

**Comparação entre um Milho Convencional e um Transgênico em Diferentes Doses de Fósforo para Consumo *in natura***

Leandro Ferreira Damaso<sup>1</sup>, Felipe Rodrigues Costa<sup>1</sup>, Mylla Crysthyan Ribeiro<sup>1</sup>, Jéssica Schroder Pacheco<sup>1</sup> e Fabrício Rodrigues<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Acadêmicos da Universidade Estadual de Goiás, Ipameri, GO. [leandrodamaso@yahoo.com.br](mailto:leandrodamaso@yahoo.com.br) <sup>2</sup>Docente da Universidade Estadual de Goiás, Ipameri, GO. [fabriciorods@yahoo.com.br](mailto:fabriciorods@yahoo.com.br)

**RESUMO** – O milho (*Zea mays* L.) é a base da alimentação humana e animal, pois, trata-se de um alimento rico em vitaminas, carboidratos, óleo, fibras e minerais. O rendimento da cultura no Brasil ainda é baixo e acredita-se que a baixa disponibilidade de fósforo seja um dos principais motivos deste baixo rendimento. O objetivo desse trabalho foi comparar a eficiência de um milho convencional (DKB175) e um transgênico (P30F53) em diferentes doses de adubação fosfatada, visando o consumo *in natura*. O experimento foi realizado na primeira safra 2011/2012 na fazenda experimental da Universidade Estadual de Goiás, localizada no município de Ipameri. O delineamento utilizado foi de blocos casualizados, com quatro tratamentos e três repetições, dispostos em esquema fatorial, no qual foram analisadas seis características de interesse agrônomo e comercial. Os dados obtidos foram submetidos à análise de regressão e análise de variância individual e conjunta. Conclui-se que o híbrido P30F53 apresenta melhor desempenho para o consumo *in natura*, mas não é indicado para cultivos em níveis de tecnologia abaixo do recomendado para o mesmo e que o híbrido DKB175 não é indicado para o consumo *in natura* independente do nível tecnológico adotado.

**Palavras-chave:** *Zea mays* L., milho verde, eficiência nutricional e responsivo.

### **Introdução**

O milho é uma planta da família *Poaceae*, originária da América Central, com grande capacidade de adaptação a diversos climas, sendo cultivada em praticamente todas as regiões do mundo, nos hemisférios norte e sul, em climas úmidos e regiões secas. Trata-se de um alimento rico em carboidratos, considerado como energético; é também fonte de óleo e fibras e fornece pequenas quantidades de vitaminas E, B1, B2 e ácido pantotênico, além de alguns minerais, como o fósforo e o potássio (MATOS et al., 2012).

O milho é um dos mais importantes cereais do mundo, pois representa a base da alimentação humana e animal. O Brasil é o quarto maior produtor de milho, sendo que esta cultura ocupa aproximadamente 14,5 milhões de hectares, com uma produção média esperada de 59.210,3 mil toneladas na safra 2011/12, porém, o rendimento da cultura do milho é baixo, principalmente quando comparada a outros países produtores, como a Argentina, China e Estados Unidos (CONAB, 2012).

Dentre os nutrientes presentes nos fertilizantes, o fósforo (P) se constitui em um dos mais limitantes para a cultura do milho. Os baixos teores disponíveis no solo, aliados a altas taxas de adsorção do fósforo, tem sido considerado a limitação mais severa para utilização de certos solos, principalmente os de cerrado. Ressalta-se que os fosfatos são recursos naturais não renováveis e escassos, portanto a utilização eficaz se faz necessária para as mais diversas culturas. Para cultura do milho, assim como a maioria dos cereais, um suprimento inadequado de fósforo nos estádios iniciais de desenvolvimento acarreta redução no número de espigas por unidade de área e, conseqüentemente, redução na produção final dos grãos (MANGEL E KIRKBY, 1987).

Por estas razões, o objetivo desse trabalho foi comparar a eficiência de um milho convencional (DKB175) e um transgênico (P30F53) em diferentes doses de adubação fosfatada, visando o consumo *in natura*.

### **Material e Métodos**

O experimento foi realizado safra 2011/12 na fazenda experimental da Universidade Estadual de Goiás, no município de Ipameri, Goiás, localizada na latitude de 48°08'54"W, altitude de 800m e longitude de 17°43'27"S. O solo da região é composto por latossolo vermelho e a região apresenta clima tropical úmido, com duas estações bem definida: seca e chuvosa.

Foram utilizados dois híbridos de milho, sendo um convencional (DKB175) de altíssimo potencial produtivo, excelente qualidade de grãos e de boa sanidade foliar, sendo indicado para o plantio na região Centro Norte ( Estados do MA, PI, TO, centro-oeste da BA e parte do Estado de GO) de altitude superior a 700 metros, porém, necessita de bom manejo de adubação. O outro híbrido é um transgênico (P30F53) que possui alto potencial produtivo, precocidade e elevada resposta ao manejo tecnológico, como o aumento nos níveis de adubação, sendo indicado para o Sul (RS, PR e SC), centro alto (parte dos Estados de MS, MG, sul de SP e oeste da BA), centro baixo (TO, SP, GO, MT) e safrinha (MT, MS e norte do PR).

O preparo do solo foi realizado de forma convencional, isto é, uma aração e duas gradagens, em seguida, utilizou-se um cultivador para abertura dos sulcos de plantio. O experimento foi instalado em blocos casualizados, com quatro níveis de adubação fosfatada em três repetições, dispostos em um esquema fatorial 2 x 4 (dois híbridos e quatro níveis), onde cada parcela constou de duas linhas, espaçadas 0,5 metros, com quatro metros de comprimento.

A adubação de plantio e cobertura foi realizada conforme as recomendações de adubação para cultura do milho. Porém, cada tratamento recebeu diferentes doses de fósforo, no qual os níveis foram separados em: sem aplicação de fósforo (0%), metade da dose recomendada para cultura do milho (50%), dose adequada (100%) e cinquenta por cento a mais do que é recomendado para a cultura do milho (150%).

Os tratos culturais foram realizados conforme necessário, consistindo na aplicação de produtos fitossanitários para controle de plantas daninhas, doenças e insetos. Após a medição da altura da espiga (AE - cm), foi realizada a colheita manual de todas as espigas da linha e, então, realizadas as avaliações de peso de espigas empalhadas (PEE – em kg, posteriormente, transformados em  $t\ ha^{-1}$ ), peso de espigas despalhadas (PED – em kg, posteriormente, transformados em  $t\ ha^{-1}$ ), peso de espigas comerciais (PEC – em kg, posteriormente, transformados em  $t\ ha^{-1}$ ), comprimento de espigas (COMP - cm) e diâmetro de espigas (DIAM - cm).

O efeito das doses de P, sobre as características AE, PEE, PED, PEC, COMP e DIAM, foi avaliado pela análise de regressão, análise de variância individual e conjunta, utilizando o programa computacional SISVAR.

### **Resultados e Discussão**

O resultado da análise conjunta não apresentou significância somente para as características altura de espiga (AE), comprimento médio de espiga (COMP) e diâmetro médio de espiga (DIAM), indicando que para essas características os híbridos se comportaram da mesma forma, nos diferentes níveis de P.

Para a maioria das características analisadas, não houve efeito significativo da fonte de variação híbridos, na análise individual dos dados, no qual no nível 50% (metade da aplicação adequada de P) somente a características altura de espiga apresentou significância. Nos níveis 100% (adubação adequada) e 150% (aplicação de fósforo, em 50% a mais, da dose recomenda) as características de produtividade foram significativas, indicando que existe diferença no comportamento dos híbridos quando adubados em condições normais ou acima

do recomendado. Detecta-se que essa diferença não apresentou significância a níveis baixos de P, devido à seleção de plantas para alto nível tecnológico e, nesse caso, híbridos com baixa capacidade de eficiência na absorção e uso do P, em solos deficientes (Tabela 1).

O híbrido P30F53 apresentou melhor desempenho para as características de produtividade de espiga empalhada (PEE), produtividade de espigas despalhadas (PED) e produtividade de espigas comerciais (PEC) sob condições de adubação adequada (100% de P) e, também, para PEE, PED e PEC sob condições de adubação excessiva (150% de P). Destaca-se que esses híbridos não são destinados a este mercado e que grande parte das espigas apresentou má formação e coloração não desejada pelos consumidores.

Nas figuras 1, 2, 3, 4, 5 e 6 estão as equações de regressão das seis características avaliadas nos quatro níveis testados. Percebe-se que todas as equações foram significativas somente para equações lineares e esperava-se que apresentassem significância maior para equações quadráticas. Este resultado pode ter sido influenciado pelo baixo pH do solo no plantio, pois, a correção da acidez do solo foi feita poucos dias antes do plantio e a correção talvez não tenha sido suficiente.

Outro ponto a se considerar é o nível de fósforo 150%, o qual deveria apresentar decréscimo em relação à dose adequada e, entretanto, para as seis características houve acréscimo. Isto sugere que o excesso de fósforo foi para sanar a chamada “fome do solo”, onde o fósforo tem intensa fixação, ocasionando baixo conteúdo de P disponível, principalmente em solos onde há predomínio de minerais de Fe e Al, conforme Novais & Smyth (1999) relataram em seu trabalho.

Verifica-se que os híbridos apresentaram comportamento estável para as características de comprimento médio de espiga (COMP) e diâmetro médio de espigas (DIAM), indicando que os híbridos produzem espigas do mesmo tamanho em níveis baixos de fósforo no solo ou em níveis adequados de adubação. Dessa forma, indesejáveis para o consumo *in natura*, onde o mercado exige espigas mais vigorosas e obtidas em aduções adequadas de P.

### **Conclusões**

Conclui-se que o híbrido P30F53 apresenta melhor desempenho para o consumo *in natura*, mas não é indicado para cultivos em níveis de tecnologia abaixo do recomendado para o mesmo e que o híbrido DKB175 não é indicado para o consumo *in natura* independente do nível tecnológico adotado.

## Literatura Citada

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Levantamento da Safra Agrícola 2011/2012. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conabweb/>. Acesso em 10 de maio de 2012.

MANGEL, K.; E. KIRKBY. Principles of plant nutrition. International Potash Institute, Bern. 1987.

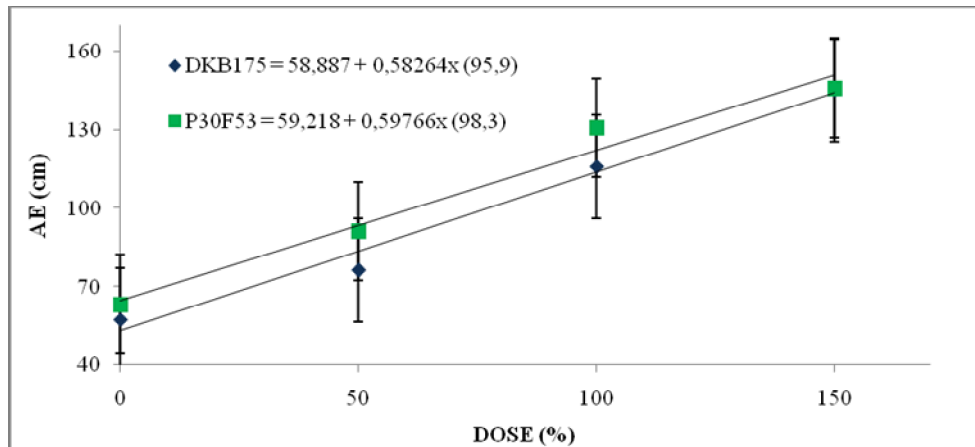
MATOS, M. J. L. F.; TAVARES, S. A.; SANTOS, F. F. DOS; MELO, M. F. DE; LANA, M. M. Milho verde. 2006. Disponível em: [http://www.cnpq.embrapa.br/paginas/dicas\\_ao\\_consumidor/milho\\_verde.htm](http://www.cnpq.embrapa.br/paginas/dicas_ao_consumidor/milho_verde.htm). Acesso em 10 de maio de 2012.

NOVAIS, F. R.; SMYTH, T. J. Fósforo em solo e planta em condições tropicais. Viçosa, MG: UFV, 1999. 399 p.

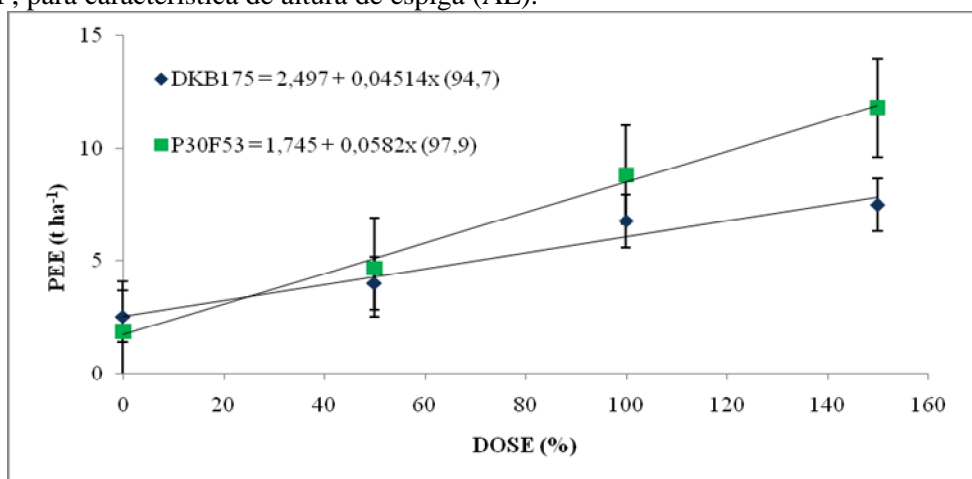
**Tabela 1.** Médias das características de altura da espiga (AE), peso de espigas empalhadas (PEE), peso de espigas despalhadas (PED), peso de espigas comerciais (PEC), comprimento médio (COMP) e diâmetro médio (DIAM) em diferentes níveis de adubação fosfatada (0, 50, 100 e 150% de fósforo). Universidade Estadual de Goiás, Ipameri, GO, 2012.

Nível 0%												
HÍBRIDO	AE (cm)		PEE (t ha <sup>-1</sup> )		PED (t ha <sup>-1</sup> )		PEC (t ha <sup>-1</sup> )		COMP (cm)		DIAM (cm)	
DKB175	57,5	a	2,5	a	1,3	a	0,7	a	16,0	a	3,8	a
P30F53	63,3	a	1,9	a	0,5	a	0,3	a	8,5	a	2,5	a
<b>MÉDIA</b>	<b>60,4</b>		<b>2,2</b>		<b>0,9</b>		<b>0,5</b>		<b>12,3</b>		<b>3,2</b>	
Nível 50%												
	AE		PEE		PED		PEC		COMP		DIAM	
DKB175	76,3	b	4,0	a	2,3	a	0,6	a	17,0	a	4,2	a
P30F53	91,3	a	4,7	a	2,7	a	1,3	a	15,5	a	4,2	a
<b>MÉDIA</b>	<b>83,8</b>		<b>4,3</b>		<b>2,5</b>		<b>0,9</b>		<b>16,3</b>		<b>4,2</b>	
Nível 100%												
	AE		PEE		PED		PEC		COMP		DIAM	
DKB175	116,0	a	6,8	b	4,6	b	3,3	b	17,5	a	4,6	a
P30F53	130,8	a	8,8	a	6,5	a	4,6	a	17,3	a	5,0	a
<b>MÉDIA</b>	<b>123,4</b>		<b>7,8</b>		<b>5,6</b>		<b>4,0</b>		<b>17,4</b>		<b>4,8</b>	
150%												
	AE		PEE		PED		PEC		COMP		DIAM	
DKB175	145,2	a	7,5	b	5,4	b	3,5	b	17,7	a	4,7	b
P30F53	146,0	a	11,8	a	8,6	a	7,0	a	18,5	a	5,1	a
<b>MÉDIA</b>	<b>145,6</b>		<b>9,7</b>		<b>7,0</b>		<b>5,3</b>		<b>18,1</b>		<b>4,9</b>	

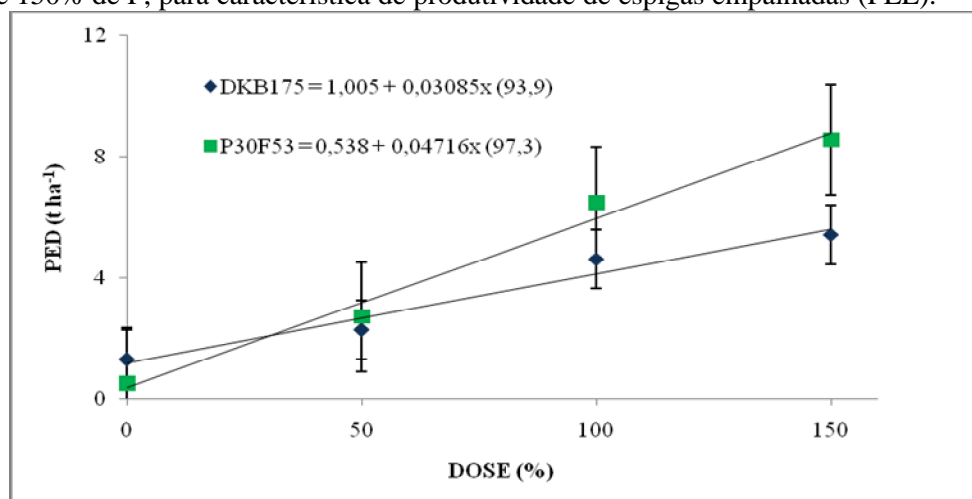
Médias seguidas pela mesma letra na vertical não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.



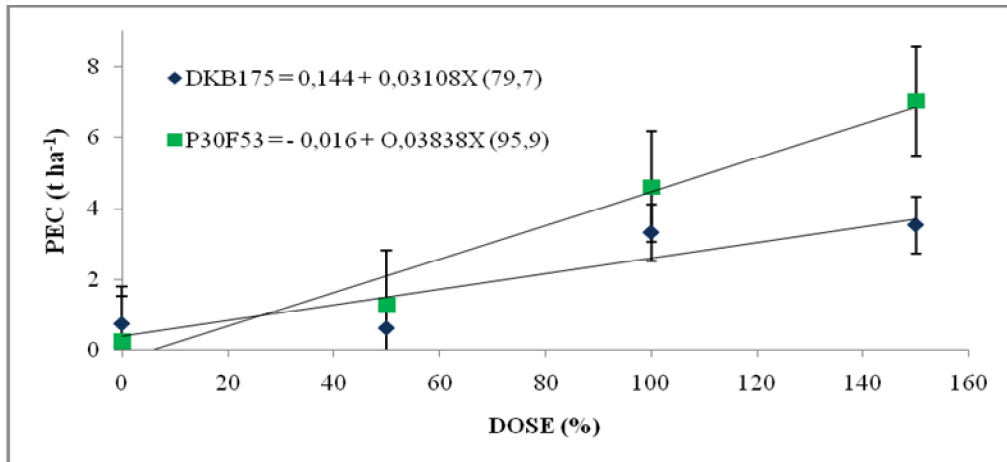
**Figura 1.** Regressão linear e coeficiente de determinação ( $R^2$ ) de dois híbridos de milho avaliados em quatro níveis de adubação fosfatada diferente, sendo 0, 50, 100 e 150% de P, para característica de altura de espiga (AE).



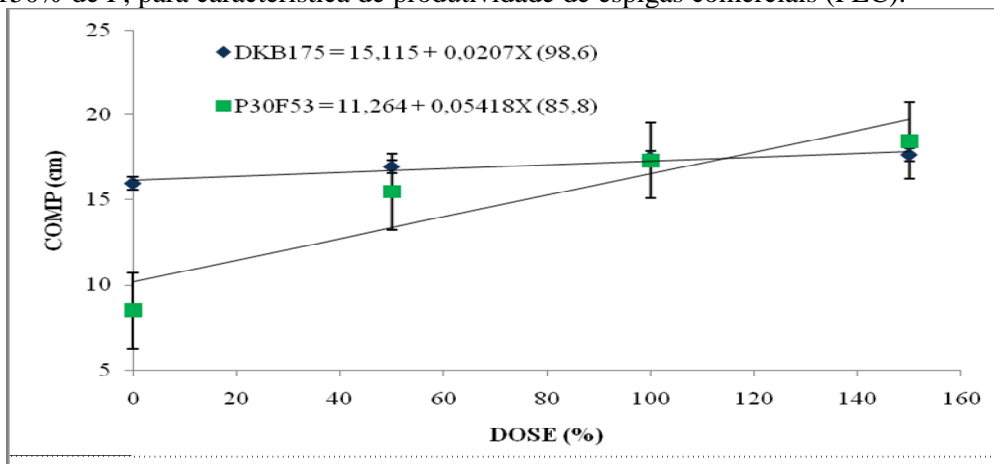
**Figura 2.** Regressão linear e coeficiente de determinação ( $R^2$ ) de dois híbridos de milho avaliados em quatro níveis de adubação fosfatada diferente, sendo 0, 50, 100 e 150% de P, para característica de produtividade de espigas empalhadas (PEE).



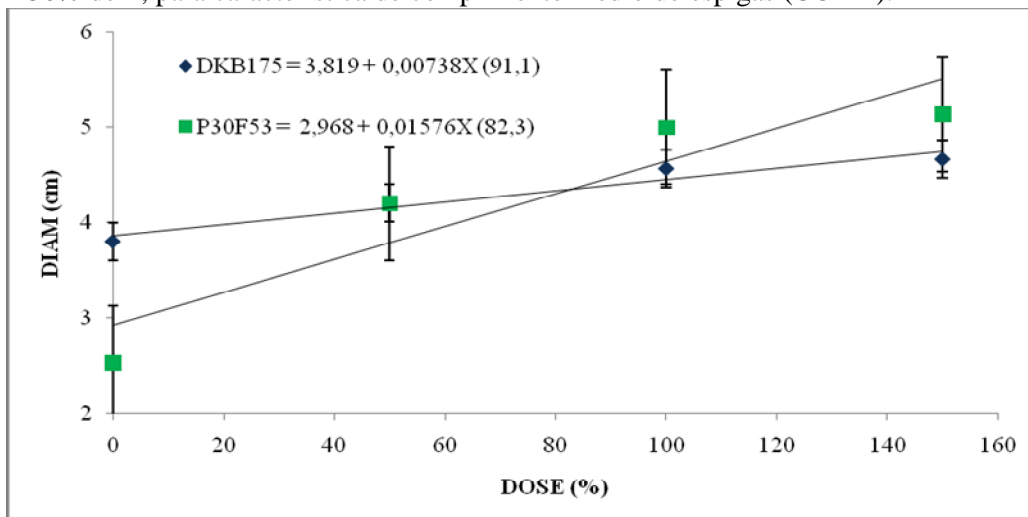
**Figura 3.** Regressão linear e coeficiente de determinação ( $R^2$ ) de dois híbridos de milho avaliados em quatro níveis de adubação fosfatada diferente, sendo 0, 50, 100 e 150% de P, para característica de produtividade de espigas despalhadas (PED).



**Figura 4.** Regressão linear e coeficiente de determinação ( $R^2$ ) de dois híbridos de milho avaliados em quatro níveis de adubação fosfatada diferente, sendo 0, 50, 100 e 150% de P, para característica de produtividade de espigas comerciais (PEC).



**Figura 5.** Regressão linear e coeficiente de determinação ( $R^2$ ) de dois híbridos de milho avaliados em quatro níveis de adubação fosfatada diferente, sendo 0, 50, 100 e 150% de P, para característica de comprimento médio de espigas (COMP).



**Figura 6.** Regressão linear e coeficiente de determinação ( $R^2$ ) de dois híbridos de milho avaliados em quatro níveis de adubação fosfatada diferente, sendo 0, 50, 100 e 150% de P, para característica de diâmetro médio de espigas (DIAM).