



Revista
Técnico-Científica



DESEMPENHO DA CULTIVAR DE ARROZ BR IRGA 417 A UTILIZAÇÃO DO ADUBO ORGÂNICO FOLHITO®

Gustavo Krüger Gonçalves¹, Henrique Vizzotto Caleffi², Jonathan Ernesto da Costa Sarturi², Fernando Della Pace², Anelisi Inchauspe de Oliveira², Vitor Birck², Rodrigo de Moraes Galarza²

¹Doutor em Ciência do Solo, docente do Curso de Agronomia da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS);

²Graduando do Curso de Agronomia da UERGS

RESUMO: Existem nichos na cadeia produtiva de arroz irrigado com escassez de informações e de pesquisas, que é o caso da produção orgânica de arroz irrigado. Em função do exposto, foi realizado um trabalho objetivando avaliar o desempenho da cultivar de arroz irrigado submetidas a diferentes doses do adubo orgânico FOLHITO®. Foi adotado o delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro repetições, sendo os tratamentos constituídos pelas seguintes doses equivalentes do adubo orgânico (kg ha^{-1}): 0; 7250, 14500, 21750 e 29000. Foram avaliadas as seguintes características: número de panículas por m^2 , grãos por panícula, peso de 1000 grãos, produtividade de grãos e teores de NPK no tecido foliar. Em função dos resultados obtidos, observou-se que houve uma resposta linear do número de panículas, grãos por panícula, produtividade e teores de NPK no tecido foliar com a utilização do adubo orgânico. O peso de 1000 grãos apresentaram uma resposta quadrática ao adubo orgânico. Conclui-se que o adubo orgânico FOLHITO® apresenta potencial fertilizante para ser utilizado na adubação da cultura de arroz irrigado.

Palavras-chave: adubação, cama de aviário, produtividade, macronutrientes

PERFORMANCE OF RICE CULTIVAR BR IRGA 417 THE USE OF THE ORGANIC FERTILIZER FOLHITO®

ABSTRACT: There are still niches in the productive chain of irrigated rice with scarcity of information and research, which is the case of the organic production of irrigated rice. Based on the above, a study was carried out to evaluate performance of irrigated rice cultivar submitted to different doses of an organic fertilizer FOLHITO®. A randomized complete block design was used, with four replications. The treatments were composed of the following doses of organic fertilizer equivalent (kg ha^{-1}): 0; 7250, 14500, 21750 and 29000. The following characteristics were evaluated: number for panicle per m^2 , number of grains per panicle, weight of 1000 grains, grain yield and foliar nutritional contents. Based on the results obtained, it was observed that there was a linear response of the number for panicle per m^2 , number of grains per panicle, grain yield and foliar nutritional contents to the use of the organic fertilizer. The weight of 1000 grains presented a quadratic response to the organic fertilizer. It was

concluded that the organic fertilizer FOLHITO® has potential fertilizer to be used in irrigated rice crop fertilization.

Keywords: fertilization, aviary bed, productivity, macronutrients

INTRODUÇÃO

O Rio Grande do Sul (RS), atualmente é o maior produtor brasileiro de arroz, com aproximadamente 60% da produção nacional. Na safra 2017/2018, o RS apresentou produtividade média de 7949 kg ha⁻¹ em 1.066.109 ha semeados (IRGA, 2018). Ao longo do tempo, tem sido observado um incremento na produtividade em função das pesquisas desenvolvidas. Além disso, a preocupação da redução do custo de produção e do impacto ambiental e melhoras na qualidade do produto são outros elementos chaves que tornam a cadeia produtiva do arroz mais fortalecida.

Apesar da evolução, existem nichos na cadeia produtiva de arroz irrigado com escassez de informações e de pesquisas, que é o caso da produção orgânica de arroz irrigado. Este modelo de produção, se contrapõe ao modelo de agricultura convencional, baseado no uso de fertilizantes químicos, agrotóxicos e mecanização pesada, as quais causaram efeitos negativos para a economia, saúde e ao ambiente, como o endividamento crescente pela falta de estrutura e alto custo de produção, doenças associadas ao uso de agrotóxicos e consequente degradação ambiental (ZANON, 2015).

Atualmente, a produção orgânica de arroz irrigado ocupa uma área aproximada de 5 mil hectares, existindo em torno de 501 produtores (MEDEIROS, 2018). Segundo as pesquisas realizadas nestes locais, as principais limitações estão associadas aos aspectos comerciais e agronômicos (GONCALVES et al., 2017).

Em relação aos aspectos comerciais, a principal limitação é o baixo preço ofertado aos produtores para comercialização do arroz orgânico. Já em relação aos aspectos agronômicos, as principais limitações são a escolha das cultivares e o manejo dos insumos orgânicos (ZANON et al., 2017; GONCALVES et al., 2017)

Segundo Mattos; Martins (2009), em termos agronômicos, no sistema de cultivo de arroz orgânico, os agricultores deverão ser incentivados a utilizar cultivares adaptadas às condições edafoclimáticas regionais, que apresentem ciclo precoce e bom vigor, para garantir a competitividade inicial com plantas daninhas e o perfeito estabelecimento da cultura, além de possuírem bom nível de tolerância aos estresses

abióticos como o frio, ferro e salinidade e bióticos com pragas (insetos, fungos e outros) e baixa exigência nutricional.

Os insumos orgânicos utilizados na produção de arroz orgânico são esterco (aves, suínos, bovinos), biofertilizantes e preparados biodinâmicos utilizados em diferentes fases de desenvolvimento do arroz irrigado. Em termos comerciais, o adubo orgânico mais disponível para obtenção de grandes quantidades são aqueles compostos a base de cama de aviário, os quais destacam-se pela maior concentração de nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) em relação aos adubos orgânicos e também pela sua eficiência de sua aplicação. Em função do exposto, foi realizado um trabalho objetivando avaliar o desempenho da cultivar de arroz irrigado BR IRGA 417 submetida a diferentes doses do adubo orgânico Folhito® composto por cama de aviário.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Campus Rural da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS) município de Santana do Livramento, Rio Grande do Sul, (RS). O experimento foi conduzido de outubro de 2017 a março de 2018.

As unidades experimentais consistiram de parcelas de 2 m². Foi adotado o delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro repetições, no qual os tratamentos foram constituídos por cinco doses do adubo orgânico FOLHITO® equivalentes (0; 7250; 14500; 21750; 29000 kg ha⁻¹). Esse adubo é composto com base de cama de aviário.

As doses utilizadas dos adubos orgânicos foram formuladas de acordo com a análise do solo (Tabela 1), do teor de matéria seca, nitrogênio, fósforo e potássio do material orgânico (Tabela 2) e das recomendações para a cultura de arroz irrigado (CQFS-RS/SC, 2016).

Table 1. Physical-chemical characteristics of soil, Santana do Livramento, RS

MO	Argila	SMP	pH H ₂ O	CTC _{pH7}	Ca	Mg	P	K	Saturação	
...g kg ⁻¹ cmol _c dm ³			-mg dm ⁻³		Al %	V %	
16,6	150	6,4	5,4	5,9	2,0	0,8	61	94	6,1	52

Table 2. Analysis of the organic compound Folhito®

pH	Teor de umidade	C/N	C	N	P	K	Ca	Mg
%		----- g kg ⁻¹ -----						
9,0	42	17:1	344	19,69	12,44	29,70	49,63	7,27

Foi adotado o sistema convencional em semeadura de solo seco. A semeadura da cultivar BR IRGA 417 foi realizada em 24 de outubro de 2017, sendo adotada uma densidade de semeadura equivalente a 100 kg ha⁻¹. Foram utilizadas sete linhas espaçadas de 0,17m.

No estágio V4 (COUNCE, 2000) foi iniciada a irrigação das parcelas com a utilização de mangueiras em torneiras individuais para cada parcela, buscando-se uma lâmina de 5 a 7 cm de altura.

Durante o experimento não foi detectado a ocorrência de pragas e doenças. As eventuais plantas daninhas existentes foram controladas através do arranque manual.

As características avaliadas durante o experimento foram as seguintes: número de panículas por m², número de grãos por panícula, peso de 1000 grãos, produtividade de grãos e teores de nutrientes na parte aérea do arroz.

O número de panículas por m² foi obtido pela contagem do número de plantas numa área de 0,25m², posteriormente os dados foram transformados para kg ha⁻¹.

O número de grãos por panícula foi obtido pela média da contagem de 30 panículas presentes na área anteriormente selecionada. Posteriormente, foi realizado o peso de 1000 grãos.

A produtividade de grãos foi obtida pelo peso dos grãos colhidos numa área de 0,25 m², posteriormente foi obtida a umidade dos grãos. Os dados foram transformados em kg ha⁻¹, utilizando a seguinte equação:

Produtividade (kg ha^{-1}) = Peso Bruto – [Peso bruto x (% Umidade da amostra – 13)/87] (Equação 1)

Os teores de macronutrientes na parte aérea do arroz foram obtidos pelo corte das plantas de arroz numa área de $0,25\text{m}^2$, posteriormente foram enviados ao Laboratório da Embrapa Clima Temperado.

Cada componente do rendimento de grãos foi submetido a análise de regressão. Além disso, foi realizada a correlação dos mesmos com a produtividade.

Foi realizada uma análise econômica para indicar a dose de adubo orgânico que proporcione maior lucratividade.

RESULTADOS

Na Figura 1, observa-se que houve uma resposta linear do número de panículas por m^2 as doses de adubo orgânico utilizadas.

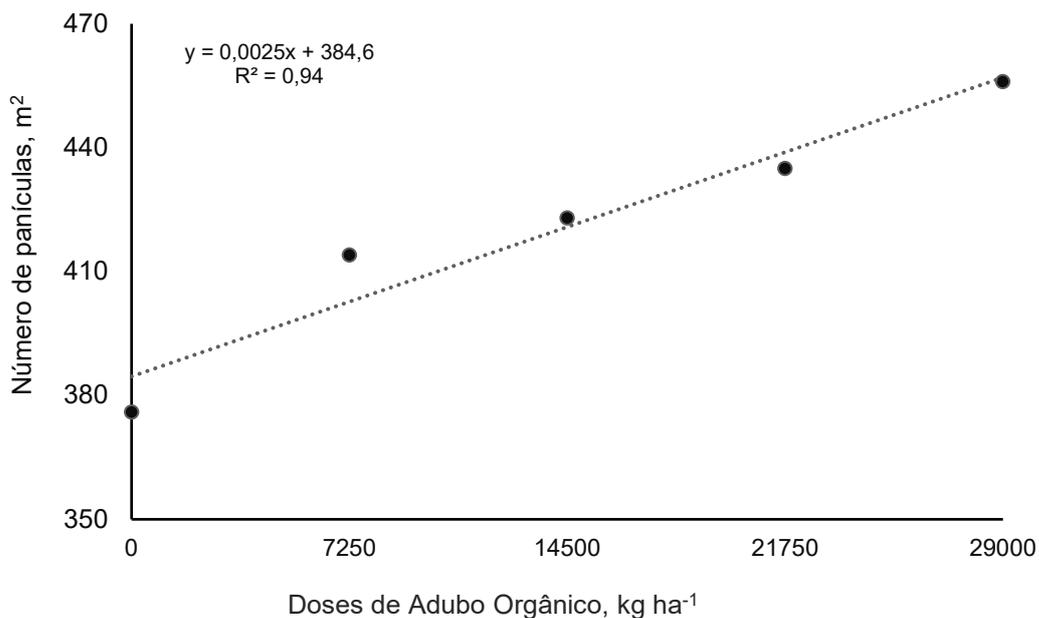


Figura 1. Number of panicles per m^2 of cultivar BR IRGA 417 in function of doses of organic fertilizer Folhito® used in Santana do Livramento, RS, crop 2017/2018.

Na Figura 2, observa-se que houve uma resposta linear do número de grãos por panículas as doses de adubo orgânico utilizadas.

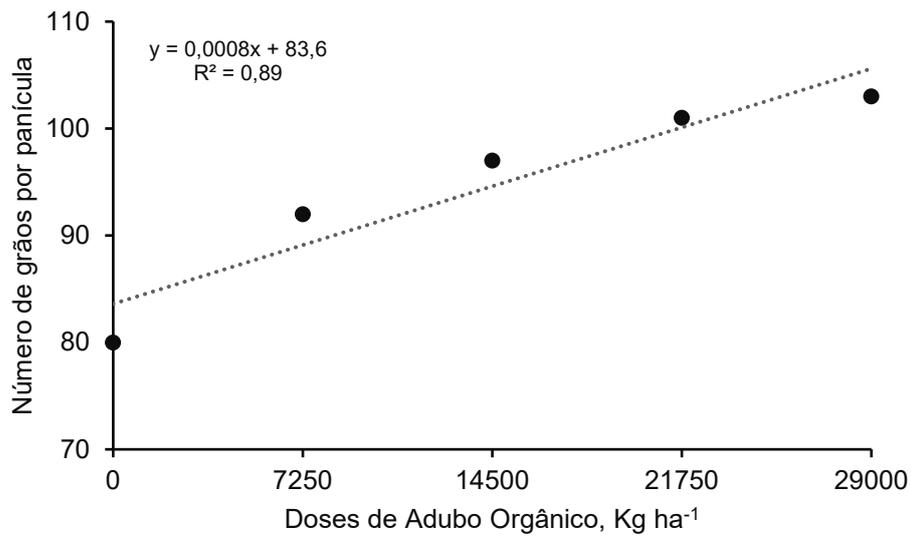


Figura 2. Number of grains for panículas of the cultivar BR IRGA 417 in function of doses of organic fertilizer Folhito® used in Santana do Livramento, RS, crop 2017/2018

Na Figura 3, observa-se que houve uma resposta quadrática do peso de 1000 grãos as doses de adubo orgânico utilizadas.

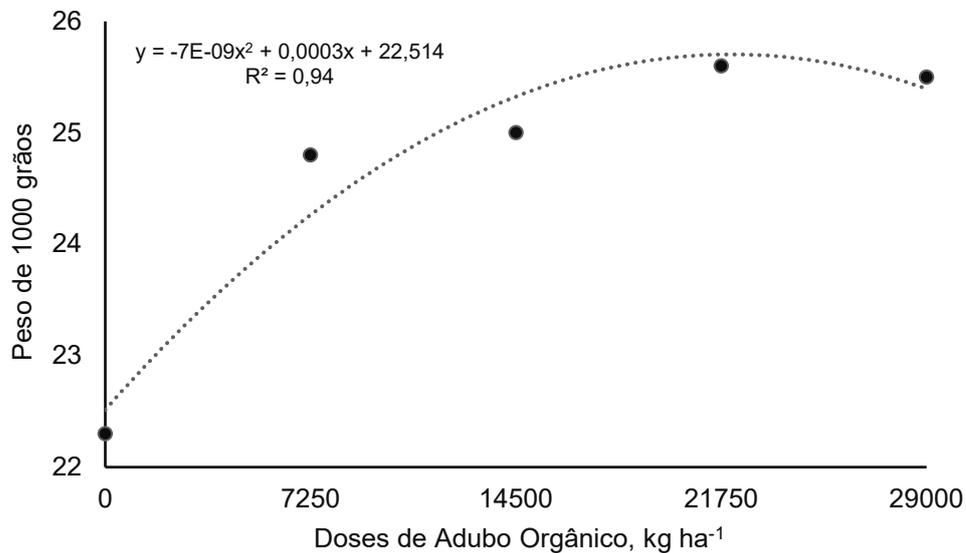


Figura 3. Weight of 1000 grains of the cultivar BR IRGA 417 in function of doses of organic fertilizer Folhito® used in Santana do Livramento, RS, crop 2017/2018.

Na Figura 4, observa-se que houve uma resposta linear da produtividade de grãos as doses de composto orgânico utilizadas.

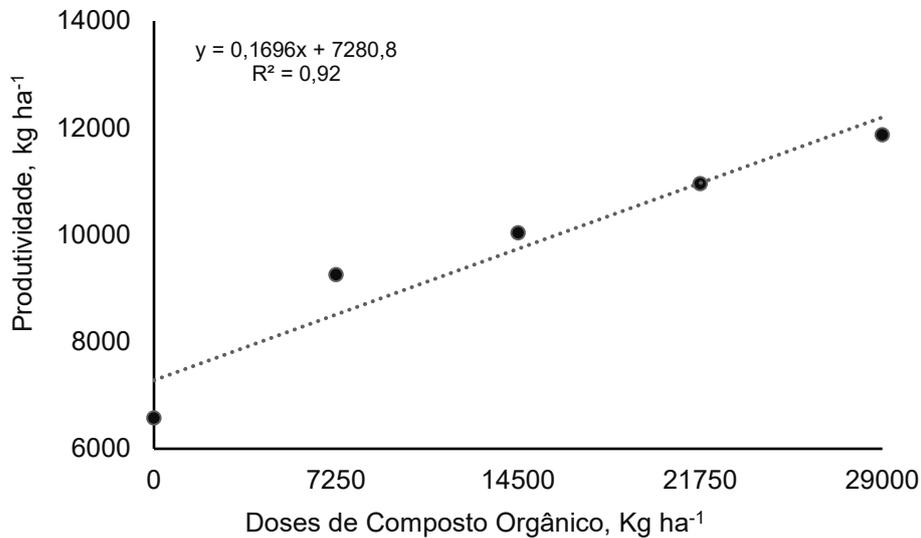


Figura 4. Productivity of grains of the cultivar BR IRGA 417 in function of doses of organic fertilizer Folhito® used in Santana do Livramento, RS, crop 2017/2018.

Na Figura 5, observa-se que houve uma resposta linear da concentração de nitrogênio, fósforo e potássio as doses de composto orgânico utilizadas.

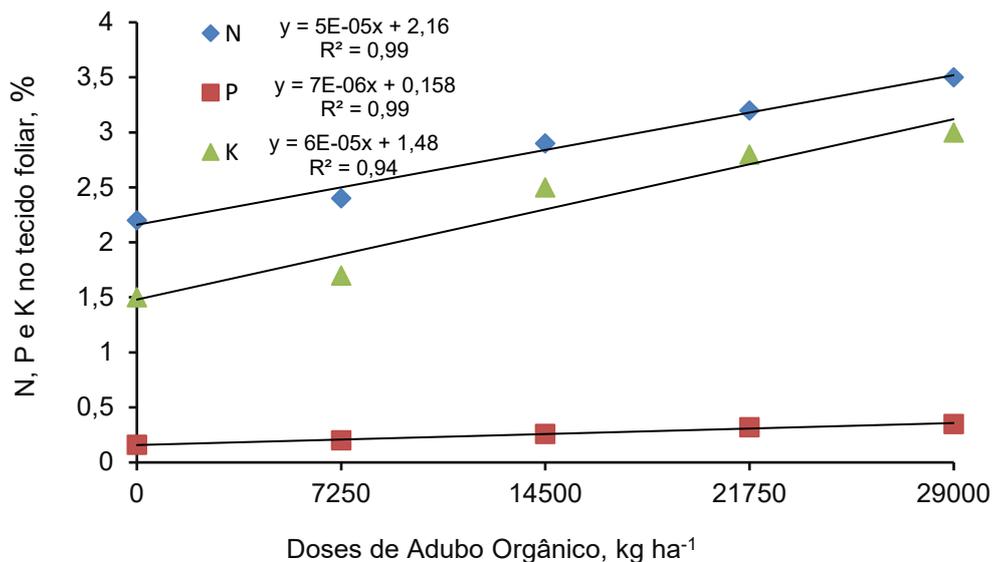


Figura 5. Concentration of Nitrogen, Phosphor and Potassium of the foliar tissue of the cultivar BR IRGA 417 in function of doses of organic fertilizer Folhito® used in Santana do Livramento, RS, crop 2017/2018

Na Tabela 3, observa-se que todos os componentes da produtividade (panículas por m², grãos por panícula e peso de 1000 grãos) apresentaram correlação linear com a produtividade de grãos.

Tabela 3. Simple linear correlation coefficient between productivity and yield components: number of panicles per m², grains for panicle and weight of 1000 grains

Variável	R
Produtividade x panículas m ²	0,99*
Produtividade x grãos por panícula	0,99*
Produtividade x 1000 grãos	0,96*

*: significativos a 1%

Todas as doses do adubo orgânico incrementaram a produção de forma linear, inviabilizando a obtenção da dose de máxima eficiência técnica. Para verificar a dose que proporcionaria maior lucro com a utilização do adubo foi realizado uma análise econômica (Tabela 4). Os resultados demonstraram que a utilização de 7250 kg ha⁻¹ do adubo orgânico na cultivar de arroz BR IRGA 417 obteve um lucro maior em relação as demais doses testadas.

Tabela 4. Economic analysis of the application of different doses of organic fertilizer FOLHITO in cultivar BR IRGA 417

Doses de Folhito	Produtividade	Receita Bruta ¹	Custo do Adubo ²	Lucro
---- kg ha ⁻¹ ---	---- Kg ha ⁻¹ ---	---- R\$ ha ⁻¹ ----	--- R\$ ha ⁻¹ ---	--- R\$ ha ⁻¹ ---
0	6577	5064,29	0	5064,29
7250	9254	7125,58	1957,5	5168,08
14500	10039	7730,03	3915,0	3815,03
21750	10956	8436,12	5872,5	2563,62
29000	11874	9142,98	7830,0	1312,98

¹ Preço médio do arroz irrigado praticado em Dom Pedrito, RS em dezembro de 2018 (R\$ 38,50 bolsa de 50 kg).

² Custo médio do fertilizante comercializado no RS, em dezembro de 2018 (R\$/T 270,00).

DISCUSSÃO

De modo geral, à medida que aumentaram as doses de adubo orgânico houve incremento linear no número de panículas por m^2 , proporcionando-lhes aspectos semelhantes ao responderem ao esterco aplicado, porém diferindo na intensidade dessa resposta. Isso se deve ao efeito dos nutrientes mineralizados do solo que irão resultar em maior acúmulo de estruturas vegetativas, incluindo a formação de um maior número de panículas formadas em especial na maior dose de adubo orgânico utilizado, a qual apresentou 456 panículas m^2 . Gewaily et al. (2018) ao pesquisar a influência do nitrogênio em variedades de arroz no Egito observou que a aplicação de nitrogênio estimula a divisão celular o que favorece um maior formação do número de panículas.

Segundo a SOSBAI (2016), a utilização das populações recomendadas anteriormente, associada à adoção de outras práticas culturais recomendadas, como época de semeadura e adubação adequadas, manejo correto de irrigação e controle eficiente de plantas daninhas, pragas e doenças, permite a obtenção de mais de 600 panículas m^2 , que são necessárias para expressão do máximo potencial produtivo das cultivares.

Analisando a resposta do número de grãos por panículas à adubação orgânica, observou-se, que a testemunha e a utilização de 7250 kg ha^{-1} de adubo orgânico resultaram em número de grãos inferiores a 100 grãos. Isso pode ser atribuído ao menor fornecimento de fotoassimilados para o enchimento de grãos encontrados nesses tratamentos. Segundo Naing et al. (2010) o número de grãos por panículas é determinado pela iniciação da panícula, a qual é influenciada pelo estado nutricional das plantas durante o crescimento do estágio vegetativo.

Resultados obtidos por Santos; Costa (1995); Ntanos; Koutrobas (2002); Falqueto et al. (2009), demonstraram que a produção de matéria seca e a translocação de fotoassimilados contribuíram significativamente para o desenvolvimento dos grãos em diferentes cultivares. Outros trabalhos avaliando esse componente do rendimento nas cultivares convencionais de arroz irrigado, indicam o número de grãos variando de 90 a 150 (FRANCO et al., 2011).

Houve uma resposta quadrática do peso de 1000 grãos à adubação orgânica. Observou-se que somente a testemunha apresentou o peso inferior a amplitude

mínima de 25 g. Isso pode ser atribuído ao menor fornecimento de fotoassimilados para o enchimento de grãos encontrados nesses tratamentos. O peso de 1000 grãos das cultivares convencionais de arroz irrigado encontra-se na faixa de 24 a 30 g, segundo trabalhos realizados por (FALQUETO et al., 2009; LEITE et al., 2011).

Analisando as respostas da produtividade de grãos à adubação orgânica, observou-se, de modo geral, que à medida que aumentaram as doses de compostos orgânicos houve incremento linear na produção de grãos. Isso se deve provavelmente ao efeito da intensidade de liberação dos nutrientes presentes nos composto orgânicos durante o processo de mineralização, ao acúmulo de nutrientes nas folhas e posteriormente a produção de fotoassimilados que drenaram das folhas para o enchimento de grãos. A produtividade obtida pelas doses de adubo utilizadas no experimento foram superiores a 7949 kg ha⁻¹, a qual foi a produtividade média obtida no RS na safra 2017/18 (IRGA, 2018).

A produtividade de arroz apresentou associação com todos os componentes de produtividade (panícula m², grãos por panícula e peso de grãos), demonstrando que todos estes contribuem na produção de arroz irrigado. Resultados semelhantes ao encontrado nesse trabalho foram relatados por Franco et al. (2011) ao testarem as cultivares de arroz irrigado BRS Atalanta e BRS Pelota.

Observa-se que houve uma resposta linear das concentrações de NPK na parte aérea em função das doses de adubo orgânico utilizadas. Isso se deve aos nutrientes presentes no adubo orgânico que serão disponibilizados ao longo do tempo. O potássio é o elemento mais prontamente disponível as plantas de arroz, já que não se encontra na forma orgânica. Por outro lado, o N e o P necessitam ser mineralizados, sendo a sua liberação efetuada em dois cultivos sucessivos (CARVALHO et al., 2010).

CONCLUSÕES

- A utilização do adubo orgânico Folhito® promoveu aumento nos componentes da produtividade, produtividade de grãos e na concentração dos teores de N, P e K no tecido foliar.
- A dose recomendada do composto orgânico Folhito® é de 7250 kg ha⁻¹.

REFERÊNCIAS

- CARVALHO, P.C.F.; ANGHINONI, I.; MORAES, A et al. Managing grazing animals to achieve nutrient cycling and soil improvement in no-till integrated systems. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, v.88, p.259-273, 2010
- COUNCE, P.A.; KEISLING, T.C.; MITCHELL, A.J. A uniform, objective, and adaptative system for expressing rice development. *Crop Science*, v.40, p. 436-443, 2000.
- Comissão de Química e Fertilidade do Solo – CQFS-RS/SC, 2016. Manual de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Núcleo Regional Sul da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. 376 p.
- FALQUETO, A.R.; CASSOL, D.; MAGALHAES JR, A.M.; OLIVEIRA, A.C. de; BACARIN, M.A. Crescimento e partição de assimilados em cultivares de arroz diferindo no potencial de produtividade de grãos.. *Bragantia*, Campinas, v.68, n.3, p.563-571, 2009.
- FRANCO, D.F.; CORREIA, L.A.V.; MAGALHAES JR, A.M. da.; ZONTA, E.P.; ANTUNES, I.F.; SILVA, M.G. da.; KRUGER, F. de O. Arranjo espacial de plantas e contribuição do colmo principal e dos perfilhos na produção de grãos do arroz irrigado (*Oryza sativa* L.). *Revista Brasileira de Agrociência*, v.17, p.32-41, 2011.
- GEWAILY, E.E.; GHONEIM, A.M.; OSMAN, M.M.A. Effects of nitrogen levels on growth, yield and nitrogen use efficiency of some newly released Egyptian rice genotypes. *Open Agriculture*, v.3, p. 310-318, 2018.
- GONCALVES, G.K.; NETO, L.X. de M; MENDES, F.B. CALEFFI, H.V.; POZZEBON, N.J.; AGUER, J. L.T. Caracterização do sistema de produção de arroz agroecológico na campanha gaúcha. *Revista Científica Rural da URCAMP*, v.19, p. 20-37, 2017.
- INSTITUTO RIO GRANDENSE DO ARROZ – IRGA. Boletim de resultados da lavoura de arroz safra 2017/2018. Disponível em: <https://irga-admin.rs.gov.br/upload/arquivos/201807/30100758-boletim-final-da-safra-201-18-final.pdf>. Acesso em: 03 de dezembro de 2018.
- LEITE, R.F.C.; SHUCH, L.O.B.; AMARAL, A. dos S.; TAVARES, L.C. Rendimento e qualidade de sementes de arroz irrigado em função da adubação com boro. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 33, p. 785-791, 2011
- MATTOS, M.L. MARTINS, J. F. da S. Cultivo de arroz irrigado orgânico no Rio Grande do Sul: Embrapa Clima Temperado, 2009. 161 p.
- NAING, A. Oo.; BANTERNEG, P.; POLTHANEE, A.; TRELO-GES, V. The effect of different fertilizers management strategies on growth and yield of upland black glutinous rice and soil property. *Asian Journal of Plant Sciences*, V.9, P. 414-422, 2010.
- NTANOS, D.A.; KOUTROUBAS, S.D. Dry matter and N accumulation and translocation for Indica and Japonica rice under Mediterranean conditions. *Field Crops Research*, v.74, p.93-101, 2002.
- SOSBAI. Arroz Irrigado: Recomendações técnicas da pesquisa para o sul do Brasil. Santa Maria, RS: SOSBAI, 2018. 205 p.

ZANON, J.S. et al. A produção do arroz orgânico no assentamento novo horizonte II, localizado no município de Santa Margarida do Sul/RS. *Ciência e Natura*, Santa Maria, v. 37, p. 564-576, 2015.

ZANON, J.S. Desafios da produção do arroz orgânico nos assentamentos do município de São Gabriel. 2015. 77 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Centro de Ciências Naturais e Exatas, Universidade.