



# A HIPÓTESE DE NATURALIZAÇÃO DE DARWIN EXPLICA A INVASÃO POR PEIXES EXÓTICOS NOS LAGOS DO MÉDIO RIO DOCE?

Dilermando Pereira Lima Junior<sup>1</sup>, José Alexandre Felizola Diniz Filho<sup>2</sup>, Anderson Oliveira Latini<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós Graduação em Ecologia e Evolução, Universidade Federal de Goiás(UFG);<sup>2</sup>Departamento de Biologia Geral, ICB, UFG, Goiânia, GO, Brasil. Pesquisador 1A CNPq. <sup>3</sup>Centro Universitário do Leste de Minas Gerais (Unileste/MG).

## INTRODUÇÃO

A hipótese de Naturalização de Darwin é mais uma proposta para explicar o sucesso de invasão (Strauss *et al.* 2006). De acordo com essa hipótese, gêneros novos podem ter mais sucesso se estabelecer, ou seja, se naturalizar em novos locais onde não possuem espécies relacionadas filogeneticamente. Darwin propõe que isso se deve a possibilidade de uma menor sobreposição de uso de recursos e conseqüentemente menor competição. Além disso, espécies exóticas e filogeneticamente próximas de espécies nativas podem sofrer um controle mais eficiente de inimigos naturais que diminuiria o seu sucesso de estabelecimento (Keane & Crawley 2002). Vários são os estudos que corroboram com essa hipótese mostrando que a similaridade de fenotípica entre as espécies exóticas e nativas reduz o sucesso de estabelecimento (Callaway *et al.* 2004). Todavia, há uma hipótese alternativa à hipótese de Naturalização de Darwin que prediz um padrão oposto. Espécies exóticas mais próximas filogeneticamente às comunidades nativas teriam o maior sucesso de estabelecimento. Sob esse aspecto o sucesso de estabelecimento seria devido ao fato das espécies invasoras possuírem características que as pré-adaptariam às condições do novo ambiente (Ducan & Williams 2002). Assim, o sucesso de invasão de uma espécie exótica pode ser devido a uma “repulsão filogenética” (hipótese de naturalização de Darwin) ou atração filogenética (hipótese de pré-adaptação). Em ambos os casos o sucesso de estabelecimento e invasão está ligado a como características das novas espécies da comunidade se equiparam a características das comunidades nativas (Strauss *et al.* 2006).

Apesar do estabelecimento ser o primeiro passo para uma espécie se tornar invasora, poucos são os que tentam avaliar a relação entre a distância entre os invasores e as comunidades invadidas e o impacto causado. Em geral, estudos mostram que espécies exóticas mais afastadas filogeneticamente da comunidade nativa causam mais impactos (Ricciardi & Atkinson 2004).

## OBJETIVO

Este estudo tem por objetivo testar a hipótese de Naturalização sob os aspectos de repulsão filogenética e pré-adaptação. Para isso avaliaremos se as espécies invasoras, ou seja, que causam impactos, são mais distantes filogeneticamente da comunidade de peixes nativos.

## MATERIAL E METODOS

A comunidade de peixes de lagos do Rio Doce é formada por 12 espécies nativas e 7 espécies exóticas. Construímos uma superárvore filogenética que incluía todas as espécies. As espécies exóticas foram classificadas de acordo com o grau de impacto como invasoras, estabelecidas (Colautti & MacIsaac 2004). Construímos um programa para calcular os desvios esperados ao acaso das distâncias filogenéticas média (NRI) e mínima (NTI) dentro da comunidade nativa e entre o conjunto de espécies invasoras e estabelecidas como proposto Webb *et al.* (2002). A rotina consiste em avaliar, por meio de aleatorização, se essas distâncias filogenéticas no conjunto de espécies invasoras são esperadas por uma amostragem ao acaso da comunidade total.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram detectadas diferenças significativas entre as distâncias filogenéticas médias entre as espécies invasoras e a comunidade nativa (NRI=0,81 NTI= 0,81). Da mesma forma, as distâncias filogenéticas médias entre as espécies estabelecidas e a comunidade nativa também não apresentaram diferenças significativas (NRI=-0,36 NTI= -0,96).

Nossos resultados não corroboram com hipótese de Naturalização de Darwin, mesmo resultado evidenciado por Ricciardi (2006). Assim, nossos resultados podem ser discutidos sob dois aspectos. Primeiramente sob a idéia de pré-adaptação. O conjunto de espécies invasoras (*Ciclha sp e*

*Pygocetrus natterari*) e estabelecidas (*Astronotus ocellatus*, *Hoplosternum littorale* e *Clarias gariepinus*) já estaria pré-adaptadas as condições locais. Em ambos os casos, nós encontramos na comunidade nativas espécies filogeneticamente próximas que, sob a luz da teoria de conservação de nicho (Wiens & Graham 2005), explicaria essa pré-adaptação. É interessante ressaltar que *Cichla sp* *Pygocetrus natterari* são espécies de ambientes lênticos e predadores orientados visualmente.

Essas características pré-adaptariam ao sistema de lagos do rio Doce. Finalmente, podemos considerar que fatores ecológicos são principais responsáveis pelo sucesso de invasão e que não exista nenhum efeito de filogenia. Latini(2004) apontou que características biológicas das espécies invasoras como cuidado parental, eficiência de predação e comportamento agressivo são os principais fatores que determinam o sucesso de invasão nesse sistema. e

## CONCLUSÃO

A hipótese de Naturalização de Darwin não explica o sucesso de estabelecimento e invasão de peixes exóticos nos lagos do médio Rio Doce. A pré-adaptação e fatores ecológicos são os principais fatores que explicam o sucesso de espécies exóticas nesse sistema. Dessa forma, sugerimos que seria muito interessante suscitar estudos que visem o entendimento se a pré-adaptação ou fatores ecológicos que primariamente determinam ou sucesso de invasão. Assim, estudos comparativos em outras comunidades que mesmo pool de espécies exóticas devem ser incentivados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Callaway, R. M., G. C. Thelen, A. Rodriguez, and W. E. Holden. Soil biota and exotic plant invasion. *Nature* 427:731-733, 2004.
- Colautti, R. I., H. J. MacIsaac. 2004. A neutral terminology to define 'invasive' species. *Diversity and Distributions* 10:135-141, 2004
- Duncan, R. I., P. A. Williams. Darwin's naturalization hypothesis challenged. *Nature* 417: 608-609, 2002.
- Keane, R. M., M. J. Crawley. Exotic plant invasions and the enemy release hypothesis. *Trends in Ecology & Evolution* 14:164-170, 2002.
- Latini, A. O., M. Pretere. 2004. Reduction of native fish fauna by alien species: an example from

Brazilian freshwater tropical lakes. *Fisheries Management and Ecology* 11:71-79, 2004.

- Ricciardi, A., and S. K. Atkinson. Distinctiveness magnifies the impact of biological invaders in aquatic ecosystems. *Ecology Letters* 7:781-784, 2004.
- Ricciardi, A., and M. Mottiar. Does Darwin's naturalization hypothesis explain fish invasions? *Biological Invasions* 8:1403-1407, 2006.
- Strauss, S. Y., C. O. Webb, and N. Salamim. Exotic taxa less related to native species are more invasive. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 103:5841-5845, 2006.
- Webb, C. O., D. D. Ackerly, M. A. McPeck, and M. J. Donoghue. 2002. Phylogenies and community ecology. *Annu.Rev.Ecol.Syst.* 33:475-505, 2002.
- Wiens, J. J., and C. H. Graham. 2005. Niche Conservatism: Integrating Evolution, Ecology, and Conservation Biology. *Annu.Rev.Ecol.Syst.* 36:519-539, 2005.