

MACROECOLOGIA ALIMENTAR DE PEIXES HERBÍVOROS TERRITORIAIS: FAMÍLIA POMACENTRIDAE (PERCIFORMES: TELEOSTEI)

Barneche¹, D.R.; Frensel¹, D.M.B.; Dinslaken¹, D.F.; Cecarelli², D.M.; Ferreira³, C.E.L.;
Floeter¹, S.R.

¹Lab. de Biogeografia e Macroecologia Marinha, Depto. de Ecologia e Zoologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC, Brasil, 88010-970.

²Centre for Coral Reef Biodiversity, School of Marine Biology and Aquaculture, James Cook University, Townsville-Queensland, Australia, 4811.

³Lab. de Ecologia e Conservação de Ambientes Recifais, Depto. de Biologia Marinha, Universidade Federal Fluminense, Niterói-RJ, Brasil, 24001-970.

RESUMO

O presente estudo representa a primeira análise macroecológica-alimentar dos peixes-donzela territoriais herbívoros da família Pomacentridae (Perciformes: Teleostei). Essa constitui um importante grupo de peixes recifais e está distribuída ao longo de toda a região tropical. Sua atividade alimentar é aparentemente importante na estruturação da comunidade a qual pertencem. As análises foram realizadas a partir de uma compilação de dados dos autores e da bibliografia. Uma tendência forte e positiva entre taxa de forrageamento (TF) e temperatura média da água ($r^2 = 0,48$; $p = 0,0006$) foi encontrada para o gênero *Stegastes*. Uma tendência negativa foi encontrada entre TF e tamanho corpóreo para os gêneros *Stegastes* ($r^2 = 0,35$; $p = 0,056$) e *Pomacentrus* ($r^2 = 0,52$; $p = 0,018$), embora não tenha sido significativa para todos pomacentrídeos analisados em conjunto ($r^2 = 0,035$; $p = 0,3694$). Por outro lado, uma correlação negativa entre tamanho corpóreo e temperatura média da água foi evidenciada dentro de todo o grupo ($r^2 = 0,103$; $p = 0,1174$). A correlação entre tamanho corpóreo e tamanho médio de território foi positiva ($r^2 = 0,109$; $p = 0,1539$). A presente pesquisa demonstrou que alguns padrões podem ser encontrados em escala global, os quais podem ter implicações fisiológicas, ecológicas e evolutivas dentro do grupo, ressaltando a importância de trabalhos macroecológicos.

Palavras chave: Peixes-donzela, forrageamento, territorialismo.

INTRODUÇÃO

Macroecologia é a ciência que estuda relações ecológicas em grandes escalas espaciais e/ou temporais (LOMOLINO *et al.*, 2006). Em ambientes recifais, estudos macroecológicos relacionando latitude, tamanho corporal dos organismos, temperatura da água e biomassa podem ajudar a compreender a estruturação desse complexo ecossistema (FLOETER *et al.*, 2005; LOMOLINO *et al.*, 2006).

Dentre os peixes recifais, a família Pomacentridae está entre as quatro mais especiosas, composta por aproximadamente 350 espécies (ALLEN, 1991). Sua importância não é somente numérica; a atividade alimentar de grande parte dos integrantes desse grupo é importante para a manutenção da cadeia trófica. Além do mais, a maioria dos pomacentrídeos bentônicos são herbívoros territoriais, e são organismos-chave nos padrões que regem a competição intra e interespecífica nesse ambiente.

A presente pesquisa teve como objetivo realizar uma análise macroecológica-alimentar dos peixes territoriais herbívoros da família Pomacentridae. Quatro hipóteses foram testadas: (1) Peixes recifais situados em locais mais quentes possuem uma maior taxa de forrageamento em relação àqueles de locais mais frios (FLOETER *et al.*, 2005). Isso pode ser reflexo da variação metabólica desses organismos em diferentes temperaturas (CLARKE *et al.*, 1999); (2) Peixes situados em locais de temperatura mais fria atingem maiores tamanhos do que aqueles de locais mais quentes (LOMOLINO *et al.*, 2006); (3) Peixes com tamanho corporal maior possuem uma TF menor do que peixes de comprimento inferior (MENEGATTI *et al.*, 2003). Isso pode ser reflexo da variação metabólica relacionada ao tamanho corpóreo (SCHMIDT-NIELSEN, 2002); (4) Animais maiores defendem territórios maiores (MACNAB, 1963; LETOURNEUR, 2000).

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a análise dos peixes-donzela, uma base de dados foi compilada utilizando dados dos autores e encontrados na literatura. Essa continha os seguintes gêneros: *Dascyllus*, *Hemiglyphidodon*, *Microspathodon*, *Neoglyphidodon*, *Plectroglyphidodon*, *Pomacentrus* e *Stegastes*. As seguintes variáveis foram utilizadas: taxa média de forrageamento (TF), taxa média de encontros agonísticos, tamanho corpóreo máximo (descrito na literatura) e médio das espécies, tamanho médio de território e temperatura média da água referente aos respectivos locais de estudos. Para taxa de encontros agonísticos e TF, somente dados entre 10:00h e 16:00h, para animais adultos, foram computados.

Os gêneros *Pomacentrus* e *Stegastes*, por serem os mais representativos na base de dados, foram analisados separadamente. Análises estatísticas foram realizadas a fim de se avaliar a correlação e significância entre os parâmetros macroecológicos em questão (ZAR, 1999).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os peixes em geral, por serem animais termo-dependentes, possuem uma correlação positiva entre a taxa metabólica e a temperatura a qual estão expostos (SCHMIDT-NIELSEN, 2002; CLARKE *et al.*, 1999). Se a TF é de fato reflexo da necessidade metabólica, é esperado que quanto maior for a temperatura ambiente, mais freqüente será a taxa alimentar. Uma forte correlação positiva foi encontrada entre TF e a temperatura média da água para o gênero *Stegastes* (Fig. 1A). Essa relação, todavia, não foi significativa para o gênero *Pomacentrus* ($r^2 = 0,0477$; $p = 0,5445$) e para os pomacentrídeos territoriais herbívoros analisados conjuntamente ($r^2 = 0,0643$; $p = 0,1416$). Quando os gêneros *Stegastes* e *Pomacentrus* são analisados separadamente (Fig. 1), apresentaram a mesma tendência apesar de que em escalas distintas. Ambos são gêneros relativamente distantes dentro da filogenia da família Pomacentridae (QUENOUILLE, 2004), o que pode explicar esse fato.

Foi encontrada uma tendência negativa entre tamanho corpóreo médio e temperatura da água para os pomacentrídeos territoriais herbívoros em geral ($r^2 = 0,1032$; $p = 0,1174$), para o gênero *Pomacentrus* ($r^2 = 0,1454$; $p = 0,2769$), sendo significativamente correlacionada somente para o gênero *Stegastes* (Fig. 1B). Essa tendência está de acordo com a lei ecogeográfica de Bergmann, a qual afirma que entre espécies muito próximas, possuiriam o maior tamanho corpóreo aquelas situadas em maiores latitudes (LOMOLINO *et al.*, 2006). Esse padrão está bastante consolidado para diversos grupos animais, incluindo peixes marinhos (LOMOLINO *et al.*, 2006; CLARKE *et al.*, 1999). Os peixes situados nos trópicos (baixas latitudes e temperaturas elevadas) possuem altas taxas metabólicas (CLARKE *et al.*, 1999) e estresse oxidativo, portanto, um menor tempo de vida. Logo, é válido afirmar que indivíduos de águas frias crescem mais por ter metabolismo baixo.

Uma correlação negativa significativa foi encontrada entre a TF e o tamanho corpóreo médio nos gêneros *Stegastes* (Fig. 1C) e *Pomacentrus* (Fig. 1D). Nos pomacentrídeos em geral, o padrão não foi constatado ($r^2 = 0,0352$; $p = 0,3694$). Como dito anteriormente, quando dados são analisados dentro dos gêneros separadamente, os padrões são mais concisos, sendo que quando todos os gêneros são reunidos, nenhum padrão é observado. Quanto maior é o indivíduo, menor é sua relação superfície/volume e consequentemente menor é o metabolismo específico. Animais maiores, por possuírem um metabolismo proporcionalmente menor, se alimentam, portanto, com uma menor freqüência. Essa tendência é generalizada para toda escala animal (SCHMIDT-NIELSEN, 2002).

Uma correlação positiva - marginalmente significativa - entre tamanho corpóreo médio e tamanho de território foi encontrada para o gênero *Stegastes* (Fig. 1E) e para os pomacentrídeos em geral ($r^2 = 0,1096$; $p = 0,1539$). Essa correlação, entretanto, mostrou-se negativa para o gênero *Pomacentrus* (Fig. 1F). Esse padrão positivo está consolidado para diversos grupos animais (MCNAB, 1963; ALIMOV, 2003). Dentre os pomacentrídeos, esse padrão já havia sido encontrado em *Stegastes nigricans* em escala local (LETOURNEUR, 2000). Aparentemente, quanto mais o animal cresce, maior deve ser o território para que seja possível o suprimento energético do mesmo. Além do mais, o "trade-off" entre gasto energético de patrulha, interações agonísticas e alimentação deve garantir o benefício da manutenção do território.

CONCLUSÕES

O estudo apresentado demonstrou a variedade e a importância de alguns padrões macroecológicos dos pomacentrídeos territoriais herbívoros, os quais possuem implicações fisiológicas, evolutivas e ecológicas.

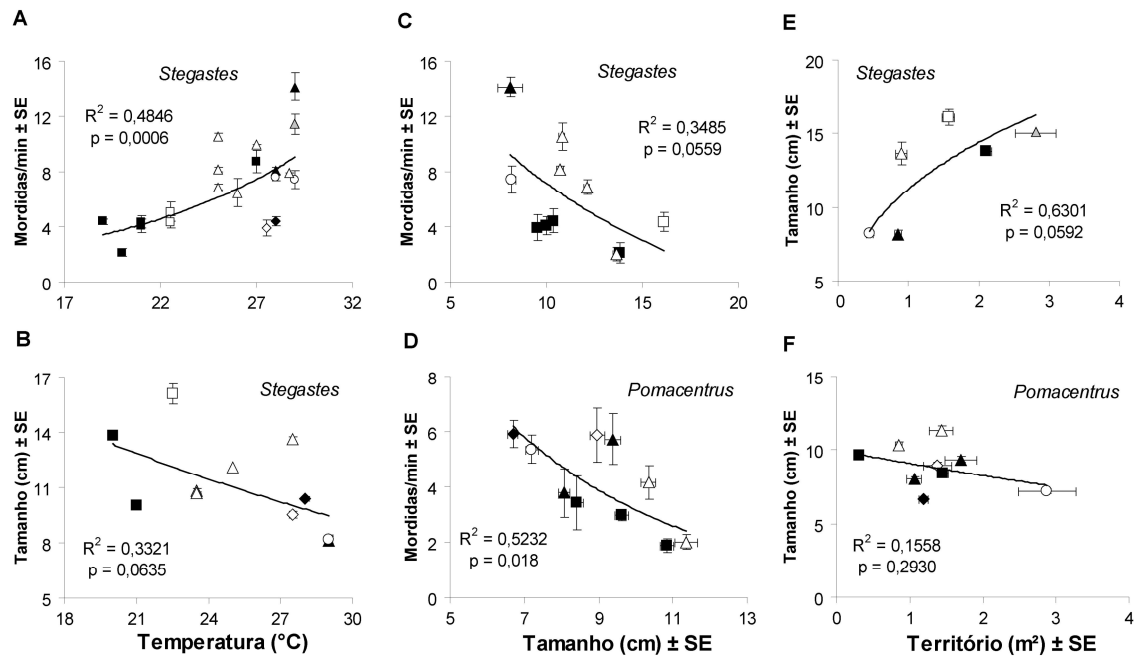


Figura 1. Padrões macroecológicos encontrados para os Pomacentridae territoriais herbívoros. A) relação entre taxa de forrageamento (TF) e temperatura da água para o gênero *Stegastes*; B) relação entre tamanho corpóreo médio e temperatura da água para o gênero *Stegastes*; C) e D) relação entre TF e tamanho corpóreo médio para os gêneros *Stegastes* e *Pomacentrus*, respectivamente; E) e F) relação encontrada entre tamanho corpóreo médio e tamanho de território nos gêneros *Stegastes* e *Pomacentrus*, respectivamente. Triângulos pretos = *Stegastes adustus* ou *Pomacentrus adelus*; triângulos brancos = *S. nigricans* ou *P. wardi*; losangos pretos = *S. imbricatus* ou *P. bankanensis*; losangos brancos = *S. lividus* ou *P. burroughi*; círculos brancos = *S. planifrons* ou *P. chrysurus*; quadrados pretos = *S. fuscus* ou *P. tripunctatus*; triângulo cinza = *Microspathodon chrysurus*.

REFERÊNCIAS

- ALLEN, G.R. 1991. Damsel fishes of the World. **Aquariums Systems**, Melle, Germany, 271pp.
- ALIMOV, A. F. 2003. Territoriality in aquatic animals and their sizes. **Biology Bulletin**, 30 (1): 79–86pp.
- CLARKE, A.; JOHNSTON, N. M. 1999. Scaling of metabolic rate with body mass and temperature in teleost fish. **Journal of Animal Ecology**, 68 (5): 893–905pp.
- FLOETER, S. R.; BEHRENS, M. D.; FERREIRA, C. E. L.; PADDACK, M. J.; HORN, M. H. 2005. Geographical gradients of marine herbivorous fishes: patterns and processes. **Marine Biology**, 147: 1435–1447pp.
- LETOURNEUR, Y. 2000. Spatial and temporal variability in territoriality of a tropical benthic damselfish on a coral reef (Reunion Island). **Environmental Biology of Fishes**, 57 (4): 377–391pp.
- LOMOLINO, M. V.; RIDDLE, B. R.; BROWN, J. H. 2006. Biogeography. **Sinauer**, 3ª ed., Massachusetts, 845pp.
- MCNAB, B.K. 1963. Bioenergetics and the determination of home range size, **The American Naturalist**, 97: 133–140pp.
- MENEGATTI, J. V.; VESCOVI, D. L.; FLOETER, S. R. 2003. Interações agonísticas e forrageamento do peixe-donzela, *Stegastes fuscus* (Peciformes: Pomacentridae). **Natureza on line** 1(2): 45–50pp.
- QUENOUILLE, B.; BERMINGHAM, E.; PLANES, S. 2004. Molecular systematics of the damselfishes (Teleostei : Pomacentridae): Bayesian phylogenetic analyses of mitochondrial and nuclear DNA sequences. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, 31 (1): 66–88pp.
- SCHMIDT-NIELSEN, K. 2002. Fisiologia animal: adaptação e meio ambiente. **Editora Santos**, 5ª ed., São Paulo, 600pp.
- ZAR, J. H. 1999. Biostatistical analysis. **Prentice Hall**, Upper Saddle River, NJ.