

## RENDIMENTO DE HÍBRIDOS DE MILHO EM SOLO COM ALTO TEOR DE FÓSFORO E POTÁSSIO E SUBMETIDO A DIFERENTES NÍVEIS DE ADUBAÇÃO

Carlos Alberto Pattis, Rafael Dias da Fonseca, Luís César Cassol

**Resumo** - Este trabalho teve por objetivo avaliar o desempenho produtivo da cultura do milho em um solo com teor de fósforo e potássio na faixa “muito alto” para se obter produtividade de 10 Mg por hectare. O trabalho foi implantado em outubro de 2007, com quatro diferentes adubações: testemunha (0 kg de P e K) somente adubação com N na dose total de 180 kg ha<sup>-1</sup>, e outros três tratamentos com 200, 400 e 600 kg ha<sup>-1</sup> de adubo NPK 9-24-12 mais 72, 144 e 216 kg ha<sup>-1</sup> de N aplicado em cobertura correspondendo a 0,5, 1 e 1,5 vezes a dose recomendada, sendo estas adubações testadas em dois híbridos diferentes, em delineamento de blocos ao acaso com 4 repetições. Houve um aumento na produtividade e uma melhoria nos componentes grãos por espiga e peso de 400 grãos quando se fez a adubação recomendada, sendo que o aumento para 1,5 vezes a recomendação não aumentou a produtividade do milho. Em relação aos híbridos houve um melhor desempenho do híbrido DOW 2A525 tido como de alto investimento. Foi possível com esse trabalho demonstrar que em solos bem supridos de fósforo e potássio pode-se chegar muito próximo da produtividade de 10 Mg por hectare somente com o uso de nitrogênio.

**Palavras-Chave:** fósforo, potássio, milho, níveis de adubação.

## INCOME OF MAIZE HYBRIDS IN SOIL WITH HIGH CONTENT OF PHOSPHORUS AND POTASSIUM AND SUBJECTED TO DIFFERENT LEVELS OF FERTILIZATION

**Abstract-** The aim of this work was to evaluate the corn crop productive performance in a soil with high level of phosphorous and potassium with the aim to get production of 10 Mg per hectare. The experiment was implanted on October 17<sup>th</sup>, 2007 with four different levels of fertilization: treatment without P and K using 180 kg of N.ha<sup>-1</sup> and treatments with 200, 400 and 600 kg.ha<sup>-1</sup> of fertilizer NPK 9-24-12 and 72, 144 and 216 kg.ha<sup>-1</sup> of N applied in topdressing corresponding to 0,5; 1 and 1,5 times the recommended level, being these fertilization tested to two hybrids in a randomized blocks with four replications. There was an increase in the corn production at the treatments with the recommended fertilization being the recommendation level of 1,5 times more fertilizer not efficient, once the production did not increase. Related to the hybrids, there was a better performance from the DOW 2A525 hybrid which is Known or used as a crop of high yield potential. This work showed that in soils with high levels of phosphorous and potassium it is possible to obtain production of 10 Mg.ha<sup>-1</sup> using only nitrogen.

**KeyWord:** Phosphorous, potassium, corn, fertilization levels.

### 1. INTRODUÇÃO

Os fertilizantes representam grande parte do custo de produção de muitas culturas, entre elas o milho. No ano agrícola 2007/2008 a relação sacos de produto/tonelada de fertilizante, para o milho, foi de 51, sendo a pior da história (ANDA, 2009).

Mesmo assim, o consumo de fertilizantes na agricultura brasileira vem aumentando e, muitas vezes, feito de maneira inadequada, sem o acompanhamento de análise química do solo. Assim, produtores capitalizados tem usado altas quantidades de adubo, resultando em solos com níveis altos a muito altos de fósforo e potássio.

Em solos com teores baixos de fósforo e potássio, a resposta da cultura do milho é expressiva ao uso de altas doses de adubo. Entretanto, mesmo em solos que apresentam teores de fósforo e potássio no solo na faixa “muito alto”, algumas culturas, como no caso o milho, conseguem responder positivamente a pequenas adições de fertilizantes na semeadura (CQFS-RS/SC, 2004).

De acordo com recomendação da CQFS-RS/SC (2004), para se atingir rendimento de 10 Mg ha<sup>-1</sup> de grãos para a cultura do milho, em solo com teores de fósforo e potássio “muito alto”, deve-se fazer apenas a adubação de reposição para a produção que ultrapassar as 4 Mg ha<sup>-1</sup> de grãos, com 15 e 10 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O, respectivamente, para cada tonelada adicional de grãos a serem produzidos. Apesar de existirem recomendações de adubação, através de tabelas específicas, muitos produtores ainda desperdiçam dinheiro e causam desequilíbrios nutricionais no solo com o uso inadequado de fertilizantes, buscando produtividades mais elevadas que as médias obtidas. Por isso este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho produtivo da cultura do milho (*Zea mays L.*) em um solo com teores de fósforo e potássio na faixa “muito alto” para se obter produtividade de 10 Mg de grãos por hectare, de acordo com recomendação da CQFS-RS/SC (2004).

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado no município de Treze Tílias, SC, latitude 27°00'11”S e longitude 51°24'42”O, sendo o clima da região, segundo classificação de Köppen, do tipo Cfb, com precipitação anual de 1.500 a 1.700 mm.

A cultura antecessora ao milho era formada por um consórcio entre azevém e aveia. Após dessecação das espécies, fez-se uma amostragem do solo para caracterização química (Tabela 01). A semeadura do milho ocorreu no dia 15 de outubro de 2007, no sistema plantio direto, utilizando-se o adubo 9-24-12, formulação esta disponível no comércio que mais se aproximava da exigência de adubação estabelecida pela recomendação, que era de 180, 90 e 60 Kg ha<sup>-1</sup> de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O, respectivamente.

Tabela 01. Características químicas do solo antes do início do experimento. Treze Tílias, SC, 2008.

M.O.	P	K	pH	H+Al	Ca	Mg	Sb	V	Argila
gdm <sup>-3</sup>	Mgdm <sup>-3</sup>	cmol <sub>d</sub> dm <sup>-3</sup>	CaCl <sub>2</sub>	cmol <sub>d</sub> dm <sup>-3</sup>	cmol <sub>d</sub> dm <sup>-3</sup>	cmol <sub>d</sub> dm <sup>-3</sup>	cmol <sub>d</sub> dm <sup>-3</sup>	(%)	g kg <sup>-1</sup>
33,51	13,32	0,55	5,6	3,68	10,66	6,64	17,85	82,9	600

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições, e os tratamentos foram arrançados em parcela subdividida. Na parcela principal, que media 10,2 m de largura por 6 m de comprimento, foram utilizados quatro diferentes adubações para produtividade de 10 Mg ha<sup>-1</sup> (CQFS-RS/SC, 2004): testemunha (sem P e K), somente com uso de N na base e em cobertura na

dose total de 180 kg de N ha<sup>-1</sup>; 0,5, 1,0 e 1,5 vezes a adubação recomendada, totalizando 200, 400 e 600 kg ha<sup>-1</sup> do adubo 9-24-12 aplicado na semeadura + 72, 144 e 216 kg de N ha<sup>-1</sup> em cobertura, respectivamente.

Nas subparcelas foram utilizados dois híbridos de milho: um de alta tecnologia, o Dow AgroScieces (DOW) 2A525, e outro de média tecnologia, o Dekalb (DKB) 979. A área útil de cada subparcela correspondia as quatro linhas centrais de milho avaliadas em 4 m de comprimento, totalizando 13,6 m<sup>2</sup>.

A densidade de semeadura seguiu as recomendações das empresas detentoras dos híbridos, sendo de 65.000 e 60.000 sementes por hectare para os híbridos DOW 2A525 e DKB 979, respectivamente. A adubação de cobertura foi realizada quando as plantas apresentavam 3-4 e 7-8 folhas expandidas, para a primeira e segunda aplicações, respectivamente, seguindo recomendação de Sangoi et al. (2007), e utilizando-se a uréia como fonte.

A colheita foi feita quando a umidade dos grãos estava ao redor de 20%, sendo esta corrigida para 13%. Para determinação da produção foi feita a colheita de toda área útil das subparcelas. Também foram avaliados os componentes de rendimento: peso de 400 grãos, número de grãos por espiga e número de espigas por hectare.

Os resultados foram submetidos a análise da variância e as médias dos tratamentos comparadas pelo Teste Tukey a 5% de probabilidade.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O uso da adubação recomendada para a cultura do milho pela CQFS-RS/SC (2004) proporcionou o melhor resultado em termos de produção de grãos de milho (Tabela 02), não diferindo do tratamento que aplicou 1,5 vezes a adubação recomendada. No entanto, ambos os tratamentos foram superiores a testemunha (apenas com N em cobertura) e àquele que aplicou apenas 0,5 vezes a adubação recomendada.

Isso demonstra o acerto da recomendação e que doses maiores ou menores àquelas recomendadas não trazem incremento de produtividade ou reduzem a mesma, respectivamente.

Tabela 02. Produção de grãos, número de grãos por espiga, peso de 400 grãos e número de espigas por hectare para a cultura do milho cultivada em diferentes níveis de adubação. Treze Tílias, SC, 2008.

Tratamento <sup>a</sup>	Produção (Mg ha <sup>-1</sup> )	Grãos espiga <sup>-1</sup>	Peso de 400 grãos	
			(g)	Espigas ha <sup>-1</sup>
N	9,66 b	474 bc	137 a	60937 a
0,5	8,89 b	446 c	125 b	64889 a
1,0	11,30 a	511a	143 a	62500 a
1,5	11,26 a	496 ab	139 a	65827 a

<sup>a</sup> N = Testemunha somente com N (180 kg de N ha<sup>-1</sup>); 0,5, 1,0 e 1,5 vezes a adubação recomendada.

A produtividade esperada de 10 Mg ha<sup>-1</sup> de milho somente foi atingida com a dose integral de adubo ou superior. Entretanto, é importante destacar que a

produção obtida nos tratamentos testemunha e com 0,5 vezes a dose recomendada atingiu patamares elevados, próximos a 9 Mg ha<sup>-1</sup>, demonstrando que em solos bem supridos em fósforo e potássio é possível se obter alta produtividade sem investimento em fósforo e potássio.

O componente de rendimento que melhor expressou o resultado de produção de grãos foi o número de grãos por espiga, uma vez que maiores valores foram encontrados para os tratamentos 1,0 e 1,5 vezes a adubação recomendada (Tabela 2). Por sua vez, o peso de 400 grãos não seguiu a mesma tendência, pois o tratamento com 0,5 vezes a adubação recomendada apresentou valor inferior a testemunha e aos demais, possivelmente em função da deficiência de nitrogênio, já que recebeu apenas metade da dose recomendada de N. Em relação ao número de espigas por hectare não houve efeito dos tratamentos de adubação.

Sangoi et al.(2007) relatam que a deficiência nutricional, principalmente de N, tem grande influência sobre os componentes de rendimento da cultura do milho, confirmando a hipótese de que a deficiência de N foi responsável pelo menor número de grãos por espiga para o tratamento de 0,5 vezes a dose recomendada.

Tabela 03: Produção de grãos, número de grãos por espiga, peso de 400 grãos e número de espigas por hectare para híbridos de milho de diferentes níveis tecnológicos. Treze Tilias, SC, 2008.

Híbrido	Produção (Mg ha <sup>-1</sup> )	Grãos espiga <sup>-1</sup>	Peso de 400 Grãos (g)	Número de espigas ha <sup>-1</sup>
DOW 2A525	10,76 a	522 a	148 a	55560 b
DKB 979	9,79 b	441 b	124 b	71516 a

Comparando os híbridos, conforme Tabela 03, pode-se notar que o híbrido de alta tecnologia superou o de menor tecnologia em torno de 1 Mg ha<sup>-1</sup>, sendo preferível para obtenção produtividades mais elevadas. Apesar de menor produtividade, o híbrido DKB 979 ficou muito próximo da produtividade esperada, concordando com o trabalho de Fernandes & Muraoka (2002) que também encontraram diferenças entre os híbridos em relação a produção de matéria seca para um mesmo teor de

fósforo em solo submetido a dois manejos.

Dos componentes do rendimento analisados, o híbrido DOW 2A525 apresentou maior número de grãos por espiga e peso de 400 grãos, tendo apenas um número menor de espigas por hectare. Isso, segundo Sangoi et al. (2007), é uma característica genética de cada híbrido, mostrando que o híbrido DKB 979, apesar de valores menores de número de grãos por espiga, massa de grãos e produção, possui uma maior capacidade de prolificidade, ou seja, maior número de plantas com duas espigas.

#### 4. CONCLUSÕES

Houve um aumento da produtividade de milho e melhoria nos componentes de rendimento quando se fez a adubação recomendada pela CQFS-RS/SC (2004). O aumento da dose para 1,5 vezes a recomendação não propiciou aumento na produtividade de milho.

Em solo bem suprido em fósforo e potássio, é possível se chegar próximo da produtividade esperada apenas com o uso de nitrogênio.

Entre os híbridos houve um melhor desempenho do híbrido DOW 2A525, considerado de alto investimento, tanto para produção de grãos como para os componentes número de grãos por espiga e peso de 400 grãos.

#### REFERÊNCIAS

- ANDA. ASSOCIAÇÃO NACIONAL PARA DIFUSÃO DE ADUBOS. Disponível em: <<http://www.anda.org.br/estatisticas.aspx>> Acesso em: 20 fev. 2009.
- CQFS-RS/SC COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO - RS/SC. Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. 10.ed. Porto Alegre, SBCS - Núcleo Regional Sul/UFRGS, 2004. 400p.
- SANGOI, L.; SILVA, P.R.F.; ARGENTA, G.; RAMBO, L. Desenvolvimento e exigências climáticas da planta de milho para altos rendimentos. Lages 2007.
- FERNANDES, C.; MURAOKA, T. Absorção de Fósforo por Híbridos de Milho Cultivados em Solo de Cerrado. *Scientia Agrícola*, v.59, n.4, p. 781-787, outubro/dezembro 2002.