

**COMPETIÇÃO DE HÍBRIDOS DE MILHO (*Zea mays* L.) SOB ESPAÇAMENTO  
REDUZIDO, NA REGIÃO DO CERRADO**

Augusto Ricky Bescow<sup>1</sup>, Adriana Aparecida Ribon<sup>2</sup>, Kathleen Lourenço Fernande<sup>3</sup>, Victor  
Talles Lourenceti Hermógenes<sup>4</sup>

**RESUMO**

A utilização de híbridos na cultura do milho vem se tornando uma alternativa cada vez mais empregada e a redução do espaçamento de plantio também. Ambas as técnicas permitem aumentar a produtividade numa mesma área de plantio. Desta forma o presente trabalho teve como objetivo avaliar 5 híbridos de milho (Datagene 213, Datagene 501, BR 205, CD 304 e Datagene 601) sob espaçamento reduzido (0,45 m), no bioma Cerrado. O trabalho foi conduzido na Fazenda Escola Instituto São Vicente, pertencente à Universidade Católica Dom Bosco, localizada no município de Campo Grande - MS. Utilizaram-se cinco híbridos de diferentes marcas comerciais e diferentes linhagens, sendo eles duplos, triplos e simples. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições e parcelas representadas por 5 linhas de 4m de comprimento cada, espaçadas com 0,45 m entrelinhas, totalizando 20 tratamentos. A população definida foi de 70.000 plantas ha<sup>-1</sup>, foram feitas avaliações de: altura de plantas, altura de inserção da primeira espiga, diâmetro do colmo, comprimento da espiga, diâmetro da espiga, número de fileiras por espiga, número de grãos por espiga, massa de 100 grãos e produtividade. Observou-se que os híbridos de milho podem influenciar em alguns parâmetros de produtividade da cultura, sendo o BR 205 o que mais se destacou.

**Palavras chaves:** Adaptação. Características agronômicas. Produtividade.

---

<sup>1</sup>Departamento de Solos, Engenheiro Agrônomo, Universidade Católica de Dom Bosco, Dom Bosco-MG, Brasil.

<sup>2</sup>Departamento de Solos, Prof. Doutora, Bolsista Produtividade UEG, Universidade Estadual de Goiás, Palmeiras de Goiás-GO, Brasil.

<sup>3</sup>Departamento de Solos e Adubos, Estudante de Mestrado, Bolsista Capes, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Palmeiras de Goiás-GO, Brasil, kathleen\_agro@hotmail.com.

<sup>4</sup>Departamento de Solos, Engenheiro Agrônomo, Universidade Estadual de Goiás, Palmeiras de Goiás-GO, Brasil.

## COMPETITION OF HYBRID CORN (*Zea mays* L.) UNDER SPACING REDUCED IN THE REGION OF SAVANNAH

### ABSTRACT

The use of hybrids in maize is becoming an increasingly used alternative and reduced row spacing too. Both techniques allow increasing production in the same planting area. Thus, the present study aimed to evaluate corn hybrid 5 ( 213 Datagene , Datagene 501 , BR 205 , CD 304 and 601 Datagene ) under reduced spacing ( 0.45 m ) in the Cerrado . The study was conducted at St. Vincent School Farm Institute , belonging to the Dom Bosco Catholic University , located in Campo Grande. We used five hybrids of different brands and different strains , and they double, triple and simple . The experimental design was randomized blocks m with four replications, each represented by 5 lines 4m long, spaced with 0.45 m between rows , totaling 20 treatments . The defined population was 70,000 plants ha<sup>-1</sup> , were evaluated for plant height , height of first ear , stem diameter , ear length , ear diameter , number of rows per ear , number of grains per row , weight of 100 grains and productivity. It was observed that the hybrids can influence some parameters of crop productivity , and the BR 205 that stood out .

**Keywords:** Adaptation. Agronomic characteristics. Productivity.

### INTRODUÇÃO

Uma das práticas de manejo mais importantes para a cultura do milho é o arrançamento de plantas através dos espaçamentos utilizados entre linhas, visto que por meio destes é possível maximizar a interceptação da radiação solar, otimizando o uso e o potencial para maior rendimento de grãos (MODOLO et al., 2010). Novos cultivares de milho são lançados no mercado todo ano (CRUZ et al., 2007) e o arrançamento da cultura à campo influencia

diretamente na melhor adaptação da cultura no ambiente em função de variações morfológicas e genéticas de cada cultivar (DEMETRIO et al., 2008).

O espaçamento tradicional para a cultura e adoção pela maioria dos produtores é de 0,80 ou 0,90 m, devido à adequação das colheitadeiras para estes espaçamentos (DOURADO NETO et al., 2003). Com esse advento indústrias de maquinários e implementos agrícolas já estão se qualificando para as novas opções

de espaçamento, principalmente na região Centro Oeste (SILVA et al., 2008).

Todavia a redução de espaçamentos entre plantas tende a modificar o comportamento da planta incrementando certas vantagens como: redução de plantas invasoras, maior população de plantas, o que influencia no maior rendimento de grãos entre outros (DEMETRIO et al., 2008). Por outro lado como cita Marchão et al. (2005) o aumento na população de plantas pode baixar o rendimento de grãos quando esta reduzir a disponibilidade de nutrientes (em condições de adubação inadequada, pela quantidade ou qualidade dessa adubação), a temperatura e ou disponibilidade hídrica. Demetri et al. (2008) explicam que o uso de densidades muito elevadas pode reduzir a atividade fotossintética e a conversão de fotoassimilados para produção de grãos. Como consequência pode ainda aumentar a esterilidade feminina (MARCHÃO et al., 2005).

Kunz et al. (2007) afirmam que a conversão da radiação solar em absorção de matéria seca se dá em resposta a atividade fotossinteticamente ativa que é interceptada pelo dossel da planta, fazendo com que os espaçamentos e arranjo populacionais sejam cada vez mais estudados. Guareschi et al. (2008) avaliando o potencial de produção de

massa fresca e seca do milho observaram que o uso de espaçamentos reduzidos (0,45 m) influenciaram positivamente na produção de silagem.

Cruz et al. (2007) explica que para a obtenção de resultados positivos a redução do espaçamento deve contribuir para a correta exploração do ambiente pelo genótipo. Normalmente híbridos precoces e de baixa estatura requerem maior número de plantas por área para sombrear a superfície do solo e atingir o mesmo índice de área foliar que outros cultivares (STRIEDER et al., 2007). Essa cobertura rápida favorece maior supressão de plantas daninhas, menor perda de água por evaporação, maior eficiência na absorção de água e nutrientes, melhor qualidade de plantio em resposta a menor velocidade de rotação de sistemas de distribuição de semente, maximização da utilização de plantadoras, visto que o uso de espaçamentos reduzidos no milho facilitara a regulagem dos implementos para culturas que convencionalmente já são cultivadas em espaçamentos reduzidos (CRUZ et al., 2007).

Desta forma o conhecimento e compreensão dos mecanismos que podem interferir no rendimento dos grãos são de extrema importância (SANGOI et al., 2012). As modificações genéticas são inúmeras e implicam na necessidade de

novos estudos para melhor combinação entre diferentes híbridos e espaçamentos. Diante do exposto, o presente trabalho

objetivou avaliar a competição de híbridos de milho cultivados em espaçamento reduzido, na região do Cerrado.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Instituto Fazenda Escola São Vicente, pertencente à Universidade Católica Dom Bosco, localizada no município de Campo Grande – MS, entre os paralelos 17° e 21°, latitude Sul e os Meridianos 53° e 56°, latitude Oeste, em NEOSSOLO QUARTZARÊNICO, (EMBRAPA, 2013), no ano agrícola de 2005/2006. O clima da região é do tipo Cwa, com precipitações

pluviais mais elevadas em dezembro e menores em agosto, sendo a média anual de aproximadamente 1.400 mm.

O sistema de preparo de solo empregado foi o plantio direto, havia cobertura morta de nabo forrageiro, mediante a dessecação antecipada. A análise de solo foi efetuada antes da instalação do experimento de acordo com o método descrito por Embrapa (2011).

**Tabela 1.** Análise química do NEOSSOLO QUARTZARÊNICO.

Camada	pH		MO	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	CTC	V%
	H <sub>2</sub> O	CaCl	g kg <sup>-1</sup>	mg dm <sup>-3</sup>	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>						
0-0,2m	5,9	5,2	21,7	4,6	0,2	3,2	1,5	0,0	3,2	8,1	60

\*P e K Mellich 1; pH 1;2,5; MO colorimetria; Ca, Mg, H + Al; titulometria

A adubação de semeadura seguiu as recomendações sugeridas por Raij et al. (1996) para a produtividade esperada de 8 a 10 t ha<sup>-1</sup>, utilizando 436 kg ha<sup>-1</sup>, da formulação 04-14-08 de NPK + CoMol (0,5lts ha<sup>-1</sup>) no tratamento de sementes.

No experimento foram utilizados 5 híbridos de milho abrangendo materiais das principais empresas privadas, passíveis

de utilização para a região. O delineamento experimental empregado foi o de blocos casualizados com quatro repetições, e parcelas representadas por 5 linhas de 4 m de comprimento cada, espaçadas de 0,45 m entrelinhas, com densidade de semeadura de 3,2 plantas por metro linear. Considerou-se como útil as 3 linhas

centrais, desprezando-se 0,50 m de ambas as extremidades.

A semeadura foi realizada no dia 10 de dezembro de 2005, com repetição dos blocos feita uma semana após (dia 17 de dezembro de 2005), foi feita uma pequena irrigação, com auxílio do tanque uniport coral de 1000 litros, para que houvesse igual desenvolvimento das plântulas. Definiram-se para o plantio densidade

populacional de 70 mil plantas ha<sup>-1</sup>. Tratos fitossanitários não foram necessários, pois houve baixa incidência de pragas. Adubações de cobertura com nitrogênio, também não foi necessária, pois a cultura que antecedeu à semeadura do milho foi nabo forrageiro que disponibilizou bastante matéria orgânica para a cultura.

Os cinco híbridos utilizados possuem suas características expostas na Tabela 2.

**Tabela 2.** Características agronômicas dos híbridos utilizados no experimento de adensamento de plantio safra 2005/2006. Campo Grande (MS) - 2006.

Cultivares	Ciclo	Tipo Híbrido	Grão	Finalidade de uso
Datagene 213 turbo	Super precoce	Duplo	Semiduro alaranjado	Grão
Dategene 501	Precoce	Duplo	Semiduro alaranjado	Grão
BR 205	Precoce	Duplo	Semiduro amarelo	Grão/ Silagem
Coodetec 304	Super precoce	Triplo	Duro alaranjado	Grão/silagem
Datagene 601 Elite	Super precoce	Simples	Semiduro alaranjado	Grão

A colheita foi realizada manualmente, na área útil de 1,8 m<sup>2</sup> da parcela, colhendo todas as plantas cortando-as a altura do solo, desprezando, portanto as raízes.

As avaliações feitas e metodologia para avaliação das mesmas foram as seguintes:

- Altura de plantas (AP): Realizou-se com o auxílio de uma trena, do nível do solo até a folha bandeira;

- Altura de inserção da primeira espiga (AI): foi medida com o auxílio de uma trena a altura em que se encontrava do solo à primeira espiga;
- Diâmetro do colmo (DC): medido com o auxílio de um paquímetro, no primeiro internódio da planta a partir do solo;
- O comprimento da espiga (CE): medido com auxílio de uma régua;
- Diâmetro da espiga (DE): medida com auxílio do paquímetro;
- Número de fileiras por espiga (NFE): contado manualmente, para a obtenção do número de grãos na espiga;
- Número de grãos por fileiras (NGE): contados manualmente, e multiplicado pelo número de fileiras;
- Massa de 100 grãos: retirou-se uma amostra de 100 grãos de cada parcela experimental, padronizando a 13 % de umidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros de alturas das plantas, inserção de espiga e diâmetro do colmo encontram-se expressos na Tabela 3.

Para as três variáveis não foram observadas diferenças significativas. Provavelmente a redução do espaçamento, nas condições estudadas neste e nas condições estudadas pelos autores, não

- População Final (PF): contagem realizada na área útil da parcela momentos antes da colheita, convertendo-se em plantas  $ha^{-1}$ ;
- Produtividade (PD): obtida com a colheita das plantas na área útil de cada parcela.

Os dados de produtividade foram convertidos em  $kg\ ha^{-1}$ , padronizando em 13 % de umidade. Para os parâmetros: altura de plantas, altura de inserção da primeira espiga, diâmetro do colmo, o comprimento da espiga, diâmetro da espiga, número de fileiras por espiga e número de grãos por fileiras avaliou-se a média de 10 plantas por parcela ou 10 espigas por parcela (dependendo do parâmetro).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. O software utilizado foi o SISVAR.

favoreceu a interceptação solar para maior desenvolvimento da planta.

Quanto à altura de inserção de espiga o maior valor obtido foi pelo híbrido Datagene 501 (1,01 m) seguido pelos híbridos BR 205 (0,93 m), Datagene 213 (0,90 m) e Datagene 601 (0,89 m), e a menor pelo híbrido CD 304 (0,86 m). Observa-se uma variação de 0,12 m do

maior para o menor, mesmo sem apresentar diferenças significativas.

Para a variável diâmetro de colmo as médias mais altas foram registradas pelo híbrido CD 304 (24,8 mm) seguido por Datagene 601, datagene 213 e BR 205 (24,0 mm, 22,9 mm, 22,9 mm,

respectivamente) e a menor média obtida por Datagene 501 (22,8 mm). Observou-se com o aumento na altura de plantas houve diminuição no diâmetro do colmo. Dourado Neto et al. (2003) fizeram as mesmas observações em relação à altura de plantas e diâmetro do colmo.

**Tabela 3.** Altura de plantas, de inserção da primeira espiga e diâmetro de colmo de híbridos de milho, cultivado em espaçamento reduzido. Campo Grande (MS) - 2006.

Tratamentos	Altura de plantas ----- m-----	Inserção da espiga ----- m-----	Diâmetro de colmo ----- mm-----
Datagene 601	1,86	0,89	24,0
Datagene 501	1,87	1,01	22,8
Datagene 213	1,85	0,90	22,9
CD 304	1,85	0,86	24,8
BR 205	1,90	0,93	22,9
CV (%)	5,32	8,89	6,58

\*não significativo pelo teste F a 5% de probabilidade.

A variável grãos por espiga, número de fileiras por espiga e população encontram-se expostas na Tabela 04. Observa-se que o híbrido BR 205 obteve maior número de grãos por espiga, apresentando diferença significativa somente quando comparado ao Datagene 601. De acordo com Filgueiras e Peixoto (2002) uma cultivar de alta produtividade apresenta mais de 500 grãos por espiga, fato que confirma a alta produtividade deste híbrido que excedeu esta média, apresentando 610,6 grãos por

espiga. Dourado Neto et al. (2003) ao estudarem diferentes cultivares em diferentes espaçamentos e densidades observaram que o número de fileiras por espiga aumentou em menores espaçamentos.

Demetrio et al. (2008) estudando híbridos verificaram relação direta entre a densidade populacional e espaçamento entre linhas e o número de grãos por espiga. Com o aumento da densidade populacional houve diminuição no número

de grãos por espiga, a partir de 50.000 plantas  $ha^{-1}$ , sendo a redução mais acentuada em espaçamentos menores (0,40 m e 0,60 m). Conforme os autores a redução no número de grãos por espiga ocorre em razão da distribuição das plantas que podem favorecer a atividade fotossintética.

Verifica-se ainda (Tabela 4), ao avaliar o parâmetro de número de fileiras por espiga, que o maior valor foi obtido pelo híbrido BR 205 (17,0 fileiras por espiga), apresentando diferença significativa dos demais. Este também foi o híbrido que apresentou a maior população final de plantas nas condições estudadas, porém sem apresentar diferenças significativas. Indicando que a redução do espaçamento pode favorecer a formação de maior número de fileiras por espiga e melhores condições para a manutenção da população final.

Os resultados são explicados pelos potenciais de produção no 1º estágio de desenvolvimento, quando ocorre início do processo de diferenciação floral e formação dos primórdios da panícula e da espiga, não havendo influência

significativa da competição por planta no ambiente.

De acordo com Scheeren et al. (2004) partindo do pressuposto de que o estande mínimo recomendado é de 50.000 plantas  $ha^{-1}$  e que cada espiga produz uma média de 160 g de grãos, a produtividade média do Estado de MS, poderia ser de 8.000 kg  $ha^{-1}$ , o que resultaria em um incremento na produtividade em torno de 95 % e 105 %, sem onerar substancialmente o custo de produção. A população ideal depende do cultivar, da fertilidade do solo, da disponibilidade hídrica e da época de semeadura e influencia diretamente na produtividade final.

Desse modo, a produtividade tende a se elevar com o aumento da população, até atingir determinado número de plantas por área, que é considerada como população ótima. Após esse ponto, a produtividade decresce e o aumento na população causa decréscimo na produtividade. Dourado Neto et al. (2003) observaram que esse ponto crítico varia de 30.000 a 90.000 plantas  $ha^{-1}$ , faixa em que há competição intraespecífica diminuindo a população final da cultura.



**Tabela 4.** Grãos por espiga, fileiras por espiga e população de híbridos de milho cultivados em espaçamento reduzido. Campo Grande (MS)- 2006

Tratamentos	Grãos por espiga	Fileiras por espiga	População
	-----número-----		
Datagene 601	561,2 b	16,5 a	47531,0
Datagene 501	542,7 ab	16,1 ab	59259,2
Datagene 213	506,4 ab	15,8 ab	67901,2
CD 304	602,7 ab	15,0 b	64815,0
BR 205	610,6 a	17,0 a	70370,2
CV (%)	7,72	3,65	19,80

Médias seguidas de mesma letra, dentro de cada parâmetro, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os híbridos avaliados não apresentaram diferença significativa para diâmetro de espiga (Tabela 5). Para o comprimento de espiga o híbrido BR 205, deferiu estatisticamente do híbrido Datagene 601 que apresentou o menor comprimento de espiga. Os outros híbridos (Datagene 501, Datagene 213 e CD 304) apresentaram medias intermediárias que não diferiram estatisticamente da maior média e nem da menor. Bertolini et al., (2006) encontraram resultados semelhantes ao avaliar o comprimento e o diâmetro de espigas, entretanto não encontraram diferenças significativas entre os parâmetros, ao comparar híbridos de milho em diferentes sistemas de plantio.

Dourado Neto et al. (2003) também não observaram diferenças significativas

no comprimento de espiga para espaçamentos menores (0,40 m). Mas para maiores espaçamentos (0,80 m) o comprimento de espigas aumentou, para os diferentes híbridos avaliados, para uma população de 90.000 plantas ha<sup>-1</sup>. Já para uma população de 60.000 plantas ha<sup>-1</sup> foram verificadas reduções no comprimento de espiga no espaçamento de 0,40 m. E para uma população entre 30.000 e 60.000 plantas ha<sup>-1</sup> todos os híbridos apresentaram aumento no comprimento de espiga pela redução do espaçamento de 0,80 m para 0,40 m. Indicando que este parâmetro é fortemente influenciado pela população de plantas e pelo espaçamento. A escolha correta deste pode induzir para melhores produtividades em área total.

Marchão et al. (2005) estudando o espaçamento reduzido em híbrido de milho observaram que o diâmetro da espiga varia

em função da densidade de plantas. Sendo menor quanto maior o número de plantas por hectare.

**Tabela 5.** Diâmetro da espiga e comprimento da espiga de híbridos de milho cultivados em espaçamento reduzido. Campo Grande (MS) - 2006

Tratamentos	Diâmetro da espiga -----mm-----	Comprimento da espiga -----cm-----
Datagene 601	46,8	17,3 b
Datagene 501	47,0	15,7 ab
Datagene 213	49,7	17,3 ab
CD 304	48,2	18,8 a
BR 205	47,3	18,6 a
CV (%)	3,09	4,61

Médias seguidas de mesma letra, dentro de cada parâmetro, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os cinco híbridos avaliados não apresentaram diferença significativa entre si para massa de 100 grãos (Tabela 06), diferindo dos resultados encontrados por Bertolini et al. (2006), que avaliaram o desempenho da cultura de milho em diferentes tipos de manejo, encontrando média de 612 g para massa de 1000 grãos, ou seja 61,2 g para 100 grãos, sendo quase o dobro dos números alcançados com a realização deste experimento. Os resultados mostram como híbridos de diferentes linhagens podem se comportar de diferentes maneiras em condições iguais a todos eles.

Alvarez et al. (2006) observaram que a redução do espaçamento de 0,90 m para 0,70 m proporcionou um aumento de 500 kg ha<sup>-1</sup> a mais na massa de grãos. Demetrio et al. (2008) observaram que o espaçamento não influencia na massa de 1000 ou 100 grãos. Mas observaram que o parâmetro é influenciado pela densidade de plantas, populações de 50.000 – 70.000 plantas ha<sup>-1</sup> favorecem grão mais pesados que populações de 90.000 plantas ha<sup>-1</sup>. Strieder et al. (2007) afirmam que diferentes híbridos podem reduzir em até 0,3 mg de massa para cada centímetro de redução do espaçamento 1 a 0,40 metros.

Borghi e Crusciol (2007) verificando a massa de 100 grãos em 2 anos de cultivo de milho solteiro e consorciado, sob diferentes espaçamentos observaram que em maiores espaçamentos (0,90 m) o milho solteiro proporcionou maior massa de 100 grãos, já no espaçamento de 0,45 m a maior massa de grãos foi obtida no cultivo de milho solteiro e consorciado na

linha. Os autores afirmam que a ausência de condições adversas, a competição entre espécies diferentes e o melhor arranjo espacial das plantas aliado a adubação adequada promovem formação de espigas maiores em razão da maior capacidade fisiológica da planta e da maior capacidade de absorção de água e nutrientes.

**Tabela 6.** Massa de 100 grãos de híbridos de milho cultivados em espaçamento reduzido. Campo Grande (MS). 2006.

Tratamentos	Massa de 100 grãos ----- g -----
Datagene 601	31,0
Datagene 501	32,8
Datagene 213	32,7
CD 304	33,5
BR 205	34,2
CV (%)	9,60

Médias seguidas de mesma letra, dentro de cada parâmetro, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Comparando a média de produtividade dos cinco híbridos deste ensaio, com os resultados obtidos em ensaio realizado por Scheeren et al. (2004) durante a safra 2001/2002, avaliando o cultivar AG 9010, onde obtiveram a média de 9227 kg ha<sup>-1</sup>, utilizando o espaçamento de 0,80 m entre linhas, vê-se que os híbridos deste

cultivados em menores espaçamentos apresentam maiores produtividades. Neste trabalho o híbrido BR 205 apresentou a maior produtividade diferindo estatisticamente dos demais (Tabela 7), as médias da produtividade dos híbridos Datagene 501, Datagene 213, e CD 304 não diferiram estatisticamente deste

híbrido e nem do híbrido que apresentou a menor produtividade Datagene 601.

Borghi e Crusciol (2007) observaram que o espaçamento e o consórcio com outra cultura pode influenciar na produtividade do milho. Segundo os autores espaçamentos reduzidos e o consórcio com braquiária na entrelinha reduz significativamente a produtividade do milho em relação ao milho solteiro sob o mesmo espaçamento. Todavia os autores observaram que conforme o ano agrícola a produtividade de grãos é maior no espaçamento reduzido quando consorciado. Brachtvogel et al. (2009) ao estudarem a população de plantas e o arranjo espacial afirmam que quanto maior a população maior a produtividade em espaçamento de 0,80 m.

Strider et al. (2007) afirmam que os benefícios da redução do espaçamento na produtividade são menores que as limitações impostas por outros fatores

como fertilidade do solo, potencial do genótipo, falta ou excesso hídrico e realização de práticas de manejo fora dos estágios de desenvolvimento mais indicados. Desta forma para maiores índices de produtividade o uso de espaçamentos maiores são mais indicados.

Em contrariedade Modolo et al. (2010) observaram aumentos na produtividade conforme a redução do espaçamento (0,90 m para 0,45 m) para a cultura do milho. Cruz et al. (2007) observaram que a produtividade tende a aumentar independente do espaçamento em função da população. Em espaçamentos reduzidos, 0,50 m, observaram que quanto maior a população maior a produtividade da cultura. Resultados que corroboram com Demetrio et al. (2008), que verificaram aumentos na produtividade em função da redução do espaçamento.

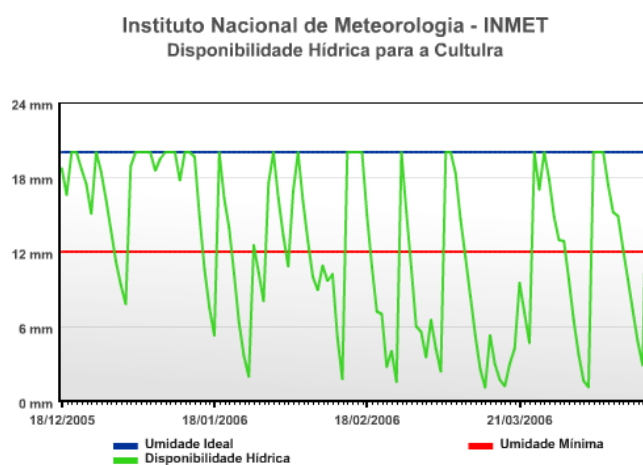
**Tabela 7.** Produtividade de grãos (kg ha<sup>-1</sup>) para os cinco híbridos e a média.

Tratamentos	Produtividade ----- kg ha <sup>-1</sup> -----
Datagene 601	6.419,75 b
Datagene 501	8.270,50 ab
CD 304	9.270,50 ab
Datagene 213	9.661,75 a
BR 205	10.983,0 a
Media	8.921,25
CV (%)	17.91

Médias seguidas de mesma letra, dentro de cada parâmetro, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A diferença de produtividade entre os híbridos, além da qualidade genética de cada um pode ter variado devido ao atraso no plantio, que era recomendado para início do mês de novembro, e a falta de adaptabilidade dos híbridos a regiões de veranicos, período que ocorreu a partir da última semana de janeiro, que coincidiu

com o período da iniciação floral a maturação das plantas, onde o consumo de água pela planta deve atingir valores de 5 a 7 mm dia<sup>-1</sup> (CRUZ et al., 2007). A falta de água no período inicial, também pode ter contribuído para estes resultados (Figura 1).



**Figura 1** Disponibilidade hídrica para a cultura do milho, período de 18/12/05 a 21/03/06. Fonte: INMET/2006.

A realização do experimento forneceu dados que revelaram qual dos 5 híbridos utilizados mais se adaptaram na região, tendo como relevantes as variáveis aqui estudadas e o espaçamento reduzido para

0,45 m. Porém, para características mais precisas mais estudos são necessários, a fim de estudá-las de forma individual, para o conhecimento de quais variações podem influenciar a produtividade final da cultura.

## CONCLUSÕES

Nas condições em que foi realizado o experimento pode se concluir que:

Os híbridos avaliados não apresentaram diferenças significativas para altura de plantas, inserção de espiga, diâmetro de colmo, população final, diâmetro de espiga e massa de 100 grãos.

Os híbridos de milho podem influenciar na produtividade de grãos,

sendo o BR 205 o mais produtivo (10.983 kg ha<sup>1</sup>)

Evidenciou-se que a redução do espaçamento nas entrelinhas de semeadura para 0,45 m, mantendo-se a densidade populacional de plantas padrão para a cultura, é promissor para o cultivo do milho, na região do Cerrado.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVAREZ, C. G. D.; PINHO, R. G. V.; BORGES, D. I. Avaliação de produção de forragem e grãos de milho em diferentes densidades de semeadura e espaçamentos entre linhas. **Ciência Agrotecnológica**, v.30, n.3, p. 402-408, 2006.

BERTOLINI, E. V.; GAMERO, C. A.; BENEZ, S. H. Desempenho da cultura do milho em diferentes manejos de solo sobre cobertura vegetal de nabiça (*Raphanus*

*raphanistrum* L. **Engenharia na Agricultura**, v. 21, n.1, p. 34-49, 2006.

BORGHI, E.; CRUSCIOL, C. A. C. Produtividade de milho, espaçamento e modalidade de consorciação com *Brachiaria brizantha* em sistema de plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.2, p. 163-171, 2007.

BRACHTVOGEL, E. L.; PEREIRA, F. R. da S.; CRUZ, S. C. S.; BICUDO, S. J.

Densidade populacional de milho em arranjo espaciais convencional e equidistante entre plantas. **Ciência Rural**, v.39, n.8, p. 2334-2339, 2009.

CRUZ, J. C.; PEREIRA, F. T. F.; PEREIRA FILHO, I. A.; OLIVEIRA, A. C. de; MAGALHÃES, P. C. Resposta de cultivares de milho à variação em espaçamento e densidade. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.6, n.1, p.60-73, 2007.

DEMÉTRIO, C. S.; FORNASIERE FILHO, D.; CAZETTA, J. O.; CAZETTA, D. A. Desempenho de híbridos de milho submetidos a diferentes espaçamentos e densidades populacionais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, n.12, p.1691-1697, 2008.

DOURADO NETO, D.; PALHARES, M.; VIEIRA, P. A.; MANFRON, P. A.; MEDEIROS, S. L. P.; ROMANO, M. R. Efeito da população de plantas e do espaçamento sobre a produtividade de milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.2, n.3, p.63-77, 2003.

EMBRAPA. **Manual de Métodos de Análise de Solo**. 2 ed. Rio de Janeiro: SNLCS, 2011. 225p.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3ed. Brasília: EMBRAPA, 2013. 353p.

FILGUEIRAS, T. S.; PEIXOTO, A. L. **Flora e vegetação do Brasil** na carta de caminha. *Acta Botânica Brasílica*, v.16, n.3, p.263-272, 2002.

GUARESCHI, R. F. *et al.* Produção de milho silagem em função do arranjo populacional e adubação. **Revista Ciência Agronômica**, v. 39, n. 03, p. 468-475, 2008.

INMET – INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Parâmetros meteorológicos para estação de Campo Grande – MS**. Disponível em <<http://www.inmet.gov.br>>. Acesso em: setembro de 2006.

MARCHÃO, R. L.; BRASIL, E. M.; DUARTE, J. B.; GUIMARÃES, C. M.; GOMES, J. A. Densidade de plantas e características agrônômicas de híbridos de milho sob espaçamento reduzindo entre linhas. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.35, n.2, p.93-101, 2005.

MODOLO, A. J.; CARNIELETTO, R.; KOLLING, E. M.; TROGELLO, E.; SGARBOSSA, M. Desempenho de

híbridos de milho na região sudoeste do Paraná sob diferentes espaçamento entre linhas. **Revista Ciência Agronômica**, v.41, n.3, p.435-441, 2010.

RAIJ, B. V.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. **Recomendação de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2.ed. Campinas: Instituto Agronômico, 1996. 285p. (Boletim técnico, 100).

SANGOI, L.; ALMEIDA, M. L. de; GRACIETTI, M. A.; HORN, D.; SCHWEITZER, C.; SCHIMITT, A.; BIANCHET, P. Rendimento de grãos, produção e distribuição de massa seca de híbridos de milho em função do aumento da densidade de plantas. **Revista Brasileira Agrociências**, v. 11, n.1, p.25-31, 2005.

SCHEEREN, R. B.; BAZONI, R.; BONO, J. A.; ARIAS, S. S.; OLIVEIRA, R.; SALOMÃO, L. Arranjo populacional para a cultura do milho na região central do Estado de Mato Grosso do Sul. **Acta Scientiarum, Agronomy**, v.26, n.2, p. 55-60, 2004.

SILVA, A. G. da; CUNHA JUNIOR, C. R.; ASSIS, R. L.; IMOLES, A. S. Influência da população de plantas e do

espaçamento entre linhas nos caracteres agronômicos do híbrido de milho P30K75 em Rio Verde, Goiás. **BioScience Journal**, v. 24, n.2, p. 89-96, 2008.

STRIEDER, M. L.; SILVA, P. R. F. da; ARGENTA, G.; RAMBO, L.; SANGOI, L.; SILVA, A. A. de; ENDRIGO, P. C. A resposta do milho irrigado ao espaçamento entrelinhas depende do híbrido e da densidade de plantas. **Ciência Rural**, v.37, n.3, p.634-642, 2007.