

Estruturação da comunidade de peixes associados a macrófitas aquáticas flutuantes no rio Solimões, Amazônia Central

Ana Catarina Jakovac, Bruno Alves Buzatto, Daniel González Tokman & Tamaris Gimenez Pinheiro

Introdução

A disputa de duas ou mais espécies por um mesmo recurso pode levar uma delas à extinção através do processo de exclusão competitiva, restringindo o número espécies que podem coexistir em um mesmo hábitat (Ricklefs 2001). A alta diversidade local de peixes em ambientes tropicais, entretanto, parece desafiar o princípio da exclusão competitiva, levando alguns autores a propor mecanismos alternativos para explicar a coexistência de tantas espécies (e.g., Lowe-McConnell 1975). A maioria desses mecanismos se baseia em teorias sobre as formas de partição de recursos entre espécies simpátricas (Zaret & Rand 1971). A diversidade de hábitos alimentares, de estratégias de obtenção de recursos ou de períodos para o forrageamento podem permitir a coexistência de muitas espécies em um mesmo local (Townsend *et al.* 2003).

A bacia Amazônica é uma das regiões com maior diversidade de peixes do mundo, apresentando aproximadamente 25.000 espécies (Junk *et al.* 1997). Essa área caracteriza-se por possuir mais de 350.000 km² e planícies alagáveis, onde existem florestas

sujeitas a inundações sazonais que duram em média seis meses (de fevereiro a junho), durante os quais a floresta pode ficar sob uma coluna de água de até 10 m de profundidade (Goulding *et al.* 2003). Dois tipos de rios alagam essas florestas: os rios de águas brancas, que caracterizam as várzeas; e os rios de águas negras, que caracterizam os igapós. Os rios de águas negras são pobres em nutrientes quando comparados aos de águas brancas, caracterizados pela alta quantidade de sedimentos e produtividade biológica (Goulding *et al.* 2003).

Nas áreas alagadas por rios de águas brancas crescem grandes bancos de macrófitas flutuantes que se estabelecem durante as fases de cheia. Esses bancos de macrófitas são dominados por duas espécies de gramíneas, *Paspalum repens* e *Echinochloa polystachya*, que juntas podem cobrir até um terço do total das áreas alagáveis (Goulding *et al.* 2003). Sob as raízes dessas duas espécies de macrófitas forma-se um microhábitat que abriga comunidades surpreendentemente ricas de peixes, compostas por até cerca de 160 espécies (J.A. Zuanon com. pess.). O objetivo deste trabalho foi investigar se essa alta

diversidade de peixes associados a macrófitas flutuantes pode ser explicada pela estruturação trófica da comunidade. Esperamos que as espécies que ocorrem juntas se distribuam em diferentes categorias tróficas, possibilitando a partição de recursos e diminuindo a pressão de competição dentro da comunidade.

Material & métodos

Área de estudo

Coletamos os dados em bancos de macrófitas flutuantes na Ilha da Marchantaria (03°15' S; 60°00' O), localizada no Rio Solimões, Amazônia Central, distante 15 km da confluência com o rio Negro. Essa área caracteriza-se pela presença de florestas de várzea, sazonalmente inundáveis no período de dezembro a junho, com um padrão de alagamento regular de amplitude em torno de 10 m (Junk & Piedade 1993).

Coleta e análise dos dados

Realizamos as coletas em julho de 2006, entre 8:00h e 11:30h. Amostramos oito bancos de 9 m² das macrófitas aquáticas *Paspalum repens* e *Echinochloa polystachya* (Poaceae), selecionados ao azar. Capturamos

os peixes associados às raízes das macrófitas com uma rede de lance de malha de 5 mm de entrenós opostos, medindo 5 m de comprimento e 3 m de altura. A seguir, acondicionamos os peixes em sacos plásticos e os fixamos em formal a 4%. Identificamos os indivíduos em nível de espécie e quantificamos a abundância relativa de cada uma delas. Classificamos as espécies em categorias tróficas de acordo com informações da literatura sobre suas dietas e testamos a relação entre a riqueza e o número de categorias tróficas utilizando correlação de Pearson, pois a relação de causalidade entre as duas variáveis não é clara a priori.

Resultados

Coletamos 854 peixes, distribuídos em 42 espécies, pertencentes a 13 famílias (Anexo 1). O número médio de indivíduos por amostras foi de 106,75 (DP = 104,06, amplitude=25-303 indivíduos) e o número médio de espécies foi 13,38 (DP = 4,90, amplitude = 8-22 espécies). Os peixes coletados foram classificados em nove categorias tróficas, sendo elas: microinvertebrados, invertebrados, detritívoros, herbívoros, onívoros, peritívoros, piscívoros, carnívoros e planctívoros (Tabela 1).

Tabela 1. Caracterização das categorias tróficas das espécies de peixes amostrados sob oito bancos de macrófitas na Ilha de Marchantaria, Amazônia Central.

Categoria trófica	Ítems alimentares	Número de espécies
Invertívoro	Invertebrados	16
Microinvertívoro	Microinvertebrados	6
Herbívoro	Plantas	5
Piscívoro	Peixes	4
Detritívoro	Detritos	4
Carnívoro	Invertebrados/peixes/moluscos	
	Anfibios	3
Onívoro	Plantas e animais	2
Perifítívoro	Perifíton	1
Planctívoro	Plâncton	1

Encontramos uma relação positiva entre o número de categorias tróficas e o número de espécies em cada amostra ($r = 0,842$; $p=0,0087$; $g.l.=6$; $n = 8$; Figura 1).

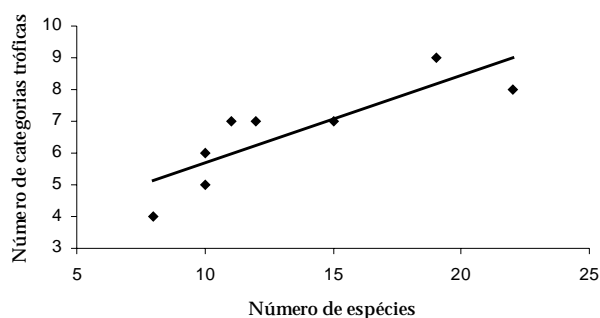


Figura 1. Correlação entre o número de categorias tróficas e o número de espécies de peixes associados a raízes de macrófitas flutuantes da Ilha de Marchantaria, Amazônia Central.

A maior riqueza de espécies foi encontrada nas categorias invertívora e

microinvertívora, com 16 e seis espécies, respectivamente (Tabela 1). Juntas, essas categorias representam, no total das amostras, cerca de 87% dos indivíduos e 52% da riqueza de espécies coletadas sob os bancos de macrófitas. O número de categorias tróficas em cada banco de macrófitas variou de quatro a nove, sendo que sete das amostras também apresentaram maior proporção de invertívoros e microinvertívoros. Apenas a amostra oito teve predominância de herbívoros (Figura 2).

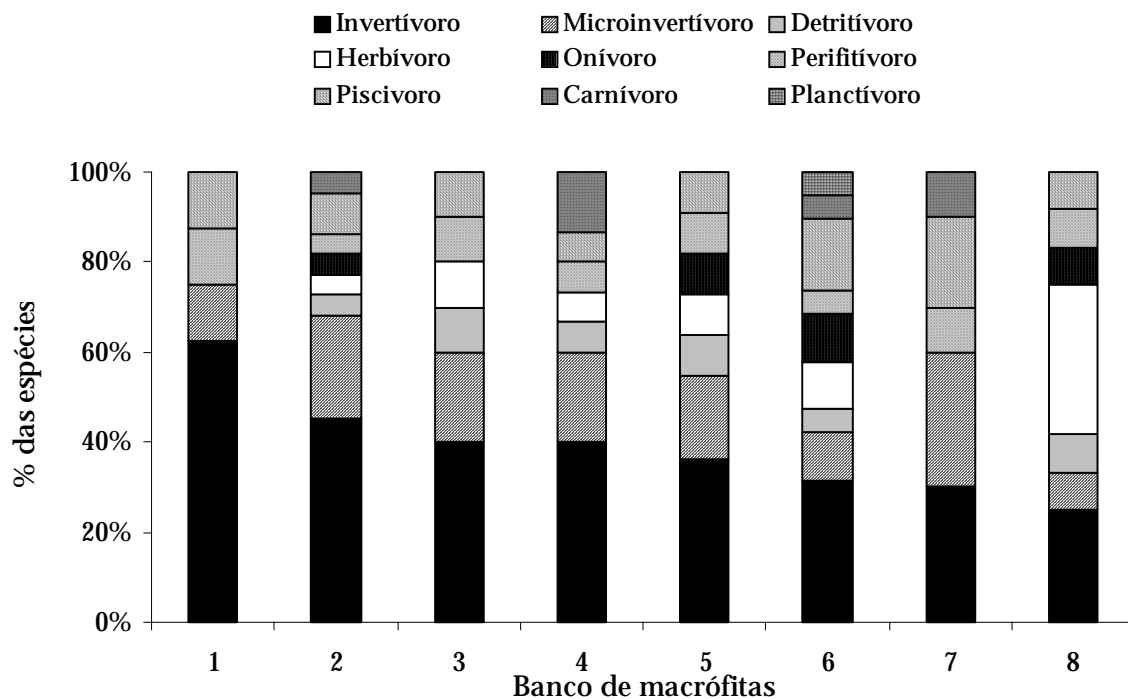


Figura 2. Proporção de espécies de peixes em cada categoria trófica por ponto de amostragem sob macrófitas flutuantes da Ilha de Marchantaria, Amazônia Central. Os pontos estão dispostos em ordem decrescente de contribuição da categoria mais representativa, a dos invertívoros.

Discussão

Segundo Bayley (1989), a alta produção de peixes na várzea é garantida em parte pelas macrófitas aquáticas, visto que estas funcionam como substrato para perifíton e plâncton, que são base para as interações tróficas. Nossos resultados demonstram que o aumento no número de espécies de peixes em bancos de macrófitas vem acompanhado de um aumento no número de categorias tróficas. Nesse sentido, a entrada de uma nova espécie na comunidade seria facilitada caso ela consuma um recurso ainda não explorado (ou

mesmo pouco explorado) pelas espécies residentes. Isso sugere que a alta diversidade de peixes desse ambiente está fortemente relacionada tanto com a disponibilidade e diversidade de recursos quanto com a heterogeneidade de hábitos alimentares dos peixes que utilizam esses ambientes. De fato, a diversidade de hábitos alimentares é uma das formas de permitir a coexistência de muitas espécies em um mesmo local (Townsend *et al.* 2003).

A grande abundância de um recurso pode permitir a coexistência de um grande

número de espécies em uma mesma categoria trófica. Segundo Junk & Robertson (1997), os bancos de macrófitas comportam uma elevada abundância de invertebrados como copépodes, ostrácodos, cladóceros e dípteros, que podem atingir densidades populacionais altíssimas, de até 100.000 indivíduos/m². Porém, mais importante que a abundância, é a diversidade dos recursos explorados que possibilita a coexistência de muitas espécies dentro de muitas categorias tróficas como encontramos em nossas amostragens para invertívoros e microinvertívoros.

A partição de recursos foi anteriormente reconhecida em várias comunidades animais (Townsend *et al.* 2003) e, provavelmente, é o fator mais importante que permite a coexistência de um número elevado de espécies em manchas pequenas de habitats, como os bancos de macrófitas. Uma vez que a especialização alimentar é uma maneira de aumentar a partição de recurso (Townsend *et al.* 2003), é provável que as categorias tróficas com maior riqueza de peixes sejam as categorias que contenham mais espécies com hábitos alimentares especializados. Sugerimos que estudos futuros testem essa hipótese discriminando as especializações alimentares de cada espécie dentro de suas categorias tróficas.

Referências bibliográficas

- Bayley, P.B. 1989. Aquatic environments in the Amazon basin, with an analysis of carbon sources, fish production, and yield. In: Dodge, D.P. (ed). Proc. Int. Large River Symp. (LARS). *Canadian Special Publications of Fishery and Aquatic Science*, 106: 399-408.
- Goulding, M.; Barthem, R. & Ferreira, E. 2003. The Smithsonian atlas of the Amazon. Princeton Editorial Associates, London.
- Junk, W.J. & Piedade, M.T.F. 1993. Herbaceous plants of the Amazon floodplain near Manaus: species diversity and adaptations to the flood pulse. *Amazoniana*, 12: 467-484.
- Junk, W.J. & Robertson, B.A. 1997. Aquatic invertebrates. In: Junk, W.J. (ed.). The Central Amazon floodplain: ecology of a pulsing system. pp 279-298. Springer, Berlin.
- Junk, W.J.; Soares, M.G.M. & Saint-Paul, U. 1997. The fish. In: Junk, W.J. (ed.). The Central Amazon floodplain: ecology of a pulsing system pp 387-408. Springer, Berlin.
- Lowe-McConnell, R.H. 1975. Fish communities in tropical freshwater, their distribution, ecology and evolution. Longman, London.

Ricklefs, R.E. 2000. The economy of nature. 5^a ed. W. H. Freeman and Company, New York.

Townsend, C.R.; Begon, M. & Harper, J.L. 2003. Essentials of ecology. 2^a ed. Blackwell Science, Malden.

Zaret, T.M. & Rand, A.S. 1971. Competition in tropical stream fishes: support for the competitive exclusion principle. *Ecology*, 52: 336-342.

Orientação: Jansen Zuanon

ANEXO 1

Lista das espécies de peixes encontradas nos oito bancos de macrófitas flutuantes da Ilha de Marchantaria, Amazônia Central. A abundância total de indivíduos encontrados e a categoria trófica de cada espécie são mostradas.

Família	Espécie	Nº indivíduos	Categoria trófica
Anostomidae			
	<i>Leporinus friderici</i>	5	onívora
	<i>Rhytiodus microlepis</i>	5	herbívora
	<i>Schizodon fasciatus</i>	5	herbívora
Apteronotidae			
	<i>Sternarchogiton porcinum</i>	1	invertívora
Callichthyidae			
	<i>Corydoras hastatus</i>	56	microinvertívora
Characidae			
	<i>Aphyocharax alburnus</i>	151	invertívora
	<i>Ctenobrycon hauxwellianus</i>	242	invertívora
	<i>Hemigrammus marginatus</i>	3	invertívora
	<i>H. ocellifer</i>	3	invertívora
	<i>Hyphessobrycon eques</i>	8	invertívora
	<i>Metynnis</i> sp.	2	herbívora
	<i>Moenkhausia collettii</i>	2	invertívora
	<i>M. intermedia</i>	14	invertívora
	<i>M. lepidura</i>	6	invertívora

	<i>Mylossoma aureum</i>	4	herbívora
	<i>M. duriventre</i>	8	herbívora
	<i>Odontostilbe fugitiva</i>	184	microinvertívora
	<i>Prionobrama filigera</i>	11	invertívora
	<i>Pygocentrus nattereri</i>	8	piscívora
	<i>Serrapinnus</i> sp.	41	microinvertívora
	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	2	piscívora
	<i>S. spilopleura</i>	2	piscívora
	<i>Tetragonopterus argenteus</i>	4	invertívora
	<i>Triportheus angulatus</i>	2	onívora
Cichlidae			
	<i>Apistogramma agassizi</i>	4	microinvertívora
	<i>A. eunotus</i>	1	microinvertívora
	<i>Chaetobranchopsis orbicularis</i>	2	planctívora
	<i>Cichla monoculus</i>	1	carnívora
	<i>Cichlasoma amazonarum</i>	5	invertívora
	<i>Crenicichla inpa</i>	1	carnívora
	<i>Mesonauta festivus</i>	33	perifitívora
Curimatidae			
	<i>Curimatella meyeri</i>	11	detritívora
	<i>Curimatopsis crypticus</i>	1	detritívora
Erythrinidae			
	<i>Hoplias malabaricus</i>	7	piscívora

Hypopomidae

<i>Brachyhypopomus brevirostris</i>	1	invertívora
<i>B. pinnicaudatus</i>	7	invertívora
<i>Brachyhypopomus</i> sp	1	invertívora

Lebiasinidae

<i>Pyrrhulina brevis</i>	2	invertívora
--------------------------	---	-------------

Loricariidae

<i>Hypostomus</i> sp.	1	detritívora
<i>Lipossarcus pardalis</i>	2	detritívora

Sternopygidae

<i>Eigenmannia trilineata</i>	1	microinvertívora
-------------------------------	---	------------------

Synbranchidae

<i>Synbranchus</i> sp.	4	carnívora
------------------------	---	-----------
