

RENDIMENTO DE GRÃOS E EFICIÊNCIA DE USO DA IRRIGAÇÃO EM MILHO, SOB DIFERENTES LÂMINAS DE ÁGUA E DOSES DE NITROGÊNIO

Loana Silveira Cardoso¹, Homero Bergamaschi², João Ito Bergonci³, Solange França⁴, Pedro G. Pereira⁵

ABSTRACT - A field experiment was carried out in Eldorado do Sul, RS, Brazil, in the summer season of 1999/2000, with the objective to evaluate the grain yield and the efficiency of irrigation use in maize crops submitted to different levels of water, combined to contrasting levels of nitrogen applied to the soil. Different irrigation levels were applied by a line sprinkler system in both the vegetative and reproductive periods, separately, as well as during the entire crop cycle. Combined to those water treatments, two contrasting levels of nitrogen (40 and 160 kg ha⁻¹) were applied to the soil. Highest grain yields were obtained without water deficit during the reproductive period (after the tasseling stage). The highest level of nitrogen increased the grain yield in absence of water deficit during the reproductive period of the crop. Highest number of grain per ear and weight of grain occurred when the maize was irrigated during all the cycle. The efficiency of irrigation use (EIU) was increased when it was applied during the entire crop cycle. EIU was also positively influenced by the highest nitrogen availability in the soil.

INTRODUÇÃO

O Brasil é o terceiro produtor mundial de milho e o primeiro do MERCOSUL, sendo a Região Sul a maior produtora. A cultura apresenta rendimento baixo, sendo a ocorrência de estiagens a principal causa. O déficit hídrico afeta o crescimento e o desenvolvimento do milho, reduzindo o acúmulo de matéria seca e o rendimento de grãos.

O milho é extremamente sensível ao déficit hídrico quando este ocorre no período crítico da cultura, da pré-floração ao início de enchimento de grãos. A ocorrência de estiagens curtas no florescimento do milho afeta mais a produção de grãos do que secas prolongadas fora deste período (Bergonci et al., 1999; Bergamaschi et al., 2004).

A irrigação tem propiciado rendimentos de até 12 t ha⁻¹. Segundo Bergonci et al. (1999) a maior eficiência no uso da irrigação para rendimento de grãos verifica-se quando o déficit hídrico ocorre durante o pendoamento. Porém, a maior eficiência no uso da irrigação ocorrem com níveis de irrigação em torno de 80% da capacidade de campo.

A cultura do milho também é muito exigente em nitrogênio. O rendimento de grãos, a produção de matéria seca e o índice de área foliar do milho são dependentes do nitrogênio disponível. Acréscimos de nitrogênio disponível ao milho aumentam o índice de área foliar, produção de matéria seca, rendimento de grãos, teor de nitrogênio na planta e na folha, teor de clorofila e taxa de fotossíntese (França, 2003). As condições hídricas influenciam a eficiência de uso do nitrogênio. Assim, de uma adequada combinação de água e nitrogênio depende o rendimento da cultura.

Este trabalho teve por objetivo principal avaliar o rendimento e a eficiência do uso da irrigação em tratamentos com diferentes níveis de limitação hídrica, em épocas distintas do ciclo da cultura, associados a duas doses de adubação nitrogenada.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi conduzido experimento na Estação Experimental Agronômica da UFRGS em Eldorado do Sul, Rio Grande do Sul, numa área de 0,54 ha, no verão de 1999/2000. O clima da região é subtropical úmido de verão quente do tipo fundamental "Cfa" (Köppen). A precipitação média anual é de 1444 mm e de 441mm no ciclo da cultura (novembro a fevereiro). A temperatura média anual é de 19,2°C e 23,3°C no ciclo do milho (Bergamaschi et al., 2003). O solo da área é Argissolo Vermelho Distrófico típico.

O experimento foi conduzido com delineamento em faixas, com quatro repetições, considerando que o fator água não permitia casualização. A irrigação foi aplicada em faixas longitudinais por um sistema de aspersão em linha, constituído de 12 aspersores colocados na direção leste-oeste a 3 m de altura, espaçados em 6 m.

Foram aplicadas cinco lâminas de água, durante o ciclo da cultura (híbrido Pioneer 3063), onde I4 correspondeu à dose necessária para manter o solo na capacidade de campo, e I0 sem irrigação. Entre I4 e I0 foram aplicadas doses intermediárias (I3, I2 e I1), correspondentes a 98%, 80% e 26% da dose I4, respectivamente.

Os tratamentos consistiram-se de cinco lâminas de água, aplicadas no período vegetativo, sendo denominadas I4V-I0R, I3V-I0R, I2V-I0R, I1V-I0R, I0V-I0R. No pendoamento o sistema de aspersão foi deslocado lateralmente. Com isto, seis novas combinações foram aplicadas no período reprodutivo: I4V-I1R, I3V-I2R, I2V-I3R, I1V-I4R, I0V-I4R, I0V-I3R. Nas faixas laterais do experimento, permaneceram as testemunhas sem irrigação.

Em faixas transversais foram aplicados dois níveis de nitrogênio: 40 e 160 kg ha⁻¹. A menor dose foi aplicada na base em ambos níveis, enquanto no nível mais elevado foram feitas duas coberturas de 60 kg ha⁻¹. O rendimento de grãos foi determinado em uma área útil de 9 m², com umidade corrigida para 13 %.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 representa uma estimativa das condições hídricas nos extremos de lâminas de irrigação. No tratamento sem irrigação (I0) houve déficit hídrico em todo o ciclo da cultura (Figura 1a). No nível máximo de irrigação (I4) não ocorreu déficit hídrico, mas houve pequenos excessos após cada irrigação (Figura 1b).

¹ Eng. Agr.^a Mestranda PPG Fitotecnia/UFRGS. Bolsista CNPq. CP 15100, CEP 91.501-970, Porto Alegre, RS, Brasil. E-mail: loanacar@yahoo.com.br

² Prof. Dr. Dep. de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia/UFRGS. Bolsista/CNPq. E-mail: homerobe@ufrgs.br.

³ Prof. Dr. Instituto de Biociências/UFRGS. E-mail: joao.bergonci@ufrgs.br

⁴ Eng. Agr.^a Dr. Universidade Estadual de Santa Cruz, Rod. Ilhéus-Itabuna, Ilhéus, BA. E-mail: solafranca@yahoo.com.br

⁵ Eng. Agr.^o Ms. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. CP 15100, CEP 91.501-970, Porto Alegre, RS, Brasil.

A irrigação teve efeito positivo sobre o rendimento de grãos (Figura 2). Maiores rendimentos foram obtidos com suplementação hídrica no período reprodutivo, correspondendo aos tratamentos I3V-I2R, I2V-I3R e I1V-I4R.

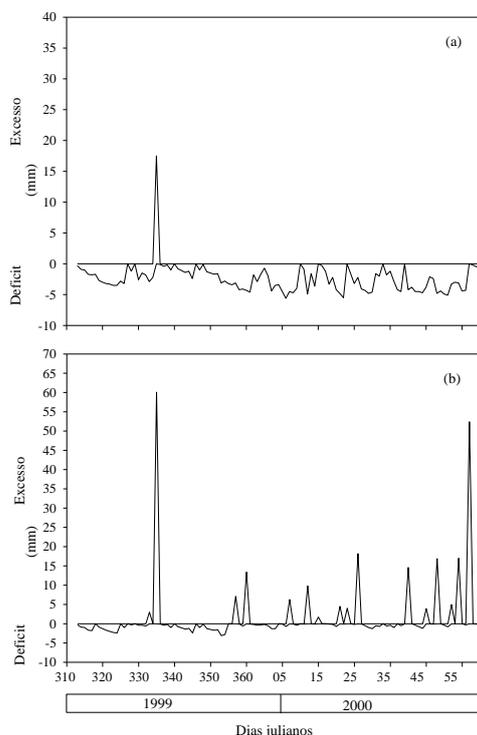


Figura 1. Déficits e excessos hídricos (mm) nos tratamentos I0 (a) e I4 (b), para uma capacidade de água disponível no solo de 75 mm. Eldorado do Sul, RS, 1999/2000.

Altas doses de nitrogênio também aumentaram o rendimento de grãos. Porém, este efeito se mostrou dependente de condições hídricas adequadas no período reprodutivo.

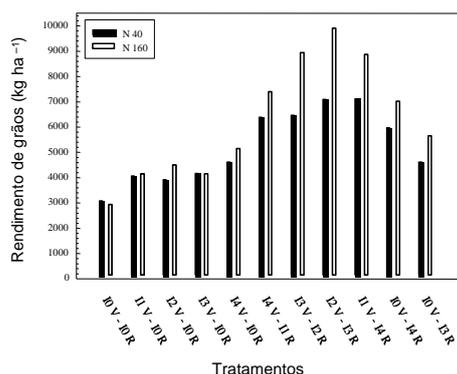


Figura 2. Rendimento de grãos de milho sob dois níveis de nitrogênio (40 e 160 kg ha⁻¹) e combinados a diferentes lâminas de irrigação. Eldorado do Sul, RS, 1999/2000.

A Figura 3 demonstra que o maior número de grãos por espiga ocorreu nos tratamentos que receberam suplementação hídrica durante todo o ciclo. Houve redução do número de grãos por espiga nos tratamentos com déficit hídrico no período vegetativo. O maior peso de grãos foi observado nos tratamentos com suplementação hídrica no período reprodutivo.

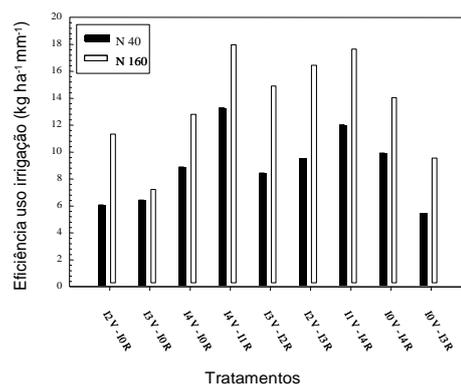


Figura 3. Número de grãos por espiga de milho em dois níveis de nitrogênio (40 e 160 kg ha⁻¹) e combinados a diferentes lâminas de irrigação. Eldorado do Sul, RS, 1999/2000.

As maiores eficiências do uso de irrigação ocorreram quando houve suplementação hídrica em todo o ciclo da cultura (Figura 4). Por outro lado, a maior disponibilidade de nitrogênio aumentou a eficiência do uso da irrigação. A eficiência da irrigação para rendimento de grãos demonstrou interação do nitrogênio com a suplementação hídrica, alcançando 17 kg ha⁻¹ para cada milímetro de água aplicada.

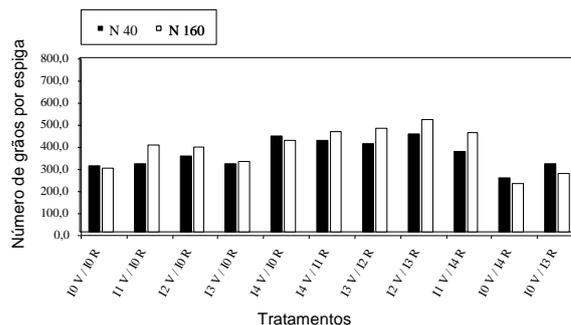


Figura 4. Eficiência de uso da irrigação em milho em dois níveis de nitrogênio (40 e 160 kg ha⁻¹) combinados a diferentes lâminas de irrigação. Eldorado do Sul, RS, 1999/2000.

REFERÊNCIAS

- Bergamaschi, H. Guadagnin, M. R., Cardoso, L. S. Silva, M. I. G. Clima da Estação Experimental da UFRGS (e regiões de abrangência). Porto Alegre, UFRGS, 2003.
- Bergamaschi, H. et al. Distribuição hídrica no período crítico do milho e produção de grãos. Pesquisa Agropecuária Brasileira, vol 39, n 9, p. 831-839, set. 2004.
- Bergonci, J. I. et al. Eficiência de uso da irrigação para rendimento de grãos e matéria seca de milho. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA 11. Anais... Florianópolis, Soc. Bras. Agrometeorologia /EPAGRI/UFSC/UEDESC, PP. 2247-2453 (CD-ROM). 1999.
- França, S. Efeitos da disponibilidade de nitrogênio e água na fotossíntese, crescimento e produção do milho, em diferentes sistemas de cultivo. 2003. 170f. Tese (Doutorado em Fitotecnia), PPG em Agronomia, Faculdade de Agronomia, UFRGS, Porto Alegre, 2003.