



## INFLUÊNCIA DE DOSES DE NITROGÊNIO NA PRODUTIVIDADE DE MILHO NO NOROESTE DO PARANÁ.

**André Ribeiro da Costa<sup>1</sup>; Roberto Rezende<sup>2</sup>; Celso Helbel Junior<sup>3</sup>; Fausto Marchori Antunes<sup>4</sup>**

**RESUMO:** Os sistemas de produção atuais exigem um certo grau de investimento para que ocorra a maximização da produtividade das culturas e ao mesmo tempo a diminuição dos custos de produção. Desta forma, a atividade agrícola pode ser considerada rentável. Para que estes objetivos sejam atendidos é de extrema importância a utilização dos fertilizantes. Com o objetivo de se estudar o desdobramento dos efeitos da aplicação de uréia na produtividade da cultura do milho é que se montou este experimento. O nitrogênio foi fornecido às plantas de por meio da adubação manual tradicional em dose única e também por meio da técnica de fertirrigação em forma única e forma parcelada. O sistema de irrigação utilizado na área experimental foi o de aspersão convencional, de modo que os aspersores utilizados possuíam espaçamento de 12 metros X 12 metros. O delineamento utilizado foi em blocos casualizados com 5 tratamentos e 4 repetições. Foram utilizadas sementes de milho safrinha da cultivar DKB 330, que se adapta às diversas regiões de plantio do país. Os resultados indicaram que os melhores desempenhos produtivos foram obtidos através do parcelamento triplo da dose de uréia nas lavouras fertirrigadas em comparação com a aplicação em dose única seja por meio da água de irrigação ou por meio da adubação tradicional manual.

**PALAVRAS-CHAVE:** adubação; fertirrigação; milho; nitrogênio; parcelamento.

### 1 INTRODUÇÃO

O milho é um produto altamente nutritivo e toma uma grande importância em nível social e econômico. Nos dias de hoje, é um dos cereais mais cultivados em nível mundial, haja vista que, trata-se uma cultura que apresenta uma grande capacidade de adaptação a diversas condições edafoclimáticas e que pode conseguir altos rendimentos. Atualmente, a cultura do milho ocupa uma posição de destaque no cenário agrícola brasileiro. Segundo as estimativas mais recentes (CONAB, 2009) o Brasil deverá produzir aproximadamente 50 milhões de toneladas do grão, de modo que o Paraná poderá ser o maior produtor nacional respondendo por cerca de 22.5% da produção brasileira, seguido do Estado do Mato Grosso que responderá por quase 13.8% desta safra e do Estado de Minas Gerais que poderá ser considerado o terceiro maior produtor do grão, uma vez que, se encarregará de 12,9% do milho produzido no país.

<sup>1</sup> Eng<sup>o</sup> Agrônomo, Mestrando em Agronomia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá – PR. [rcosta4@hotmail.com](mailto:rcosta4@hotmail.com)

<sup>2</sup> Eng<sup>o</sup> Agrícola, Professor Associado, Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá – PR. [rrezende@uem.br](mailto:rrezende@uem.br)

<sup>3</sup> Eng<sup>o</sup> Agrônomo, Doutor em Agronomia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá – PR. [jrhelbel@ibest.com.br](mailto:jrhelbel@ibest.com.br)

<sup>4</sup> Graduando em Agronomia, Bolsista do Programa de Bolsas de Iniciação Científica da Fundação Araucária, Universidade Estadual de Maringá, Maringá – PR. [fausto\\_antunes@hotmail.com](mailto:fausto_antunes@hotmail.com)

A relação do nitrogênio com o pleno desenvolvimento da cultura do milho mostra que seu manejo e recomendações de aplicação apresentam um comportamento complexo. Isto pode ser explicado pelo fato do mesmo estar relacionado com diferentes reações de ordem química e biológica, as quais são regidas pelas condições edafoclimáticas. O nitrogênio presente no solo pode sofrer perdas através dos processos de lixiviação, volatilização, desnitrificação e erosão, caso seu manejo se dê de forma incorreta (RAMBO et al., 2008). Além disso, é o elemento que é exigido em maiores quantidades pela cultura do milho, visto que, suas respostas se manifestam através das produtividades obtidas, estando também relacionado com o acúmulo de proteínas. De acordo com ARNON (1975), o aumento da produtividade contribui para o aumento da extração de nitrogênio, o que pode favorecer a diminuição das perdas através dos processos anteriormente citados.

Para que os rendimentos obtidos de uma lavoura de milho possam ser considerados altos, é de extrema importância a aplicação de fertilizantes que contém nitrogênio, uma vez, que os solos brasileiros não conseguem atender a demanda deste elemento nos diversos estádios de desenvolvimento da planta (PÖTTKER & WIETHÖLTER, 2004).

Alguns estudos indicam que o parcelamento da adubação nitrogenada pode proporcionar aumentos expressivos no rendimento de grãos de milho em comparação a aplicação em uma única dose (NOVAIS et al., 1974).

De acordo com MANTOVANI (2006) a agricultura irrigada mostra-se como uma importante estratégia para a otimização da produção mundial de alimentos, visto que, pode proporcionar a geração de desenvolvimento sustentável no campo por meio da geração de empregos e de renda de forma estável. Nos dias de hoje, cerca de mais da metade da população mundial é dependente de alimentos produzidos em lavouras irrigadas.

Segundo VITTI et al. (1994), a fertirrigação pode ser definida como uma combinação das práticas de fertilização e irrigação, ou seja, os adubos minerais são injetados na água de irrigação que assim torna-se “enriquecida”. De acordo com SANTINATO et al. (1996), a fertirrigação consiste no fornecimento de nutrientes ao solo e a planta simultaneamente.

Os trabalhos que abordam a fertirrigação com o uso de fertilizantes minerais na cultura do milho ainda são escassos no Brasil. Entretanto, BASSO e REICHARDT (1995), com milho fertirrigado no inverno, obtiveram maiores rendimentos quando parcelaram a aplicação de nitrogênio em 5 vezes em comparação com a aplicação em dose única.

Tendo-se estas informações, a finalidade deste trabalho é verificar o desempenho produtivo da cultivar de milho safrinha DKB 330 fazendo-se as comparações entre a adubação tradicional com a adubação por meio da fertirrigação em diferentes parcelamentos das doses de uréia.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido em uma área experimental de 0.85 ha cedida pelo Centro Técnico de Irrigação (CTI), órgão pertencente ao Departamento de Agronomia da Universidade Estadual de Maringá (UEM), em Maringá – PR. A área em que o experimento foi instalado apresenta 23°25' de latitude sul e 51°57' de longitude oeste e 542 metros de altitude media. O relevo pode ser considerado homogêneo, suavemente ondulado e com declividade media de 6%.

O solo da área experimental pertence à classe Nitossolo Vermelho Distroférico com horizonte A moderado, textura argilosa, fase floresta tropical subperenifolia (EMBRAPA, 1999). Antes da instalação do experimento foi necessário obter informações sobre parâmetros de ordem física e química do solo. Para tal, foram retiradas amostras de

solo das profundidades de 0 a 20 cm e de 20 a 40 cm. O clima predominante na área experimental é do tipo Cfa Mesotérmico Úmido com altos níveis de precipitação no verão e inverno seco, sendo que a precipitação média anual é de 1500 mm. A temperatura média anual é de 16,7°C. A média das temperaturas mínimas e máximas alcança 10,3°C e 33,6°C respectivamente e a umidade relativa média do ar é de 66%.

O plantio foi realizado em janeiro de 2008, em um espaçamento de 0,9 metros entre fileiras com 6 sementes por metro linear, totalizando 55555 plantas ha<sup>-1</sup>. Neste experimento foram utilizadas sementes de milho safrinha pertencentes a cultivar DKB 330 que apresenta características como: arquitetura foliar ereta, alta tolerância ao acamamento e quebramento e facilidade de adaptação em todas as regiões agricultáveis do país.

O sistema de irrigação em que o experimento foi conduzido é o de aspersão convencional, de modo que, os aspersores utilizados possuíram um espaçamento de 12 metros X 12 metros.

Os tratamentos que permitiram a avaliação da produtividade dos grãos de milho foram formados através de 5 diferentes práticas de adubação nitrogenada por meio da utilização de uréia, a saber:

- ATMDU: adubação tradicional manual em dose única (aplicação de 80 kg de N por hectare);
- AFDU: adubação por fertirrigação em dose única (aplicação de 80 kg de N por hectare);
- AFDPD: adubação por fertirrigação em 2 parcelamentos (duas aplicações de 40 kg de N por hectare).
- AFDPT: adubação por fertirrigação em 3 parcelamentos (três aplicações de 26,66 kg de N por hectare);
- AFDPQ: adubação por fertirrigação em 4 parcelamentos (quatro aplicações de 20 kg de N por hectare).

O delineamento experimental utilizado foi o delineamento em blocos casualizados com 4 repetições. As unidades experimentais constaram de 12 plantas escolhidas aleatoriamente nas linhas de cultivo, tendo como bordadura as linhas de plantas periféricas da área experimental e as seis plantas iniciais e finais de cada linha.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1. Relação da Produtividade da cultivar de milho DKB 330 com as adubações nitrogenadas, UEM, Maringá - PR, 2008.

Tratamentos	Médias de Postos (kg ha <sup>-1</sup> )
AFDPT	5.00 a
AFDPQ	4.00 a
AFDPD	3.00 a
AFDU	1.75 b
ATMDU	1.25 c

Médias acompanhadas de letras distintas diferem entre si a 5.4% de probabilidade pelo Teste de Friedman.

AFDPT = adubação por fertirrigação em 3 parcelamentos, aplicação de 3 doses de 26,66 kg ha<sup>-1</sup> de N.

AFDPQ = adubação por fertirrigação em 4 parcelamentos, aplicação de 4 doses de 20 kg ha<sup>-1</sup> de N.

AFDPD = adubação por fertirrigação em 2 parcelamentos, aplicação de duas doses de 40 kg ha<sup>-1</sup> de N.

AFDU = adubação por fertirrigação em dose única, aplicação de 80 kg ha<sup>-1</sup> de N.

ATMDU = adubação tradicional manual em dose única, aplicação de 80 kg ha<sup>-1</sup> de N.

O resultado do experimento está ilustrado na Tabela 1 através do Teste de Friedman a 5,4% de probabilidade. Podemos afirmar que existem diferenças significativas e que elas se manifestam nos rendimentos obtidos. Não existem diferenças entre os diferentes parcelamentos da uréia dentro da fertirrigação. Ainda podemos afirmar observando a Tabela 1 que existem diferenças quando se aplica a uréia particionada por 3 vezes por meio da fertirrigação em relação à aplicação da dose única seja por meio da fertirrigação ou pela adubação tradicional manual. Os rendimentos de grãos são estatisticamente maiores quando se pratica a fertirrigação com o particionamento triplo da uréia, o que mostra a eficiência desta opção. Tal fato pode estar associado dos nutrientes estarem prontamente disponíveis para que as plantas possam absorvê-los em doses ótimas. Além disso, o nitrogênio é um elemento de alta solubilidade dependendo dos íons que formam o fertilizante aplicado. Os resultados mostram a importância da fertirrigação associada com parcelamento no que diz respeito ao fornecimento de nitrogênio. Os baixos rendimentos da adubação tradicional manual podem estar relacionados com o processo de volatilização da amônia, o que pode contribuir para a ocorrência de perdas de consideráveis quantidades de nitrogênio aplicado.

#### 4 CONCLUSÃO

Tendo-se em vista os resultados podemos afirmar que o parcelamento triplo de nitrogênio e seu fornecimento por meio da técnica de fertirrigação as plantas de milho são responsáveis por auferir ganhos à produtividade de grãos da cultivar DKB 330.

#### REFERENCIAS

ARNON, I. Mineral nutrition of maize. Bern: **International Potash Institute**, 1975. 452p.

BASSO, L.H.; REICHARDT, K. Acúmulo de matéria seca e de nitrogênio em milho cultivado no período de inverno com aplicação de nitrogênio no solo e via água de irrigação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v.30, p. 1361-1373, 1995.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Acompanhamento da Safra Brasileira. Grãos. Safra 2008/2009. Nono Levantamento. Junho / 2009**. Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/9graos\\_08.09.Pdf](http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/9graos_08.09.Pdf)>. Acesso em: 08 jun. 2009.

EMBRAPA Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro: EMBRAPA/CNPQ, 1999. 412p.

MANTOVANI, E.C; BERNARDO, S.; PALARETTI, L.F. P; **Irrigação – princípios e métodos**. Viçosa: UFV, 2006, p.13.

NOVAIS, M.V.; NOVAIS, R.F.; BRAGA, J.M. Efeito da adubação nitrogenada e de seu parcelamento sobre a cultura do milho, em Patos de Minas. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 21, n. 115, p.193-202, 1974.

PÖTTKER, D.; WIETHÖLTER, S. Épocas e métodos de aplicação de nitrogênio em milho cultivado no sistema plantio direto. **Ciência Rural**, v.34, n.4, p.1015-1020, 2004.

RAMBO, L.; SILVA, P. R. F.; STRIEDER, M. L.; DELATORRE, C. A.; BAYER, C.; ARGENTA, G. Adequação de doses de nitrogênio em milho com base em indicadores de solo e de planta. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 3, p. 401-409, 2008.

SANTINATO, R.; FERNANDES, A. L. T.; FERNANDES, D. R. **Irrigação na cultura do café**. Campinas: Arbore, p.146, 1996.

VITTI, G. C.; BOARETO, A. E.; PENTEADO, S. R. **Fertilizantes e fertirrigação**. In: VITTI, G.C.; BOARETO, A.E. **Fertilizantes Fluidos**. Piracicaba: Potafos, 1994. p. 261-281.