

PODERIA A IDADE DA LAVOURA INFLUENCIAR A COMUNIDADE DE INVERTEBRADOS EM LAVOURAS DE ARROZ IRRIGADO NO SUL DO BRASIL?

Renata Baldin¹, Marina Dalzochio², Leonardo Maltichik³, Bruna Ehlert⁴, Thaise Boelter⁵, Regiane Wusth⁶

Palavras chaves: região neotropical, histórico de cultivo, estrutura da comunidade

INTRODUÇÃO

De todas as atividades antropogênicas que afetam a disponibilidade e qualidade do habitat, a conversão de áreas para produção de grãos é a mais intensiva (FOLEY, et al., 2005). De todos os habitats afetados por essa conversão, as áreas úmidas são uma das mais prejudicadas (CRAIG, et al., 2008).

As áreas úmidas em seu estado natural são os ecossistemas produtivos e de maior diversidade biológica do planeta (MITSCH & GOSELINK, 2000). Por isso, favorecem o cultivo de grãos e a criação de elementos essenciais do cotidiano do homem, tornando-se um dos ecossistemas mais ameaçados do planeta.

Os arrozais são áreas úmidas que sofreram modificação para produção de grãos, e atualmente constituem a principal atividade antrópica responsável pelo desaparecimento das áreas úmidas naturais. O Rio Grande do Sul contribui com aproximadamente 77% do arroz cultivado pelo sistema irrigado no Brasil.

Poucos estudos trazem informações sobre o efeito da idade da lavoura de arroz em comunidades, porém Simpson e Roger (1995) sugeriram que o cultivo e aplicação repetitivas de pesticidas podem afetar a qualidade (diversidade) e quantidade (densidade e biomassa) de invertebrados. Nesse sentido, conhecer se o tempo de cultivo compromete a diversidade do sistema é fundamental para dirigir políticas públicas corretas relacionadas à conservação da biodiversidade em áreas úmidas já convertidas em arrozais.

Nesse estudo, nós procuramos conhecer a riqueza, abundância e a composição de invertebrados em arrozais com diferentes históricos de cultivo. Além disso, também testar se há diferença entre esses índices em relação às áreas naturais

MATERIAL E MÉTODOS

Para conhecer a fauna de invertebrados em lavouras com diferentes históricos de cultivos, foram amostradas nove lavouras de arroz irrigado no município de Sentinela do Sul-RS, sendo três lavouras de cultivo de no máximo cinco anos, três lavouras de cultivo há 10 anos e três lavouras cultivadas há pelo menos 20 anos, além de três áreas úmidas naturais, que funcionaram como controle.

As amostragens foram realizadas em quatro expedições: uma coleta no período de entressafra anterior ao cultivo (Agosto/2011); uma no início do crescimento (Novembro/2011); uma na pré-colheita do grão (Abril/2012) e uma no período entressafra posterior ao cultivo (Junho/2012).

Os invertebrados aquáticos foram coletados através de um "puçá aquático". Cada lavoura ou área natural foi representada por uma amostra qualitativa, que constitui em quatro

¹ Graduação, UNISINOS, Laboratório de Ecologia e Conservação de Ecossistemas Aquáticos. Avenida Unisinos, 950. CEP 93022-000. São Leopoldo, RS, Brasil. E-mail: baldin.re@gmail.com

² Doutorado, UNISINOS.

³ Doutor, Orientador, UNISINOS.

^{4,5} Graduação, UNISINOS.

⁶ Mestranda, UNISINOS.

varreduras de 1 metro do sedimento e da coluna d'água. Em laboratório, os invertebrados foram triados e identificados até nível de família.

Uma Análise de Variância de um fator (ANOVA one-way) foi utilizada para verificar as variações da riqueza e abundância de invertebrados aquáticos entre lavouras de diferentes tempos de cultivo em relação às áreas úmidas naturais. Já as variações na composição da comunidade de invertebrados entre as lavouras de arroz com diferentes tempos de cultivo e áreas úmidas naturais, foram verificadas através de Análise de Variância Permutacional (PERMANOVA) e representadas por um gráfico de Escalonamento Multidimensional Não-Métrico (NMDS).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas 9 áreas úmidas amostradas em Sentinela do Sul-RS foram encontradas 6.193 indivíduos, distribuídas em 48 famílias de invertebrados aquáticos. Embora a expansão de lavouras de arroz irrigado seja responsável, em parte, pelo desaparecimento ou fragmentação das áreas úmidas naturais, muitas espécies de invertebrados, principalmente pertencentes aos grupos de crustáceos, insetos, moluscos e anelídeos, têm se estabelecido em lavouras cultivadas com o arroz, no sistema irrigado, em diversos países do mundo, principalmente do continente asiático (HECKMAN, 1979; LIM, 1980).

A Classe Insecta representou a maioria dos indivíduos coletados ($n=4.006$), das 48 famílias amostradas, 37 pertence a esta classe, na qual a família Chironomidae foi a mais representativa ($n=2.284$). A família é composta por espécies que apresentam uma grande plasticidade alimentar, alto poder adaptativo a diferentes substratos e a diferentes situações de estresse ambiental (STRIXINO & TRIVINHO-STRIXINO, 1998, CALLISTO & ESTEVES, 1998). Estas características podem explicar a grande abundância desse grupo. Além disso, essa família tem se mostrado dominante em abundância em diversos estudos de ecossistemas aquáticos, tanto lóticos quanto lênticos (CALLISTO & ESTEVES, 1995; GONÇALVES & ARANHA, 2004). Após Insecta a segunda classe mais abundante foi a classe hirudínia ($n=670$), seguida pela classe Oligochaeta ($n=537$).

A riqueza e a abundância média de invertebrados aquáticos não variaram significativamente entre as lavouras de arroz irrigado e as áreas úmidas naturais (Figura 1 A e B). Entretanto, o NMDS mostrou uma clara separação das composições comunidade de invertebrados aquáticos entre os tratamentos ($\text{stress}=0,11$). O teste de PERMANOVA para um fator mostrou que a composição da fauna de invertebrados aquáticos diferiu significativamente entre os tratamentos ($F=2,984$, $p<0,001$). Comparações par-a-par demonstraram que essas diferenças são principalmente entre as áreas úmidas naturais e as lavouras de arroz irrigado ($p>0,05$) (Figura 2).

Apesar de grupos como moluscos, dípteros, odonatos, hirudíneos e oligoquetos serem bastante comuns dentro dos diferentes tratamentos estudados, o que se vê é a substituição de grande parte das espécies por outras ao longo do gradiente estudado. A perda na qualidade do habitat, principalmente pela contaminação com resíduos químicos e as mudanças nas características físico-químicas tanto da água quanto do solo favorecem grupos de espécies oportunistas e generalistas que ocupam os nichos vagos deixados por espécies intolerantes à estresses ambientais.

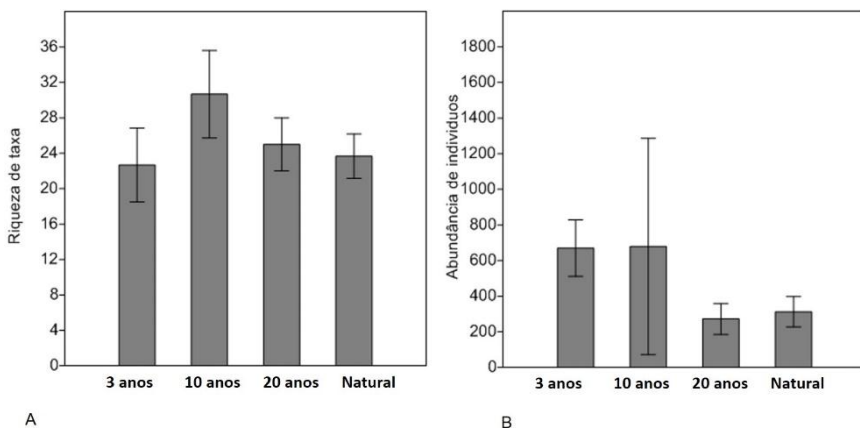


Figura 1. Variação na riqueza de taxa (A) e na abundância de invertebrados(B) mais o desvio padrão em lavouras com diferentes idades e áreas úmidas naturais, em Sentinela do Sul-RS de Agosto de 2011 a Junho de 2012.

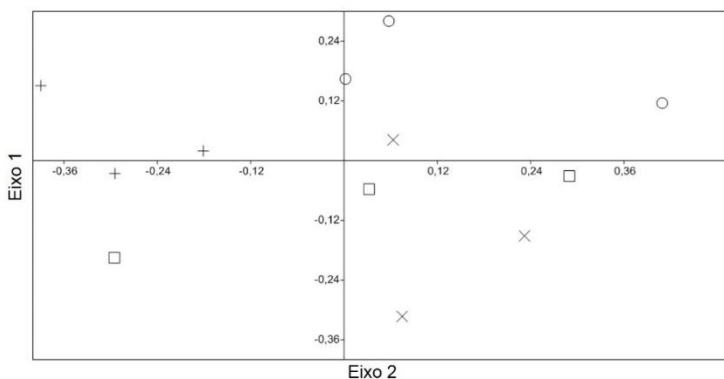


Figura 2. Variações na composição de invertebrados nas lavouras de arroz irrigado com diferentes históricos de cultivo e áreas úmidas naturais, em Sentinela do Sul-RS, entre Agosto de 2011 a Junho de 2012. + = Lavouras 3 anos; □ = lavouras 10 anos; × = Lavouras 20 anos e; ○ = áreas naturais

CONCLUSÃO

Este trabalho sugere que as lavouras de arroz são capazes de conservar uma parcela importante da diversidade de invertebrados, funcionando como refúgios estratégicos de biodiversidade. Entretanto, esses agroecossistemas não são capazes de substituir os remanescentes naturais de áreas úmidas na conservação da biodiversidade regional.

Áreas que têm uma longa história agrícola podem ter habitats de qualidade inferior do que aqueles com uma história curta de práticas agrícolas (e.g. devido ao acúmulo de pesticidas em solos e sedimentos e assim modificar a composição de espécies de uma dada região. Nossos resultados ressaltam que as mudanças físicas, químicas e biológicas extremamente rápidas que ocorrem em uma escala temporal nas lavouras influenciam a composição de macroinvertebrados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CALLISTO, M.; ESTEVES, F. A. Categorização funcional dos macroinvertebrados bentônicos em quatro ecossistemas lóticos sob influência das atividades de uma mineração de bauxita na Amazônia Central. In: NESSIMIAN, J. L.; CARVALHO, A. L. (eds). **Oecologia de insetos aquáticos**. PPGE-UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil, 1998, p. 223-234.
- CALLISTO, M.; ESTEVES, F. A. Distribuição da comunidade de macroinvertebrados bentônicos em um ecossistema amazônico impactado por rejeito de bauxita – Lago Batata (Pará, Brasil). **Oecologia Brasiliensis**, Rio de Janeiro, v. 1, p. 335-348, 1995.
- CRAIG, C.N., REECE, B.A.; MCINTYRE, N.E. Nestedness in playa odonates as a function of area and surrounding land-use. **Wetlands**, v. 28, p. 995–1003, 2008.
- FOLEY, J. A. et al. Global consequences of land use. **Science**, v.309, p. 570-574, 2005.
- GONÇALVES, F. B.; ARANHA, J. M. R. Ocupação espaço temporal pelos macroinvertebrados bentônicos na bacia do rio Ribeirão, Paranaguá, PR (Brasil). **Acta Biologica Paranaense**, Curitiba, v. 33, p.181-191, 2004.
- HECKMAN, CW. Rice field ecology in northeastern Thailand. **Monographs Biologicae.**, v. 34, p. 1- 228, 1979.
- LIM, R.P. Population changes of some aquatic invertebrates in ricefields. In: TROPICAL ECOLOGY AND DEVELOPMENT. **Proceedings of the 5th International Symposium of Tropical Ecology**. Kuala Lumpur, International Society of Tropical Ecology, 1980, p. 971-980.
- MALTCHIK, L.; STENERT, C.; ROLON, A. S.; MACHADO, I. F.; GUADAGNIN, D. L. Diversidade em áreas úmidas. **Ciência Hoje**, São Paulo, v. 45, n. 269, p. 32-37, jun. 2010.
- MITSCHEW, W.J.; GOSSELINK, J. G. **Wetlands**. John Wiley & Sons, New York. 2000. 920 p.
- SIMPSON, I.C., ROGER, P.A. The impact of pesticides on non-target aquatic invertebrates in wetland rice fields: a review. In: Pingali, P.L., Roger, P.A. (Eds.), **Impact of Pesticides and Farmer Health and the Rice Environment**. IRRRI Editions, Los Banos, Philippines, 1995, p. 249–270.
- STENERT, C., BACCA, R.C., MALTCHIK, L., ROCHA, O. Can hydrologic management practices of rice fields contribute to macroinvertebrate conservation in southern Brazil wetlands? **Hydrobiologia**, v.635, p. 339 – 350, 2009.
- STENERT, C.; BACCA, R. C.; ÁVILA, A. C.; MALTCHIK, L.; ROCHA, O. Do Hydrologic Regimes Used in Rice Fields Compromise the Viability of Resting Stages of Aquatic Invertebrates? **Wetlands**, Athens, v. 30, p. 989–996, 2010.
- STENERT, C.; MALTCHIK, L.; ROCHA, O. Diversidade de invertebrados aquáticos em arrozais no Sul do Brasil. **Neotropical Biology and Conservation**, São Leopoldo, v. 7, n. 1, p. 67-77, 2012.
- STRIXINO, G.; TRIVINHO-STRIXINO, S. Povoamento de Chironomidae (Diptera) em lagos artificiais. **Oecologia Brasiliensis**, Rio de Janeiro, v. 5, p.141-154, 1998.