

## RESPOSTA DE MILHO EM ROTAÇÃO COM ARROZ IRRIGADO À IRRIGAÇÃO E À ADUBAÇÃO NITROGENADA

THIERLEY VITORIA ABREU<sup>1</sup>; ARTHUR JOANELLO CEMIN<sup>2</sup>; ROBERTO CARLOS DORING WOLTER<sup>3</sup>; MATEUS DA SILVEIRA PASA<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Pelotas – [vitoriathierley@gmail.com](mailto:vitoriathierley@gmail.com)

<sup>2</sup> Universidade Federal de Pelotas – [ceminarthur@gmail.com](mailto:ceminarthur@gmail.com)

<sup>3</sup> Instituto Rio Grandense do Arroz – [roberto-wolter@irga.rs.gov.br](mailto:roberto-wolter@irga.rs.gov.br)

<sup>4</sup> Universidade Federal de Pelotas – [mateus.pasa@gmail.com](mailto:mateus.pasa@gmail.com)

### 1. INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays L.*) é uma cultura essencial na agricultura mundial, na safra de 2022/23 o Brasil cultivou 22.267,4 mil ha<sup>-1</sup> com uma produtividade média de 5.922 kg ha<sup>-1</sup>. O Rio Grande do Sul contribuiu com uma produção média de 4.488 kg ha<sup>-1</sup> em 831,5 mil ha<sup>-1</sup> de área cultivada (CONAB, 2023).

A rotação de culturas em terras baixas, tem sido uma relevante alternativa para a manutenção da fertilidade do solo e para a erradicação de plantas daninhas resistentes na lavoura arroseira. A soja é a principal cultura utilizada em rotação com arroz irrigado em terras baixas, responsável por 505.965 ha<sup>-1</sup> semeadas na safra 2022/23 (IRGA, 2023). A busca pela sustentabilidade nos sistemas de produção está crescendo e o desenvolvimento de técnicas que possibilitem o desenvolvimento de culturas de sequeiro em áreas de várzea contribui de forma significativa para a produção mundial de commodities agrícolas como o milho, soja e o arroz irrigado..

O RS possui cerca de 5,4 milhões ha<sup>-1</sup> de solos de terras baixas, o qual equivale a 20% da área do estado (MARCHEZAN et al., 2002; GOMES et al., 2006). Esses solos têm características de baixa porosidade total, alta relação macro-microporos, densidade natural elevada, camada compactada próxima à superfície, baixa estabilidade de agregados e tendência à formação de encrostamento superficial, resultando em uma baixa capacidade de drenagem do solo (GOMES et al., 2006). A cultura do milho requer grandes quantidades de fertilizantes, principalmente os nitrogenados, a falta de nitrogênio limita a produtividade da cultura, pois desempenha um papel crucial nos processos bioquímicos da planta (CANCELLIER et al., 2010).

O rendimento das culturas de sequeiro é restringido pela falta de água no solo e pelo déficit hídrico, sendo necessário para superar essas limitações, a irrigação complementar é necessária (SILVA; PARFIT, 2000). Diante disso, este estudo teve como objetivo avaliar o rendimento de grãos de milho em função das doses de nitrogênio e o manejo da irrigação em terras baixas em rotação com o arroz irrigado e a soja.

### 2. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na safra 2021/22 na ERZS do IRGA, Santa Vitória do Palmar-RS. As coordenadas do ERZS/IRGA são 33°35'10.47" de latitude Sul e 53°20'33.86" Oeste, há 7 metros acima do nível do mar. Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é classificado como subtropical úmido do tipo Cfa.

O delineamento experimental foi de blocos casualizados, dispostos em arranjo fatorial 2x5, com seis repetições. Os tratamentos consistiram em dois manejos de irrigação: com e sem irrigação e diferentes doses de nitrogênio: 0, 100, 200, 300, 400 kg ha<sup>-1</sup> em forma de uréia. A adubação de base realizada foi de 220 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 130 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O conforme o manual de adubação e calagem para uma expectativa de rendimento de 12 ton ha<sup>-1</sup>.

A semeadura foi realizada no dia 2 de dezembro de 2021, utilizando o híbrido simples superprecoce KWS 9300 VT PRO3®, na densidade de 9 plantas por m linear, visando 90.000 plantas/ha<sup>-1</sup>. As parcelas mediam 5,0 x 20 m, com 10 linhas de plantio e o espaçamento entre linhas de 0,5 m.

O controle de plantas daninhas, insetos e doenças seguiu as recomendações técnicas para a cultura do milho (EMBRAPA, 2017). A irrigação foi executada por sulcos, a irrigação ocorreu quando a tensão de água no solo atingia -60 kPa, monitorado por tensiômetros. Para mitigar as perdas de N para o ambiente, as doses foram parceladas em quatro aplicações nos estádios V3, V5, V8 e V11, com exceção da dose de 100 kg ha<sup>-1</sup> (V3 e V5).

A produtividade de grãos de milho foi determinada pela colheita manual de uma área útil de 3 m<sup>2</sup> por unidade experimental. Após a trilha, pesagem e determinação de umidade foi calculado a produtividade corrigindo a umidade dos grãos para 13%. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) pelo teste F, quando significativos (p<0,05), foram comparados pela análise de regressão polinomial (doses de nitrogênio) e pelo teste de comparação de médias de Duncan, a 5% de probabilidade (irrigação).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação significativa para os fatores: Doses de N x Irrigação, para as variáveis estudadas (Tabela 1). O acréscimo do nitrogênio e a irrigação tiveram impacto positivo. O tratamento irrigado resultou em uma maior produtividade de grãos em comparação com o tratamento não irrigado. Segundo Abreu et al. (2021) em seu trabalho com milho em função do manejo da irrigação e doses de nitrogênio, observou um acréscimo de 26,3% na produtividade final de grãos de milho quando foi realizado a irrigação com uma diferença total de 2764,9 kg ha<sup>-1</sup> entre o tratamento irrigado e não irrigado.

TABELA 1. Nº grãos por espiga, Produtividade (kg ha<sup>-1</sup>), avaliação dos componentes de rendimento da cultura em função de 5 doses de N e Irrigação.

Tratamento	Nº Grãos por Espiga	Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> )
<b>Irrigação</b>		
Irrigado	283,2	8433.5 a
Não irrigado	290,3	7131.9 b
<b>valor p (ANOVA)</b>		
Dose	<0.001	<0.001
Irrigação	0,645	<0.001
Dose x Irrigação	0,173	0,667

A derivada da equação de regressão indicou que a dose de 417 kg ha<sup>-1</sup> de N proporcionou o número máximo de grãos por espiga (Figura 1).

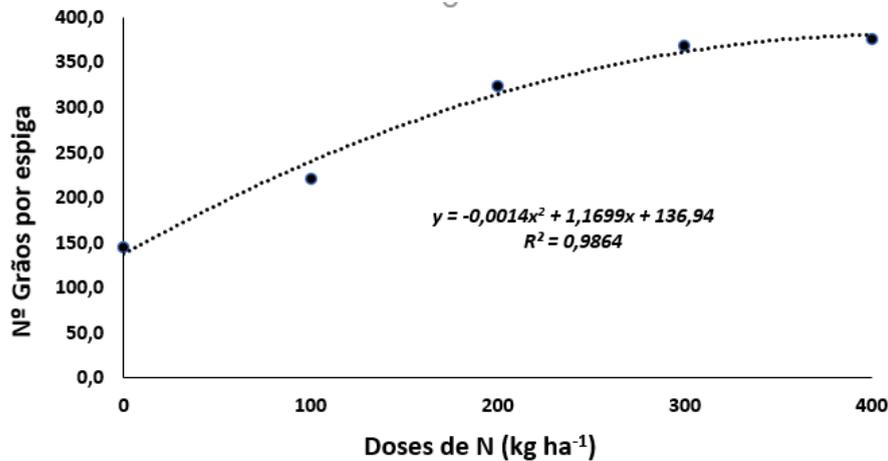


Figura 1. Número de grãos por espigas em função de diferentes doses de N para a cultura do milho.

Para a variável produtividade de grãos observou-se efeito quadrático ao incremento da adubação nitrogenada, sendo que a derivada da equação indicou uma produtividade de 10842,3 kg ha<sup>-1</sup>, obtendo o ponto de máxima eficiência técnica (DMET) com a dose de 393,1 kg ha<sup>-1</sup> de N.

CHIESA et al. (2016), observaram um efeito linear ao acréscimo da adubação nitrogenada em cobertura, indicando a dose de máxima eficiência técnica de 330 kg de N ha<sup>-1</sup>, com um aumento do rendimento da cultura do milho devido ao aumento de dois componentes de rendimento o número de grãos por espiga e o peso do grão.

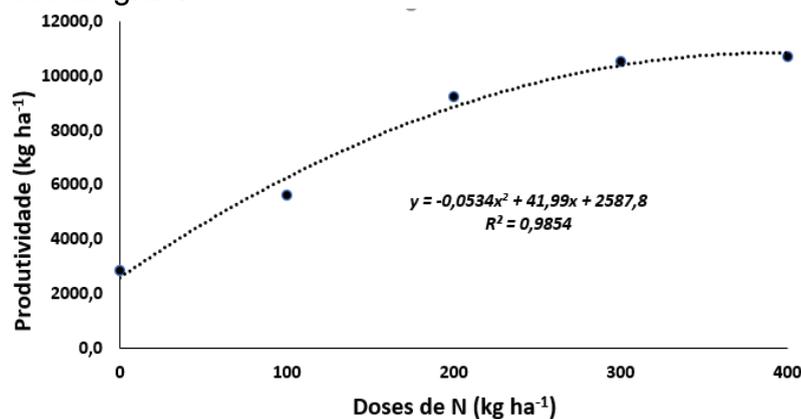


Figura 2. Produtividade de grãos de milho (kg ha<sup>-1</sup>) em função de diferentes doses de N para a cultura do milho.

#### 4. CONCLUSÕES

A utilização da irrigação aumenta a produtividade de grãos do milho, bem como o acréscimo de N incrementa o nº de grãos por espiga e a produtividade. A máxima eficiência técnica é atingida na dose de 393 kg de N por ha<sup>-1</sup>, correspondendo a produtividade de 10842,3 kg ha<sup>-1</sup> de grãos.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, Thierley Vitoria et al. PRODUTIVIDADE DE MILHO EM TERRAS BAIXAS EM FUNÇÃO DO MANEJO DE IRRIGAÇÃO E DOSES DE NITROGÊNIO. In: 7º SEMANA INTEGRADA - UFPEL 2021, 30., 2021, Pelotas. **Anais** [...] . Pelotas: Ufpel, 2021. v. 7, p. 1-4. Disponível em: [https://cti.ufpel.edu.br/siepe/arquivos/2021/CA\\_04330.pdf](https://cti.ufpel.edu.br/siepe/arquivos/2021/CA_04330.pdf). Acesso em: 20 set 2023.

CANCELLIER, L. L.; AFFÉRI, F. S.; ADORIAN, G. C.; RODRIGUES, H. V. M. Influência da adubação orgânica na linha de semeadura na emergência e produção forrageira de milho. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.5, n.5, p. 25-32, 2010. Acesso em: 18 set. 2023.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos, Brasília, DF, v. 10, safra 2022/23, n. 12 **décimo segundo levantamento**, setembro 2023. Acesso em: 14 set 2023.

CHIESA, Bruno Picetti et al. Resposta do milho à adubação nitrogenada em cobertura, cultivado em sucessão a coberturas de solo no outono-inverno, em área de arroz irrigado.: milho e sorgo: inovações, mercados e seguranças alimentar. In: **CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO**, 31., 2016, Bento Gonçalves. Anais [...] . Bento Gonçalves: Fertilidade e Nutrição de Plantas, 2016. p. 617-622. Disponível em: [http://www.abms.org.br/cnms2016/anais/trabalhos\\_por\\_area/cnms2016\\_fertilidade\\_e\\_nutricao\\_plantas.pdf](http://www.abms.org.br/cnms2016/anais/trabalhos_por_area/cnms2016_fertilidade_e_nutricao_plantas.pdf). Acesso em: 20 set 2023.

GOMES, A. S. et al. **Caracterização de indicadores da qualidade do solo, com ênfase às áreas de várzea do Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2006. 40 p. (Documentos, 169). Acesso em: 14 set 2023.

IRGA - INSTITUTO RIO GRANDENSE DO ARROZ. (Agosto de 2023). **Boletim de resultados da safra 2022/23 em terras baixas: Arroz irrigado, soja e milho em rotação**. Boletim de resultados, p. 1-22. Acesso em: 20 set 2023.

MARCHEZAN, E. et al. Produção animal em várzea sistematizada cultivada com forrageiras de estação fria submetidas a diferentes níveis de adubação. **Ciência Rural**, v. 32, n. 2, p. 303-308, 2002. Acesso em: 14 set 2023.

PARFITT, J.M.B.; WINKLER, A. S.; PINTO, M. A. B.; SILVA, J. T. da.; TIMM, L. C. Irrigação e Drenagem para cultivo de soja e milho. In: EMYGDIO, B. M.; ROSA, A. P. S.A. da; OLIVEIRA, A. C. B.de. **Cultivo de soja e milho em terras baixas do Rio Grande do Sul**. Editoras Técnicas. – Brasília, DF: Embrapa, 336p. 2017. Acesso em: 20 set 2023.

SILVA, C. A. S.; PARFITT, J. M. B. Drenagem e irrigação para milho e sorgo cultivados em rotação com arroz irrigado. In: PARFITT, J. M. B. (Coord.). **Produção de milho e sorgo em várzea**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2000. 146 p. (Documentos, 74). Acesso em: 18 set 2023.