

Estado nutricional de *Apistogramma* sp. (Perciformes: Cichlidae) nas margens do Rio Negro sob influência de águas branca e preta

Murilo S. Dias, Alison Nazareno, Débora Rother & Melina Leite

Introdução

Estudos de cascatas tróficas relacionam efeitos de um nível trófico sobre outros níveis dentro dos ecossistemas (Begon *et al.*, 2006). Quando a cascata inicia-se a partir do topo da cadeia trófica caracteriza-se o controle de cima para baixo (*top-down*) e, a partir da base da cadeia, o controle de baixo para cima (*bottom-up*). A regulação *bottom-up* normalmente está relacionada à quantidade de nutrientes disponíveis no ecossistema. Se há um incremento de nutrientes em um ecossistema, isso refletirá no aumento da produtividade primária acarretando em um efeito cascata nos níveis tróficos superiores. Esse efeito pode resultar tanto no aumento da abundância como na melhoria do estado nutricional dos indivíduos dos níveis acima.

A Bacia Amazônica é a maior do mundo (Santos & Ferreira, 1999) e seus rios podem ser classificados em três categorias quanto ao tipo de água: rios de água preta, branca e clara. O Rio Negro, maior tributário do Rio Amazonas, possui uma situação muito peculiar onde hipóteses sobre o efeito cascata no aumento na quantidade de nutrientes no ecossistema podem ser testadas. Na margem direita a água é tipicamente preta, com pH

ácido e baixa produtividade primária. A margem esquerda recebe descarga de tributários de água branca, como o Rio Branco, que deixam suas águas com características diferentes em relação à outra margem, situação que pode ser refletida tanto no aumento da produtividade primária (Goulding *et al.*, 1988) quanto na composição e abundância de plantas (Vosgueritchian *et al.*, 2006).

O objetivo deste trabalho foi testar se a maior disponibilidade de nutrientes no ecossistema aquático produz um efeito cascata capaz de modificar o estado nutricional dos indivíduos em um nível trófico superior. O estado nutricional de duas populações de uma espécie de peixe *Apistogramma* sp. (Perciformes: Cichlidae) foi comparado entre áreas sob influências da água branca e preta, no Arquipélago de Anavilhanas. Espera-se que os indivíduos de *Apistogramma* sp. na margem esquerda do Rio Negro estejam em melhor estado nutricional do que os indivíduos presentes na margem direita.

Material & métodos

Área de estudo

O estudo foi conduzido na Estação Ecológica do Arquipélago de Anavilhanas, que compreende o curso médio do rio Negro na Amazônia Central (02°47' S; 60°48' O). O clima da região é caracterizado por temperatura média anual de 26,7 °C e precipitação média de 2.186 mm por ano (Radambrasil, 1978). Essa área está sujeita a inundação anual que podem durar até 270 dias (Junk, 1997) e o nível da água apresenta uma oscilação média de 8 m entre os períodos de cheia e vazante (Walker, 1995).

Espécie estudada

A espécie foi escolhida de acordo com a maior abundância encontrada nos dois ambientes. *Apistogramma* é um gênero de ampla distribuição na América do Sul, compreendendo cerca de 120 espécies (A. Akama, *com. pess.*). No Rio Negro este gênero possui um alto grau de endemismo. São animais de pequeno porte com cerca de 7 cm de comprimento, e habitam ambientes protegidos como igarapés e margens de rios e lagos. Sua dieta constitui principalmente de pequenos insetos aquáticos (Anjos, 2005).

Coleta e análise dos dados

A coleta de dados foi realizada nas margens do Rio Negro, em duas localidades de cada margem. Os peixes presentes no

folhiço na borda dos lagos foram coletados com auxílio de peneiras e puçás durante trinta minutos por local. Os peixes coletados foram acondicionados em sacos plásticos e posteriormente foram triados e fixados em formol. Cada indivíduo de *Apistogramma* sp. foi medido e pesado. Foram analisados indivíduos das duas margens contidos entre 1,4 e 2,1cm de comprimento padrão (medida do focinho até a última vértebra caudal), pois o fator de condição tende a variar de maneira não linear conforme aumenta a idade do organismo. Por isso, foi construído um gráfico onde é possível observar que a relação alométrica massa/comprimento que determina o fator de condição para a classe de tamanho estudada possui uma relação linear (Figura 1).

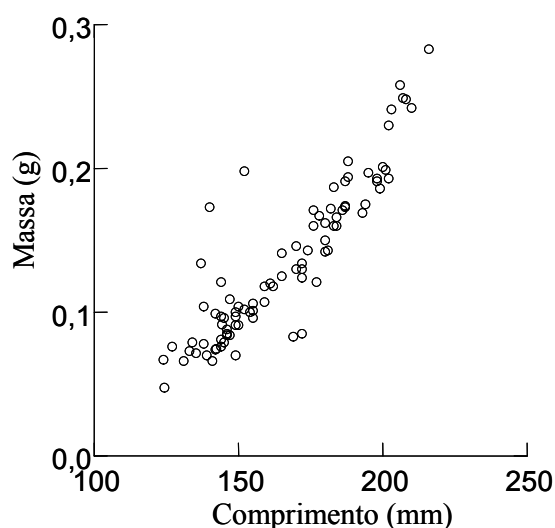


Figura 1. Relação linear da alometria massa e comprimento corporal de indivíduos de *Apistogramma* sp. nas margens direita e esquerda do Rio Negro no Arquipélago de Anavilhanas.

O estado nutricional foi inferido com base no fator de condição do indivíduo. O fator de condição de *Apistogramma* sp. foi

calculado pela razão entre massa e comprimento. O fator de condição foi comparado entre as margens do rio pelo teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis, o qual ordena os valores e compara as medianas (Zar, 1984).

Resultados

Foram coletados 89 indivíduos de *Apistogramma* sp. sendo 47 na margem direita e 42 na margem esquerda. O tamanho médio dos indivíduos foi de $1,7 \pm 0,22$ cm para a margem direita e $1,6 \pm 0,25$ cm para a margem esquerda. Não foi encontrada diferença do fator de condição entre as margens do rio Negro ($p = 0,506$; Figura 2).

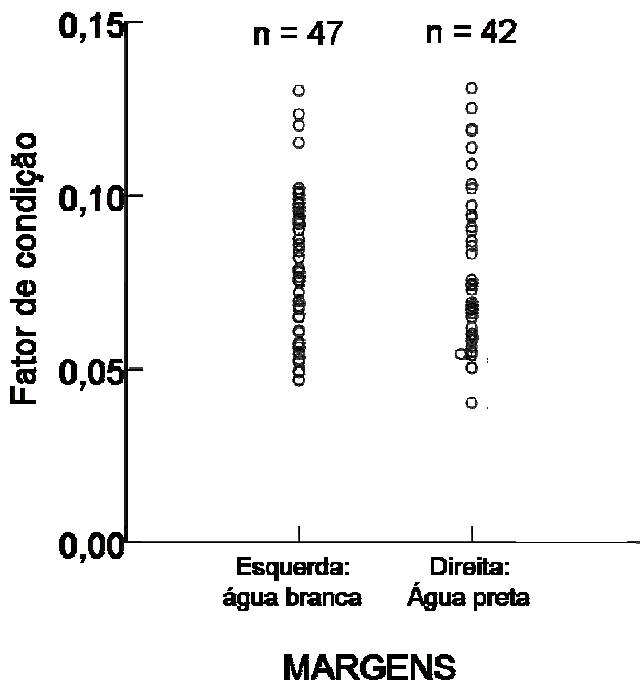


Figura 2. Fator de condição de indivíduos de *Apistogramma* sp. nas margens direita (d) e esquerda (e) do Rio Negro no Arquipélago de Anavilhanas.

Discussão

Não houve diferença no estado nutricional de *Apistogramma* sp. entre as duas populações nas margens do Rio Negro no Arquipélago de Anavilhanas. É provável que o efeito cascata produzido pelo aumento da produtividade não alcance o nível trófico de *Apistogramma* sp. na cadeia trófica. Isto também foi observado para gerrídeos na mesma área de estudo (Junqueira *et al.*, 2006). Mesmo que o aumento de produtividade tenha surtido efeito no nível trófico inferior (presas) ao de *Apistogramma* sp., outros fatores (p.ex., controle exercido pelo predador) podem estar regulando as populações dessa espécie. Por outro lado, apesar dos fatores de condição dos indivíduos nas duas margens apresentarem valores semelhantes, é possível que a diferença das águas pode ter influenciado o tamanho dos indivíduos. Se isso acontecesse seria esperado um comprimento médio maior em indivíduos da margem esquerda que possui maior incremento de nutrientes. Entretanto, o padrão encontrado por nós é justamente o contrário, os indivíduos maiores são os pertencentes à margem direita que não recebe aporte de nutrientes de afluentes de águas brancas.

A resposta do predador ao aumento do número de presas é expressa numericamente ou funcionalmente (Begon *et al.*, 2003). A resposta numérica está

relacionada ao aumento do tamanho populacional do predador com o aumento do número de presas. A resposta funcional é mais sutil, pois a mudança se dá na composição da dieta do predador pelo tipo de presa mais abundante. Nas populações de *Apistogramma* sp. estudadas não houve diferença no número de indivíduos coletados, o que indica abundâncias parecidas dessa espécie nas margens do rio Negro. Assim, acredita-se que se há resposta no aumento do número de presas de *Apistogramma* sp. devido à maior produtividade primária em um dos ambientes, esta seja funcional.

Desta forma, conclui-se que o estado nutricional é semelhante entre as populações presentes nas margens do Rio Negro, independente do maior aporte de nutrientes na margem esquerda. Estudos com espécies em diferentes níveis da cadeia trófica devem ser realizados juntamente com avaliações acuradas da produtividade nas margens do Rio Negro. Estes confirmariam se o aporte de água branca em uma das margens tem realmente alguma influência sobre as populações aquáticas.

Agradecimentos

Ao professor Dr. Alberto Akama pela orientação no projeto. Ao professor Dr. Glauco Machado pela ajuda na discussão do tema. Aos demais professores e colegas do curso de campo "Ecologia da Floresta Amazônica 2007"

pelos valiosos comentários e ajuda na elaboração do projeto.

Referências bibliográficas

- Anjos, M.B. 2005. Estrutura de comunidades de peixes de igarapés de terra firme na Amazônia Central: composição, distribuição e características tróficas. Dissertação de Mestrado, INPA/UFAM.
- Begon, M.; J.L. Harper & C.R. Townsend. 2003. Ecology: individuals, populations and communities. Blackwell Scientific Publications, London.
- Goulding, M.; M.L. Carvalho & E.G. Ferreira. 1988. Rio Negro: rich life in poor water. SPB Academic Publishing, The Hague.
- Junqueira, A.; A. Colombo; M. Antunes & T. Pinheiro. 2006. Tudo na vida tem dois lados: influência do aporte de nutrientes na abundância de Gerridae (Insecta: Hemiptera). In: Livro do curso de campo "Ecologia da Floresta Amazônica" (J.L. C. Camargo & G. Machado, eds.). PDBFF/INPA, Manaus.
- Junk, W.J. 2000. Fish communities in central Amazonian white and blackwater floodplains. *Environmental Biology of Fishes*, 57: 235-250.
- Radambrasil, 1978. Levantamento dos recursos naturais. Ministério de Minas e Energia, Departamento Nacional de Produção Mineral, Rio de Janeiro.

- Santos, G.M. & E.J.G. Ferreira. 1999. Peixes da Bacia Amazônica. In: Estudos Ecológicos de Comunidades de Peixes Tropicais (R.H. Lowe-McConnell, ed.). Edusp, São Paulo.
- Vosgueritchian, S.; A.C. Jakovac; A. Junqueira; D. Gonzalez & T.J. Guerra. 2006. Efeito da disponibilidade de nutrientes na densidade e fenologia reprodutiva do arapari *Macrolobium acaciifolium* (Fabaceae). In: Livro do curso de campo "Ecologia da Floresta Amazônica" (J.L.C. Camargo & G. Machado, eds.). PDBFF/INPA, Manaus.
- Walker, I. 1995. Amazonian stream and small rivers, pp. 167-193. In: Limnology in Brazil (J.G. Tundisi; C.E.M. Bicudo & T. Matsumura Tundisi, eds.). Brazilian Academy of Science – Brazilian Limnological Society, São Carlos.
- Zar, J.H. 1984. Biostatistical analysis. Prentice-Hall Inc., New Jersey.

Orientação: Alberto Akama