



## **ESTRUTURA ETÁRIA E MORTALIDADE DE ESPÉCIES DE PIRANHA: AVALIANDO O EFEITO DE INTRODUÇÃO EM ESPÉCIES FILOGENETICAMENTE PRÓXIMAS**

Amanda Cantarute Rodrigues<sup>1</sup> (PIBIC/CNPq/UEM), Luiz Carlos Gomes<sup>2</sup>  
(Orientador), e-mail: lcgomes@nupelia.uem.br

<sup>1</sup>Curso de Ciência Biológicas, Universidade Estadual de Maringá.  
<sup>2</sup>Departamento de Biologia, PEA, Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aquicultura (Nupélia), Universidade Estadual de Maringá.

### **Ecologia – Ecologia Aplicada**

**Palavras-chave:** idade, invasão, população.

### **Resumo**

Com a construção da barragem de Itaipu e resultante inundação das cachoeiras de Sete Quedas, houve a introdução de várias espécies no alto rio Paraná. Entre elas, a piranha *Serrasalmus marginatus* colonizou com sucesso o novo habitat, enquanto sua congênere nativa, *Serrasalmus maculatus*, teve declínio populacional. O objetivo desse trabalho foi avaliar a estrutura etária e estimar as taxas de mortalidade, em longo prazo, das duas espécies de piranhas no alto rio Paraná. Dados de comprimento padrão e abundância das espécies foram coletados em períodos distintos (1986-1988, 2000-2002 e 2011-2012). Os comprimentos de cada peixe foram convertidos em idade, por meio da equação invertida de von Bertalanffy. A mortalidade total foi calculada utilizando o método da curva de captura linearizada. A estrutura etária de *S. maculatus*, em geral, apresentou entre um a dez anos. Porém, nos períodos mais recentes, prevaleceram as idades quatro e cinco, ou seja, estrutura etária truncada. Por outro lado, *S. marginatus* demonstrou uma tendência inicial igual à sua congênere nativa, mas nos períodos mais recentes apresentou um aumento na composição das idades em todos os ambientes estudados. As médias das taxas de mortalidade foram de 0,46 para *S. maculatus* e de 0,57 para *S. marginatus*. Tais resultados confirmam a variação da estrutura etária da piranha nativa, demonstrando uma alteração populacional negativa. A mortalidade maior em *S. marginatus* pode ser decorrente de coortes fortes, que podem ocorrer em ambientes invadidos. Porém, aparentemente as espécies vão coexistir, mas com redução populacional evidente da nativa, sempre com baixa abundância.



## Introdução

No alto rio Paraná, após a construção do reservatório de Itaipu e consequente inundação das cachoeiras de Sete Quedas, houve a dispersão de várias espécies exclusivas do médio rio Paraná (Júlio Júnior et al., 2009). Uma delas é a piranha *Serrasalmus marginatus*, congênere da piranha *Serrasalmus maculatus*, nativa do alto rio Paraná. Após a invasão, Agostinho & Júlio Jr. (2002) relataram uma expressiva redução na população da piranha nativa, indicando que a mesma tem sido excluída dos diversos habitats da planície de inundação do alto rio Paraná, onde era muito abundante.

Uma vez que informações de idade constituem a base para cálculos de taxas de crescimento, mortalidade e produtividade (Campana, 2001), este estudo objetivou verificar a alteração na estrutura etária e a mortalidade total, em longo prazo, das duas piranhas em diferentes tipos de habitats da planície de inundação do alto rio Paraná.

## Materiais e métodos

Os dados da ictiofauna foram obtidos por diferentes projetos realizados pelo Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aquicultura (Nupélia), da Universidade Estadual de Maringá (UEM). Os projetos foram desenvolvidos em períodos distintos: 1986-1988, 2000-2002 e 2011-2012, dos quais foram analisados ambientes lênticos e lóticos da planície de inundação do alto rio Paraná.

A estrutura etária foi estimada por meio da conversão dos dados de comprimento de cada peixe em idade, utilizando a equação invertida de von Bertalanffy. Para o cálculo da mortalidade total foram obtidos os dados do número de indivíduos por idade, independente dos sexos, utilizando o método da curva de captura linearizada de acordo com a equação:

$$\text{Log}_e N = a - Z \times \text{idade}$$

Onde:  $\text{Log}_e$  = logaritmo natural; N = número de indivíduos por idade; a = intercepto; Z = inclinação (no caso a mortalidade total); Idade = idade em anos.

## Resultados e Discussão

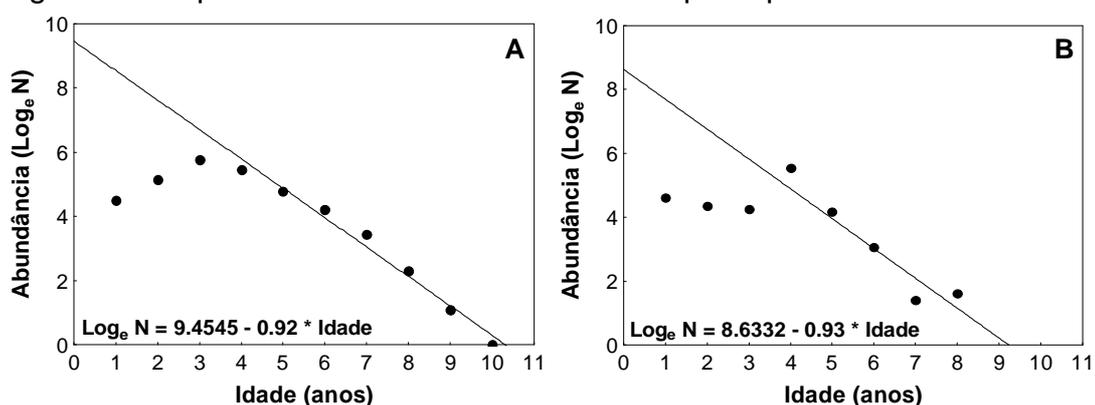
Foram coletados, para *S. maculatus* e *S. marginatus*, respectivamente, 3580 e 1550 indivíduos no período de 1986-1988, 171 e 2704 em 2000-2002, e 177 e 2699 em 2011-2012. A estrutura etária de *S. maculatus* avaliada nos distintos períodos representa, claramente, um



declínio na estrutura populacional, enquanto a de *S. marginatus*, acompanhando o aumento no número de indivíduos, também aumentou o número das diferentes idades. No primeiro período foram encontradas idades de um a dez anos para as duas piranhas, considerando todos os ambientes. Entretanto, para a invasora, os ambientes lênticos apresentaram menor variedade de idades. Nesse período se pode afirmar, então, que a piranha nativa ainda mantinha-se em equilíbrio com a invasora, ou seja, ainda não havia sofrido efeitos da invasão.

No segundo período, houve uma notável diferença na composição da estrutura etária entre as duas espécies. A piranha nativa conseguiu manter sua heterogeneidade de idades apenas nos ambientes lênticos, enquanto que a invasora foi encontrada predominando em todos os ambientes. No último período, a nativa demonstrou ser ainda mais afetada pela invasão, e o predomínio da piranha invasora persiste. *Serrasalmus marginatus* foi coletada nos quatro ambientes com todas as idades, enquanto que *S. maculatus* prevaleceu nas idades de quatro a cinco anos, as quais foram encontradas nos quatro ambientes. Porém, nos ambientes lênticos foi encontrada uma variedade maior de idade dessa espécie, contrastando com os ambientes lóticos, onde essa espécie apresentou poucas idades.

A mortalidade foi calculada controlando o ambiente e os períodos para as duas espécies. Na Figura 1 estão representados dois exemplos de como a mortalidade total (Z) foi calculada. Nesse método foi ajustado um modelo de regressão na parte descendente da curva de captura por idade.



**Figura 1** – Curvas de captura linearizada para as duas espécies, *S. maculatus* (A) e *S. marginatus* (B), capturadas nos rios entre 1986-1988. A inclinação da reta é uma estimativa da mortalidade total (Z).

Os valores de Z (valor da inclinação da reta em módulo) encontrados em todos os períodos demonstram alta mortalidade para ambas as piranhas. As médias das taxas de mortalidade foram de 0,46 para *S. maculatus* e de 0,57 para *S. marginatus*. No primeiro período, a invasora ainda apresentou taxas maiores que a nativa, o que pode ser decorrente de coortes fortes, que



podem ocorrer em ambientes invadidos. No segundo e no último período, as médias das taxas se apresentaram parecidas para as duas espécies. Assim, podemos afirmar que o que possivelmente determinou o declínio da população da piranha nativa foi sua baixa taxa de reprodução, relatada por Agostinho (2003).

## Conclusões

Os resultados encontrados nesse trabalho destacam o efeito negativo de uma espécie invasora congênere sobre a estrutura populacional de uma espécie nativa. Mas, apesar disso, as duas espécies ainda coexistem no alto rio Paraná, porém em proporções desiguais devido ao alto sucesso de colonização da piranha invasora.

## Agradecimentos

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro e ao Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aquicultura (Nupélia) pela disponibilização dos dados da ictiofauna.

## Referências

AGOSTINHO, C. S.; JÚLIO JR, H. F. Observation of na invasion of the piranha *Serrasalmus marginatus* Valenciennes, 1847 (Osteichthyes, Serrasalmidae) into the Upper Paraná River, Brazil. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 24, n. 2, p. 391-395, 2002.

AGOSTINHO, C. S. Reproductive aspects of piranhas *Serrasalmus spilopleura* and *Serrasalmus marginatus* into the upper Paraná river, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 63, no. 1, p. 1-6, 2003.

CAMPANA, S. E. Accuracy, precision and quality control in age determination, including a review of the use and abuse of age validation methods. **Journal of Fish Biology**, v. 59, p. 197-242, 2001.

JÚLIO JÚNIOR, H. F.; DEI TOS, C.; AGOSTINHO, A. A.; PAVANELLI, C. S. A massive invasion of fish species after eliminating a natural barrier in the upper rio Paraná basin. **Neotropical Ichthyology**, v. 7, no. 4, p. 709-718, 2009.