Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

Desempenhos agronômico e econômico de cultivares de milho na safrinha

Agronomic and economic performances of maize hybrids in off-season cultivation

Alessandro Guerra da Silva[1], Ricardo Francischini[2], Paula Daiane de Sena Martins[2]

[1] Universidade de Rio Verde (UniRV), Faculdade Agronomia, Campus Universitário Fazenda Fontes do Saber, CEP 75901-970, Rio Verde-GO. E-mail: silvaag@yahoo.com.br
[2] Universidade de Rio Verde (UniRV), Faculdade Agronomia, Campus Universitário Fazenda Fontes do Saber, Rio Verde, GO.
[3] Universidade de Rio Verde (UniRV), Campus Universitário Fazenda Fontes do Saber, CEP 75901-970, Rio Verde, GO.

Recebido em: 25/04/2013 Aceito em: 02/07/2014

Resumo. A variabilidade de híbridos de milho cultivados no Brasil é considerada grande. Por esse motivo há necessidade da avaliação agronômica e econômica para saber quais híbridos são mais produtivos e mais rentáveis em condições de safrinha. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho agronômico e econômico de vinte e um híbridos de milho na safrinha na região centro-oeste do Brasil. O ensaio foi conduzido no município de Montividiu-GO em safrinha utilizando o delineamento experimental de blocos casualizados com quatro repetições. Foram utilizados os híbridos AG 5020, AG 7010, AG 9010, BM 1115, BM 1120, BRS 1035, DKB 350 (testemunha), DKB 390, DKB 499, DKB 789, IMPACTO, SOMMA, 2A525, 2B578, 2B710, 2B707, P30F35, P30K73, P30K75, P30F87 e P30S40 semeados em 14 de fevereiro de 2007. Foram avaliados indicadores econômicos e características agronômicas de todos os híbridos. Por apresentarem rendimentos de grãos mais elevados, os resultados obtidos permitiram constatar, para cultivo em safrinha, maiores retornos econômicos dos híbridos simples DKB 390, AG 7010 e do 2B710. O menor custo de aquisição das sementes não deve ser levado em consideração para se ter aumentos de lucratividade no cultivo do milho safrinha. Os híbridos DKB 390, AG 7010 e 2B710, acrescidos do 2B707, IMPACTO, P30F35, 2A525, P30K73, P30K75, AG 5020, 2B587, SOMMA e DKB 789 apresentam potencial de uso em complementação ao cultivo do DKB350 na safrinha. Deve-se diversificar os híbridos cultivados em safrinha para evitar estresses climáticos e de fitossanidade.

Palavras-chave: sucessão de culturas, rendimento, viabilidade econômica, *Zea mays*

Abstract. The variability of maize hybrids grown in Brazil is considered large. Therefore there is need to evaluate the agronomic and economic performance and to know which hybrids are more productive and profitable to grown in off-season cultivation. The objective of this study was to evaluate the agronomic and economic performances of twenty-one maize hybrids in off-season cultivation in region Brazil midwest. The experiment was carried out at Montividiu-GO, in off-season cultivation, using the random block design with four replications. It was used the maize hybrids AG 5020, AG 7010, AG 9010, BM 1115, BM 1120, BRS 1035, DKB 350 (control), DKB 390, DKB 499, DKB 789, IMPACTO, SOMMA, 2A525, 2B578, 2B710, 2B707, P30F35, P30K73, P30K75, P30F87 and P30S40 sown on February 14, 2007. The evaluation of the economic performance was achieved by gross income, net operating income, gross margin and current index. It was evaluated economic index and agronomic characters of hybrids. Due to higher grain yields, the results revealed higher economic returns of single hybrids DKB 390, 2B710 and AG 7010. The lower acquisition cost of seed should not be considered to have increases in profitability in the maize off-season cultivation. The hybrids DKB 390, 2B710 and AG 7010, plus the 2B707, IMPACT, P30F35, 2A525, P30K73, P30K75, AG 5020, 2B587, SOMMA and DKB 789 showed potential to use with the DKB 350 in the off-season cultivation. The use different hybrids in off-season cultivation enables to avoid environmental and disease stresses.

Keywords.: crop succession system, yield, economic viability, *Zea mays*

Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

Introdução

Nos últimos anos o cultivo de milho na safrinha aumentou substancialmente, tornando-se uma fonte de renda adicional ao agricultor nas principais regiões produtoras de milho da região Centro-Oeste do Brasil. Este fato foi possível devido à adoção de tecnologias que contribuíram para o aumento do rendimento de grãos da cultura do milho safrinha (Juliatti et al., 2007; Cruz et al., 2010).

Os programas de melhoramento genético de milho no Brasil permitiram a obtenção de novos híbridos adaptados a várias regiões do país. Para se obter maiores rendimentos de grãos, se faz necessário, além da escolha correta do híbrido, que os fatores abióticos, como disponibilidade de água, luz e nutrientes (Penariol et al., 2003; Porto et al., 2011; Cruz et al.; 2010) e fatores bióticos, como incidência de pragas e doenças (Bison et al., 2003; Oliveira et al., 2010; Costa et al., 2012a), não sejam limitantes para o cultivo do milho safrinha, maximizando assim o potencial produtivo dos cultivares (Perin et al., 2009; Cruz et al., 2010).

Neste contexto, o sucesso da implantação do milho safrinha está relacionado com a escolha do híbrido e a disponibilidade hídrica durante o desenvolvimento das plantas (Kunz et al., 2007; Lee & Tollenaar, 2007; Cruz et al., 2010). Além disto, há a necessidade da escolha de híbridos que se adaptem às condições ambientais da região (Bison et al., 2003; Penariol et al., 2003; Perin et al., 2009).

Com o aumento da disponibilidade de cultivares para cultivo na safrinha, aumentam-se também as incertezas do produtor quanto à escolha dos genótipos. O uso de híbridos que melhor se adaptam às condições de cultivo podem proporcionar maiores rendimentos de grãos e consequentemente, maior retorno econômico. Sendo assim, a análise econômica do retorno financeiro deve ser fator preponderante para a tomada de decisão da escolha do híbrido a ser cultivado em safrinha. Trabalhos de pesquisa (Furlaneto & Esperancini, 2010; Araújo et al., 2012; Petinari et al., 2012; Reis et al., 2012; Costa et al., 2012b) tem estimado custos operacionais de produção e determinado a viabilidade econômica da atividade para fornecer, ao produtor, informações para tomada de decisão.

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi o de avaliar o desempenho agronômico e econômico de híbridos de milho em safrinha em condições de cerrado.

Material e Métodos

O ensaio foi conduzido a campo no município de Montividiu-GO na Fazenda 2J1 (17°28’17,1”S; 51°16'06,4”W; e altitude de 875 m) na safrinha do ano de 2007. O solo da área experimental é classificado como Latossolo vermelho distroférrico, sendo cultivado anteriormente com soja no sistema de semeadura direta. Os dados de precipitação e temperatura média do ar durante a condução do ensaio estão apresentados na Figura 1.

O delineamento experimental empregado foi o de blocos casualizados com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos por vinte e um híbridos de milho (AG 5020, AG 7010, AG 9010, BM 1115, BM 1120, BRS 1035, DKB 350, DKB 390, DKB 499, DKB 789, IMPACTO, SOMMA, 2A525, 2B578, 2B710, 2B707, P30F35, P30K73, P30K75, P30F87 e P30S40). A escolha dos híbridos foi realizada em relação a sua representatividade de comercialização na região, destacando-se que a maioria são híbridos simples (Tabela 1), pois esta característica é determinante para se obter acréscimos no rendimento dos grãos (Bison et al., 2003; Hashemi et al., 2005). O híbrido DKB 350 foi usado como testemunha por ser amplamente cultivado na propriedade. As parcelas foram compostas por seis linhas de 6,0 m de comprimento espaçadas em 0,5 m. A área útil foi obtida considerando as duas linhas centrais, desconsiderando 0,5 m em ambas as extremidades.

No dia anterior à semeadura, as ervas daninhas foram dessecadas com o herbicida glyphosate potássico na proporção de 1,5 L ha^{-1} com volume de calda de 100 L ha^{-1}. A semeadura foi realizada em 14 de fevereiro, com uso de 400 kg ha^{-1} da fórmula 09-15-15. Aos 20 dias após a emergência (DAE) foi realizado o desbaste deixando o equivalente a 60.000 plantas ha^{-1}. Aos 25 DAE, foi aplicado 1,7 kg ha^{-1} do herbicida atrazina (volume de calda de 100 L ha^{-1}) para o controle de plantas de soja tiguera e ervas daninhas dicotiledôneas. Para controle de lagartas foram realizadas aplicações dos inseticidas metomil (0,80 L ha^{-1}), novalurom (0,20 L ha^{-1}) e lufenuron+profenofos (0,15 L ha^{-1}) com 100 L ha^{-1} de calda.

Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

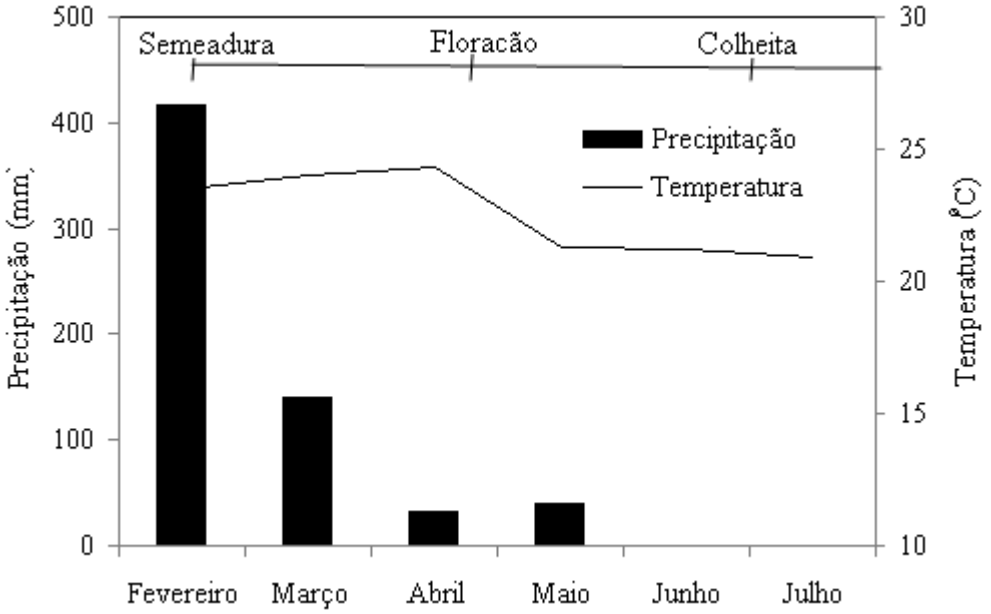

Figura 1. Valores de precipitação e temperatura média do ar durante a condução do ensaio, Montividiu-GO, 2007.

Tabela 1. Características agronômicas de híbridos do ensaio de competição de cultivares de milho, Montividiu-GO, safrinha de 2007.

Híbridos	Tipo[*1]	Ciclo[*2]	Graus dias	Cor do grão[*3]	Textura do grão[*4]
2A525	HS	P	835	AL	SMDURO
2B587	HS	P	815	AM/AL	SMDENT
2B707	HS	P	875	AM/AL	SMDURO
2B710	HS	P	875	AM/AL	SMDURO
AG 5020	HT	P	865	AL	SMDURO
AG 7010	HS	P	850	AL	SM/DURO
AG 9010	HS	SP	770	AL	DURO
BM 1115	HS	P	780	AV	SMDURO
BM 1120	HT	P	SI	AM/AL	SMDURO
BRS 1035	HS	P	751	V/AL	SMDENT
DKB 350	HT	P	845	AL	DURO
DKB 390	HS	P	870	AM/AL	SMDURO
DKB 499	HT	SMP	845	AL	SMDURO
DKB 789	HD	SMP	900	AM/AL	SMDURO
IMPACTO	HS	P	895	AL	DURO
P30F35	HS	SMP	SI	SI	SMDURO
P30F87	HT	SMP	SI	AL	DURO
P30K73	HS	SMP	SI	AM/AL	SMDURO
P30K75	HSm	SMP	SI	AL	SMDURO
P30S40	HS	SMP	SI	SI	SMDURO
SOMMA	HS	P	895	AL	DURO

*1: Tipo: HS-Híbrido simples; HSm-Híbrido simples modificado; HD-Híbrido duplo; HT-Híbrido triplo;
*2: Ciclo: SP-superprecoce; P-Precoce; SMP-Semiprecoce.
*3: Cor do grão: AL-Alaranjado; AV-Avermelhado; AM-Amarelo; V-Vermelho; SI-Sem informação.
*4: Textura do grão: SMDENT-Semidentado; SMDURO-Semiduro; DURO-Duro.

Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

A colheita foi realizada em 19 de julho, sendo determinado, na área útil das parcelas, o rendimento de grãos (pesagem dos grãos e correção da umidade para 13%, extrapolando os resultados para um hectare), peso de mil grãos (pesagem de mil grãos a partir da amostra de rendimento, com correção da umidade para 13%), número de grãos por planta (contagem do número de grãos existente nas espigas em cinco plantas escolhidas aleatoriamente), severidade de doenças foliares na folha da primeira espiga (terço médio das plantas) aos 75 DAE, atribuindo valores de 0 a 100% em função do percentual de área foliar lesionada, e porcentagem de grãos ardidos (percentagem do número de grãos ardidos em uma amostra escolhida aleatoriamente da amostra de rendimento de grãos).

Na avaliação da análise econômica, a metodologia utilizada para o levantamento dos custos de produção foi a do custo operacional de produção, proposto por Matsunaga et al. (1976). O custo operacional efetivo (COE) engloba despesas com insumos (fertilizantes e defensivos) e gastos com operações de máquinas e de mão-de-obra, no qual foi estimado em R$ 741,20. O custo operacional total (COT) foi obtido pela soma do COE e despesas com depreciação de máquinas, equipamentos, encargos financeiros e outras despesas fixas.

Em virtude dos tratamentos terem recebido os mesmos manejos em relação à adubação e tratos fitossanitários, o custo operacional total de produção foi o mesmo para cada híbrido, tendo somente como variação o custo para aquisição das sementes (CASi) para cada tratamento. Desta forma, o COT para cada híbrido (i), por unidade de área (ha), foi calculado dela expressão: COTi = R$ 741,20 + CASi

Na análise de rentabilidade foram utilizados os indicadores de Martin et al. (1998), conforme segue:

(i) Receita Bruta Total (RBT): valor obtido, em R$ ha^{-1}, do produto do volume produzido de grãos, para cada híbrido (Yi), em sacas ha^{-1}, e o preço recebido (P) pelo cereal (R$ 14,80 $saca^{-1}$ em Rio Verde-GO em julho de 2007) dado pela seguinte expressão: RBT = Yi * P;

(ii) Receita Líquida Operacional (RLO): diferença, em R$ ha^{-1}, da RBT e o COT, sendo viável economicamente o híbrido que apresentar valor positivo, sendo utilizada a seguinte expressão: RLO = RBTi – COTi;

(iii) Índice de Lucratividade do Híbrido (ILi): resultado, em porcentagem, da relação entre a RLO e a RBT, representando a taxa disponível de receita após o pagamento de todos os custos operacionais; objetiva-se identificar o híbrido que apresentar maior IL, dado pela seguinte expressão: ILi = ((RLO/RBT)*100);

(iv) Margem Bruta (MB): representada, em porcentagem, a taxa de retorno da atividade para cobrir os custos, remunerar os riscos e a capacidade empresarial do cultivo do milho safrinha, sendo ideal o híbrido (i) que apresentar MB $\geq$ 0, dada pela seguinte expressão: MB = [(RBT - COTi)/COTi]*100;

(v) Preço de Equilíbrio (PE): resultado, em R$ $saca^{-1}$, da relação entre o COTi e o rendimento alcançado (Y), expresso em: PE = COTi/Yi;

(vi) Ponto de Equilíbrio (PEQ): rendimento mínimo, em R$ ha^{-1}, a ser alcançado para cobrir os custos operacionais levando-se em consideração o valor de mercado da saca de milho na colheita (R$ 14,80), dado pela seguinte expressão: PEQ = COTi/P.

Em síntese, o híbrido mais interessante para cultivo na safrinha do ponto de vista econômico será aquele que apresentar maiores RLO, IL e MB. Avaliou-se ainda a rentabilidade do uso de híbridos (RUHi) em relação ao DKB 350 (testemunha), levando-se em consideração o valor de venda da saca do grão e o custo operacional total dos híbridos, sendo calculado pela seguinte expressão:

$$\mathbf{RUH_i = \frac{(Rend\ Híb(i) - Rend\ DKB\ 350)}{60} x\ 14,80 - (COT\ Híb(i) - COT\ DKB\ 350)}$$

Nesta expressão tem-se:
Rend Híb (i): rendimento de grãos do híbrido (i);
Rend DKB 350: rendimento de grãos do híbrido DKB 350 (testemunha);
COT Híb(i): custo operacional total para a implantação de um hectare do híbrido (i);
COT DKB 350: custo operacional total para a implantação de um hectare do híbrido DKB 350.

A análise estatística foi realizada para todas características agronômicas, exceto para doenças e para as variáveis econômicas (COT, RBT, RLO, IL, MB, PE, PEQ e RUH), utilizando primeiramente o teste F e, em seguida, o de Scott-Knott, a 5% de

Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

probabilidade, para comparação das médias dos tratamentos quando constatada significância para a fonte de variação híbridos.

Resultados e Discussão

A análise dos dados de temperatura e precipitação (Figura 1) demonstra que a semeadura dos híbridos na safrinha foi realizada com a ocorrência de chuvas na região. Isto é importante para tomada de decisão, pois nessa época semeaduras tardias são desfavoráveis ao desenvolvimento do milho, afetando principalmente o ciclo e o rendimento dos grãos (Silva et al., 2008; Storck et al., 2009). Destaca-se que no período da floração, período crítico de exigência em água para o milho (Penariol et al., 2003; Silva et al., 2008; Storck et al., 2009; Gonçalves et al., 2012) houve a ocorrência de chuvas, evitando assim estresses hídricos à cultura.

Na avaliação do rendimento de grãos (Tabela 2), o maior valor foi obtido com o híbrido simples DKB 390, seguido pelo AG 7010 e 2B710, apresentando, portanto, desempenho superior em relação aos demais.

Tabela 2. Valores médios de rendimento dos híbridos (REND), custo de aquisição de sementes (CAS), renda bruta total (RBT), custo operacional total (COT), renda líquida operacional (RLO) e rentabilidade de uso de híbridos (RUH) do ensaio de competição de cultivares de milho, Montividiu-GO, safrinha de 2007.

Híbridos	REND* [1,2]	CAS	RBT	COT	RLO	RUH
	(kg ha^{-1})	(R$ saca^{-1})		--- (R$ ha^{-1}) ---		
2A525	5.512 c	190,00	1.359,63	931,20	428,43	119,05
2B587	5.284 c	190,00	1.303,39	931,20	372,19	62,81
2B707	5.713 c	218,00	1.409,21	959,20	450,01	140,63
2B710	5.984 b	140,70	1.476,05	881,90	594,15	284,77
AG 5020	5.415 c	150,00	1.335,70	891,20	444,50	135,12
AG 7010	6.137 b	190,00	1.513,79	931,20	582,59	273,21
AG 9010	4.732 d	205,00	1.167,23	946,20	221,03	-88,35
BM 1115	4.703 d	135,00	1.160,07	876,20	283,87	-25,51
BM 1120	4.601 d	135,00	1.134,91	876,20	258,71	-50,67
BRS 1035	4.024 e	120,00	992,59	861,20	131,39	-177,99
DKB 350	4.851 d	146,00	1.196,58	887,20	309,38	0,00
DKB 390	6.654 a	185,00	1.641,32	926,20	715,12	405,74
DKB 499	4.971 d	144,00	1.226,18	885,20	340,98	31,60
DKB 789	5.220 c	100,00	1.287,60	841,20	446,40	137,02
IMPACTO	5.695 c	196,00	1.404,77	937,20	467,57	158,19
P30F35	5.560 c	176,02	1.371,47	917,22	454,25	144,87
P30F87	4.698 d	128,67	1.158,84	869,87	288,97	-20,41
P30K73	5.476 c	176,02	1.350,75	917,22	433,53	124,15
P30K75	5.439 c	141,25	1.341,62	882,45	459,17	149,79
P30S40	4.847 d	146,73	1.195,59	887,93	307,66	-1,72
SOMMA	5.257 c	143,00	1.296,73	884,20	412,53	103,15

*[1] Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.
*[2] Média de rendimento de grãos e coeficiente de variação: 5.275 kg ha^{-1} e 6,7%, respectivamente.

Associado à implantação na época adequada (Marchão et al., 2005; Perin et al., 2009) na região sudoeste do estado de Goiás (meados de fevereiro - Figura 1), o potencial produtivo desses híbridos simples contribuíram para a obtenção de maiores rendimentos de grãos (Bison et al., 2003; Hashemi et al., 2005). Ressalta-se também o fato de que, devido a precocidade dos híbridos em questão, o cultivo foi favorecido pela fase de floração coincidir com a ocorrência de precipitação, favorecendo a disponibilidade de água no solo para as plantas, contribuindo assim para aumento do rendimento de grãos.

Ainda na análise do rendimento de grãos, os híbridos 2B707, IMPACTO, P30F35, 2A525, P30K73, P30K75, AG 5020, 2B587, SOMMA e DKB 789 apresentaram valores semelhantes e superiores ao do DKB 350 (testemunha). Isto é justificado pela testemunha ser um híbrido triplo, de menor potencial produtivo, porém o mesmo suporta

melhor as condições adversas da safrinha, o que não ocorreu no período da presente pesquisa. Sendo assim, os resultados de rendimento permitiram constatar o excelente potencial produtivo dos híbridos simples em relação à testemunha. Atribui-se este fato a ausência de veranicos (deficiência hídrica) na semeadura e no início do desenvolvimento das plantas. Dos híbridos que apresentaram rendimentos superiores em relação à testemunha, somente o AG 5020 e o DKB 789 não são híbridos simples (triplo e duplo, respectivamente), sendo opções interessantes de cultivo para a safrinha, apresentando também menor valor de aquisição de sementes. Por outro lado, o híbrido simples BRS 1035 foi o único que apresentou o menor rendimento de grãos em relação à testemunha.

Na avaliação da viabilidade econômica do cultivo dos híbridos de milho (Tabela 2), levou-se em consideração o preço de aquisição de sementes como fator preponderante para diferenciação dos custos operacional de produção (COT). Verificou-se que todos os tratamentos se mostraram viáveis economicamente (RLO positiva), comprovando a viabilidade do cultivo de milho safrinha no município de Montividiu-GO. Neste aspecto, destacam-se os híbridos simples DKB 390, 2B710 e o AG 7010. Os demais apresentaram RLO menor que R$ 594,15. Até mesmo o híbrido que apresentou o menor rendimento (BRS 1035) apresentou ganhos econômicos (RLO de R$ 131,39). Assim, fica evidente que o maior rendimento de grãos com a cultura do milho safrinha, obtido por meio de práticas culturais e implantação em época adequada, proporciona maior renda ao produtor rural, permitindo sua capitalização para investimento em insumos para implantação da cultura de verão.

A aquisição de sementes para cultivo do milho safrinha é considerada um investimento financeiro na implantação da lavoura. Porém, a variação de preços das sementes dificulta a escolha do híbrido levando o produtor a investir em híbridos com sementes de menor preço em função dos riscos climáticos (déficits hídricos) que por ventura possam ocorrer na safrinha. Neste contexto, os gastos com a compra de sementes devem ser ponderados, pois o aumento da eficiência econômica da atividade está na dependência do rendimento de grãos. No trabalho, os híbridos que apresentaram maior CAS foram o 2B707, AG 9010 e o IMPACTO (Tabela 2). Pelos resultados obtidos, gastos elevados com aquisição de sementes não implicaram em maior rendimento de grãos, e muito menos em maior rentabilidade. Isto pode ser observado com o 2B707, de maior CAS, porém o mesmo não se destacou em rendimento. Por outro lado, os híbridos simples DKB 390, AG 7010 e o 2B710, de menor valor de aquisição de sementes em relação ao 2B707 (15, 13 e 35% menor, respectivamente), foram os que proporcionaram maiores rentabilidades.

A análise econômica do cultivo de milho safrinha permitiu ainda avaliar a rentabilidade do uso de híbridos em relação ao DKB 350 (testemunha). Esta análise é importante para escolha de híbridos visando a diversificação genética no cultivo de safrinha, permitindo minimizar os efeitos dos estresses ambientais. Novamente, os híbridos simples DKB 390, 2B710 e AG 7010 se destacaram, apresentando maior potencial de ganhos econômicos (ganhos superiores a R$ 273,00) em relação ao híbrido triplo DKB 350 (Tabela 2). É oportuno destacar que mesmo apresentando custo de produção maior em relação ao DKB 350, o rendimento de grãos permite a obtenção de resultados positivos de rentabilidade. Estas informações comprovam que investimentos em alta tecnologia no milho safrinha, quando implantado em época adequada, como ocorreu no ensaio, proporcionam rentabilidade positiva ao produtor rural (Furlanetto & Esperancini, 2010).

Em contrapartida, devido ao menor rendimento de grãos, os híbridos AG 9010, BM 1115, BM 1120, BRS 1035, P30F87 e P30S40 apresentaram resultados econômicos inferiores ao DKB 350 (RUH negativa) (Tabela 2). Desses somente o BM 1120 não é um híbrido simples. Para os demais, devido às condições climáticas favoráveis (temperatura e umidade) para obtenção de maiores rendimentos de grãos, com a semeadura realizada em 14 de fevereiro, os resultados comprovam o potencial de uso desses híbridos em conjunto ou em substituição ao DKB 350. Isto permite que o produtor faça a diversificação genética de materiais, o que minimiza os problemas de adversidades climáticas (estresses) e de sanidade na safrinha, não concentrando assim o cultivo em apenas um único híbrido.

A vantagem do uso dos híbridos simples DKB 390, 2B710 e AG 7010 pode ser comprovada também pela análise do índice de lucratividade e da margem bruta (Tabela 3). Esses apresentaram maiores percentuais de retornos ao investimento e de capacidade de remuneração dos riscos.

Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

Tabela 3. Valores do índice de lucratividade (IL), margem bruta (MB), preço de equilíbrio (PE) e ponto de equilíbrio (PEQ) do ensaio de competição de cultivares de milho, Montividiu-GO, safrinha de 2007.

Híbridos	IL	MB	PE	PEQ
	--- (%) ---		(R$ saca^{-1})	(kg ha^{-1})
2A525	31,51	46,01	10,14	3.775
2B587	28,56	39,97	10,57	3.775
2B707	31,93	46,91	10,07	3.889
2B710	40,25	67,37	8,84	3.575
AG 5020	33,28	49,88	9,87	3.613
AG 7010	38,49	62,56	9,10	3.775
AG 9010	18,94	23,36	12,00	3.836
BM 1115	24,47	32,40	11,18	3.552
BM 1120	22,80	29,53	11,43	3.552
BRS 1035	13,24	15,26	12,84	3.491
DKB 350	25,86	34,87	10,97	3.597
DKB 390	43,57	77,21	8,35	3.755
DKB 499	27,81	38,52	10,68	3.589
DKB 789	34,67	53,07	9,67	3.410
IMPACTO	33,28	49,89	9,87	3.799
P30F35	33,12	49,52	9,90	3.718
P30F87	24,94	33,22	11,11	3.527
P30K73	32,10	47,27	10,05	3.718
P30K75	34,23	52,03	9,73	3.578
P30S40	25,73	34,65	10,99	3.600
SOMMA	31,81	46,66	10,09	3.585

Esses altos retornos também são responsáveis pela diluição dos custos fixos em relação ao custo total (Dal Monte et al., 2010), o que aumenta a capacidade de novos investimentos na propriedade. Todos os híbridos apresentaram pontos de equilíbrio menores que os rendimentos verificados, indicando que os resultados obtidos sugerem capacidade de cobrir todos os custos e até remuneração para adquirir parte dos insumos para a próxima safra verão.

Na análise do peso de mil grãos, observou-se que o P30K73 foi o que apresentou maior valor, seguido do DKB 789 (Tabela 4). Menores valores foram constados para os híbridos 2B707 e P30F87. Comparando-se com os valores de rendimento, percebe-se que esta característica não contribuiu para obtenção de maiores rendimentos de grãos (Marchão et al., 2005; Hashemi et al., 2005; Cruz et al., 2007; Silva et al., 2008; Calonego et al., 2011) pois estes híbridos não se destacaram para a variável em questão. Em contrapartida o maior número de grãos foi observado para o DKB 390, o que pode ter contribuído para obtenção de acréscimos no rendimento.

O valor obtido com o DKB 390 não diferiu do 2B707, nos quais foram superiores em relação ao AG 7010, 2B710, IMPACTO, P30F35, 2A525, 2B587, SOMMA, AG 9010 e P30F87. O maior número de grãos nos tratamentos anteriormente mencionados pode ser justificado pela ausência de estresse híbrido no período de formação da espiga (estádios de seis a doze folhas completamente desenvolvidas) e na definição do número de grãos por espiga (floração) (Ritchie et al., 2003; Marchão et al., 2005). Além disto, destaca-se a diferença genética dos genótipos e a melhor adaptação dos híbridos na região de cultivo.

Durante a condução do ensaio, foi constatada a incidência de *Cercospora zeae-maydis*, *Phaeosphaeria maydis* e *Exserohilum turcicum* no milho. Somente para o híbrido P30K75, o valor obtido foi acima de 20%. Para os demais, a severidade de doenças na folha da espiga pode ser considerada baixa, devido as condições climáticas na safrinha (redução da precipitação e da temperatura média do ar abaixo de 25°C) não permitirem o avanço das doenças em estádios mais avançados de desenvolvimento das plantas de milho (Juliatti et al., 2007; Fantin et al., 2008; Oliveira et al., 2011; Gonçalves et al., 2012). Os menores valores de severidade foram observados para o P30S40, P30F35, BM 1115 e 2B587 (Tabela 3). Isso significa que é de fundamental importância à diversificação de híbridos na safrinha, principalmente em relação à

Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

sanidade, para evitar possíveis reduções no rendimento de grãos ocasionadas pelas doenças foliares (Santos et al., 2002; Sangoi et al., 2006).

Tabela 4. Valores médios de peso de mil grãos (P1000G), número de grãos por planta (NGP), severidade de doenças foliares (SEV) e de grãos ardidos (GA) de híbridos de milho cultivados na safrinha, Montividiu-GO, 2007.

Híbridos	P1000G	NGP	SEV	GA
	(g)		--- (%) ---	
2A525	270 c	369 b	8,0	1,7 ab
2B587	233 d	354 b	3,0	1,7 ab
2B707	197 e	489 a	15,0	2,0 ab
2B710	252 c	382 b	10,0	1,6 a
AG 5020	267 c	316 c	8,0	2,4 ab
AG 7010	237 d	403 b	7,0	2,0 ab
AG 9010	249 c	351 b	8,0	2,6 ab
BM 1115	271 c	294 c	3,0	2,8 ab
BM 1120	261 c	293 c	8,0	2,6 ab
BRS 1035	235 d	257 c	5,0	2,8 ab
DKB 350	270 c	294 c	7,0	2,2 ab
DKB 390	253 c	455 a	5,0	2,9 ab
DKB 499	280 c	297 c	15,0	2,4 ab
DKB 789	292 b	310 c	10,0	3,5 b
IMPACTO	255 c	347 b	10,0	1,5 a
P30F35	252 c	357 b	3,0	1,9 ab
P30F87	205 e	356 b	5,0	2,3 ab
P30K73	333 a	257 c	5,0	2,1 ab
P30K75	277 c	327 c	25,0	2,3 ab
P30S40	252 c	322 c	3,0	2,7 ab
SOMMA	220 d	401 b	8,0	2,4 ab
Médias	255	339	8,0	2,0
c.v.(%)	6,6	10,9	1,7	25,2

* Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

A disponibilidade hídrica no solo na safrinha possibilita o adequado desenvolvimento das plantas de milho na fase de enchimento de grãos, favorecendo a translocação de fotoassimilados e, consequentemente, o rendimento de grãos (Ritchie et al., 2003). Porém se um determinado híbrido apresentar maior área foliar lesionada, principalmente na folha da espiga, por motivos de incidência de doenças, o processo de transpiração ficará prejudicado, afetando assim o enchimento de grãos. Portanto, é de fundamental importância a escolha de híbridos tolerantes a doenças evitando possíveis reduções no rendimento dos grãos ocasionadas por doenças foliares (Santos et al., 2002; Hashemi et al., 2005; Edwards et al., 2005; Sangoi et al., 2006; Lee & Toolenaar, 2007; Fantin et al., 2008; Oliveira et al., 2010; Oliveira et al., 2011).

O percentual de grãos ardidos, além de afetar o rendimento de grãos (Casa et al., 2007; Juliatti et al., 2007), deve ser levado em consideração na escolha de híbridos visando a comercialização dos grãos. Neste caso, destacam-se os híbridos 2B710 e IMPACTO, que apresentaram menores valores de grãos ardidos (Tabela 4). Em contrapartida, o maior percentual foi observado com o DKB 789, porém com valor menor que 4%, o que não compromete a comercialização dos grãos para as agroindústrias da região. Associado a textura dos grãos (híbridos de grãos semiduro ou duro), as condições de safrinha contribuíram para a obtenção de baixos percentuais de grãos ardidos nos híbridos de milho estudados.

É oportuno ressaltar que a escolha de híbridos para serem utilizados na safrinha deve ser levada em consideração a disponibilidade de maquinários para implantação na época adequada em cada região de cultivo. Ainda assim, é desejável o uso de diferentes híbridos, de preferência de maior potencial produtivo e de sanidade, ao invés de apenas um único híbrido, para minimizar possíveis problemas

fitossanitários. Se as condições ambientais da safrinha não permitirem que o híbrido expresse seu potencial produtivo, como em semeaduras tardias, não será viável o seu uso, principalmente se as sementes apresentarem maior custo para aquisição (Santos et al., 2002; Oliveira et al., 2010; Calonego et al., 2011; Porto et al., 2011). Portanto, a escolha adequada de híbridos de milho pode maximizar o rendimento de grãos na safrinha, proporcionando assim maior rentabilidade com a cultura.

Conclusões

Os maiores rendimentos dos híbridos simples DKB 390, 2B710 e AG 7010 proporcionaram maiores retornos econômicos, mesmo apresentando maiores custos de produção.

Os híbridos DKB 390, 2B710 e AG 7010, além do 2B707, IMPACTO, P30F35, 2A525, P30K73, P30K75, AG 5020, 2B587, SOMMA e DKB 789 apresentam potencial de uso em complementação ao cultivo do DKB 350 na safrinha.

O menor custo de aquisição de sementes não deve ser levado em consideração para aumento da lucratividade no cultivo do milho safrinha.

Deve-se diversificar os híbridos na safrinha para evitar problemas de fitossanidade.

Referências

ARAÚJO, H.S.; SABBAG, O.J.; LIMA, B.T.M.; ANDRIGHETTO, C.; RUIZ, U.S. Aspectos econômicos da produção de bovinos de corte. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.42, n.1, p.82-89, 2012.

BISON, O.; RAMALHO, M.A.P.; RAPOSO, F.V. Potencial de híbridos simples de milho para extração de linhagens. **Ciência e Agrotecnologia**, v.27, n.2 p.348-355, 2003.

CALONEGO, J.C.; POLETO, L.C.; DOMINGUES, F.N.; TIRITAN, C.S. Produtividade e crescimento de milho em diferentes arranjos de plantas. **Agrarian**, v.4, n.12, p.84-90, 2011.

CASA, R.T.; MOREIRA, E.N.; BOGO, A.; SANGOI, L. Incidência de podridões do colmo, grãos ardidos e rendimento de grãos em híbridos de milho submetidos ao aumento na densidade de plantas. **Summa Phytopatholica**, v.33, n.4 p.353-357, 2007.

COSTA, D.F.; VIEIRA, B.S.; LOPES, E.A.; MOREIRA, L.C.B. Aplicação de fungicidas no controle de doenças foliares na cultura do milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.11, n.1, p. 98-105, 2012a.

COSTA, N.R.; ANDREOTTI, M.; GIOLA, M.T.; TARSITANO, M.A.A.; PARIZ, C.M.; BUZETTI, S. Análises técnicas e econômicas no sistema de integração lavoura-pecuária submetido à adubação nitrogenada. **Revista Ceres**, v.59, n.5, p.597-605, 2012b.

CRUZ, J.C.; PEREIRA, F.T.F.; PEREIRA FILHO, I.A.; OLIVEIRA, A.C.; 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.

CRUZ, J.C.; SILVA, G.H.; PEREIRA FILHO, I.A.; GONTIJO NETO, M.M.; MAGALHÃES, P.C. Caracterização do cultivo de milho safrinha de alta produtividade em 2008 e 2009. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.9, n.2, p.177-188, 2010.

DAL MONTE, H.L.B.; COSTA, R.G.; HOLANDA JUNIOR, E.V.; PIMENTA FILHO, E.C.; CRUZ, G.R.B.; MENEZES, M.P.C. Mensuração dos custos e avaliação de rendas em sistemas de produção de leite caprino nos Cariris Paraibanos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.11, p.2535-2544, 2010.

EDWARDS, J.T.; PURCELL, L.C.; VORIES, E.D. Light interception and yield potential of short-season maize (*Zea mays* L.) hybrids in the Midsouth. **Agronomy Journal**, v.97, p.225-234, 2005.

FANTIN, G.M.; DUARTE, A.P.; DUDIENAS, C.; GALLO, P.B.; RAMOS JUNIOR, E.U.; CRUZ, F.A.; RAMOS, V.J.; FREITAS, R.S.; DENUCCI, S.; TICELLI, M. Efeito da mancha de cercospora na produtividade do milho safrinha, no estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.7, n.3, p.231-250, 2008.

FURLANETO, F.P.B.; ESPERANCINI, M.S.T. Custo de produção e indicadores de rentabilidade da cultura do milho safrinha. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.40, n.3, p.297-303, 2010.

GONÇALVES, M.E.M.P.; GONÇALVES JUNIOR, D.; SILVA, A.G.; CAMPOS, H.D.; SIMON, G.A.; SANTOS, C.J.L.; SOUSA, M.A. Viabilidade do controle químico de doenças foliares em híbridos de milho no plantio de safrinha. **Nucleus**, v.9, n.1 p.49-62, 2012.

HASHEMI, A.M.; HERBERT, S.J.; PUTNAM, D.H. Yield response of corn to crowding stress. **Agronomy Journal**, v.97, p.839-846, 2005.

JULIATTI, F.C.; ZUZA, J.L.M.F.; SOUZA, P.P.; POLIZEL, A.C. Efeito do genótipo de milho e da aplicação foliar de fungicidas na incidência de grãos ardidos. **Bioscience Journal**, v.23, n.2, p.34-41, 2007.

KUNZ, J.H.; BERGONCI, J.I.; BERGAMASCHI, H.; DALMAGO, G.A.; HECKLER, B.M.M.; COMIRAN, F. Uso da radiação solar pelo milho sob diferentes preparos de solo, espaçamento e disponibilidade hídrica. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.11, p.1511-1520, 2007.

LEE, E.A.; TOLLENAAR, M. Physiological basis of successful breeding strategies for maize grain yield. **Crop Science**, v.47, n. supplement_3, p.S-202–S-215, 2007.

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

MARTIN, N.B.; SERRA, R.; OLIVEIRA, M.D.M.; ANGELO, J.A.; OKAWA, H. Sistema Integrado de Custos Agropecuários: Custagri. **Informações Econômicas**, v.28, n.1, p.7-28, 1998.

MATSUNAGA, M.; BEMELMANS, P.F.; TOLEDO, P.E.N. Metodologia de custo de produção utilizada pelo IEA. **Agricultura em São Paulo**, v.1, n.23, p.123-139, 1976.

OLIVEIRA, R.P.; ALVES, P.L.C.A.; NEPOMUCENO, M.P.; YAMAUTI, M.S. Influência do arranjo de plantas em dois híbridos de milho safrinha nas relações de interferência com a comunidade infestante. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.5, n.4, p.450-459, 2010.

OLIVEIRA, V.M.; SOUSA, L.B.; BISINOTTO, F.F.; SANTOS, F.M. Produtividade de milho em função de diferentes aplicações de fungicidas. **Enciclopédia Biosfera**, v.7, n.12, p.1-6, 2011.

PENARIOL, F.G.; FORNASIERI FILHO, D.; COICEV, L.; BORDIN, L.; FARINELLI, R. Comportamento de cultivares de milho semeadas em diferentes espaçamentos entre linhas e densidades populacionais, na safrinha. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.2, n.2, p.52-60, 2003.

PERIN, A.; GUARESCHI, R.F.; SILVA JUNIOR, H.R.; SILVA, A.; AZEVEDO, W.R. Produtividade de híbridos de milho na safrinha em Goiás. **Agrarian**, v.2, n.3, p. 19-28, 2009.

PETINARI, R.A.; SORATTO, R.P.; SOUZA-SCHLICK, G.D.; ZANOTTO, M.D.; BERGAMASCO, S.M.P.P. Custo de produção e lucratividade de cultivares de mamona em diferentes arranjos de plantas. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.42, n.2, p.143-149, 2012.

PORTO, A.P.F.; VASCONCELOS, R.C.; VIANA, A.E.S.; ALMEIDA, M.R.S. Variedades de milho a diferentes espaçamentos no Planalto de Vitória da Conquista-BA. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.6, n.2, p.208-214, 2011.

REIS, L.L.; TARSITANO, M.A.A.; HIRAKI, S.S.; BARDIVIESSO, D.M. Custo de produção e rentabilidade de abacaxizeiro cv. Pérola em Cassilândia (MS), sob diferentes doses de potássio. **Bioscience Journal**, v.28, n.5, p.725-733, 2012.

RITCHIE, S.W.; HANWAY, J.J.; BENSON, G.O. Como a planta de milho se desenvolve. **Informações Agronômicas**, n.103, 20p. 2003. (Arquivo do Agrônomo, 15).

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.

SANTOS, P.G.; JULIATTI, F.C.; BUIATTI, A.L.; HAMAWAKI, O.T. Avaliação do desempenho agronômico de híbridos de milho em Uberlândia, MG. **Pesquisa Agropecuária Brasileira,** v.37, n.5, p.597-602, 2002.

SILVA, A.G.; CUNHA JUNIOR, C.R.; ASSIS, R.L.; IMOLESI, 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.

STORCK, L.; CARGNELUTTI FILHO, A.; LOPES, S.J.; TOEBE, M.; SILVEIRA, T.R. Duração do subperíodo semeadura-florescimento, crescimento e produtividade de grãos de milho em condições climáticas contrastantes. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.8, n.1, p. 27-39, 2009.