



ANÁLISE PARCIMONIOSA DE ENDEMICIDADE DA ICTIOFAUNA DE RIOS E RIACHOS DA SERRA DA ESPERANÇA, PARANÁ, BRASIL

Augusto Frota (PIBIC/FA), Gabriel de Carvalho Deprá e Weferson Júnio da Graça (Orientador), e-mail: weferson@nupelia.uem.br

Universidade Estadual de Maringá/Centro de Ciências
Biológicas/Departamento de Biologia e Núcleo de Pesquisas em Limnologia,
Ictiologia e Aquicultura (Nupélia)/Maringá, PR.

Área de Ciências Biológicas, subárea Zoologia

Palavras-chave: alto rio Paraná, Iguaçu, barreira biogeográfica

Resumo: Com o objetivo de testar a relação de parentesco entre as ictiofaunas de rios e riachos das bacias do alto rio Paraná (rios Tibagi, Piquiri e Ivaí) e Iguaçu (rios Areia e Jordão) situados dentro dos limites e nas proximidades da Serra da Esperança foi realizada a Análise Parcimoniosa de Endemicidade (PAE). Para tanto, duas expedições, janeiro e outubro de 2014, foram realizadas para amostragem da ictiofauna. Foram capturados 7.034 indivíduos pertencente a 89 espécies de peixes em 72 riachos amostrados. As análises foram realizadas com o auxílio do programa TNT 1.1, *Tree Analysis Using New Technology* utilizando buscas heurísticas com 10.000 permutações. Para a construção da matriz de presença/ausência somente 24 espécies mostraram-se pertinentes à análise biogeográfica realizada resultando em um único cladograma mais parcimonioso com 38 passos, índice de consistência (CI) 0,632 e índice de retenção (RI) 0,462. Nossos resultados demonstraram que a Serra da Esperança é uma eficiente barreira biogeográfica para a ictiofauna das diversas bacias estudadas, visto que houve uma clara separação cladística entre as drenagens analisadas.

Introdução

Considerando que estudos de divisores biogeográficos se fazem necessários nas tentativas de explicação dos processos de origem e dispersão das espécies (BARTON, 1988), o estudo biogeográfico de peixes relacionado a barreiras biogeográficas deve contribuir para a explicação da evolução e distribuição destas espécies, logo objetivamos testar a relação de parentesco entre as ictiofaunas de rios e riachos das bacias do alto rio Paraná (rios Tibagi, Piquiri e Ivaí) e Iguaçu (rios Areia e Jordão) situados dentro dos limites e nas proximidades da Serra da Esperança.



Materiais e métodos

Amostragem ictiológica

As espécies foram coletadas com permissão do Sistema de Informação e Autorização em Biodiversidade #14028-1 – Sisbio, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Foram realizadas duas expedições, janeiro e outubro de 2014, totalizando 72 pontos amostrais que correspondem a 21 riachos pertencentes à bacia do rio Ivaí, outros 21 à bacia do rio Tibagi, sete à bacia do rio Piquiri, 12 à bacia do rio Areia e 11 à bacia do rio Jordão. Os espécimes foram anestesiados em cloridrato de benzocaína e, posteriormente, fixados em formalina a 10% ainda em campo, triados, identificados, transferidos para conservação em álcool a 70% em laboratório e depositados na Coleção Ictiológica do Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aquicultura (Nupélia).

Análise biogeográfica

A Análise Parcimoniosa de Endemicidade (PAE) é utilizada como uma ferramenta para reconhecer os relacionamentos entre as áreas amostradas, sendo necessárias apenas informações sobre a presença/ausência de uma espécie em uma determinada área (BROOKS; VAN VELLER, 2003). Esse método faz uma correspondência entre a endemicidade e a posição de cada táxon numa área geográfica, interpretando as áreas como espécies e por outro lado interpreta as espécies presentes como caracteres de um cladograma de área (ROSEN, 1988).

Para polarização dos caracteres, conforme sugeriu Rosen (1988), uma área sem espécies (“Lundberg root locality”) foi considerada como “primitiva” para o enraizamento das demais áreas. As análises foram realizadas com o auxílio do programa TNT 1.1, *Tree Analysis Using New Technology* (GOLOBOFF et al., 2008) utilizando buscas heurísticas com 10.000 permutações. Também foi calculado o índice de decaimento de Bremer que avalia o número de passos necessários que devem ser inseridos em um ramo para que esse sofra colapso (perca a resolução, gerando uma politomia).

Resultados e Discussão

Foram capturados 7.034 indivíduos pertencentes a 89 espécies de peixes em 72 riachos amostrados. Na contagem por bacia a amostragem nos riachos da área de estudo revelou: 3.047 indivíduos e 43 espécies na bacia do rio Ivaí, 565 indivíduos e 21 espécies na bacia do rio Piquiri, 1.260 indivíduos e 32 espécies na bacia do rio Tibagi, 278 indivíduos e 11 espécies



na bacia do rio Jordão e 1.173 indivíduos e 33 espécies na bacia do rio Areia.

Para a análise biogeográfica, do total de espécies amostradas 65 não foram incluídas na matriz de presença/ausência, pois tratam-se de táxons presentes em todas as bacias amostradas (três espécies) ou apenas em uma (59 espécies) e outras três espécies apresentam problemas taxonômicos, logo não causariam modificações na análise por não terem efeitos na diferenciação entre as áreas ou no agrupamento das mesmas.

A análise biogeográfica de parcimônia das drenagens da área de estudo resultou um único cladograma mais parcimonioso com 38 passos, índice de consistência (CI) 0,632 e índice de retenção (RI) 0,462 (Figura 1). O índice de Bremer foi 2 para todos os ramos e para o colapso total do cladograma. Houve clara separação cladística entre as drenagens pertencentes à bacia do alto rio Paraná (Tibagi, Piquiri e Ivaí) e as pertencentes à bacia do rio Iguaçu (Jordão e Areia), de maneira que esses dois grandes conjuntos de bacias apresentaram-se como grupos-irmãos e dentro do clado da bacia do alto rio Paraná, o rio Tibagi apresentou-se como grupo-irmão dos rios Piquiri e Ivaí. As espécies *Astyanax bifasciatus*, *A. jordanensis*, *Rhamdia voulezi* e *Trichomycterus igobi* apresentaram-se como sinapomorfias das drenagens da bacia do rio Iguaçu e, *Hypostomus ancistroides* e *Oligosarcus paranensis* como sinapomorfias das drenagens da bacia do alto rio Paraná.

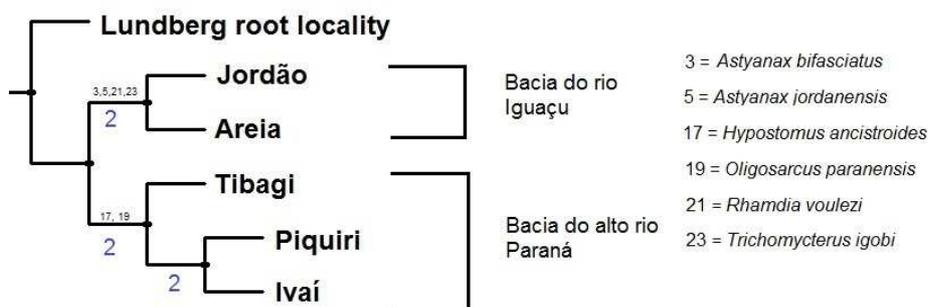


Figura 1 – Cladograma mais parcimonioso das drenagens da área de estudo. Busca exaustiva; 38 passos; CI = 0,632; RI = 0,462. As espécies sinapomórficas para as drenagens estão numeradas conforme a matriz de ausência e presença. O índice de Bremer está representado em azul.

De acordo com Ribeiro (2006) a formação de algumas bacias de rios paranaenses teve grande influência da origem do Arco de Ponta Grossa e que devido a esse fato pode ter ocorrido uma mistura da ictiofauna nas cabeceiras de alguns rios daquela região e/ou influência nos processos de especiação. Logo, a atividade tectônica da área de estudo poderia ter



resultado num dinamismo fluvial entres as diversas drenagens estudadas, ora isolando populações promovendo a formação de novas espécies por especiação alopátrica, ora acelerando o intercâmbio da ictiofauna por eventos de capturas de cabeceiras.

Conclusões

Apesar de regiões de cabeceiras serem tipicamente áreas de intercâmbio de fauna, nossos resultados demonstraram que a Serra da Esperança é uma eficiente barreira biogeográfica para a ictiofauna das diversas bacias estudadas, visto que houve uma clara separação cladística entre as drenagens que fluem para o alto rio Paraná e as que fluem para o rio Iguaçu. Isto pode ser atribuído a idade de formação do arco de Ponta Grossa que isolou as bacias a cerca de 80 milhões de anos durante o soerguimento da Serra do Mar no Cretáceo Superior.

Agradecimentos

À Fundação Araucária (SETI-PR) pelo suporte financeiro e ao Nupélia pela ajuda logística.

Referências

BARTON, N. H. Speciation. In: MYERS, A. A.; GILLER, P. S. **Analytical biogeography, na integrated approach to the study of animal and plant distributions**. Londres: Chapman and Hall, 1988. p. 185-218.

BROOKS, D. R.; VAN VELLER, M. G. P. Critique of Parsimony Analysis of Endemicity as a method of historical biogeography. **Journal of Biogeography**, v. 30, n. 6, p. 819-825, 2003.

GOLOBOFF, P., A.; FARRIS, J. S.; NIXON, K. C. TNT, a free program for phylogenetic analysis. **Cladistics**, v. 24, p. 774-786, 2008.

RIBEIRO, A. C. 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**, v. 4, n. 2, p. 225-246, 2006.

ROSEN, B. R. From fossils to earth history: applied historical biogeography. In: MYERS, A. A.; GILLER, P. S. (Eds.). **Analytical biogeography: an integrated approach to the study of animal and plant distributions**. London: Chapman and Hall, 1988. p. 437-481.