

# VARIABILIDADE DOS ATRIBUTOS DE PRODUÇÃO E SUA CORRELAÇÃO COM A PRODUTIVIDADE DE ARROZ IRRIGADO

Cleiton José Ramão<sup>1</sup>; Alexandre Russini<sup>2</sup>; Douglas Geremia<sup>3</sup>; Eloir Missio<sup>2</sup>; Vinícios Santos Dias<sup>3</sup>

Palavras-chave: precisão, variabilidade, espacial.

## INTRODUÇÃO

O arroz irrigado é uma das culturas que mais responde a manejo, porém é realizado de forma homogênea na grande maioria das lavouras arrozeiras, não considerando a variabilidade de solo e relevo. Estudos recentes, usando agricultura de precisão, mostram variabilidade na produtividade entre talhões e dentro do próprio talhão. O manejo localizado é um conceito de manejo solo-planta baseado em princípios de gerenciamento agrícola de informações sobre a variabilidade espacial e temporal dos fatores de produção e da produtividade (MERCADANTE et al., 2003). Neste sentido, DURIGON et al. (2009), relatam que o manejo localizado contribui para o aumento da eficiência de uso dos insumos e a análise de mapas de rendimento para determinar modificações nas práticas de manejo.

Em estudo realizado por NOLLER (2012), com a cultura do arroz irrigado em Cachoeira do Sul/ RS, a produtividade apresentou variabilidade dentro do talhão em estudo e dependência espacial dos atributos químicos de solo, demonstrando viabilidade técnica do emprego de ferramentas de agricultura de precisão em arroz irrigado. Para BELLÉ (2009), o mapeamento do rendimento das culturas é uma ferramenta eficiente para definir zonas de manejo com diferentes potenciais produtivos, orientando as intervenções localizadas de fertilizantes e manejo do solo.

Vários fatores referentes ao manejo da cultura podem influenciar na produtividade final, englobando desde o tipo de preparo do solo, sistema de plantio, época de plantio, tratamentos culturais e até o manejo da irrigação. Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivo identificar e georreferenciar os principais atributos de produção e correlacioná-los com a produtividade.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em uma lavoura de 30 hectares de arroz irrigado no município de Itaqui, Rio Grande do Sul (RS), com coordenadas globais 29° 01' 43" latitude sul e 56° 18' 58" longitude oeste, na safra agrícola 2014/15.

A semeadura foi realizada em linha e em solo seco na primeira quinzena do mês de outubro, com espaçamento de 0,17 metros entre linhas, utilizando a cultivar BR/IRGA 409 com densidade de semeadura de 100 kg ha<sup>-1</sup> e adubação de base de 286 kg ha<sup>-1</sup> na formulação (04-17-27) conforme análise de solo. O nitrogênio foi aplicado em cobertura na dose de 80 kg ha<sup>-1</sup>, onde deste, 70% foi aplicado antes do início da irrigação e o restante no estágio R1 (diferenciação da panícula).

O talhão foi georreferenciado e posteriormente com auxílio do *Software* Campeiro 7<sup>®</sup> foi gerado o mapa da área e o *grid* amostral (pontos georreferenciados) com malha quadrangular de um ponto por hectare. A decisão de utilizar uma malha reduzida de amostragem se deu em função do revolvimento e realocação das camadas superficiais de

---

<sup>1</sup> Eng. Agrônomo, IRGA/ EEA Uruguaiana - RS, cleiton-ramao@irga.rs.gov.br

<sup>2</sup> Eng. Agrônomo, prof. Unipampa, Itaqui - RS.

<sup>3</sup> Eng. Agrônomo, Itaqui - RS.

solo durante o preparo, tendo probabilidade de haver maior heterogeneidade da camada de solo avaliada, principalmente após a operação de nivelamento.

A amostragem de solo para análise química foi realizada por meio da coleta de cinco subamostras por ponto georreferenciado, com trado calador, na profundidade de 0-20 centímetros.

A altura da lâmina de irrigação foi determinada a cada 20 dias, desde o início da irrigação até o ponto de maturação fisiológica da cultura, totalizando quatro coletas (duas na fase vegetativa e duas na fase reprodutiva), sendo realizadas quatro subamostras para cada ponto amostral.

A amostragem das plantas de arroz para estimativa da produtividade de grãos da cultura, foi realizada por meio da coleta manual de quatro subamostras de 0,25 m<sup>2</sup> por ponto amostral. As subamostras foram debulhadas manualmente e posteriormente pesadas, sendo a umidade dos grãos corrigida para 13%.

Os dados referentes aos atributos químicos de solo, altura de lâmina de água e produtividade, foram submetidos a análise de correlação pelo método de Pearson, ao nível de probabilidade de 5%. Os mapas dos atributos avaliados foram gerados com auxílio do software "Sistema Agropecuário CR – Campeiro 7<sup>®</sup>" desenvolvido pelo Setor de Geomática do Departamento de Engenharia Rural da UFSM.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre os atributos estudados, verificou-se uma amplitude alta entre valores mínimos e máximos dos atributos analisados, o que não segue um comportamento homogêneo dentro do talhão em estudo, confirmando a existência de heterogeneidade na área. No que se refere a correlação entre a média da altura da lâmina de água e produtividade do arroz irrigado, obteve-se um valor de 20%, conforme pode ser observado na Tabela 1.

**Tabela 1** – Correlação entre atributos de produção e produtividade de arroz irrigado. Itaquí, RS.

Atributos de solo	Correlação com a produtividade de arroz irrigado (%)
Média Lâmina	20 <sup>ns</sup>
pH H <sub>2</sub> O	27 <sup>ns</sup>
P mg/dm <sup>3</sup>	-7 <sup>ns</sup>
K mg/dm <sup>3</sup>	25 <sup>ns</sup>
MO %	-5 <sup>ns</sup>
Ca cmol/dm <sup>3</sup>	37 <sup>*</sup>
Mg cmol/dm <sup>3</sup>	49 <sup>*</sup>
CTC pH 7	28 <sup>ns</sup>
Sat% Al	-25 <sup>ns</sup>
Sat% Bases	28 <sup>ns</sup>

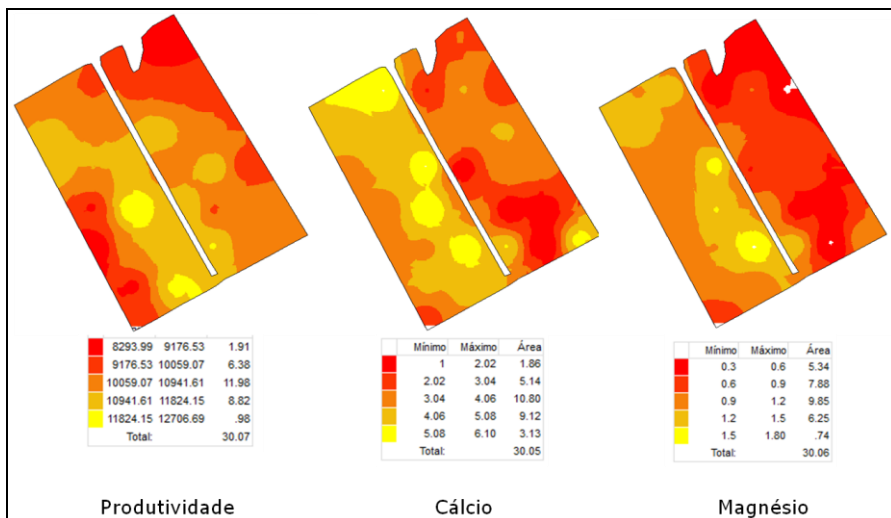
Correlação de Pearson significativa (P=0,05) obtida por meio dos 30 pontos amostrais.

<sup>ns</sup>Correlação de Pearson não significativa (P=0,05) obtida por meio dos 30 pontos amostrais.

Segundo um estudo realizado por FURLANI (1995), a produtividade de grãos não foi afetada pela altura de lâmina de água, porém a altura máxima estudada foi de 15 cm, o que proporcionou uma redução do número de perfilhos e conseqüentemente de panículas por metro quadrado.

Os valores de correlação entre atributos de solo e produtividade, apresentaram

valores altos para alguns elementos, principalmente magnésio (Mg) com 49%, cálcio (Ca) 37%, CTC pH7 (28%), saturação de bases (28%) , e pH em água (27%). Na maioria dos pontos onde se apresentava os maiores teores de cálcio e magnésio, obteve-se as maiores produtividades, conforme pode ser visualizado na figura 01.



**Figura 01:** Mapas de produtividade, teores de cálcio e magnésio da área estudada. Itaqui, RS.

Valores semelhantes, foram encontrados na cultura do arroz irrigado, para cálcio (38%), magnésio (36%) e (33%) para a saturação de bases (DURIGON, 2007).

Os outros atributos de solo, apresentaram valores positivos, mas não expressivos, com exceção da matéria orgânica e fósforo, que apresentaram valores negativos. A matéria orgânica teve uma correlação negativa com a produtividade (-5%), onde os pontos de maiores teores de matéria orgânica não coincidiram com os pontos de maior produtividade, o que pode estar relacionado com o baixo teor de matéria orgânica encontrado na área.

Ao analisar as correlações dos atributos químicos, nota-se uma tendência de que fatores que são influenciados diretamente pela prática de correção de solo com calcário, estão ligados as maiores correlações com produtividade, principalmente teores de cálcio, magnésio, CTC e saturação de bases. Nesse sentido, DOBERNANN (1994), verificou que a fertilidade do solo, é um dos fatores de peso que explicam a produtividade do arroz, sugerindo que o pH do solo, seja um critério para mapeamento do solo. Esta informação vai ao encontro do que relatam outros autores, que deve-se expandir a compreensão dos processos complexos de interação que vão desde a variabilidade espacial e temporal da cultura em desenvolvimento até o ambiente que a envolve (BLACKMORE, 2003).

## CONCLUSÃO

A produtividade de arroz irrigado apresentou variabilidade espacial na safra estudada.

As maiores correlações de atributos químicos de solo com produtividade, foram cálcio e magnésio, demonstrando a importância destes, para definir áreas de manejo.

## AGRADECIMENTOS

Ao Grupo Pitangueira, pela colaboração com equipamentos e a disponibilidade da área para a realização do estudo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELLÉ, G. L. **Agricultura de precisão: Manejo da fertilidade com aplicação a taxa variada de fertilizantes e sua relação com a produtividade de culturas**. 2009, 141f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola), Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2009.

BLACKMORE, B. S. **The role of yield maps in precision farming**. Doctoral Thesis, Silsoe College, Cranfield University, 2003. Disponível na Internet. [https://www.uni-hohenheim.de/fileadmin/einrichtungen/mp/PhD\\_Projects/Blackmore-PhD2003.pdf](https://www.uni-hohenheim.de/fileadmin/einrichtungen/mp/PhD_Projects/Blackmore-PhD2003.pdf) em 30 de Jul. 2015.

DURIGON, R. **Aplicação de técnicas de manejo localizado na cultura do arroz irrigado (*Oriza sativa* L.)**. 2007. 149 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2007.

DURIGON, R. et al. Correlações entre atributos químicos do solo e atributos da cultura e da produtividade do arroz irrigado. **Ciência Rural**, V.39, n°.9, p.2629-2633, dez,2009.

FURLANI, J. E. et al. Épocas de início da inundação do solo e altura da lâmina de água em arroz irrigado. *Bragantia*. Instituto Agrônomo de Campinas, v. 54, n. 2, p. 413-418, 1995. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/27633>, 02 de nov. 2015.

MERCANTE, E. et al. Variabilidade espacial e temporal da resistência mecânica do solo à penetração em áreas com e sem manejo químico localizado. **Revista Brasileira Ciência Solo**, v.27, p.1149-1159, 2003. Disponível em: . Acesso em: 29 jun. 2006. doi: 10.1590/S0100-06832003000600019.

NÖLLER, D. S. **Agricultura de precisão na cultura do arroz irrigado (*oryza sativa*) em áreas de solo sistematizadas e não sistematizadas**. 2012. 97 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2012.