

POSIÇÃO TRÓFICA DE *Schizodon borellii* APÓS SETE ANOS DE IMPACTO SOBRE O USO E OCUPAÇÃO DA TERRA

Vinícius de Andrade Urbano (PIBIC/FA), Driele Delanira dos Santos (Coorientadora),
Rejane Guimarães Melo (Co-autora) Evanilde Benedito (Orientadora), e-mail:
eva@nupelia.uem.br

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Ciências Biológicas/Maringá, PR.

Ecologia – Ecologia de Ecossistemas

Palavras-chave: Isótopos Estáveis, Ecologia de Paisagens, consumidores primários.

Resumo:

O uso e ocupação da terra no entorno de corpos aquáticos apresentam potenciais riscos a fauna e flora desses ambientes, visto que grandes áreas de agropecuária podem ser responsáveis por grande aporte de compostos nitrogenados nos corpos aquáticos, causando inúmeros impactos ambientais. Com base nisso o presente estudo teve por objetivo analisar a alteração da posição trófica de consumidores primários, juntamente com a ocupação da terra na mata ciliar desses ambientes. A hipótese do trabalho é que mudanças do uso e ocupação da terra teriam como resposta a alteração da posição trófica dos consumidores. As coletas foram realizadas na planície de inundação do alto rio Paraná, em 2003 e 2010. Peixes e suas possíveis fontes de alimento foram coletados e seus valores de $\delta^{13}\text{C}$ e $\delta^{15}\text{N}$ mensurados para o cálculo da posição trófica. As análises da posição trófica foram realizadas do *software* R e o uso e ocupação da terra no *software* QGIS. Observamos que aumento na porcentagem de atividades antrópicas foram associadas com redução da posição trófica, o que pode indicar que a mata ciliar de 100 m para rios de porte médio não tem sido suficiente para barrar os impactos antrópicos. Ademais, os espécimes coletados em unidade de conservação não apresentaram alteração da sua posição trófica, mostrando a importância desses ambientes para a conservação da biodiversidade.

Introdução

A Ecologia de Paisagens surgiu como uma ferramenta interdisciplinar para o estudo e observação de padrões naturais, unindo fatores geográficos, como uso e ocupação da terra e padrões ecológicos. A Ecologia de Paisagem se apresenta como uma alternativa para a observação de impactos antrópicos em corpos aquáticos, por meio do levantamento de terras agricultáveis em seus entornos. Visto que a agricultura e pecuária são responsáveis por grande fluxo de compostos nitrogenados, podem desencadear inúmeros impactos ambientais em ambientes aquáticos.

Para mensuração do aporte de nitrogênio proveniente de atividades antrópicas, isótopos estáveis de nitrogênio se apresenta como uma ótima ferramenta. Visto que consumidores primários tendem a refletir o aumento da concentração de nitrogênio do ambiente, incluindo o enriquecimento de ^{15}N , pode ocorrer também mudanças nas métricas tróficas calculadas com o valor de razão isotópica deste elemento ($\delta^{15}\text{N}$), como a posição trófica (PT) (DE CARVALHO *et al.*, 2017). Com base nisso, o presente estudo teve como objetivo analisar a evolução do uso e ocupação da terra na região de mata ciliar de ambientes aquáticos, juntamente com o valor de $\delta^{15}\text{N}$ e posição trófica de consumidores primários em dois anos diferentes. Este trabalho tem como hipótese que o valor de $\delta^{15}\text{N}$ e a PT dos consumidores responderia de acordo com o uso e ocupação da terra na região de mata ciliar legal.

Materiais e Métodos

A área de estudo abrange três rios da planície de inundação do alto rio Paraná, rio Paraná, Baía e Ivinhema, nos anos de 2003 e 2010. Foram coletadas amostras de consumidores primários (*Schizodon borellii* (Boulenger, 1900)) e suas possíveis fontes de alimento (macrófitas aquáticas e vegetação ripária). Posteriormente as amostras foram processadas no laboratório de Ecologia Energética da UEM e enviadas para o laboratório *UC Davis Facility Stable Isotope* USA para mensuração de $\delta^{13}\text{C}$ e $\delta^{15}\text{N}$. Posteriormente, foi realizado um teste de Kruskal-Wallis, para identificar diferença da razão isotópica dos peixes dos diferentes ambientes nos diferentes anos de estudo. Ademais, a posição trófica foi calculada no pacote *tRophicPosition* do *software* R utilizando o fator de fracionamento trófico de $3,4 \pm 1\%$ (média $\pm$ desvio padrão) para o $\delta^{15}\text{N}$ e $0,4 \pm 1,3\%$ para o $\delta^{13}\text{C}$ (POST, 2002).

O uso e ocupação da terra foi mensurado no *software* QGIS, utilizando mapas dos anos de 2003 e 2010 disponíveis no site MapBiomass. Foi feito um *buffer* de 500m a partir da margem do rio Paraná e 100m para os rios Ivinhema e Baía, visto que são áreas de preservação permanente prevista na lei para rios acima de 600m de largura e de 50 a 200m de largura, respectivamente (BRASIL, 2012). A área do *buffer* seguiu 40km a jusante e a montante dos pontos de coleta dos consumidores, visto que essa é a distância máxima de migração esperada para o *Schizodon borellii* (MAKRAKIS, *et al.*, 2009).

Resultados e Discussão

Constatou-se diferenças significativas nos valores de $\delta^{15}\text{N}$ para os consumidores (GL = 5, $p = 0,013$). O teste de *post hoc* de Tukey evidenciou enriquecimento de ^{15}N dos consumidores do subsistema Paraná de 2003 ($\delta^{15}\text{N}$ $7,16 \pm 0,59\%$) em relação a 2010 ($\delta^{15}\text{N}$ $10,65 \pm 2,34\%$) ($p = 0,048$), sendo esse um bom indicativo de fontes antrópicas de nitrogênio. Foi observado constância dos valores da PT dos espécimes amostrados no subsistema Ivinhema nos dois anos de estudo (PT = 3.5), mostrando assim, estabilidade da estruturação trófica. Os indivíduos amostrados nos subsistemas Paraná e Baía tiveram redução da sua posição trófica (3,3 para 2,6 e 3,5 para 2,4, respectivamente). Esses resultados

podem ser um indicativo de que algum impacto vem ocorrendo no ambiente, refletindo na estruturação da cadeia alimentar.

Foi observado mudança do uso e ocupação da terra na região de mata ciliar do perímetro de alcance dos espécimes coletados (MAKRAKIS, *et al.*, 2009) no rio Paraná, com a agricultura passando de 43% em 2003 para 69,7% em 2010 (Tab. 01) da cobertura da terra na região de mata ciliar legal (BRASIL, 2012). Nos rios Baía e Ivinhema observou-se pouca alteração no uso e cobertura da terra na região de mata ciliar legal nos dois anos de estudo, com a matas de vegetação não natural respondendo por cerca de 15% da cobertura da terra. Observou-se que a legislação brasileira que protege a vegetação que margeia os rios brasileiros não vem sendo cumprida. Isto é observado principalmente no rio Paraná, onde, no ano de 2010, somente 30% da região teoricamente de mata ciliar realmente possuía vegetação natural (i.e. floresta e vegetação natural não arbórea, Tab. 01). Esses resultados ressaltam a necessidade da fiscalização dos órgãos ambientais, para que se faça valer a lei e maiores impactos ambientais sejam evitados.

Tabela 01. Proporção de área das categorias de uso e ocupação da terra na região de mata ciliar 40 km a jusante e a montante dos pontos de coletas na planície de inundação do alto rio Paraná.

	Paraná		Baía		Ivinhema	
	2003	2010	2003	2010	2003	2010
Floresta	24,9%	9,5%	2,97%	3,0%	30,8%	30,4%
Natural não arbórea	32,9%	20,0%	82,4%	85,2%	57,0%	59,0%
Pastagem	32,6%	48,3%	4,6%	2,3%	8,6%	6,7%
Agricultura	0,6%	9,4%	---	<0,1%	---	---
Silvicultura	---	<0,1%	---	---	---	---
Mosaico	9,8%	12,0%	9,9%	9,2%	3,5%	3,9%
Não Vegetada	1,0%	0,5%	---	---	---	---

O enriquecimento de ^{15}N e mudança de PT dos consumidores do rio Paraná, associado com o grande aumento de atividades relacionadas à agropecuária na região de mata ciliar do rio, indica que os resíduos das atividades humanas têm atingido o rio. Isto reforça a predição de que consumidores primários tenham sua PT alterada em regiões sob impacto agropecuário (DE CARVALHO *et al.*, 2017).

A mudança de PT dos consumidores do subsistema Baía também pode estar refletindo o aporte de compostos nitrogenados oriundos de atividades antrópicas, além de demonstrar que a mata ciliar de apenas 100m não vem sendo suficiente para impedir os impactos que ocorrem na bacia hidrográfica desse rio. Não foram observadas mudanças do uso e ocupação da terra na área de mata ciliar desse rio, onde atividades antrópicas responderam por apenas cerca de 15% da região de estudo.

Assim como no subsistema Baía, no Ivinhema não foram observadas alterações na cobertura da terra na região de mata ciliar, mas nesse subsistema a PT dos peixes analisados se manteve constante. Como os espécimes desse subsistema foram

coletados no Parque Estadual das Várzeas do Rio Ivinhema, grande parte da cobertura do solo ao entorno do ponto de coleta é composto por vegetação nativa, e consequentemente não é esperado que se tenha grande aporte de compostos nitrogenados (DE CARVALHO *et al.*, 2019) e consequente alteração da PT dos peixes.

Conclusões

Observamos, por meio desse estudo, que a posição trófica de consumidores primários aquáticos responde à proporção de atividades de agropecuária nas margens dos rios. A mata ciliar de 100 metros para rios de pequeno porte pode não ser suficiente para impedir possíveis impactos provindos dessas atividades na bacia hidrográfica. No entanto, o Parque Estadual das Várzeas do Rio Ivinhema aparenta possuir maior eficiência nesse processo de proteção do ambiente aquático que circunda, onde os consumidores não apresentaram alteração em sua posição trófica.

Agradecimentos

Agradeço ao PELD, Nupélia e Laboratório de Ecologia Energética pelo apoio de coletas e processamento de amostras. A Fundação Araucária pelo apoio financeiro. A minha orientadora Evanilde Benedito, minha coorientadora Driele Delanira por todo apoio e incentivo durante a realização deste trabalho.

Referências

BRASIL, Lei 12.651/12| Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. **Código Florestal**. Brasília 2012.

DE CARVALHO, D. R. *et al.* The trophic structure of fish communities from streams in the Brazilian Cerrado under different land uses: an approach using stable isotopes. **Hydrobiologia**, v. 795, n. 1, p. 199-217, 2017.

DE CARVALHO, E. M. *et al.* Estudo parcial do plano de manejo do parque estadual das Várzeas do Rio Ivinhema como subsídio para ações estratégicas. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 9, p. 14740-14760, 2019.

MAKRAKIS, M. C. *et al.* Comportamento Migratório De Espécies De Peixes Na Bacia Do Rio Paraná. **Xx Snp tee Seminário Nacional De Produção E Transmissão De Energia Elétrica**. Versão 1.0 22 a 25 nov. 2009 Recife/PE. 2009.

POST, D. M. Using stable isotopes to estimate trophic position: models, methods, and assumptions. **Ecology**, v. 83, n. 3, p. 703-718, 2002.