



Variação interespecífica na ciclagem de nutrientes por peixes em riachos do Cerrado

Ronny José de Moraes¹ (PG)*, Fabrício Barreto Teresa¹ (PQ), Samantha Salomão Caramori¹ (PQ),

* ronnybio@hotmail.com

¹ Universidade Estadual de Goiás, Campus Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas

A ciclagem de nutrientes realizada pelos peixes pode disponibilizar nutrientes essenciais, como nitrogênio (N) e fósforo (P), especialmente em ambientes oligotróficos. As características das espécies podem resultar em diferentes contribuições de N e P para o ambiente, principalmente quando analisamos a ciclagem de nutrientes em relação à biomassa das espécies. Nesse sentido algumas espécies podem desempenhar um papel chave na ciclagem de nutrientes. Embora essa relação seja importante, há poucos trabalhos sobre o tema em ambientes neotropicais. Avaliamos a contribuição de espécies de peixes para a ciclagem de nutrientes em três riachos localizados no Cerrado. A excreção de N e P apresentou variabilidade entre as espécies. A espécie *Knodus chapadae* apesar de possuir uma biomassa de 14,7% contribuiu com 72,3% do total de P excretado e com 75,7% do N excretado pelos peixes. Isso indica que esta espécie pode ser considerada uma espécie-chave para a ciclagem de nutrientes em riachos.

Palavras-chave: Excreção. Fósforo. Nitrogênio. Relação alométrica.

Introdução

Nos ecossistemas de água doce a ciclagem de nutrientes é essencial, pois ela pode regular diversas funções ecossistêmicas e os peixes podem atuar como agentes determinantes ao disponibilizarem nutrientes essenciais, como nitrogênio (N) e fósforo (P), através da excreção (Atkinson & Vaughn, 2015). Estes nutrientes podem interferir na população de produtores e consumidores, criar condições favoráveis para coexistência de espécies e favorecer a diversidade biológica (Small *et al.*, 2011; Benstead *et al.*, 2014). As diferenças nas taxas de excreção podem estar relacionadas às características das espécies como a composição da dieta, a composição de nutrientes do corpo e ao tamanho/peso corporal, mas também pode ser relacionada a biomassa das espécies (Fritschie & Olden, 2016).

Apesar da alta diversidade neotropical, os estudos sobre essas relações tem sido incipientes. Portanto, nosso objetivo foi descrever a variabilidade interespecífica na ciclagem de nutrientes.

REALIZAÇÃO



Material e Métodos

O estudo foi conduzido em três riachos situados na Serra dos Pirineus – GO, uma área inserida no domínio Cerrado. A amostragem da ictiofauna foi realizada com o auxílio pesca elétrica em setembro/2017. Para verificação das taxas de excreção, realizamos um experimento de campo que consistiu na incubação dos indivíduos em sacos plásticos por uma hora. Consideramos os espécimes com diferentes tamanhos a fim de garantir uma maior variabilidade. Determinamos previamente o teor de nitrogênio amoniacal (Solorzano, 1969) e fósforo reativo solúvel (Murphy & Riley, 1962). Durante as incubações, os sacos foram imersos na água às margens dos riachos para manutenção da temperatura e minimizar o estresse nos animais. As análises foram realizadas no Laboratório de Biotecnologia/UEG. O estudo foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais – CEUA/UEG (010/2017).

Resultados e Discussão

Encontramos quatro espécies considerando todos os pontos amostrais (tabela 1). A excreção de N e P apresentou variabilidade entre as espécies, o que indica que a ciclagem de nutrientes pode ser dependente da estrutura da comunidade nestas áreas. O total de P excretado pelas espécies correspondem a 0,456, 0,073 e 0,362 $\mu\text{gPO}_4\text{-P.m}^{-2}\text{.h}^{-1}$, respectivamente em P1, P2 e P3. Em relação ao N os valores obtidos são, respectivamente, 54,802, 4,475 e 41,709 $\mu\text{gNH}_4\text{-N.m}^{-2}\text{.h}^{-1}$. No P1 a espécie *Knodus chapadae* apesar de possuir uma biomassa de apenas 14,7% contribuiu com 72,3% do total de P excretado e com 75,7% do N excretado em relação à assembleia. Por outro lado, a espécie *Astyanax goyacensis*, apesar de apresentar uma maior biomassa, contribuiu com apenas 23,9% e 23,1% da excreção de P e N, respectivamente (tabela 1; figura1). A espécie *Astyanax sp* ocorrente nos riachos P2 e P3 apresentou uma maior contribuição para N e P, um reflexo de sua elevada densidade nestes ambientes (tabela 1). Uma relação semelhante foi obtida por Small *et al* (2011) ao avaliarem a contribuição de *Astyanax aeneus* observaram que essa espécie apresentou uma contribuição de 90% da ciclagem do P, mesmo apresentando uma menor biomassa. McIntyre *et al.*, (2007) também observou que *Prochilodus mariae*, um caracídeo, apresentou maior contribuição para a ciclagem

de N e P em um rio Venezuelano. Mas neste caso, a contribuição estava relacionada à alta biomassa dessa espécie e não às altas taxas de excreção, como observado em nossa pesquisa para *Knodus chapadae*. Isso evidencia que as características das espécies influenciam na ciclagem de nutrientes depende do contexto ambiental (Small *et al.*, 2011).

Tabela 1. Contribuição das espécies para a ciclagem de N e P nos riachos. Códigos para as espécies: *Astyanax goyacensis* (Astyg); *Knodus chapadae* (Knodc); *Gymnotus carapo* (Gymnc); *Astyanax sp* (Astysp).

Espécies		Dens. da Pop.	Peso médio	Biomassa total	Excreção média de P	P excretado	Excreção média de N	N excretado
		(N/m ²)	(g)	(g/m ²)	(μgPO ₄ -P. g ⁻¹ .h ⁻¹)	(μgPO ₄ -P. m ⁻² .h ⁻¹)	(μgNH ₄ -N. g ⁻¹ .h ⁻¹)	(μgNH ₄ -N. m ⁻² .h ⁻¹)
Astyg	P1	0,59	11,05	7,52	0,184	0,109	21,511	12,692
Knodc		1,76	0,78	1,47	0,196	0,345	23,561	41,467
Gymnc		0,05	18,12	1,06	0,029	0,002	12,857	0,643
Gymnc	P3	0,04	27,33	0,77	0,037	0,001	9,648	0,386
Astysp		0,74	9,52	7,23	0,096	0,072	5,527	4,089
Astysp	P3	4,26	3,92	15,83	0,085	0,362	9,791	41,709

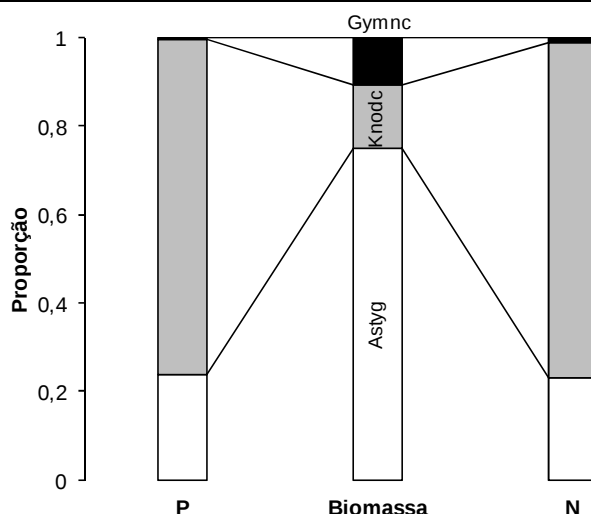


Figura 1. Proporção da ciclagem de N e P em relação à biomassa das espécies ocorrentes no P1. Códigos para as espécies: *Astyanax goyacensis* (Astyg); *Gymnotus carapo* (Gymnc); *Astyanax sp* (Astysp).



As espécies apresentaram uma ampla variação na composição da dieta. As espécies *Astyanax goyacensis*, *Astyanax sp* e *Knodus chapadae* foram classificadas como insetívoras alóctones e *Gymnotus carapo* como insetívora autóctone. Isso mostra a importância dos recursos alóctones para a dieta das espécies, especialmente em riachos localizados em áreas florestadas.

Considerações Finais

Em nosso estudo a espécie *Knodus chapadae* foi considerada uma espécie-chave para a ciclagem de nutrientes em riachos, pois manteve uma alta de excreção de nutrientes mesmo apresentando uma baixa biomassa. É provável que esta espécie desempenhe um papel importante especialmente em riachos oligotróficos.

Nosso estudo sugere que mudanças na composição da comunidade em ecossistemas aquáticos, através da remoção de espécies ou entrada de espécies invasoras poderia alterar a ciclagem de nutrientes e afetar o funcionamento do ecossistema, especialmente aqueles limitados por nutrientes. Como as espécies possuem características específicas, a compensação por espécies remanescentes seria muito improvável de amortecer o impacto sobre as taxas de ciclagem de nutrientes (Small *et al.*, 2011).

Agradecimentos

Agradeço aos docentes Fabrício Barreto Teresa e Samantha Salomão Caramori pelas colaborações prestadas. Agradeço à Karine Borges Machado pelo apoio nas análises estatísticas e à Rafaela Carvalho Neves pelo auxílio nas análises da dieta. Agradeço ao RENAC e à UnUCET/UEG pela estrutura disponibilizada para a pesquisa e à FAPEG pela bolsa ofertada, o que possibilitou a execução deste projeto.

Referências

- Atkinson, C. L. & Vaughn, C. C. Biogeochemical hotspots: temporal and spatial scaling of the impact of freshwater mussels on ecosystem function. *Freshwater Biology*, 60, 563–574, 2015.
- Benstead, J. P.; Cross, W. F.; March, J. G.; McDowell, W. H.; Ramirez, A.; Covich, A. P. Coupling of dietary phosphorus and growth across diverse fish taxa: a meta-analysis of experimental aquaculture studies. *Ecological Society of America*, 55, 2047–2061, 2014.



Brown, J. H; Allen, A. P & Gillooly, J. F. The metabolic theory of ecology and the role body size in marine and freshwater ecosystems. Pp. 1–15 In A. Hildrew, D. Raffaelli and R. Edmonds-Brown, (eds.) *Body size: the structure and function of aquatic ecosystems*. Cambridge Univ. Press, New York, 2007.

Fritschie, K. J & Olden, J. Disentangling the influences of mean body size and size structure on ecosystem functioning: an example of nutrient recycling by a non-native crayfish. *Ecology and Evolution*, 2016; 6(1): 159–169, 2016.

McIntyre, P. B.; Jones, L. E.; Flecker, A. S.; Vanni, M. J. Fish extinctions alter nutrient recycling in tropical freshwaters. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 104:4461–4466, 2007.

Murphy, J. & Riley, J. A modified single solution method for determination of phosphate in natural waters. *Analytica Chimica Acta*, 27:31-36, 1962.

Small, G; Pringle, C. M; Pyron, M; Duff, J. Role of the fish *Astyanax aeneus* (Characidae) as a keystone nutrient recycler in low-nutrient Neotropical streams. *Ecology*, 92(2), pp. 386–397, 2011.

Solorzano, L. Determination of ammonia in natural waters by the phenol-hypochlorite method. *Limnol. Oceanography*. 14(5), 799-801, 1969.