



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO  
X CONGRESSO BRASILEIRO  
V SEMINÁRIO DO DF E ENTORNO  
**12-15 SETEMBRO 2017**  
**BRASÍLIA- DF, BRASIL**

**Tema Gerador 9**

Manejo de Agroecossistemas  
e Agricultura Orgânica



## **Alternativas sustentáveis no manejo da fertilidade e de insetos-praga na cultura de arroz irrigado**

*Sustainable alternatives in fertility management and pest insects in irrigated rice crop*

LANÇANOVA, Luana Bairros<sup>1</sup>; PRIGOL, Estéfani<sup>1</sup>; IDALGO, Thiago Della Nina<sup>2</sup>; AYRES-PERES, Luciane<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal Farroupilha, *Campus Alegrete* (IFFar), luanabairroslancaova@gmail.com, tefaprigol@gmail.com; <sup>2</sup> Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), thiago.dn.idalgo@gmail.com; <sup>3</sup> Instituto Federal Farroupilha, *Campus São Vicente do Sul*, luciane.peres@iffarroupilha.edu.br

**Tema Gerador: Manejo de Agroecossistemas e Agricultura Orgânica**

### **Resumo**

O objetivo do estudo foi testar produtos alternativos no controle de insetos-praga na produção orgânica de arroz e a condição nutricional em solo e folhas de arroz nos cultivos convencional e orgânico, em uma área inserida no Bioma Pampa – Alegrete/RS. Realizou-se um levantamento prévio de percevejos antes da aplicação dos defensivos alternativos. Após, ocorreu a aplicação e foi realizado um novo levantamento em 1, 3, 7 e 10 dias após a mesma. Para comparar a condição nutricional, foram realizadas amostragens de solo e folhas. Verificou-se uma redução do número de insetos a um nível inferior ao de dano. Obteve-se uma melhor qualidade de solo e absorção de nutrientes pela planta no manejo orgânico em comparação ao convencional. Demonstrou-se ser viável suprir nutricionalmente as plantas com adubação orgânica com benefícios inclusive para o solo e, também é possível realizar controle da infestação de insetos-praga com produtos alternativos aos inseticidas industriais.

**Palavras-chave:** *Oriza sativa*; Controle de pragas; Solo; Folhas; Nutrição.

### **Abstract**

The goal of the study was to test alternative products in the control of insect pests in organic rice production and nutritional status in soil and rice leaves in conventional and organic crops in an area located in the Pampa Biome - Alegrete/RS. A previous survey of stink bug was carried out before the application of the alternative pesticides. After the application, a new survey was performed at 1, 3, 7 and 10 days. To compare the nutritional condition, soil and leaf samples were taken. There was a reduction in the number of insects at a level lower than that of damage. Better soil quality and nutrient uptake were obtained by the plant in organic compared to conventional management. It has been shown that it is feasible to nutritionally supply plants with organic fertilization with benefits even for the soil and it is also possible to control pest insect infestation with products that are alternative to industrial insecticides.

**Keywords:** *Oriza sativa*; Pest Control; Soil; Leaf; Nutrition.

### **Introdução**

Um ecossistema que tem sofrido com a dicotomia, desenvolvimento econômico x preservação, é o Bioma Pampa. O mesmo ocupa uma superfície de 178.243 km<sup>2</sup>, o que corresponde a 63% do território do Rio Grande do Sul e a 2,07% do território brasileiro (HASENACK et al., 2007), integra parte da Argentina e todo o território do Uruguai



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO  
X CONGRESSO BRASILEIRO  
V SEMINÁRIO DO DF E ENTORNO  
**12-15 SETEMBRO 2017**  
**BRASÍLIA- DF, BRASIL**

**Tema Gerador 9**

Manejo de Agroecossistemas  
e Agricultura Orgânica



(BOLDRINI et al., 2010). Atualmente, uma das grandes ameaças ao Bioma Pampa é o aumento da área de cultivo de soja e arroz, além do uso de dessecantes para Introdução de forrageiras hibernais sobre o campo natural (DEVELEY et al., 2008).

No Sul do Brasil, as lavouras de arroz são cultivadas sob diferentes sistemas, sendo que os principais são: convencional e orgânico (STENERT et al., 2012). O sistema convencional de cultivo do arroz irrigado baseia-se em intensa mecanização e utilização de agroquímicos. Todavia, o sistema orgânico diferencia-se por não utilizar agroquímicos e por incluir a rotação de culturas, bem como o uso de esterco animal e restos vegetais como fertilizantes (WILSON et al., 2008).

Em paralelo a produção de arroz, está o uso de defensivos químicos para promoverem aumento da produtividade, porém, é conhecido que o uso excessivo de pesticidas e fertilizantes químicos em cultivos convencionais de arroz pode contaminar as águas subterrâneas e superficiais. Além disso, a bioacumulação de resíduos através da cadeia alimentar pode levar à redução da diversidade e mudanças na composição de espécies (PINGALI; ROGER, 1995). Na agricultura orgânica, apesar da popularização do uso de extratos de plantas e óleos essenciais, que são oficialmente permitidos, não se conhece muito bem a eficácia e quais principalmente que produtos poderiam auxiliar no controle de pragas no arroz.

Nesse sentido, o objetivo do presente estudo foi testar distintos produtos alternativos no controle de insetos-praga na produção orgânica de arroz e a condição nutricional em solo e folhas de arroz em sistema orgânico e convencional em uma área inserida no Bioma Pampa.

## **Metodologia**

O presente estudo foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha, *Campus Alegrete*, inserido no Bioma Pampa do Sul do Brasil. Foram escolhidas as variedades, de acordo com as indicações técnicas (MATTOS; MARTINS, 2009; REUNIÃO..., 2014) para a produção orgânica de arroz e para a produção convencional (variedades BRS Atalanta e BRS Pampeira). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com quatro repetições.

Foi efetuado o controle de plantas daninhas com capinas nas entrelinhas e ao redor de cada unidade experimental no sistema orgânico e uso de herbicida (Basagran®) no sistema convencional. A adubação consistiu na aplicação de esterco bovino em cobertura na quantidade equivalente a 60 kg de N/ha para o cultivo orgânico e com ureia no sistema convencional, na quantidade equivalente a 60 kg de N/ha.



Realizou-se um levantamento prévio de percevejos no início do período reprodutivo do arroz, antes da aplicação dos defensivos alternativos para verificar se o nível de dano justificaria a aplicação dos mesmos. O nível de dano utilizado foi de um percevejo/m<sup>2</sup> (REUNIÃO..., 2014). Após a aplicação dos defensivos foram realizados quatro levantamentos de percevejos-praga, 1, 3, 7 e 10 dias após a aplicação (DAA) no período reprodutivo correspondente ao desenvolvimento da panícula do arroz.

As amostragens foram realizadas com o auxílio de duas redes entomológicas de varredura. Em cada unidade experimental foram realizadas amostragens em dois pontos de 1 m<sup>2</sup>, sorteados aleatoriamente. Cada ponto recebeu 10 lances de varredura (redadas), para monitoramento dos percevejos *Tibraca limbativentris* Stal, 1860 e *Oebalus* spp. em arroz (BARRIGOSI; MARTINS, 2006).

Para verificar a eficácia de defensivos alternativos no controle de insetos-praga no arroz orgânico, foram utilizados três extratos: fumo, óleo de neem e calda sulfocálcica. Os tratamentos, testemunha (aplicação de água) - sem produto - (T1), extrato de fumo (T2), óleo de neem (T3) e calda sulfocálcica (T4), foram aplicados em quatro unidades experimentais cada.

O número de percevejos encontrados foi comparado entre os tratamentos (testemunha, extrato de fumo, óleo de neem e calda sulfocálcica) e entre os dias de avaliação (dentro dos tratamentos) através do Teste Kruskal-Wallis. As diferenças entre o número de insetos encontrados dentro dos tratamentos foram avaliadas pelo Teste Student-Newman-Keuls. Para ambos os testes adotou-se um nível de significância de 5%. Os dados foram analisados com o auxílio do programa BioEstat 5.3 (AYRES et al., 2007).

Foram realizadas amostragens de solo nos quadros sob sistema orgânico e convencional. A coleta de amostras de solo realizou-se em dois momentos, a primeira, antes da aplicação da adubação em cobertura (cerca de 40 dias após a emergência, dia 15 de janeiro de 2016) e a segunda deu-se após a colheita (30 de abril de 2016). A amostragem foliar foi realizada durante o início do período reprodutivo, florescimento.

## Resultados e Discussão

A partir dos levantamentos realizados 1, 3, 7 e 10 DAA foi possível verificar uma redução do número de insetos a um nível inferior ao de dano (ND = 1 percevejo/m<sup>2</sup>, REUNIÃO..., 2014). O total de insetos encontrados apresentou diminuição um dia após a aplicação e esse número voltou a se elevar até o sétimo dia após a aplicação, porém, não retornando ao nível de dano.



Embora tenha ocorrido uma redução numérica de percevejos entre os dias de levantamento nos distintos tratamentos, apenas observou-se diferença significativa ( $H=15,34$ ,  $p=0,004$ ) naquele em que foi aplicada calda sulfocálcica. A calda sulfocálcica, obtida pelo tratamento térmico de enxofre e cal, tem sido utilizada para controle de ácaros fitófagos em várias culturas (PENTEADO, 2000) e no presente estudo, com a cultura do arroz, apresentou potencial na diminuição das populações de percevejos. Já o óleo de neem, que tem sido relatado como efetivo no controle de pragas, nematoides e de alguns fungos (GOVINDACHARI et al., 1998, CONVENTRY & ALLAN, 2001), apesar de levar a uma redução nas populações, não apresentou diferença estatística, da mesma maneira que o observado com a aplicação do extrato de fumo.

Observou-se uma redução nas populações de percevejos no primeiro dia após a aplicação dos defensivos alternativos, com as mesmas voltando a elevar-se no sétimo dia, em todos os tratamentos. Tais Resultados podem estar relacionados a um efeito repelente dos defensivos, fazendo com que os percevejos afastem-se da área de aplicação. Apenas observou-se crescimento populacional, no 7º dia de levantamento no tratamento testemunha. Tal fato pode decorrer pelo retorno dos insetos às unidades experimentais, principalmente onde não houve aplicação de produtos alternativos. Acredita-se que os defensivos aqui testados apresentem uma baixa persistência, desencadeando assim a necessidade de novas aplicações.

Quando avaliados os indicadores das amostras de solo nos dois sistemas pode-se observar que o teor inicial de M.O. (Matéria Orgânica) no sistema convencional foi 1,0% e no orgânico 0,8% e após a colheita os valores respectivamente foram de 1,5% e 1,3%, ou seja, houve um aumento de 50% no convencional, e de 62,5% no orgânico.

Para os teores de P, os valores iniciais foram de 24,9 mg/dm<sup>3</sup> para o convencional e 21,9 mg/dm<sup>3</sup> para o orgânico, após a colheita os valores reduziram respectivamente para 14,4mg/dm<sup>3</sup> e 18,9mg/dm<sup>3</sup>. Houve redução de 42% no teor de P no sistema convencional e 14% no orgânico. O teor de K inicial no solo foi de 36 mg/dm<sup>3</sup> no convencional e 40 mg/dm<sup>3</sup> no orgânico, após a colheita os níveis observados foram respectivamente de 16 mg/dm<sup>3</sup> e 12mg/dm<sup>3</sup>, o que mostrou redução de 55% no sistema convencional e 70% no sistema orgânico.

No sistema convencional a saturação por Al inicial foi de 27,3% e aumentou significativamente após a colheita, 47,8% ( $\chi^2=5,596$ ,  $p=0,018$ ). O mesmo ocorreu no sistema orgânico onde a saturação por Al passou de 30,0% na primeira coleta para 53,3% após a colheita, revelando um aumento significativo ( $\chi^2= 6,517$ ,  $p=0,011$ ). Em ambas as amostragens esse percentual foi alto, conforme o Manual de Adubação e Calagem para



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO  
X CONGRESSO BRASILEIRO  
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO  
**12-15 SETEMBRO 2017**  
**BRASÍLIA- DF, BRASIL**

**Tema Gerador 9**

Manejo de Agroecossistemas  
e Agricultura Orgânica



os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (2004), ressaltando a importância que o manejo da acidez do solo poderia ter na dinâmica do Al no solo (BISSANI et al., 2004). Quanto às bases ocorreu o oposto, redução na sua saturação. Para o sistema convencional o valor inicial de saturação por bases foi igual a 32,1% diminuindo para 17,4% após a colheita ( $\chi^2=4,365$ ,  $p=0,037$ ), e no sistema orgânico a inicial foi de 30,3% e após a colheita 14,8% ( $\chi^2=5,327$ ,  $p=0,021$ ). Da mesma forma que para a saturação por alumínio, a saturação de bases pode ser alterada pela calagem, que nesse estudo não foi realizada, o que pode modificar a disponibilidade de nutrientes no solo para as plantas (MEURER, 2000).

Considerando as análises foliares para as duas cultivares, foi possível observar que houve uma maior absorção dos macronutrientes N (12,02% Atalanta e 8,82% Pampeira), P (12,66% Atalanta e 4,09% Pampeira) e K (6,77% Atalanta e 17,24% Pampeira) no sistema orgânico quando comparado ao sistema convencional.

Entre todas as variáveis analisadas nenhuma, além das saturações de base e alumínio, apresentou diferença significativa na comparação entre os sistemas de cultivo. Ainda assim, visualmente, obteve-se uma qualidade química de solo que influenciou na absorção de macronutrientes pela planta no manejo orgânico não diferindo do que se obtém no convencional.

## **Conclusões**

Tudo indica que existe um desafiador caminho a ser conquistado na melhora da produtividade e da lucratividade da produção orgânica. Freitas (2002) argumenta que a agricultura orgânica pode reduzir custos e ser tão rentável quanto o sistema químico convencional. Para que esse desafio possa ser enfrentado, é essencial que as características daqueles que atualmente empreendem a agricultura orgânica sejam compreendidas. Só assim poder-se-á decidir se são desejáveis e necessários estímulos para a consolidação deste tipo de agricultura no Brasil. Novos experimentos com diferentes formas de adubação orgânica e aplicações de defensivos em diferentes momentos, aliados ao uso de adubação verde podem prover respostas mais claras do benefício desse tipo de fertilização.

## **Agradecimentos**

Os autores agradecem à FAPERGS e ao IFFar pelo apoio financeiro para o desenvolvimento dessa pesquisa, bem como aos colegas que auxiliaram no desenvolvimento da mesma.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO  
X CONGRESSO BRASILEIRO  
V SEMINÁRIO DO DF E ENTORNO  
**12-15 SETEMBRO 2017**  
**BRASÍLIA- DF, BRASIL**

**Tema Gerador 9**

Manejo de Agroecossistemas  
e Agricultura Orgânica



## Referências

- AYRES, M.; AYRES JR. M.; AYRES D. L.; SANTOS A. A. S. BioEstat: Aplicações estatísticas nas áreas das Ciências Biomédicas. Pará. 2007.
- BARRIGOSI, J. A. F.; MARTINS, J. F. S. Pragas e método de controle. In: MACHADO, P. L. O. A.; BIAVA, M. Cultivo do arroz de terras altas no estado de Mato Grosso. Embrapa Arroz e Feijão. v.7, 2006.
- BISSANI, C.A.; GIANELLO, C.; TEDESCO, M.J.; CAMARGO, F.A.D.O. Fertilidade dos solos e manejo da adubação de culturas. Genesis. Porto Alegre, 2004. 328p.
- BOLDRINI, I. I. et al. Bioma Pampa: diversidade florística e fisionômica. Porto Alegre: Pallotti, 2010. 64 p.
- COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO - RS/SC. Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. 10. Ed. Porto Alegre, 2004.
- DEVELEY, P. F. et al. Conservação das aves e da biodiversidade no bioma Pampa aliada a sistemas de produção animal. Revista Brasileira de Ornitologia, n. 16, v. 4, p. 308-315, 2008.
- FREITAS, J.C. Agricultura Sustentável: Uma análise comparativa dos fatores de produção entre Agricultura Orgânica e Agricultura Convencional. Dissertação (Mestrado em Economia) - Departamento de Economia. Universidade de Brasília, Brasília. 2002.
- GOVINDACHARI, T.R. et al. Identification of antifungal compounds from the seed oil of *Azadirachta indica*. Phytoparasitica, v.26, n.2, p.109-116, 1998
- HASENACK, H.; CORDEIRO, J. L. P.; COSTA, B. S. C. Cobertura vegetal atual do Rio Grande do Sul. In: DALL'AGNOL, M.; NABINGER, C.; SANT'ANNA, D.M.; SANTOS, R.J. (eds.). II Simpósio de Forrageiras e Produção Animal. Depto. Forrageiras e Agrometeorologia/UFRGS, 2007, Porto Alegre, p. 15-21.
- MATTOS, M. L. T.; MARTINS, J. F. S. (eds. tec.). Cultivo de arroz irrigado orgânico no Rio Grande do Sul. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2009. p. 161
- MEURER, E. J. (Editor). Fundamentos de química do solo. Gênese, Porto Alegre. 174 p. 2000.
- PENTEADO, S.R. Controle alternativo de pragas e doenças com as caldas bordalesa, sulfocálcica e Viçosa. Campinas: Buena Mendes Gráfica e Editora. 2000. p. 95.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO  
X CONGRESSO BRASILEIRO  
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO  
**12-15 SETEMBRO 2017**  
**BRASÍLIA- DF, BRASIL**

**Tema Gerador 9**

Manejo de Agroecossistemas  
e Agricultura Orgânica



PINGALI, P. L.; ROGER, P. A. (Eds.). Impact of pesticides on farmer health and Rice environment. Kluwer Academic Publishers, International Rice Research Institute (IRRI), Philippines, 1995.

REUNIÃO TÉCNICA DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO. Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil. Sociedade Sul-Brasileira de Arroz Irrigado. Santa Maria, 2014. p. 192

STENERT, C.; MALTCHIK, L.; ROCHA, O. Diversidade de invertebrados aquáticos em arrozais no Sul do Brasil. Neotropical Biology and Conservation, v. 7, n. 1, p. 67-77, 2012.

WILSON, A.L.; WATTS, R.J.; STEVENS, M. Effects of different management regimes on aquatic macroinvertebrate diversity in Australian rice fields. Ecological Research, v. 23, p. 565-572, 2008.