1	0,13	25			
Labriformes												
Cichlidae												
<i>Australoheros acaroides</i> (Hensel, 1870)	2	0,21	5	2	0,11	5	2	0,25	5	1	0,14	25
<i>Geophagus brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	3	0,31	5									
<i>Cichlasoma portoalegrense</i> (Hensel, 1870)	3	0,31	5	2	0,11	25	1	1,26	5	2	0,29	25
<i>Crenicichla lepidota</i> Heckel, 1840	1	0,10	25	3	0,17	25						
Gobiiformes												
Gobiidae												
<i>Ctenogobius shufeldti</i> (Jordan & Eigenmann, 1887)	5	0,52	5									

Tabela 2: Valores do coeficiente de similaridade de Jaccard para os quatro banhados.

	B1	B2	B3	B4
B1	1	0,459	0,485	0,455
B2	0,459	1	0,633	0,714
B3	0,485	0,633	1	0,654
B4	0,455	0,714	0,654	1

DISCUSSÃO

Apesar da proximidade entre os banhados amostrados foram observadas diferenças em relação à composição de espécies em cada sistema, em especial no Banhado 1. Esse banhado é localizado mais próximo à Lagoa Pequena, um ambiente lacustre conectado à Laguna dos Patos através de canais naturais e que está sujeita a influências físico-químicas e biológicas do estuário da Laguna dos Patos, sendo considerada como parte integrante deste sistema estuarino (Alves et al., 2009). Conseqüentemente, a ictiofauna em B1 apresentou nas amostragens de inverno e primavera espécies marinhas e/ou estuarinas (*Atherinella brasiliensis*, *Lycengraulis grossidens*, *Mugil liza*, *Odontesthes argentinensis* e *Platanichthys platana*) (Fisher et al., 2004). É possível, portanto, que durante eventos de elevada precipitação característicos nos meses de inverno da região, foi estabelecida uma conexão entre Lagoa Pequena e B1, ocasionando a entrada dessas espécies neste sistema, todavia, sem ocorrer *a priori* exclusão da fauna límnic.

Uma observação interessante pode ser feita a respeito de uma espécie em particular. A presença do Barrigudinho *Jenynsia multidentata* apenas no banhado mais próximo ao ambiente estuarino da lagoa. Sabe-se que esta espécie é uma das dominantes das zonas rasas do estuário da Lagoa dos Patos e sua abundância vai diminuindo conforme se aproxima das zonas límnicas da lagoa (Garcia et al., 2004). A espécie foi uma das dominantes, juntamente com a tainha, *Mugil liza*, nos sangradouros do extremo sul do Brasil, que também estão sujeitos a influência

marinha (Bastos et al., 2013). Este fato reforça a evidência de que a conectividade temporária do banhado 1 com áreas estuarinas pode influenciar na composição da ictiofauna dos sistemas límnicos adjacentes, já que nos banhados que não sofreram nenhuma influência de salinidade, a espécie não foi encontrada.

Os ambientes estuarinos e costeiros exercem grande influência sobre os sistemas límnicos costeiros no Rio Grande do Sul (Bastos et al., 2013), de modo que aqueles dotados de conexões permanentes ou temporárias apresentam em suas assembleias representantes típicos da ictiofauna marinha/estuarina, aumentando sua diversidade conseqüentemente, como já foi registrado em estudos anteriores (Tagliani, 1994; Schifino et al., 2004; Loebmann & Vieira, 2005; Alves et al., 2009; Volcan et al., 2012; Bastos et al., 2013). Uma análise temporal mais detalhada da ictiofauna do banhado 1 poderia fornecer subsídios acerca do padrão de estabilidade da assembleia de peixes ao longo do ano, avaliando eventuais deslocamentos de espécies marinhas/estuarinas para dentro do sistema, relacionados a eventos sazonais.

A família Characidae foi a mais representativa em riqueza ($S=15$) e abundância em todos os sistemas seguida pela família Cichlidae. Esse padrão também foi encontrado por Garcia et al. (2006) para o sistema de banhados do Taim e por Artioli et al. (2009) para lagoa Mangueira e se mostrou um pouco diferente do perfil de predominância da ordem Characiformes seguida pela ordem dos Siluriformes, que tem sido documentado em diversos estudos (Schifino et al., 2004; Fialho et al., 2007) bem como para a ictiofauna neotropical (Lowe-McConnell, 1999).

Quanto à riqueza e diversidade de espécies, nos banhados B1 e B2 foram coletadas 27 espécies e nos B3 e B4 foram coletados 22. Apesar de a riqueza ser igual para os banhados 1 e 2 e para os banhados 3 e 4, respectivamente, os valores do índice de diversidade de Shannon foram diferentes, sendo maior para o banhado 1

($H'=2,23$) em relação aos demais (valores de H' entre 1,83 a 1,93). Essa diferença é explicada devido ao fato do Banhado 1 apresentar menor dominância das espécies mais abundantes, isto é, este corpo d'água foi mais equitativo que os demais ($J'=0,68$ para B1, e inferior a 0,64 para os demais). Esse resultado não era *a priori* esperado, considerando que a influência da salinidade em ambientes de transição tende a diminuir a diversidade, pois poucas espécies conseguem suportar o estresse fisiológico da variação de salinidade típica dos estuários, caracterizando a ictiofauna desses ambientes como dominado por densas populações, porém com poucas espécies (Day et al., 1989; Vieira, 1991a). Porém para o banhado 1 esse padrão parece ter sido inverso, pois mesmo com a presença das espécies estuarinas, não houve a exclusão das espécies límnicas, sendo as espécies tipicamente de água doce, *Astyanax eigenmanniorum* e *Hyphessobrycon luetkenii* as dominantes, equivalendo a 52.49% dos peixes amostrados neste sistema.

No que se refere às espécies dominantes observou-se padrão similar para os quatro banhados, isto é, em todas as assembléias estudadas as espécies mais abundantes foram caracídeos como *Astyanax eigenmanniorum*, *Astyanax henseli*, *Hyphessobrycon igneus* e *Hyphessobrycon luetkenii*. Estas espécies também estiveram entre as mais abundantes em outros sistemas, como a Lagoa do Peixe (Loebmann & Vieira, 2005), banhado do Taim (Garcia et al., 2006) e o Rio Cambará (Copatti & Copatti, 2011) e, portanto, podem ser caracterizadas entre as espécies numericamente mais representativas nos ambientes límnicos adjacentes ao sistema Patos-Mirim.

BIBLIOGRAFIA

- Agostinho, A. A.; Thomaz, S. M.; Gomes, L. C., 2005: Conservação da biodiversidade brasileira em águas continentais do Brasil. Megabiodiversidade, pp. 70-78.
- Alves, C.; Corrêa, F.; Fernandes, J. P. L. O.; Piedras, S. R. N., 2009: Ictiofauna capturada por pescadores artesanais na Lagoa Pequena - Região estuarina da Lagoa dos Patos - RS. Biotemas. 22, 229-234.
- Artioli, L. G. S.; Vieira, J. P.; Garcia, A. M. & Bemvenuti, M. A., 2009: Distribuição, dominância e estrutura de tamanhos da assembleia de peixes da lagoa Mangueira, sul do Brasil. Iheringia, Sér. Zool. 99, 409-418.
- Bastos, R. F.; Conдини, M. V. & Garcia, A. M., 2013b: Fish species list of coastal streams in southern Brazil, with notes on austral distribution limits of marine and freshwater endangered species. Panamjas 8, 347-351.
- Burger, M. I., 2000: Situação e ações prioritárias para conservação de banhados e áreas úmidas da Zona Costeira. Disponível em: http://www.brazilrounds.gov.br/round7/arquivos_r7/SISMICA_R7/refere/Banhados.pdf (Acessado em 09 de dezembro de 2015).
- Buckup, P. A.; Menezes, N. A. & Ghazzi, M. S., 2007: Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil. Rio de Janeiro: Museu Nacional. 196 p.
- Carvalho, A. B. P.; Ozório, C. P., 2007: Avaliação Sobre os Banhados do Rio Grande do Sul, Brasil. Revis. Ciênc. Ambie. 1, 83-95.
- Copatti, C. E. & Copatti, B. R., 2011: Seasonal variation and diversity of fishes of the Cambará River, Uruguay Basin. Biota Neotrop. 11(4):<http://www.biotaneotropica.org.br/v11n4/en/abstract?inventory+bn02611042011> (Acessado em 7 de janeiro de 2016).

- Day, J. W. Jr.; Hall, C. A. S.; Kemp, W.M.; Yáñez-Arancibia, A., 1989: Estuarine Ecology. Wiley-Interscience, New York, pp. 576.
- Fialho, A. P.; Oliveira, L. G.; Tejerina-Garro, F. L. & Gomes, L. C., 2007: Fish assemblage structure in tributaries of the Meia Ponte River, Goiás, Brazil. *Neotrop. Ichthyol.* 5, 53-60.
- Fischer, L. G.; Pereira, L. E. D.; Vieira, J. P., 2004: Peixes estuarinos e costeiros. *Ecocientia*, Rio Grande, 139 p.
- Garcia, A. M.; Vieira, J. P.; Winemiller, K. O. & Grimm, A. M., 2004: Comparison of the 1982-1983 and 1997-1998 El Nino effects on the shallow-water fish assemblage of the Patos Lagoon estuary (Brazil). *Estuaries.* 27, 905-914.
- Garcia, A. M.; Vieira, J. P.; Bemvenuti, M. A.; Motta Marques, D. M. L.; Burns, M.; Moresco, A. & Condi, V., 2006: Checklist comparison and dominance patterns of the fauna at Taim Wetland, South Brazil. *Neotrop. Ichthyol.* 4, 261-268
- JICA/SCP-RS (2000) The Study on the Environmental Management of the Hydrographic Brazil of Patos and Mirim Lakes in the Federative Republic of Brazil. Final Report. 4v. Kokusai Kogyo/Pacific Consultants International
- Loebmann, D. & Vieira, J. P., 2005b: Composição e abundância dos peixes do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, Brasil e comentários sobre a fauna acompanhante de crustáceos decápodos. *Atlântica* 27, 131-137.
- Lowe-McConnell, R. H., 1999: Estudos ecológicos em comunidades de peixes tropicais. EDUSPS, São Paulo, pp. 534.
- Magurran, A. E., 2004: Measuring biological diversity. Blackwell Science, Oxford, UK, pp. 256.
- Malabarba, L. R.; Carvalho-Neto, P.; Bertaco, V. A.; Carvalho, T. P.; Santos, J. F. &

- Artioli, L. G. S., 2013: Guia de identificação dos peixes da Bacia do Rio Tramandaí. Via Sapiens, Porto Alegre, pp. 140.
- Malabarba, L. R., 2008: Catálogo dos peixes de água doce do Sistema da Laguna dos Patos. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/ictio/lagunapatos/index.htm>> (Acessado em: 05 de fevereiro de 2016)
- Schifino, L. C.; Fialho, C. B. & Verani, J. R., 2004: Fish Community Composition, Seasonality and Abundance in Fortaleza Lake, Cidreira. Braz. Arch. Biol. Technol. 47, 755-763.
- Tagliani, P. R. A., 1994: Ecologia da assembleia de peixes de três riachos da planície costeira do Rio Grande do Sul. Atlântica 16, 55-68.
- Vari, R. P. & Malabarba, L. R., 1998: Neotropical ichthyology: an overview. 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. Edipucs, Porto Alegre, pp 1-11.
- Widholzer, F., 1986: Banhados do Rio Grande do Sul. Riocell S. A., Porto Alegre, pp. 40.
- Vieira, J.P., 1991a: Ecology of estuarine fish assemblages in Patos lagoon, Brazil (32°S), and York River, USA (37°N) with review of zoogeography of fishes in western Atlantic warm-temperate and tropical estuaries. Tese de doutorado, College of William and Mary, School of Marine Science, EUA.
- Volcan, M. V.; Lanés, L. E. K.; Gonçalves, A. C.; Fonseca, A. P. & Cirne, M. P., 2012: The fish fauna of the Corrientes stream basin, Patos lagoon system, state of Rio Grande do Sul, southern Brazil. Check List 8, 77-82.