

MORFOMETRIA GEOMÉTRICA E VARIAÇÃO NA FORMA CORPORAL EM *Serrasalmus brandtii* LÜTKEN, 1875 (CHARACIFORMES: CHARACIDAE).

Mauro José Cavalcanti¹, Paulo Roberto Duarte Lopes², Jailza Tavares de Oliveira-Silva³

1. Pesquisador, Ecoinformatics Studio

2. Professor, Departamento de Ciências Biológicas, UEFS

3. Analista, Departamento de Ciências Biológicas, UEFS

Resumo:

A piranha-branca, *Serrasalmus brandtii* ocorre na bacia do Rio São Francisco e pouco se conhece sobre seus padrões de variação da forma corporal. Neste trabalho, técnicas de morfometria geométrica foram empregadas com o objetivo de analisar as alterações ontogenéticas na forma do corpo de *S. brandtii*. Foram obtidas coordenadas Cartesianas de 16 marcos anatômicos definidos com base na morfologia externa de 123 exemplares de *S. brandtii*. A regressão multivariada do tamanho do centroide sobre os componentes da forma foi usada para a análise alométrica. A maior parte das modificações ontogenéticas da forma ocorrem ao longo do eixo dorsoventral na região anterior do corpo, sendo descritas por um aumento na altura da cabeça e da parte anterior do corpo em relação à região da cauda e um alongamento da região mediana em relação às regiões mais anteriores e posteriores do corpo. Exemplares maiores apresentam uma cabeça relativamente maior e uma cauda relativamente menor.

Palavras-chave: Characiformes, *Serrasalmus*, alometria, morfometria geométrica.

Introdução:

A família Characidae (ordem Characiformes), à qual pertence as piranhas (potencialmente perigosas) e pirambebas, é ampla e diversificada, sendo que muitas espécies são largamente utilizadas em aquários e como alimento além de constituir um grupo de peixes com dieta, tática de caça e comportamento social bastante diversificado (Pompeu, 1999; Nelson, 2006).

A piranha-branca, *Serrasalmus brandtii* Lütken, 1875, é bentopelágica e ocorre na bacia do rio São Francisco, atingindo até 22,0 cm de comprimento (Britski *et al.*, 1988). Todavia, pouco se conhece sobre seus padrões de variação da forma corporal. O objetivo deste trabalho foi analisar as alterações ontogenéticas na forma do corpo de *S. brandtii*, utilizando técnicas de morfometria geométrica (Bookstein, 1991) para caracterizar e visualizar a trajetória de crescimento nesta espécie e concomitante alometria.

Metodologia:

Foram obtidas coordenadas Cartesianas de 16 marcos anatômicos definidos com base na morfologia externa de 123 exemplares de *S. brandtii*, a partir de imagens tomadas com uma câmera digital com resolução de 10,2 megapixels (Figura 1).

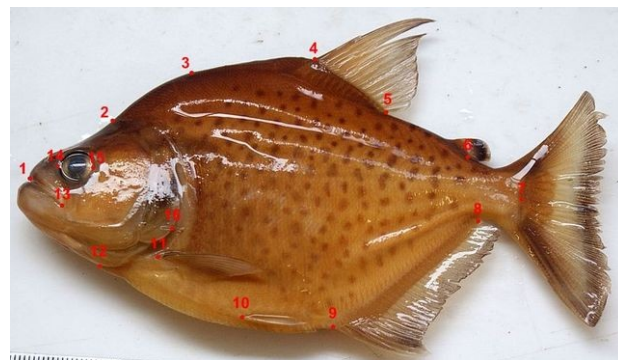


FIGURA 1 – Marcos anatômicos (numerados) para *Serrasalmus brandtii*

Os exemplares analisados são provenientes de 11 localidades na bacia do Rio São Francisco (Figura 2) e encontram-se

depositados na Divisão de Peixes, Museu de Zoologia (Departamento de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Feira de Santana).



FIGURA 2 – Mapa das localidades dos exemplares analisados.

O tamanho geométrico de cada exemplar foi estimado pelo logaritmo do tamanho do centroide (Bookstein, 1991). Para cada exemplar, as coordenadas foram alinhadas pelo método generalizado dos mínimos quadrados e os componentes da forma foram modelados pela análise de deformações relativas através do programa TPSRelw v1.67 (Rohlf, 2015), sendo determinada a regressão multivariada do tamanho sobre os componentes da forma (Rohlf, 1998) por meio do programa TPSRegrw v1.44 (Rohlf, 2015). O ajuste do modelo de regressão multivariada foi avaliado por meio do teste generalizado de Goodall (1991).

Resultados e Discussão:

A projeção dos escores das duas primeiras deformações relativas dos indivíduos de *S. brandtii* ao longo do tamanho do centroide (Figura 3) sugere que a alteração da forma nesta espécie é alométrica, isto é, mostra uma dependência da forma em relação ao tamanho.

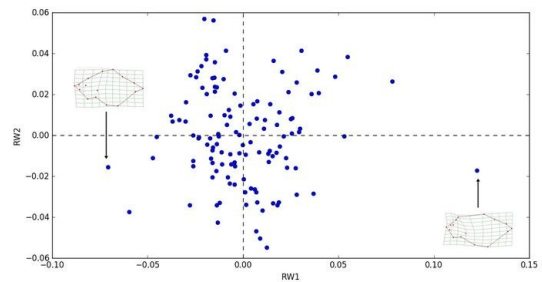


FIGURA 3 – Projeção dos escores individuais de *Serrasalmus brandtii* ao longo das duas primeiras deformações relativas. Os diagramas de deformação indicados pelas setas representam o menor (esquerda) e o maior (direita) exemplar.

A maior parte das modificações ontogenéticas da forma ocorrem ao longo do eixo dorsoventral na região anterior do corpo, sendo descritas por um aumento na altura da cabeça e da parte anterior do corpo em relação à região da cauda e um alongamento da região mediana em relação às regiões mais anteriores e posteriores do corpo. Exemplares maiores apresentam uma cabeça relativamente maior e uma cauda relativamente menor (Figura 4).

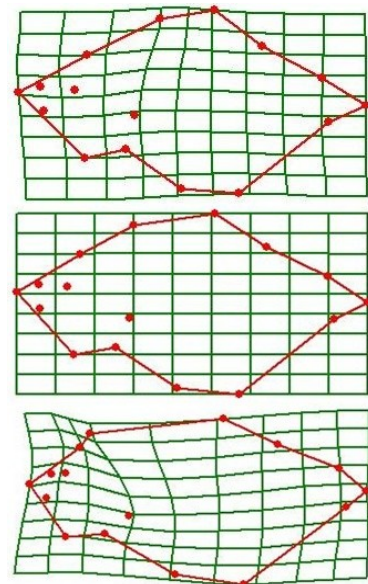


FIGURA 4 – Diagramas de deformação das alterações alométricas para um exemplar pequeno (alto), médio (centro) e grande (embaixo)

As análises morfométricas mostraram diferenças estatisticamente significativas de forma com o tamanho (teste generalizado de Goodall, $F_{[28, 3388]} = 2,2187$; $p = 0,0002$).

Conclusões:

Os resultados deste trabalho corroboram, no todo ou em parte, os obtidos em outros trabalhos para as espécies do gênero próximo *Pygocentrus* (Fink, 1993; Zelditch & Fink, 1995; Fink & Zelditch, 1996), sugerindo que os padrões de crescimento e de alteração da forma durante a ontogenia em *S. brandtii* não são ontogeneticamente estáveis e modificam-se ao longo do crescimento.

Referências bibliográficas

BOOKSTEIN, F.L. 1991. **Morphometric Tools for Landmark Data. Geometry and Biology.** Cambridge: Cambridge University Press.

BRITSKI, H.A., SATO, Y., ROSA, A.B.S. 1988. **Manual de identificação de peixes da região de Três Marias: com chaves de identificação para os peixes da Bacia do São Francisco.** 3ª. ed. Brasília: Câmara dos Deputados, Coordenação de Publicações-CODEVASF, Divisão de Piscicultura e Pesca.

FINK, W. L. Revision of the piranha genus *Pygocentrus* (Teleostei, Characiformes) **Copeia**, 1993: 665-687.

FINK, W. L. & ZELDITCH, M. L. 1996. Historical patterns of developmental integration in piranhas. **American Zoologist**, 36: 61-69.

GOODALL, C.R. 1991. Procrustes methods in the statistical analysis of shape. **Journal of the Royal Statistical Society, Series B**, 53: 285-339.

NELSON, J.S. 2006. **Fishes of the World.** 4th ed. New Jersey: John Wiley & Sons.

POMPEU, P.S. 1999. Dieta da pirambeba *Serrasalmus brandtii* Reinhardt (Teleostei, Characidae) em quatro lagoas marginais do rio São Francisco, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 16 (Supl. 2): 19-26.

ROHLF, F.J. 1998. On applications of geometric morphometrics to studies of ontogeny and phylogeny. **Systematic Biology**, 47: 147-158.

ROHLF, F.J. 2015. The tps series of software. **Hystrix**, 26: 9-12.

ZELDITCH, M.L. & FINK, W.L. 1995. Allometry and developmental integration of body growth in a piranha, *Pygocentrus nattereri* (Teleostei, Ostariophysi). **Journal of Morphology**, 223: 341-335.