

Produtividade de híbridos de milho na safrinha em Goiás

Productivity of maize hybrids winter of Goiás state

Adriano Perin¹, Roni Fernandes Guareschi², Hilton Rosa Silva Junior³,
Adoniran Silva³, Watson Rogério de Azevedo¹

¹ Prof. E4, Centro Federal de Educação Tecnológica de Rio Verde, Rod. Sul Goiana, km 01, C. P 66, CEP 75.901-970, Rio Verde, GO. E-mail: perinrj@yahoo.com.br.

² Graduando em Agronomia, Centro Federal de Educação Tecnológica de Rio Verde, Bolsista PIBIC / CNPq. Rua Caiapônia, n. 994, Centro, Montividiu, GO, CEP 75915-000.

³ Graduando em Tecnologia de Produção de Grãos, estagiário do Laboratório de Fitotecnia Centro Federal de Educação Tecnológica de Rio Verde, Rod. Sul Goiana, km 01, Cx. P. 66, CEP 75.901-970, Rio Verde, GO.

Recebido: 13/10/2008

Aceito: 01/05/2009

Resumo. São escassos trabalhos na literatura que reportem acerca do desempenho agrônomo de híbridos de milho em condições de safrinha na região dos cerrados. O objetivo do trabalho foi avaliar as características da espiga e produtividade de diferentes híbridos de milho em condições de safrinha no sudoeste goiano. Foram cultivados oito ha de milho safrinha, entre o período de janeiro a junho de 2007. O experimento constou de quatro diferentes híbridos de milho: DG 213 Turbo, DG 501, DG 601 Elite e P30K75. Foram cultivados 2 ha para cada híbrido. Avaliou-se o comprimento, diâmetro, peso da espiga, peso de 1.000 grãos e produtividade de grãos de milho (kg ha⁻¹). Foi verificado que os híbridos não apresentaram efeito diferenciado nas variáveis comprimento e diâmetro da espiga. Quanto ao peso de espiga, foi verificado que os híbridos DG 601 elite e P30K75 se destacaram, sendo superiores aos demais. Nas condições deste experimento, o híbrido DG 601 elite apresenta maior produtividade de grãos e espigas mais pesadas quando submetido ao cultivo em safrinha no cerrado. Os híbridos simples apresentaram maior peso de espigas, peso de 1.000 grãos e produtividade, quando comparado aos materiais com menor variabilidade genética.

Palavras-chave: *Zea mays* L., produção de grãos, variabilidade genética.

Abstract. Are few studies that report on the agronomic performance of maize hybrids in a winter condition of cerrado. The objective of this work was to evaluate the ear characteristics and yield grains of different hybrids of maize in a winter in southwest Goiás state. Were grown eight hectares of winter maize, between January to June 2007. The experiment consisted of four different hybrids of maize: DG 213 Turbo, DG 501, DG 601 Elite and P30K75. Were cultivated 2 hectares for each hybrid. Evaluated the length, diameter, weight of the ear, weight of 1.000 grains and grain yield of maize (kg ha⁻¹). It was found that the hybrids showed no effect on the differential variables length and diameter of ear. It was found that the hybrids showed no effect on the differential

variables length and diameter of ear. In this experiment, the hybrid DG 601 elite has increased grain yield and grain weight when subjected in the cerrado crop. The simple hybrids had greater weight of ears, weight of 1.000 grains and yield when compared to materials with lower genetic variability.

Key-words: *Zea mays L., grain yield, genetic variability.*

Introdução

A importância econômica do milho é caracterizada pelas diversas formas de sua utilização, sendo que o milho em grão na alimentação animal representa a maior parte do consumo desse cereal, isto é, cerca de 70% no mundo (DUARTE, 2004). De acordo com Conab (2008), a produção da safrinha de milho em 2007 foi 18,53 milhões de toneladas (25,4% superior à safra anterior). Esse aumento é justificado pelo crescimento de 10,9% na área cultivada, fato motivado pelos bons preços da commodity no mercado, e de 13,1% na produtividade, em função das condições climáticas terem sido favoráveis ao desenvolvimento da cultura.

O sucesso do cultivo de milho na safrinha, também denominado segunda safra, depende da combinação entre a época de semeadura, a cultivar utilizada e a dose de adubação empregada, o que possibilita evitar períodos de seca e de baixas temperaturas, comuns nessa época de cultivo (VON PINHO *et al.*, 2002). A safrinha exige híbridos de milho com elevada tolerância às principais doenças, como a Cercospora, Phaeosphaeria, Turcicum e o complexo das doenças de colmo e devem apresentar elevada capacidade de adaptação às condições adversas, principalmente ao estresse hídrico e de temperatura (AGUIAR, 2003).

Nas semeaduras de fevereiro e março há preferência pelos híbridos de ciclo precoce e super precoce (CECCON & XIMENES, 2006), devido principalmente, a limitação de chuva e ao atraso na semeadura (AGUIAR, 2003). De acordo com Forsthofer *et al.* (2006) a melhoria das práticas de manejo e a escolha de cultivares com maior potencial produtivo proporcionam maior retorno econômico com a cultura.

Segundo Aguiar (2003), a escolha do tipo de híbrido e a época de semeadura irão determinar o sucesso ou fracasso da safrinha, lembrando que em uma mesma região, dependendo da época de semeadura, terão grande influência o tipo de cultivar, o ciclo e tolerâncias às doenças. As condições climáticas para a cultura de safrinha diferem das condições da safra verão, quando a temperatura, radiação solar e disponibilidade de água são decrescentes, conduzindo a planta a uma situação de estresse, influenciando na decisão da escolha da cultivar ou híbrido a ser semeado.

Os híbridos simples são obtidos mediante o cruzamento de duas linhagens endogâmicas, em geral, são mais produtivos do que outros tipos de híbridos.

dos, apresentando grande uniformidade de plantas e de espigas. A semente tem um custo de produção mais elevado porque o parental feminino de um híbrido simples é uma linhagem que exibe produtividade mais baixa. Já o híbrido triplo é obtido pelo cruzamento de um híbrido simples (A x B) com uma terceira linhagem (C), dando origem ao híbrido triplo [(A x B) x C]. A linhagem polinizadora (C) deve ser suficientemente vigorosa para fornecer grande quantidade de pólen, suficiente para garantir uma boa polinização e produção de grãos satisfatória nas linhas femininas. O híbrido duplo é resultante do cruzamento de dois híbridos simples [(A x B) x (C x D)], ou seja, proveniente do cruzamento entre quatro linhagens. Apresenta maior variabilidade genética que os outros híbridos, possuindo, portanto, alta estabilidade, porém, menor uniformidade de plantas, espigas, produtividade e menor custo da semente (MIRANDA FILHO & NASS, 2001).

Quanto mais tarde for a semeadura, a tendência é uma permanência maior no campo com queda de produtividade, evidenciando claramente a interação genótipo x ambiente (AGUIAR, 2003).

Com o surgimento de novos genótipos e técnicas de manejo para a cultura de milho, estudos têm sido realizados para a determinação do material genético a ser cultivado em diferentes condições climáticas (HORN *et al.*, 2006; LOPES *et al.*, 2007).

Segundo Emygdio *et al.* (2007), grande parte dos trabalhos relacionados ao potencial produtivo de genótipos de milho tem revelado a tendência de superioridade dos híbridos simples sobre os híbridos duplos e triplos. Porém, são escassos trabalhos na literatura que reportem acerca do desempenho agrônomico de híbridos de milho em condições de safrinha na região dos cerrados. Além do mais, as mudanças climáticas têm agravado a estabilidade das chuvas na safrinha (EMYGDIO *et al.*, 2007). Esse fato reforça a necessidade do estudo do potencial produtivo de híbridos de milho adaptados às condições de safrinha. Desta forma, o trabalho teve como objetivo avaliar os componentes da produção de híbridos de milho em safrinha no sudoeste de Goiás.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido de janeiro a junho de 2007, em Latossolo Vermelho Distroférico, de textura média, no município de Rio Verde, Sudoeste de Goiás. A precipitação pluviométrica anual média é de 1740 mm, com clima tropical quente e estação chuvosa e seca bem definida, relevo relativamente plano (BERNARDI *et al.*, 2003). Encontram-se abaixo os valores médios de precipitação pluviométrica em Rio Verde-GO, ano 2007 (Figura 1).

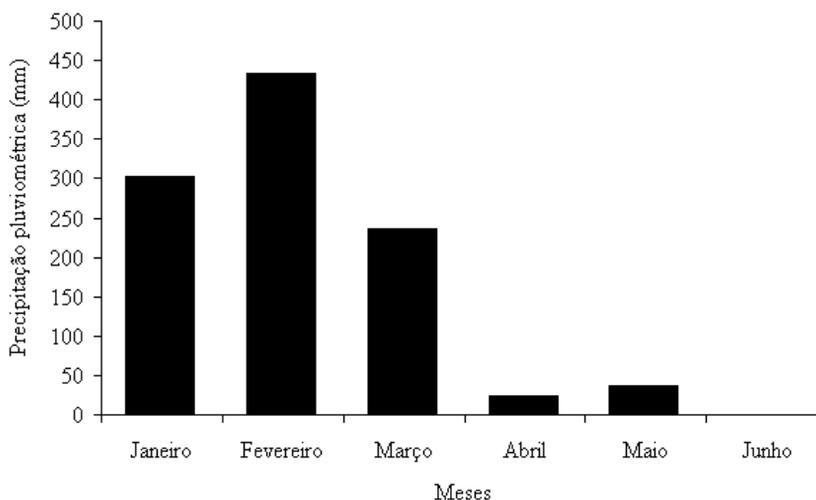


Figura 1. Valores médios de precipitação pluviométrica em Rio Verde-GO, ano de 2007.

A localização geográfica entre os paralelos 20° 45' 53'' de latitude sul e os meridianos 51° 55' 53'' de longitude oeste, com altitude de 748 m. Foram coletadas amostras de solo da área experimental, na profundidade de 0-20 cm, as quais foram submetidas à análise química e análise de textura (Embrapa, 1997), cujo os resultados foram: pH (em água) = 6,28; Corg = 33,1 (g dm³); P(Mehlich I) = 14,6 mg dm³; K = 9,4 mmol dm³; Ca = 47,7 mmol dm³; Mg = 17,7 mmol dm³; Al = 0,0 mmol dm³; V% = 51,7; 385,4 g kg⁻¹ de argila, 133,4 g kg⁻¹ de silte e 481,2 g kg⁻¹ de areia.

Foi adotado um delineamento em blocos ao acaso, com quatro tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos por quatro diferentes híbridos de milho: DG 213 Turbo, DG 501, DG 601 Elite e P30K75. As parcelas experimentais possuíam 100 m x 50 m (5.000 m²). A área útil constou de 10 fileiras de milho com 10 m de comprimento localizadas no centro das parcelas.

As características dos híbridos utilizados estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1. Características dos híbridos utilizados no experimento.

Híbrido	Base genética	Ciclo	Grão	Porte
DG 213 Turbo	Híbrido duplo	Super precoce	semiduro	médio
DG 501	Híbrido triplo	Precoce	semiduro	médio
DG 601	Híbrido simples	Super precoce	semiduro	médio
P30K75	Híbrido simples	Super precoce	semiduro	médio

A dessecação da área foi realizada utilizando 3,3 L ha⁻¹ de Roundup Transorb (Glyphosate) + 0,5 L ha⁻¹ de 2,4-D (Dimetilamina), sendo aplicado também 80 mL ha⁻¹ de Pounce (Permetrina) para controle de lagartas na área.

A semeadura ocorreu em 23/01/2007, no espaçamento de 0,90 m entre linhas, utilizando 7 sementes por metro, sendo que o estande final para cada híbrido foi em média de 6 plantas. A adubação de semeadura foi 250 kg ha⁻¹ da fórmula 08-20-18. A adubação de cobertura foi realizada quando as plantas de milho apresentavam 6 folhas desenvolvidas (26 DAE), aplicando-se 100 kg ha⁻¹ de nitrogênio na forma de uréia.

Aos 25 dias após a emergência (DAE) foi aplicado 0,4 L ha⁻¹ de Sanson (nicosulfuron) + 2,5 L ha⁻¹ de Siptran (Atrazina) para o controle de ervas invasoras. Neste mesmo período foi aplicado 150 mL ha⁻¹ de Fastac 100 (Alfacypermetrin) para o controle da lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*). Aos 41 DAE, foi realizada mais uma aplicação de 150 mL ha⁻¹ de Fastac 100 (Alfacypermetrin) para controle da lagarta do cartucho.

A colheita foi realizada em 22/06/2007 (143 DAE). Para as avaliações, foram colhidas, manualmente, as espigas contidas na área útil de cada parcela, sendo posteriormente medidas, trilhadas e pesadas.

Foram avaliados o diâmetro e comprimento das espigas (cm), peso de 1000 grãos (g) e produtividade de grãos (kg ha⁻¹). O comprimento das espigas foi determinado com uso de uma régua graduada e o diâmetro foi obtido com uso de um paquímetro. Após a debulha, os grãos foram pesados, sendo os dados corrigidos para 13% de umidade e convertidos para kg ha⁻¹. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Foi utilizado o programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 1999).

Resultados e Discussão

Não foram observadas diferenças significativas ($p \geq 0,05$) para o comprimento e diâmetro de espigas de milho (Tabela 2).

Tabela 2. Comprimento e diâmetro das espigas (cm) em função dos diferentes híbridos de milho estudados.

Híbrido	Diâmetro (cm)	Comprimento (cm)
DG 601 elite	49,27 a [*]	15,59 a [*]
DG 213	47,69 a	14,88 a
DG 501	48,01 a	14,53 a
P30K75	49,23 a	15,30 a
C.V (%)	12,51	16,14

¹ Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Apesar de não ter havido diferenças significativas no comprimento e diâmetro de espigas entre os híbridos estudados, o DG 601 Elite e o P30K75 apresentaram maior peso de espigas (Tabela 3).

Tabela 3. Peso de espigas (g) e de 1000 grãos (g) de milho em função de diferentes híbridos.

Híbrido	Peso de espigas (g)	Peso de 1000 grãos (g)
DG 601 elite	236,60 a*	313,7 b
DG 213	197,20 b	294,1 bc
DG 501	206,50 b	274,5 c
P30K75	234,50 a	335,3 a
C.V (%)	18,12	11,74

* Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Já para o peso de 1000 grãos, o híbrido P30K75 apresentou a maior média, sendo superior aos demais. O híbrido DG 501 foi tendeu a um menor peso de 1000 grãos não diferindo do DG 213 (Tabela 3).

Diante desses resultados, foi possível detectar que os híbridos simples (P30K75 e DG 601 elite) foram superiores em relações aos híbridos duplo (DG 213) e triplo (DG 501). Os resultados deste trabalho concordam com Belasque Júnior *et al.* (2000), pois relatam que em boas condições ambientais, sem estresse hídrico e com adubação recomendada de acordo com análise de solo e exigência nutricional da variedade, os híbridos simples podem apresentar maior potencial produtivo que os híbridos duplos, triplos e variedades, resultado de seu maior potencial genético (LOPES *et al.*, 2007). Para Horn *et al.* (2006) é possível que as diferenças existentes na variabilidade genética entre híbridos e variedades de milho, que lhes conferem rusticidade e potenciais produtivos distintos, possam ser causadas pela capacidade diferencial desses grupos de plantas de absorver nutrientes.

A maior produtividade foi obtida pelo híbrido DG 601 elite, valor este considerado excelente para as condições de safrinha (7.491 kg ha^{-1}) e superior às médias de produtividade do Brasil (3.948 kg ha^{-1}) e do estado de Goiás (5.603 kg ha^{-1}) (CONAB, 2008). O híbrido P30K75 apresentou produtividade intermediária entre os materiais testados (5.528 kg ha^{-1}), considerado superior ao DG 213 (4.825 kg ha^{-1}) e ao DG 501 (4.743 kg ha^{-1}) e inferior ao DG 601 elite (Figura 2).

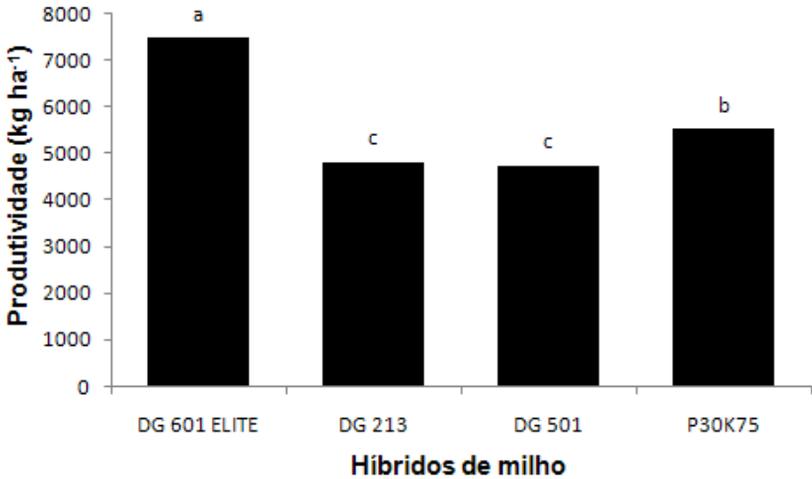


Figura 2. Médias de produtividade (kg ha⁻¹) dos híbridos de milho analisados. Médias seguidas de letras iguais nas barras não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Atribuiu-se a maior produtividade do híbrido simples DG 601 elite e P30K75 nesta avaliação, às adequadas condições edafoclimáticas deste ensaio, conforme visto na figura 1. Híbridos simples necessitam de condições edafoclimáticas favoráveis e disponibilidade adequada de nutrientes para expressar seu alto potencial produtivo, enquanto que híbridos duplos e triplos por apresentarem maior variabilidade genética, podem ter maior estabilidade de produção em diferentes condições edafoclimáticas, porém, menor potencial produtivo (ARGENTA *et al.*, 2003). Resultados semelhantes foram encontrados por Sangoi *et al.* (2006), ao avaliarem o desempenho comparativo de um híbrido simples, um híbrido duplo e uma variedade de polinização aberta sob quatro níveis de manejo (baixo, médio, alto e potencial) em que somente houve diferença no rendimento de grãos entre as cultivares para os altos níveis de potencial, o híbrido simples superou os demais materiais.

A produtividade média da cultura do milho em safrinha, no Brasil, nas últimas duas safras, foi de apenas 3.270 kg ha⁻¹ (CONAB, 2008). O rendimento de grãos de milho no país é baixo, quando comparado às produtividades encontradas neste trabalho, onde a menor produtividade encontrada foi do híbrido DG 501 (4.743 kg ha⁻¹). Essas baixas produtividades decorrem do uso de cultivares e práticas de manejo inadequadas, de condições desfavoráveis de clima e solo em áreas inaptas à cultura e da utilização insuficiente de insumos agrícolas. Uma das variáveis importantes na definição do rendimento final do milho é o tipo de cultivar utilizada (SANGOI *et al.*, 2006). Isso justifica os

resultados encontrados neste trabalho, pois em condições de manejo iguais entre os híbridos testado, os híbridos simples com potencial genético maior, foram superiores em produtividade em relação a híbridos duplos e triplos com menor variabilidade genética .

Na região do Sudoeste de Goiás, o híbrido P30K75 é um dos mais utilizados em cultivo de safrinha, devido ao alto nível de resposta a tecnologia aplicada pelo produtor, porém, foi observado nesse trabalho que o híbrido DG 601 elite apresentou maior produtividade, evidenciando assim a existência de híbridos com mesmo potencial genético que com a mesma tecnologia aplicada pode conferir maior produtividade que o P30K75, oferecendo maior rentabilidade ao produtor. Ambos os híbridos que apresentaram as maiores produtividades são de base genética simples, indo de encontro com a afirmação de Emygdio *et al.* (2007), que mencione que grande parte dos trabalhos relacionados ao potencial produtivo de genótipos de milho tem revelado a tendência de superioridade dos híbridos simples sobre os híbridos duplos e triplos.

Conclusões

Nas condições deste experimento, o híbrido DG 601 elite apresenta maior produtividade de grãos e espigas mais pesadas quando submetido ao cultivo em safrinha no cerrado. Os híbridos simples apresentam maior peso de espigas, peso de 1.000 grãos e produtividade, quando comparados aos materiais com menor variabilidade genética.

Referências

- AGUIAR, C.G. **Milho safrinha - critérios para escolha de cultivares de milho híbrido**. 2003. [on line]. Disponível em: <<http://www.seednews.inf.br>>. Acesso em: 4 jul. 2008.
- ARGENTA, G.; SANGOI, L.; SILVA, P.R.F. Potencial de rendimento de grãos de milho em dois ambientes e cinco sistemas de produção. **Scientia Agrícola**, v.4, n.1-2, p.27-34, 2003.
- BELASQUE JÚNIOR, J.; FARINELLI, R.; BORDIN, L.; PENARIOL, F.G.; FORNASIERI FILHO, D. Estudo comparativo dos componentes de rendimento e da produtividade de diferentes cultivares de milho (*Zea mays* L.). In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 23., Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: [s.n.], 2000. 1 CD.
- BERNARDI, A.C.C.; MACHADO, P.L.O.A.; FREITAS, P.L.; COELHO, M.R.; LEANDRO, W.M. **Correção do solo e adubação no sistema de plantio direto nos cerrados**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2003. 22 p. (Embrapa Solos. Documentos; n. 46).

CECCON, G.; XIMENES, A.C.A. **Sistemas de produção de milho safrinha em Mato Grosso do Sul**. 2006. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2006_3/SisSafrinha/index.htm>. Acesso em: 4 jul.2008.

CONAB. **Acompanhamento da safra 2007/2008 brasileira**. 2008. [on line]. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/estudo_safra.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2008.

DUARTE, J.O. **Cultivo do Milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo. Disponível em: <<http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho/importancia.htm>>. Acesso em: 20 jun. 2004.

EMBRAPA. **Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos - CNPS, 1997. 212p. (Embrapa, Documentos, 1).

EMYGDIO, B.M.; IGNACZAK, J.C.; CARGNELUTTI FILHO, A. Potencial de rendimento de grãos de híbridos comerciais simples, tripos e duplos de milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.6, n.1, p.95-103, 2007.

FERREIRA, D.F. **Sistema de análise de variância (Sisvar)**. versão 4.6. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 1999. CD-ROM.

FORSTHOFER, E.L.; SILVA, P.R.F.; STRIEDER, M.L.; MINETTO, T.; RAMBO, L.; ARGENTA, G.; SANGOI, L.; SUHRE, E.; SILVA, A.A. Desempenho agrônomico e econômico do milho em diferentes níveis de manejo e épocas de semeadura. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.3, p.399-407, 2006.

GAMA, EEG; PARENTONI, S.N. Melhoramento genético e cultivares de milho doce. In: GAMA, E.E.G. **A cultura do milho doce**. Sete Lagoas: EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, 1992. p.9-12. (Circular Técnica).

HORN, D.; ERNANI, P.R.; SANGOI, L.; SCHWEITZER, C.; CASSOL, P.C. Parâmetros cinéticos e morfológicos da absorção de nutrientes em cultivares de milho com variabilidade genética contrastante. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, v.30, n.1, p.77-85, 2006.

LOPES, S.J.; LÚCIO, A.D.; STORCK, I.; DAMO, H.P.; BRUM, E.; SANTOS, V.J.D. Relações de causa e efeito em espigas de milho relacionadas aos tipos de híbridos. **Ciência Rural**, v.37, n.6, p.1536-1542, 2007.

MIRANDA FILHO, J.B.; NASS, L.L. Híbridação no melhoramento. In: NASS, L.L.; VALOIS, A.C.C.; MELO, I.S.; VALADARES-INGLIS, M.C. **Recursos genéticos e melhoramento de plantas**. Rondonópolis-MT: Fundação MT, 2001. p.603-627.

PAIVA JÚNIOR, M.C.; VON-PINHO, R.G.; VON-PINHO, E.V.R.; RESENDE, S.G.R. Desempenho de cultivares para a produção de milho verde em diferentes épocas e densidades de semeadura em Lavras-MG. **Ciência e Agrotecnologia**, v.25, n.5, p.1235-1247, 2001.

PERIN *et al.*

SANGOI, L.; SILVA, P.R.F.; SILVA, A.A.; ERNANI, P.R.; HORN, D.; STRIEDER, M.L.; SCHMITT, A.; SCHWEITZER, C. Desempenho agronômico de cultivares de milho em quatro sistemas de manejo. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.5, n.2, p.218-231, 2006

VON-PINHO, R.G.; ALTUNA, J.G.G.; VON-PINHO, E.V.R.; SOUZA, L.O.V. Efeito de métodos de adubação e épocas de semeadura em características agronômicas de cultivares de milho cultivadas na “safrinha”. **Ciência e Agrotecnologia**, v.26, p.719-730, 2002.