

DESEMPENHO DE CULTIVARES MELHORADAS DE MILHO E ESTIMATIVAS DE IMPACTO DE ADOÇÃO EM PEQUENAS PROPRIEDADES RURAIS DO MATO GROSSO DO SUL¹

HÉRCULES ARCE², EDISON RUBENS ARRABAL ARIAS³, FRANCISCO DE ASSIS ROLIM PEREIRA³, BRUNO RICARDO SCHEEREN³

¹Parte da Dissertação do autor no Curso de Mestrado Profissionalizante em Produção e Gestão Agroindustrial - UNIDERP.

²Eng. Agr. Mestre Prof. do Curso de Agronomia da UNIDERP e Pesquisador do IDATERRA

³Eng. Agr., Dr. Prof. do Curso de Mestrado Profissionalizante em Produção e Gestão Agroindustrial - UNIDERP.

E-mail: arceli@terra.com.br (autor para correspondência)

Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.5, n.1, p.112-129, 2006

RESUMO - Vinte e duas cultivares de milho (variedades e híbridos duplos e intervarietais) foram submetidas a 26 diferentes condições ambientais, nas regiões centro-norte e sul do estado de Mato Grosso do sul, no triênio agrícola 2001-2003, visando avaliar o desempenho técnico e econômico de grãos desses materiais, para recomendação de cultivo nas pequenas propriedades agrícolas das respectivas regiões de estudo. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. Os ensaios foram realizados em áreas com pH superior a 5,0, em plantio com estande de 55.000 a 62.500 plantas por hectare, sendo feita adubação de manutenção, adubação de cobertura, controle de pragas e de plantas daninhas. Durante o ciclo da cultura, foram realizadas avaliações fenológicas, fitossanitárias e de rendimento. Em face do comportamento verificado, destacaram-se, para a região centro-norte, as cultivares: CMS 97-27B (BRS 2020), CDX D61, CMS 200-122, AG 2060, CDX D60, SHS 4040, SHS 600Ex200, OC 705, AL 25, AL 30, AL Bandeirante e AL 34. Para a região sul do estado, destacaram-se as cultivares: SHS 4050, SHS 4040, CMS 200-122, HD 951128, AG 2060, CMS 97-27B (BRS 2020), CDX D60, GRAÚNA 183, AL 30, AL Bandeirante, AL 25 e AL 34. Comprovando a sustentabilidade da pequena propriedade voltada para o cultivo de milho, o método dos orçamentos totais demonstra que mudanças do nível tecnológico marginal ou baixo para o nível médio de tecnologia resulta em acréscimo efetivo na renda líquida anual.

Palavras-chave: Milho, pequena propriedade, variedades, híbridos, avaliação

IMPROVED CORN VARIETIES PERFORMANCE AND IMPACT ESTIMATES UPON USE OF SUCH IN SMALL FARMS IN MATO GROSSO DO SUL

ABSTRACT - Twenty-two corn varieties, double hybrid and intervarieties, were submitted to twenty-six different environmental conditions in the center-north and south areas of the State of Mato Grosso do Sul during three agricultural years (2001/2003), seeking to evaluate the economical and technical performance of these materials for cultivation in small farms of the study areas. The experiment consisted of a randomized block design with four replications in each location. The trials were accomplished in areas with pH 5.0, where the plant population varied from 55,000 to 62,500 plants per

hectare. Fertilizer was applied in the planting day, and nitrogen was spread during the plants developing stage. Control of insects, diseases and weeds was also done. In face of the results obtained in the trials, the following materials can be recommended for the center-north area of the state: CMS 97-27B (BRS 2020), CDX D61, CMS 200-122, AG 2060, CDX D60, SHS 4040, SHS 600EX200, OC 705, AL 25, AL 30, AL BANDEIRANTE and AL 34. For the south area, the following materials are recommended: SHS 4050, SHS 4040, CMS 200-122, HD 951128, AG 2060, CMS 97-27B (BRS 2020), CDX D60, GRAUNA 183, AL 30, AL BANDEIRANTE, AL 25 and AL 34. Proving the sustainability of the small farm where corn is cultivated, the method of total budgets demonstrates that changes from marginal or low technological level to medium technology results in an effective increment in the annual net income.

Key words: Corn, small farm, varieties, hybrid, evaluation

O milho sempre teve grande importância social e econômica para o Mato Grosso do Sul, devido ao número de pessoas envolvidas em sua cadeia produtiva, ao valor da produção, à área cultivada e à contribuição na geração de receita para o estado. No ranking dos principais produtos agrícolas, segundo o valor bruto de produção, o milho ocupa a segunda colocação (IBGE, 2001).

Enquanto matéria-prima para a indústria, o milho possibilita a obtenção de cerca de 600 subprodutos destinados à alimentação animal e humana, além de ser componente de produtos gerados pela indústria química, têxtil, de mineração, mecânica e outras.

As principais tendências que se observam para a cadeia do milho, no estado, são: retração da área cultivada na safra normal e expansão do cultivo na safrinha; contínuo aperfeiçoamento tecnológico do produtor voltado para o mercado; especialização da produção visando atender, com qualidade, as necessidades específicas das indústrias e consumidores finais.

Nos últimos levantamentos realizados sobre demanda de pesquisas, em diversas comunidades do estado, uma carência identificada foi a falta de trabalhos de pesquisa e desenvolvimento visando à seleção de cultivares de milho adap-

tadas às condições das pequenas propriedades agrícolas (Oliveira, 1990).

Na atualidade, no estado de Mato Grosso do Sul, existem 109 assentamentos do programa de reforma agrária, com cerca de 17.000 famílias assentadas. A esse contingente de pequenos produtores, devem ser somados cerca de 15.000 agricultores familiares. Toda essa população desenvolve, no campo, a produção agropecuária, tendo o milho como o produto básico fundamental.

Confirmando a demanda constatada de pesquisa, os dados estatísticos do IBGE (2001) comprovam que nas cinco safras de 1996/1997 a 2000/2001, nos municípios onde predominam os produtores assentados de reforma agrária e os agricultores familiares, o rendimento médio (kg ha⁻¹) do milho está muito abaixo da média estadual, que foi de 4.500 kg ha⁻¹, obtida no mesmo período.

Sobressaem os seguintes dados: município de Anastácio, com dois assentamentos e 432 produtores, rendimento médio de 1.500 kg ha⁻¹; municípios de Corumbá e Bataguassu, com 19 assentamentos e 1.497 produtores, rendimento médio de 1.800 kg ha⁻¹; município de Nioaque, com seis assentamentos e 1.153 produtores, rendimento médio de 2.400 kg ha⁻¹; município de Novo Horizonte do Sul, quatro assentamentos

com 757 produtores e rendimento médio de 2.800 kg ha⁻¹; município de Itaquiraí, com sete assentamentos e 1.611 produtores, com rendimento médio de 3.200 kg ha⁻¹.

Esses dados quando comparados com resultados de ensaios, que mostram níveis de rendimento médio em torno de 5.700 kg ha⁻¹, para as cultivares melhoradas, pode-se estimar um impacto na produtividade média dos mais baixos rendimentos assinalados em cerca de 267% e, nos mais altos, de 71,80%. Esse fato poderá ser traduzido em ganhos econômicos para os pequenos produtores rurais.

Este trabalho teve por objetivos: a) avaliar o impacto técnico da utilização de variedades melhoradas, híbridos duplos e híbridos intervarietais na produção de milho em pequenas propriedades rurais de Mato Grosso do Sul; b) identificar, entre os materiais avaliados existentes no mercado e em vias de lançamento, os mais adequados para as condições das pequenas propriedades agrícolas do estado de Mato Grosso do Sul, gerando, assim, subsídios para a adoção de sistemas produtivos mais rentáveis para essa categoria de propriedades rurais; c) estimar o potencial de incremento na renda líquida do pequeno produtor rural com a adoção das variedades melhoradas.

Material e Métodos

O presente estudo teve como base a comparação entre cultivares de milho disponíveis no mercado, bem como de materiais em vias de lançamento pelas empresas produtoras, nas regiões sul e centro-norte do estado de Mato Grosso do Sul, durante três anos agrícolas. Essas duas regiões em que foram implantados os ensaios foram representadas por diferentes grupos de municípios, nos três anos. Assim, na região centro-norte, no ano agrícola de 2000/2001, os ensaios fo-

ram implantados nos municípios, de Bonito, Campo Grande, Camapuã, Chapadão do Sul, Costa Rica e São Gabriel do Oeste, enquanto, na região sul, os ensaios foram realizados nos municípios de Ponta Porã, Dourados, Bataiporã e Maracaju. No ano agrícola de 2001/2002, a região centro-norte foi representada pelos mesmos municípios do ano anterior; entretanto, na região sul, não foi implantado o ensaio em Bataiporã. No ano agrícola de 2002/2003, na região centro-norte, foram conduzidos ensaios em Campo Grande, Chapadão do Sul, Costa Rica e São Gabriel do Oeste, enquanto, na região sul, em Ponta Porã, Dourados e Maracaju.

Em 2000/01 foram avaliadas 14 cultivares, em 2001/02, 10 cultivares e, em 2002/03, 12 cultivares (Tabela 1).

Para a escolha dos locais de condução dos experimentos, considerou-se a existência de comunidades com pequenos agricultores e o interesse pela cultura.

Em São Gabriel do Oeste e Bonito, por exemplo, os ensaios foram conduzidos em lotes de assentamento rural. A escolha das áreas de agricultores levou em consideração o perfil do produtor em aceitar inovações tecnológicas, espírito de liderança, representatividade do solo da comunidade e facilidade de acesso. Em Dourados, os experimentos foram conduzidos no Colégio Agrícola, onde o público estudantil predominante é constituído por filhos de pequenos agricultores do respectivo município e da região.

O delineamento utilizado nos ensaios foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. Cada parcela experimental foi composta de quatro fileiras de 5,0 m de comprimento, com espaçamento de 80 a 90 cm entre linhas e população de 55.500 a 62.500 plantas/ha.

Os ensaios foram implantados, na região centro-norte, em latossolo vermelho-escuro álico,

TABELA 1. Tipo de cultivar e de grão, cor do grão e ciclo das cultivares avaliadas nos anos agrícolas de 2000/01, 2001/02 e 2002/03 nas regiões sul e centro-norte de Mato Grosso do Sul.

2000/2001	Descrição*	2001/2002	Descrição*	2002/2003	Descrição*
CDX 98 D 09	H.D.ex.prec.	SHS-4040	H.D.d.l.prec.	CDX D60	H.D.ex.prec.
SHS - 4040	H.D.d.l.prec.	SHS-600ex200	H.D.ex.prec.	CDX D61	H.D.ex.prec.
SHS - 4050	H.D.d.l.prec.	AL Bandeirante	V.d.al.norm.	AL 25	V.sd.l.prec.
AL 34	V.sd.am.sprec	AL 30	V.sd.am.sprec	AL 34	V.sd.am.sprec
AL Bandeirante	V.d.al.norm.	AL 25	V.sd.l.prec.	AL 30	V.sd.am.sprec
AL 25	V.sd.l.prec.	AL 34	V.sd.am.sprec	AL Bandeirante	V.d.al.norm.
AL Manduri	V.d.al.norm.	BRS 2110	HD.sdt.am.prec	CMS 97 -27B (BRS 2020)	H.D.sd.al.prec.
AL 30	V.sd.am.sprec	BRS 1001	H.S.d.al.prec.	CMS 200-122	H.D.ex.prec.
BRS 2110	HD.sdt.am.prec	BRS 2223	HD.sd.am.sprec	AG 2060	H.D.sdt.am.prec
HD 951128	H.D.ex.prec.	OC 705	H.D.ex.prec.	BR 106	V.sdt.am/o.prec
BR 106	V.sdt.am/o.prec			BR 473	V.sd.am.prec.
BR 473	V.sd.am.prec.			Sol da Manhã	V.d.al.prec.
Sol da Manhã	V.d.al.prec.				
Graúna 183	V.ex.sprec.				

*Tipo de cultivar: V. = variedade; H.S. = híbrido simples; H.D. = híbrido duplo; Tipo de Grão: d. = duro; dt. = dentado; sd. = semiduro; sdt. = semidentado; Cor do grão: am = amarelo; l. = laranja; al. = alaranjado; Ciclo: norm. = normal; prec. = precoce; sprec. = superprecoce; smpr. = semiprecoce; ex = experimental

de textura média e textura argilosa, de relevo plano a suave ondulado. Na região sul, em latossolo vermelho-escuro distrófico e latossolo roxo, de texturas argilosa e muito argilosa, de relevo plano a suave ondulado, todos com pH superior a 5,0. A adubação de manutenção foi realizada manualmente no sulco de semeadura, na proporção de 30 a 40 kg ha⁻¹ de N, 75 a 90 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 60 a 80 kg ha⁻¹ de K₂O.

A adubação de cobertura foi realizada quando as plantas encontravam-se na fase de seis a oito folhas, sendo utilizados 60 a 80 kg ha⁻¹ de N, na forma de sulfato de amônio ou uréia.

Quando as plantas estavam com altura média de 20 cm, e antes da adubação de cobertura, foi realizado o desbaste, normalmente após uma chuva, deixando, em média, 5,0 plantas por metro linear.

A cultura foi mantida livre de competição com plantas daninhas, tendo sido utilizados herbicidas (na semeadura) e capinas manuais durante o ciclo da cultura. As pragas foram controladas eficientemente todas as vezes que se fez necessário, exceto quanto à cigarrinha do milho (*Dalbulus maidis*), a qual é o vetor responsável pela transmissão do espiroplasma e fitoplasma, causadores dos enfezamentos pálido e vermelho do milho.

A colheita foi realizada quando as plantas atingiram teores de umidade entre 16 e 20%.

Visando identificar cultivares com boa adaptabilidade e estabilidade de produção, com o objetivo de recomendação para a adoção nos sistemas de produção analisados, foram avaliadas as seguintes variáveis: duração do ciclo; altura de plantas e de espigas; percentagem de acamamento; percentagem de quebramento; população final de plantas; número de espigas por hectare; incidência de doenças; produção de espigas e de grãos por hectare. Essas avaliações foram realizadas durante o ciclo da cultura, para poder atingir a meta de selecionar cultivares de milho com bom potencial produtivo e com bom aspecto fitossanitário.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas através do teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Para a avaliação do desempenho econômico da adoção desses materiais pelos produtores, utilizou-se o método dos orçamentos totais, que consiste em analisar as alterações na renda líquida da propriedade tendo em vista uma mudança de sistema de produção pelo produtor, conforme as expressões abaixo:

aumento nos custos (A) = custo do sistema produtivo a ser adotado – custo do sistema produtivo utilizado

aumento na renda (B) = renda do sistema produtivo a ser adotado – renda do sistema produtivo utilizado

alteração na renda líquida = aumento na renda (B) – aumento nos custos (A)

Para tanto, foram elaborados e comparados os orçamentos de custo de produção, assim como as receitas, ambos estimados para o ano agrícola de 2003/2004.

A orçamentação e a análise comparativa foram feitas considerando três níveis tecnológicos, conforme Melo Filho & Richetti (2003): nível 1, de média tecnologia, com produtividade de 6.000 kg ha⁻¹; nível 2, de baixa tecnologia, com produtividade de 3.200 kg ha⁻¹, e nível 3, de tecnologia marginal, com produtividade de 1.800 kg ha⁻¹.

Segundo Hoffmann *et al.* (1987), em administração rural, orçamento implica somente uma estimativa das receitas, despesas e renda líquida de um plano de administração para um período futuro. Dessa maneira, os resultados de planos alternativos são estimados com orçamentos. O plano que apresentar o melhor saldo positivo entre custos e receitas será o adotado pela empresa.

Segundo sua utilização, o orçamento de custos e receitas consiste na estimativa do valor do produto possível de ser obtido sob certas condições de organização e tecnologia, comparada com a estimativa dos custos decorrentes da utilização do sistema produtivo para a obtenção desse produto.

Os dados obtidos no orçamento de custos e receitas permitem determinar o valor atualizado da renda líquida, elemento básico para que se possa decidir sobre a conveniência ou não de executar o projeto.

Quanto à sua aplicação, o método dos orçamentos é dos mais fáceis e úteis, especialmente quando se pretende avaliar os resultados globais de um ou mais sistemas de produção, reais ou hipotéticos, sendo, nesse caso, chamado de orçamentos totais.

Quando se trabalha com a empresa agrícola como um todo, não se pode basear as decisões num orçamento que reflita os prováveis custos e receitas de apenas uma linha de exploração. Deve-se elaborar um orçamento global que mos-

tre as entradas e despesas globais da empresa.

Por outro lado, quando se pretende reorganizar a empresa agrícola, ou organizar uma nova empresa, objetiva-se a combinação de linhas de exploração e de fatores que proporcionem, duradouramente, um lucro tão grande quanto possível. Para alcançar esse objetivo, deve-se estudar e apresentar as alternativas que as técnicas agrônomicas demonstrem ser viáveis. Em seguida, passa-se à construção de um orçamento total para cada uma das alternativas, para, entre elas, escolher a de melhor rentabilidade, segura e passível de ser posta em prática (Hoffmann *et al.*, 1987).

Resultados e Discussão

Características Agronômicas

Nas Tabelas 2 a 7, encontram-se os valores médios das características avaliadas em diferentes cultivares dos ensaios de milho conduzidos em diferentes localidades, nas regiões centro-norte e sul do estado de Mato Grosso do Sul, durante o triênio agrícola de 2001-2003.

A média geral de produtividade obtida nos diferentes anos na região sul do estado variou de 5.110 kg ha⁻¹ (Tabela 7) a 5.451 kg ha⁻¹ (Tabela 3), enquanto os ensaios conduzidos na região centro-norte, no mesmo período, apresentaram média geral que variou de 3.878 kg ha⁻¹ a 5.927 kg ha⁻¹. Resultados semelhantes com a cultura do milho, no estado de Mato Grosso do Sul, foram obtidos por Oliveira (1990) e Arias (1996). Estas produtividades indicam que os materiais avaliados foram submetidos a uma grande variação de ambientes e que essa variação ocorreu tanto com relação às diferentes regiões quanto com relação aos anos analisados, gerando uma interação entre os genótipos e os ambientes analisados. A presença de interação genótipo - ambiente indica que os genótipos respondem dife-

rentemente aos diferentes ambientes, dificultando a recomendação generalizada dos materiais avaliados (Arias, 1996).

O coeficiente de variação (CV) encontrado nos ensaios conduzidos no período (Tabelas de 2 a 7) variou de 10,07% (região sul, ano agrícola 2001/02) a 15,05 % (região centro-norte, ano agrícola 2000/01). Arias *et al.* (1997) analisando dados obtidos entre os anos agrícolas de 1986/87 e 1993/94, encontraram valores de coeficientes de variação abaixo de 20% em 92,2% dos ensaios conduzidos nesse período, em diversas localidades da região centro-norte de Mato Grosso do Sul. Segundo Arias *et al.* (1997) e Gomes (1987), esses valores indicam que a precisão experimental para a maioria dos ensaios é considerada de média a alta, o que permite uma boa confiabilidade nos resultados obtidos.

Com relação ao período de desenvolvimento vegetativo (período entre a emergência e o florescimento masculino), a duração média variou de 50 a 66 dias entre os materiais (Tabelas de 2 a 7). A variação maior ocorreu entre as regiões sul e centro-norte, no ano agrícola de 2000/01. Nesse ano, a duração média do ciclo vegetativo (Tabela 2), na região centro-norte, da emergência (E) ao florescimento masculino (FM), foi de 63 dias, enquanto na região sul do estado (Tabela 3), a duração média do ciclo vegetativo foi de 52 dias, inferior, portanto, à da região centro-norte, indicando a ocorrência de uma temperatura média superior nessa região, durante o período analisado. A variação encontrada na duração média do ciclo vegetativo, entre as diferentes regiões, estão de acordo com trabalho desenvolvido por Oliveira (1990), que, analisando o comportamento da cultura de milho em diferentes épocas de semeadura nas regiões centro e norte de Mato Grosso do Sul, encontrou variação na duração do período vegetativo entre a emergên-

cia e o florescimento masculino, entre as diferentes cultivares e entre as épocas de semeadura, para a mesma cultivar.

Os híbridos duplos e intervarietais que apresentaram as maiores produtividades (Tabela 2), na região centro-norte, no ano agrícola de 2000/

TABELA 2. Médias de diferentes características agrônômicas avaliadas nos ensaios de milho variedade, híbridos intervarietais e duplos, conduzidos na região centro-norte do Estado de Mato Grosso do Sul, ano agrícola 2000/2001. Idaterra-MS.

Cultivares	Características avaliadas						
	Florescimento Masculino (dias)	Altura de planta (cm)	Altura de espiga (cm)	Plantas acamadas + quebradas (%)	Estande final (Plantas/ha)	Produção ¹ de grãos (kg ha ⁻¹)	
SHS 4050	62	165	83	4	47.944	4.962 a	
HD 951128	62	175	87	3	48.524	4.892 a	
SHS 4040	63	180	86	3	44.704	4.541 a b	
AL Bandeirante	63	187	98	3	47.600	4.447 a b	
AL 34	65	188	105	6	48.587	4.427 a b	
AL 25	63	189	97	5	45.788	4.085 b c	
GRAÚNA 183	62	162	80	4	40.876	3.690 c d	
CATI AL 30	65	188	97	5	43.261	3.679 c d	
CDX 98 D 09	63	179	86	4	34.450	3.336 d e	
BR 106	65	183	98	6	44.635	3.330 d e	
BR 473	62	183	91	7	40.885	3.253 d e	
Sol da Manhã	62	173	85	6	34.523	3.145 d e	
AL Manduri	66	194	103	5	40.365	3.002 e	
BRS 2110	63	173	83	2	29.167	2.781 e	
Média Geral						3.878	
C.V. (%)						15,05	

¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

01, foram: SHS 4050 (4.962 kg ha⁻¹), HD 951128 (4.892 kg ha⁻¹) e SHS 4040 (4.541 kg ha⁻¹) e as variedades mais produtivas foram: AL Bandei-

rante (4.447 kg ha⁻¹) e AL 34 (4.427 kg ha⁻¹). Na região sul do estado (Tabela 3), os híbridos duplos e intervarietais que apresentaram as maiores

TABELA 3. Médias de diferentes características agronômicas de variedades, híbridos intervarietais e duplos de milho, conduzidos na região sul do Estado de Mato Grosso do Sul, ano agrícola de 2000/2001. Idaterra-MS.

Cultivares	Características avaliadas						
	Florescimento masculino (dias)	Altura de planta (cm)	Altura de espiga (cm)	Plantas acamadas + quebradas (%)	Estande final (plantas/ha)	Produção ¹ de grãos (kg ha ⁻¹)	
SHS 4050	50	204	120	17	55.000	6.511 a	
SHS 4040	52	227	127	7	56.250	6.377 a	
HD 951128	50	216	126	6	54.583	6.011 a b	
GRAÚNA 183	52	213	124	7	54.722	5.811 a b c	
CATI AL 30	53	230	139	17	56.111	5.807 a b c	
AL Bandeirante	52	229	130	5	54.306	5.784 a b c	
AL 25	52	232	133	13	54.167	5.573 b c d	
CDX 98 D 09	52	217	115	7	52.917	5.335 b c d e	
BR 106	54	231	131	25	55.139	5.312 b c d e	
BRS 2110	52	213	122	8	44.444	5.261 c d e f	
AL 34	54	238	143	18	56.111	5.027 d e f	
Sol da manhã	52	214	123	19	52.083	4.665 e f g	
AL Manduri	53	251	144	20	54.722	4.571 f g	
BR 473	52	224	127	21	54.028	4.260 g	
MÉDIA GERAL						5.451	
C.V. (%)						11,33	

¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

produtividades foram: SHS 4050 (6.511 kg ha⁻¹), SHS 4040 (6.377 kg ha⁻¹) e HD 951128 (6.011 kg ha⁻¹). As variedades mais produtivas foram: Graúna 183 (5.811 kg ha⁻¹), CATI AL 30 (5.807 kg ha⁻¹) e AL BANDEIRANTE (5.784 kg ha⁻¹).

Nos ensaios conduzidos na região centro-norte, durante o ano agrícola de 2001/2002 (Tabela 4), os híbridos duplos e intervarietais que apresentaram as maiores produtividades foram: SHS 4040 (6.133 kg ha⁻¹), SHS 600EX200

TABELA 4. Médias de diferentes características agrônômicas de variedades, híbridos intervarietais e duplos de milho, conduzidos na região centro-norte do Estado de Mato Grosso do Sul, ano agrícola de 2001/2002. Idataerra – MS.

Cultivares	Características avaliadas							Produção ¹ de grãos (kg ha ⁻¹)
	Florescimento Masculino (dias)	Altura de planta (cm)	Altura de espiga (cm)	Plantas acam. + quebradas (%)	Estande final (plantas/ha)			
BRS 1001	56	206	110	6	60.260		6.984 a	
SHS 4040	56	214	105	5	51.979		6.133 b	
SHS 600EX200	56	212	109	4	59.063		6.097 b	
OC 705	56	216	117	7	59.375		6.072 b	
BRS 2223	55	196	98	10	55.677		5.916 b c	
AL Bandeirante	56	212	110	5	57.552		5.875 b c	
BRS 2110	57	207	108	9	57.760		5.789 b c	
AL 25	56	224	126	8	57.396		5.589 b c	
AL 34	56	226	121	8	58.333		5.572 b c	
AL 30	57	215	116	7	55.260		5.246 c	
MÉDIA GERAL							5.927	
C.V. (%)							12,93	

¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

(6.097 kg ha⁻¹), OC 705 (6.072 kg ha⁻¹), BRS 2223 (5.916 kg ha⁻¹) e BRS 2110 (5.789 kg ha⁻¹). As variedades mais produtivas foram: AL Bandeirante (5.875 kg ha⁻¹), AL 25 (5.589 kg ha⁻¹) e AL 34 (5.572 kg ha⁻¹). Já na região sul do estado (Tabela 5), nesse mesmo ano agrícola, os híbridos

TABELA 5. Médias de diferentes características agronômicas de variedades, híbridos intervarietais e duplos de milho, conduzidos na região sul do Estado de Mato Grosso do Sul, ano agrícola de 2001/2002. Idataerra – MS.

Cultivares	Características avaliadas							Produção ¹ de grãos (kg ha ⁻¹)
	Florescimento Masculino (dias)	Altura de planta (cm)	Altura de espiga (cm)	Plantas acam. + quebradas (%)	Estande final (plantas/ha)			
BRS 1001	55	215	117	6	52.870	6.862 a		
SHS – 4040	55	213	114	5	47.222	5.506 b		
BRS 2223	55	209	109	6	48.426	5.375 b		
SHS - 600EX200	56	219	115	3	51.296	5.362 b		
BRS 2110	56	216	118	3	53.704	5.154 b c		
AL 34	56	234	134	6	49.444	5.102 b c		
AL BANDEIRANTE	56	216	118	7	48.611	4.942 b c		
OC 705	57	224	122	10	48.611	4.902 b c		
AL 25	56	227	124	10	47.222	4.641 c		
AL 30	56	218	124	11	49.167	4.623 c		
Média Geral						5,247		
C.V. (%)						10,07		

¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

duplos e intervarietais que apresentaram as maiores produtividades foram: SHS 4040 (5.506 kg ha⁻¹), BRS 2223 (5.375 kg ha⁻¹), SHS 600EX200 (5.362 kg ha⁻¹), BRS 2110 (5.154 kg ha⁻¹) e OC 705 (4.902 kg ha⁻¹). As variedades mais produ-

vas foram: AL 34 (5.102 kg ha⁻¹) e AL Bandeirante (4.942 kg ha⁻¹).

A Tabela 6 apresenta as médias das características avaliadas nos ensaios conduzidos na região centro-norte, ano agrícola de 2002/2003.

TABELA 6. Médias de diferentes características agrônômicas de variedades, híbridos intervarietais e duplos de milho, conduzidos na região centro – norte do Estado de Mato Grosso do Sul, ano agrícola de 2002/2003. Idaterra – MS.

Cultivares	Características avaliadas						
	Florescimento masculino (dias)	Altura de planta (cm)	Altura de espiga (cm)	Plantas acam. + quebradas (%)	Estande final (plantas/ha)	Produção ¹ de grãos (kg ha ⁻¹)	
CMS 97-27B	54	200	109	2	61.953	7.099	a
CDX D61	53	195	95	0	61.328	6.944	a
CMS 200-122	54	190	95	2	61.484	6.811	a b
AG 2060	53	199	106	4	59.063	6.472	a b c
CDX D60	55	198	103	1	60.469	6.299	a b c
AL 25	55	210	105	4	56.875	6.037	b c
AL 30	55	213	112	5	55.000	6.035	b c
AL BANDEIRANTE	54	204	107	2	57.813	5.914	c
AL 34	56	214	110	5	58.047	5.843	c d
SOL DA MANHÃ	53	192	100	5	52.969	5.101	d e
BR 473	53	197	104	5	53.828	4.979	e
BR 106	57	204	108	4	39.297	3.276	f
Média Geral						5.901	
C.V. (%)						11,84	

¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Os híbridos duplos e intervarietais mais produtivos nessa região foram: CMS 97-27B (BRS 2020) (7.099 kg ha⁻¹), CDX D61 (6.944 kg ha⁻¹), CMS 200-122 (6.811 kg ha⁻¹) AG 2060 (6.472 kg ha⁻¹) e CDX D60 (6.299 kg ha⁻¹), e as varieda-

des que apresentaram as maiores produtividades foram: AL 25 (6.037 kg ha⁻¹) e AL 30 (6.035 kg ha⁻¹).

Nos ensaios avaliados na região sul (Tabela 7), ano agrícola 2002/2003, os materiais

TABELA 7. Médias de diferentes características agrônômicas de variedades, híbridos intervarietais e duplos de milho, conduzidos na região sul do Estado de Mato Grosso do Sul, ano agrícola de 2002/2003. Idaterra – MS.

Cultivares	Características avaliadas						
	Florescimento masculino (dias)	Altura de planta (cm)	Altura de espiga (cm)	Plantas acam. + quebradas (%)	Estande final (plantas/ha)	Produção ¹ de grãos (kg ha ⁻¹)	
CMS 200-122	56	192	103	5	56.458	6.374	a
AG 2060	53	198	101	5	53.452	5.908	ab
CMS 97-27B	56	193	107	9	53.229	5.774	ab
CDX D60	56	204	113	5	54.271	5.773	ab
AL Bandeirante	54	206	113	6	55.208	5.570	bc
CDX D61	54	186	104	2	54.688	5.376	bc
AL 25	55	208	116	10	52.813	5.258	bc
AL 30	56	214	120	10	51.042	4.919	cd
AL 34	57	212	118	9	54.583	4.793	cd
Sol da Manhã	53	193	109	15	48.438	4.297	de
BR 473	53	201	108	11	49.792	3.929	ef
BR 106	59	204	114	14	34.063	3.396	f
Média Geral						5.110	
C.V. (%)						11,39	

¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

testados que apresentaram as maiores produtividades foram: CMS 200-122 (6.374 kg ha⁻¹), AG 2060 (5.908 kg ha⁻¹), CMS 97-27B (BRS 2020) (5.774 kg ha⁻¹), CDX D60 (5.773 kg ha⁻¹) e CDX D61 (5.376 kg ha⁻¹) e as variedades que apresentaram as maiores produtividades foram: AL Bandeirante (5.570 kg ha⁻¹) e AL 25 (5.258 kg ha⁻¹).

As maiores médias obtidas pelos genótipos mais produtivos ocorreram na região centro-norte (6.725 kg ha⁻¹), no ano agrícola de 2002/03, e na região sul (6.050 kg ha⁻¹), no ano agrícola de 2000/01.

As menores médias dos materiais mais produtivos foram na região centro-norte (4.653 kg ha⁻¹), no ano agrícola de 2000/01, e na região sul (5.191 kg ha⁻¹), no ano agrícola de 2001/02.

As médias próximas de 6.000 kg ha⁻¹ aconteceram na região centro-norte (5.880 kg ha⁻¹), no ano agrícola de 2001/02, e na região sul (5.957 kg ha⁻¹), no ano agrícola de 2002/03.

A diversidade de condições ambientais proporcionadas aos genótipos avaliados permitiu a expressão dos fatores genéticos de adaptabilidade e estabilidade de cada material, o que permitiu a análise de seu comportamento frente à variação ambiental, favorecendo a decisão da escolha do material mais adaptado e estável para cada região.

Após a análise dos dados da região centro-norte (Tabelas 2, 4 e 6), foi possível inferir que os materiais que mais se destacaram nos ensaios conduzidos no período de 2000/01 a 2002/03 foram os híbridos duplos e intervarietais: CMS 97-27B (BRS 2020), CDX D61, CMS 200-122, AG 2060, CDX D60, SHS 4040, SHS 600ex200 e OC 705, com 7.099, 6.944, 6.811, 6.472, 6.299, 6.133, 6.097 e 6.072 kg ha⁻¹, respectivamente.

Dentre as variedades, as que mais se destacaram foram: AL 25, AL 30, AL Bandeirante e AL 34, com 6.037, 6.035, 5.875 e 5.572 kg ha⁻¹, respectivamente.

Para a região sul (Tabelas 3, 5 e 7), os materiais que mais se destacaram entre os híbridos duplos e intervarietais foram: SHS 4050, SHS 4040, CMS 200-122, HD 951128, AG 2060, CMS 97-27B (BRS 2020) e CDX D60, com 6.511, 6.377, 6.374, 6.011, 5.908, 5.774 e 5.773 kg ha⁻¹, respectivamente. As variedades mais produtivas foram: Graúna 183, AL 30, AL Bandeirante, AL 25 e AL 34, com 5.811, 5.807, 5.784, 5.573 e 5.102 kg ha⁻¹, respectivamente.

Vale a pena enfatizar que as variedades AL 25, AL 30, AL Bandeirante e AL 34, na região centro-norte, e as variedades Graúna 183, AL 30, AL Bandeirante, AL 25 e AL 34, na região sul do estado, apresentaram produtividades superiores a alguns materiais bastante utilizados por grande parte dos produtores de Mato Grosso do Sul, como, por exemplo, o BR 106 e o BR 473.

Potencial de aumento na renda com adoção de variedades melhoradas

Para que se possa avaliar a viabilidade de adoção de um sistema de produção de média tecnologia, semelhante ao utilizado nos ensaios, cujos resultados ora se discutem, são apresentados nas Tabelas 8, 9 e 10, os custos de produção de três níveis de tecnologia, comparados nos Quadros 1, 2, 3 e 4, por meio da metodologia dos orçamentos totais. Nos resultados comparativos, estão evidenciados os benefícios que os produtores podem obter se optarem por uma mudança de nível tecnológico em que a semente melhorada destaca-se como insumo fundamental.

TABELA 8. Custos fixo, variável e total da cultura do milho, por hectare, em novembro de 2003. Plantio convencional - produtividade de 6.000 kg ha⁻¹.

Componentes	Unidade	Quantidade	Valor unid.	Valor (R\$)	Valor (US\$)	Partic. (%)
A - Custos fixos	-----	-----	-----	357,96	121,34	25,66
Depreciação e Juros sobre capital fixo	R\$/ha	-----	-----	129,96	44,05	9,32
Remuneração da terra	R\$/ha	-----	-----	228,00	77,29	16,34
B – Custo variável	-----	-----	-----	1.036,41	351,33	74,34
B 1 – Insumos	-----	-----	-----	683,15	231,55	49,00
Calcário	T	1,00	58,00	58,00	19,66	4,16
Semente de milho	Kg	18,00	3,27	58,86	19,95	4,22
Trat. Semente (inset.)	Kg	0,36	76,00	27,36	9,27	1,96
Fertilizante manutenção	Kg	350,00	0,78	273,00	92,54	19,58
Fertilizante cobertura	Kg	100,00	0,74	74,00	25,08	5,31
Herbic. pós - emergente 1	L	3,00	13,5	40,50	13,73	2,90
Herbi. pós – emergente 2	L	0,70	128,75	90,13	30,55	6,46
Inseticida 1	L	0,60	23,60	14,16	4,80	1,02
Inseticida 2	L	0,30	96,00	28,80	9,76	2,07
Inseticida 3	L	0,15	88,90	13,34	4,52	0,96
Formicida	Kg	0,50	10,00	5,00	1,69	0,36
B 2 – Operações agrícolas	-----	-----	-----	127,17	43,12	9,12
Manutenção terraço	Hm	0,15	36,15	5,42	1,84	0,39
Distribuição Calcário	Hm	0,15	36,34	5,45	1,85	0,39
Gradagem aradora	Hm	0,80	36,17	28,94	9,81	2,08
Gradagem niveladora	Hm	0,33	36,11	11,92	4,04	0,85
Semeadura e adubação	Hm	0,50	36,72	18,36	6,22	1,32
Adubação de cobertura	Hm	0,30	23,11	6,93	2,35	0,50
Aplicação de herbicidas	Hm	0,15	23,33	3,50	1,19	0,25
Aplicação de inseticidas 3	Hm	0,45	23,33	10,50	3,56	0,75
Aplicação de formicida	Dh	0,04	14,00	0,56	0,19	0,04
Capina manual	Dh	1,00	14,00	14,00	4,75	1,00
Colheita mecânica	Hm	0,50	43,19	21,59	7,32	1,55
B 3 – Outros	-----	-----	-----	226,09	76,64	16,22
Transporte externo	Sc	100	1,14	114,00	38,64	8,18
Fundersul	Sc	100	0,1176	11,76	3,99	0,84
Assistência técnica	%	2,00	-----	18,49	6,27	1,33
Juros de custeio	%	6,00	-----	36,96	12,53	2,65
Seguridade social rural	%	2,20	-----	44,88	15,21	3,22
Custo total (A+B)	-----	-----	-----	1.394,37	472,65	100

Fonte: Melo Filho & Richetti (2003)

TABELA 9. Custos fixo, variável e total da cultura do milho, por hectare, em novembro de 2003. Plantio convencional - produtividade de 3.200 kg ha⁻¹.

Componentes	Uni- dade	Quanti- dade	Valor unid.	Valor (R\$)	Valor (US\$)	Partic. (%)
A - Custos fixos	-----	-----	-----	237,96	80,65	30,74
Depreciação e Juros sobre capital fixo	R\$/ha	-----	-----	79,96	27,10	10,33
Remuneração da terra	R\$/ha	-----	-----	158,00	53,55	20,41
B – Custo variável	-----	-----	-----	536,21	181,74	69,26
B 1 - Insumos	-----	-----	-----	313,52	106,27	40,49
Semente de milho	Kg	18,00	3,27	58,86	19,95	7,60
Fertilizante manutenção	Kg	250,00	0,78	195,00	66,10	25,19
Herbic. pós - emergente 1	L	3,00	13,5	40,50	13,73	5,23
Inseticida 1	L	0,60	23,60	14,16	4,80	1,83
Formicida	Kg	0,50	10,00	5,00	1,69	0,64
B 2 – Operações agrícolas	-----	-----	-----	109,37	37,08	14,13
Gradagem aradora	Hm	0,80	36,17	28,94	9,81	3,74
Gradagem niveladora	Hm	0,33	36,11	11,92	4,04	1,55
Semeadura e adubação	Hm	0,50	36,72	18,36	6,22	2,37
Aplicação de herbicida	Hm	0,15	23,33	3,50	1,19	0,45
Aplicação de inseticida	Hm	0,45	23,33	10,50	3,56	1,36
Aplicação de formicida	Dh	0,04	14,00	0,56	0,19	0,07
Capina manual	Dh	1,00	14,00	14,00	4,75	1,80
Colheita mecânica	Hm	0,50	43,19	21,59	7,32	2,79
B 3 – Outros	-----	-----	-----	113,32	38,39	14,64
Transporte externo	Sc	54	1,14	57,00	19,32	7,37
Fundersul	Sc	54	0,1176	6,35	2,15	0,82
Assistência técnica	%	2,00	-----	9,25	3,13	1,19
Juros de custeio	%	6,00	-----	18,48	6,26	2,38
Seguridade social rural	%	2,20	-----	22,24	7,53	2,88
Custo total (A+B)	-----	-----	-----	774,17	262,39	100

Fonte: Melo Filho & Richetti (2003)

TABELA 10. Custos fixo, variável e total da cultura do milho, por hectare, em novembro de 2003. Plantio convencional - produtividade de 1.800 kg ha⁻¹.

Componentes	Unidade	Quantidade	Valor unid.	Valor (R\$)	Valor (US\$)	Partic. (%)
A - Custos fixos	-----	-----	-----	48,00	16,27	10,92
Remuneração da terra	R\$/ha	-----	-----	48,00	16,27	10,92
B – Custo variável	-----	-----	-----	391,65	132,74	89,08
B 1 - Insumos	-----	-----	-----	5,00	1,69	1,14
Formicida	Kg	0,50	10,00	5,00	1,69	1,14
B 2 – Operações agrícolas	-----	-----	-----	336,56	114,08	76,55
Preparo do solo	Dh	7,00	14,00	98,00	33,22	22,29
Plantio manual	Dh	7,00	14,00	98,00	33,22	22,29
Aplicação de formicida	Dh	0,04	14,00	0,56	0,19	0,13
Capina manual	Dh	3,00	14,00	42,00	14,23	9,55
Colheita manual	Dh	7,00	14,00	98,00	33,22	22,29
B 3 – Outros	-----	-----	-----	50,09	16,97	11,39
Transporte externo	Sc	30	1,14	34,20	11,59	7,78
Fundersul	Sc	30	0,1176	3,53	1,19	0,80
Seguridade social rural	%	2,20	-----	12,36	4,19	2,81
Custo total (A+B)	-----	-----	-----	439,65	149,01	100

Fonte: Melo Filho & Richetti (2003)

QUADRO 1. Receitas, custos e renda líquida de milho em plantio convencional. Novembro de 2003.

Nível tecnológico	1- 6.000 kg ha ⁻¹	2- 3.200 kg ha ⁻¹	3- 1.800 kg ha ⁻¹
Renda bruta	R\$ 1.865,00	R\$ 1.007,10	R\$ 559,50
Custo total	R\$ 1.394,37	R\$ 774,17	R\$ 439,65
Renda líquida	R\$ 470,63	R\$ 232,93	R\$ 119,85

A renda bruta foi calculada com base na cotação da BMF – SP, do dia 18/11/03 – FOB Campinas, ao preço médio de R\$ 21,35 a saca de 60 kg, para maio de 2004. Descontando-se o frete de R\$ 2,70 por saca, a cotação FOB Campo Grande fica em R\$ 18,65 a saca.

Para o nível tecnológico 1 (6.000 kg ha⁻¹), a renda bruta de 100 sc x 18,65 = R\$ 1.865,00,

com custo de produção (conforme Tabela 8) igual a R\$ 1.394,37.

Para o nível tecnológico 2 (3.200 kg ha⁻¹), a renda bruta de 54 sc x 18,65 = R\$ 1007,10, com custo de produção (conforme a Tabela 9) igual a R\$ 774,17.

Para o nível tecnológico 3 (1.800 kg ha⁻¹), a renda bruta de 30 sc x 18,65 = R\$ 559,50, com custo de produção (conforme Tabela 10) igual a R\$ 439,65.

QUADRO 2. Avaliação, via orçamentação total, da mudança do nível tecnológico 2 para o nível 1.

A- Aumento de custos	R\$ 620,20 (1.394,37 – 774,17)
B- Aumento da renda	R\$ 857,90 (1.865,00 – 1.007,10)
Alteração na renda líquida	
B - A	R\$ 237,70

A mudança do nível tecnológico de 2 para o 1 representou um aumento de 102 % na renda líquida do produtor.

QUADRO 3 . Avaliação, via orçamentação total, de mudança de nível tecnológico 3 para o nível 1.

A- Aumento de custo	R\$ 954,72 (1.394,37 – 439,65)
B- Aumento da renda	R\$ 1.305,50 (1.865,00 – 559,50)
Alteração na renda líquida	
B A	R\$ 350,78

A mudança do nível tecnológico de 3 para 1 representou um aumento de 292 % na renda líquida do produtor.

QUADRO 4 . Avaliação, via orçamentação total, de mudança do nível tecnológico 3 para o nível 2.

A- Aumento de custo	R\$ 334,52 (774,17 – 439,65)
B- Aumento da renda	R\$ 447,60 (1.007,10 – 559,50)
Alteração na renda líquida	
B – A	R\$ 113,10

A mudança do nível tecnológico de 3 para 2 representa um aumento de 94,35 % na renda líquida do produtor.

Conclusões

Os híbridos duplos e intervarietais que apresentaram as maiores produtividades na região centro-norte do estado de Mato Grosso do Sul foram: CMS 97-27B (BRS 2020), CDX D61, CMS 200-122, AG 2060, CDX D60, SHS 4040,

SHS 600EX200 e, OC 705, e para a região sul do estado foram: SHS 4050, SHS 4040, CMS 200-122, HD 951128 , AG 2060, CMS 97-27B (BRS 2020) e CDX D60;

As variedades que mais se destacaram na região centro-norte foram: AL 25, AL 30, AL

Bandeirante e AL 34, e na região sul, foram: Graúna 183, AL 30, AL Bandeirante, AL 25 e AL 34;

Na opção de mudança do nível tecnológico 3 para o 2; do 3 para o 1 e do 2 para o 1, a adoção de insumos modernos acarretou um acréscimo do custo calculado de 93,7%, 71,6% e 59,5%, respectivamente, enquanto a utilização de sementes melhoradas contribuiu com um acréscimo de apenas 17,6%, 6,2% e 9,5%, respectivamente, sobre o custo de produção calculado.

A opção de mudança do nível tecnológico 3 para o 2; do 3 para o 1 e, do 2 para o 1, acarretaram em um acréscimo de renda líquida anual de 94,35%, 292,00% e 102,00%, respectivamente;

Literatura Citada

- ARIAS, E. R. A. **Adaptabilidade e estabilidade das cultivares de milho avaliadas no Estado de Mato Grosso do Sul e avanço genético obtido no período de 1986/87 a 1993/94**. 1996. 118 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- ARIAS, E. R. A.; RAMALHO, M. A. P.; FERREIRA, D. F.; OLIVEIRA, M. D. X. de. **Interações cultivar x local e cultivar x ano em ensaios de milho conduzidos no Estado de Mato Grosso do Sul. Ensaios e Ciências**, Campo Grande, v. 1, n. 1, p. 111-129, 1997.
- GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental**. São Paulo: Nobel, 1987. 466 p.
- HOFFMANN, R.; SERRANO, O.; NEVES, E. M.; MENDES THAME, A. C. de; CAMARGO ENGLER, J. J. de. **Administração da empresa agrícola**. São Paulo: Pioneira, 1987. 325 p.
- IBGE. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**. Rio de Janeiro: IBGE, 2001.
- MELO FILHO, G. A. de; RICHETTI, A. **Estimativa de custo de produção de milho primeira safra, 2003/04, para Mato Grosso do Sul e Mato Grosso**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2003. 7 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Comunicado Técnico, 79).
- OLIVEIRA, M. D. X. de. **Comportamento da cultura do milho (*Zea mays* L) em diferentes épocas de semeadura nas regiões centro e norte de Mato Grosso do Sul**. 1990. 90 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras.