

**Avaliação do Potencial
Produtivo de Híbridos
Interpopulacionais de Milho
em Solo de Cerrado de
Roraima**





República Federativa do Brasil

Fernando Henrique Cardoso

Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Marcus Vinícius Pratini de Moraes

Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa

Conselho de Administração

Márcio Fontes de Almeida

Presidente

Alberto Duque Portugal

Vice-Presidente

Dietrich Gerhard Quast

José Honório Acarini

Sérgio Fausto

Urbano Campos Ribeiral

Membros

Diretoria–Executiva da Embrapa

Alberto Duque Portugal

Diretor-Presidente

Dante Daniel Giacomelli Scolari

Bonifácio

José Roberto Rodrigues Peres

Diretores-Executivos

Embrapa Roraima

Eduardo Alberto Vilela Morales

Chefe Geral

Francisco Joaci de Freitas Luz

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Rosivalda Duarte de Castro

Chefe Adjunta de Administração



ISSN 0101 – 9805

Dezembro, 2001

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agroflorestal de Roraima
Ministério da Agricultura, Pecuária e
Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 01

Avaliação do potencial produtivo de híbridos interpopulacionais de milho em solo de cerrado de Roraima

Pedro Hélio Estevam Ribeiro
Magno Antonio Patto Ramalho
João Cândido de Souza

Boa Vista, Roraima
2001

Exemplares desta publicação podem ser obtidos na:

Embrapa Roraima
Rod. BR-174 Km 08 - Distrito Industrial Boa Vista-RR
Caixa Postal 133
69301-970 - Boa Vista - RR

Telefax: (095) 626.7018

e_mail: sac@cpafrr.embrapa.br
www.cpafr.embrapa.br

Comitê de publicações:

Presidente: *Daniel Gianluppi*
Secretária-Executiva: *Maria Lucilene Dantas de Matos*
Membros: *Antônio Carlos Centeno Cordeiro*
Haron Abraham Magalhães Xaud
Ramayana Menezes Braga

Editoração: Maria Lucilene Dantas de Matos

Normalização Bibliográfica: Maria José Borges Padilha

RIBEIRO, P.H.E.; RAMALHO, M.A.P. ; SOUZA, J.C. de S.
Avaliação do potencial produtivo de híbridos interpopulacionais
de milho em solo de cerrado de Roraima. Boa Vista: Embrapa
Roraima, 2001. 33p. (Embrapa Roraima. Boletim de Pesquisa, 1)

ISSN 0101-9805

6. Milho-potencial produtivo. 2. Solo. 3. Cerrado. 4. Brasil. 5.
Roraima.

CDD: 633.15098114

Sumário

Resumo.....	4
Abstract.....	7
Introdução.....	10
Material e Métodos.....	13
Resultados e Discussão.....	17
Conclusões.....	22
Referências Bibliográficas.....	28

Embrapa

Roraima

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

**GOVERNO
FEDERAL**
Trabalhando em todo o Brasil

Avaliação do Potencial Produtivo de Híbridos Interpopulacionais de Milho em Solo de Cerrado de Roraima

Pedro Hélio Estevam Ribeiro¹

Magno Antonio Patto Ramalho²

João Cândido de Souza³

Resumo

Roraima possui aproximadamente 3,9 milhões de hectare de área de cerrado, dos quais estima-se que 1,5 milhões de hectare são aptos a exploração agrícola. Nesta região predominam os solos tipo latossolos distróficos com topografia variando de plana a suavemente ondulada. O clima segundo a classificação de Köppen é do tipo Aw, com o período chuvoso de abril a setembro. A exploração de grãos nestas áreas tem se intensificado nos últimos 5 anos em virtude principalmente da viabilização da importação de insumos e do escoamento da produção. Neste sentido o governo estadual tem dirigido políticas agrícolas buscando

¹ Pesquisador Embrapa-RR, Boa Vista-RR, C.P. 133, CEP 69301-970, pestevam@cpafrr.embrapa.br

² Professor UFLA/DBI, Lavras-MG, Cx. P. 37, CEP 37200-000 magnoapr@ufla.br

³ Professor UFLA/DBI, Lavras-MG, Cx. P. 37, CEP 37200-000 cansouza@ufla.br

incentivar o aumento da produção de grãos no cerrado de Roraima, pois é meta do governo local alcançar até 2003 cerca de 200 mil hectare com o cultivo de grãos. Dentre as culturas com maior perspectiva de crescimento destacam-se a soja o milho e o arroz de sequeiro. As cultivares atualmente utilizadas pelos agricultores de Roraima, principalmente no caso do milho, são via de regra aquelas recomendadas para as regiões grandes produtoras de grãos. Neste cenário o uso de cultivars desenvolvidas na própria região seria uma alternativa de capitalizar os efeitos da interação genótipos por ambientes, bem como reduzir o custo da semente ao produtor. Em programas de melhoramento na fase inicial, uma das alternativas para obtenção de cultivares em menor espaço de tempo, é a utilização de híbridos obtidos a partir de populações de polinização livre. Sendo assim este trabalho visa avaliar o desempenho produtivo de híbridos interpopulacionais de milho em solo de cerrado de Roraima. O trabalho constou da avaliação de um dialelo $p(p+1)/2$ com $p=4$ populações (UFLA-01, UFLA-02, UFLA-03 e UFLA-04) tendo sido avaliado os seis híbridos F_1 's e as quatro populações genitoras, em três condições de ambientes no cerrado de Roraima. Como medida de adaptabilidade e estabilidade utilizou-se a metodologia proposta por Annicchiarico 1m 1992. Os resultados das análises de variância mostram que as estimativas do coeficiente de

variação obtidos com os caracteres avaliados, indicam boa precisão experimental. De acordo com os resultados da análise de variância conjunta, verificou-se que, via de regra, houve efeito significativo para os caracteres estudados para a maioria das fontes de variação considerada. No caso de peso de espigas despalhadas verificou-se que apenas para os parentais não observou-se efeito significativo. Mesmo considerando que a interação foi significativa para cultivares, CEC e CGC x ambientes, nota-se que os cruzamentos UFLA-01 x UFLA-04 e UFLA-02 x UFLA-04 foram superiores em produção de espigas despalhadas, sendo estes híbridos os que apresentaram também o menor risco em sua adoção segundo metodologia de Annicchiarico (1992).

Avaliação do potencial produtivo de híbridos interpopulacionais de milho em solo de cerrado de Roraima

Pedro Hélio Estevam Ribeiro¹

Magno Antonio Patto Ramalho²

João Cândido de Souza³

Abstract

¹ Pesquisador Embrapa-RR, Boa Vista-RR, C.P. 133, CEP 69301-970, pestevam@cpafrr.embrapa.br

² Professor UFLA/DBI, Lavras-MG, Cx. P. 37, CEP 37200-000 magnoapr@ufla.br

³ Professor UFLA/DBI, Lavras-MG, Cx. P. 37, CEP 37200-000 cansouza@ufla.br

Introdução

O Estado de Roraima dispõe de aproximadamente 1.500.000 ha de cerrado prontamente agricultáveis, neste ecossistema predominam os solos tipo latossolos, com topografia plana a suavemente ondulado e clima Aw segundo classificação de Köppen, com precipitação em torno de 1.500 mm concentrados basicamente nos meses de abril a setembro com esporádicas chuvas fora desse período. É na região dos cerrados que se concentra a maior produção de grãos do estado. Nos últimos anos tem-se intensificado a exploração das culturas de milho e soja, sendo meta do governo estadual alcançar até 2003 cerca 200.000 ha de cerrado só com o cultivo de grãos. Esta grande expansão da área de cerrado deve-se principalmente a viabilização de escoamento da produção e da importação de insumos, principalmente da Venezuela, que tornaram os sistemas produtivos competitivos em relação aos outros centros produtores de grãos do país. Todavia, um dos problemas ainda existente diz respeito ao uso e produção de sementes, uma vez que as cultivares atualmente utilizadas são, via de regra, aquelas normalmente recomendados para as grandes regiões produtoras de grãos no país e que nem sempre expressam seu real potencial genético quando cultivadas nas condições de solo e clima de Roraima. O uso de cultivares

desenvolvidas na própria região seria uma alternativa viável tanto no sentido de se capitalizar o efeito da interação genótipos por ambientes, como também maximizar os ganhos com a herdabilidade (Ramalho, Santos e Zimmemann, 1993 e Gama, Meireles, Parentoni, Pacheco, e Correa, , 1999).

Como é sabido os programas de melhoramento caminham basicamente em busca de variedades de polinização livre e híbridos de linhagens endogâmicas (Paterniani e Miranda Filho, 1987). É de se esperar que os híbridos de linhagens endogâmicas sejam superiores as variedades de polinização livre. Isto porque as variedades, na realidade, são formadas por uma infinidade de híbridos simples, uma vez que cada planta vem da combinação dos dois gametas; masculino e feminino, já os híbridos de linhagens endogâmicas resultam daquelas combinações híbridas superiores que foram perpetuadas, (Comstock, 1964). Como a obtenção de híbridos de linhagens é um processo relativamente demorado, uma alternativa, durante um programa de melhoramento nas fases iniciais, seria a obtenção de híbridos interpopulacionais, pois embora não explorem tanto a heterose como nos híbridos de linhagem, os híbridos intervarietais apresentam a vantagem na facilidade de produção de sementes, tanto em relação a custo quanto no que diz respeito a tempo (Miranda Filho e Viegas, 1987).

Uma outra questão que pode ser considerada com relação aos híbridos intervarietais, é que durante a avaliação pode-se identificar populações que possam ser utilizadas tanto em programas de seleção recorrente como para extração de linhagens. Uma metodologia bastante utilizada para avaliação desse tipo de híbridos na cultura do milho, tem sido o uso de cruzamentos dialélicos. Para análise dos cruzamentos dialélicos existem várias metodologias, e dentre as mais utilizadas destaca-se a de Griffing (1956) que permite estudar os efeitos e as somas de quadrados dos efeitos da capacidade geral e específica de combinação. Revisão detalhada sobre este assunto pode ser encontrada em Ramalho, Santos e Zimmermann, (1993); Vencovsky e Barriga, (1992) e Cruz e Regazzi, (1997).

Na avaliação de cultivares é comum a condução dos experimentos em mais de um ambiente. Isto porque o comportamento dos genótipos pode não ser consistente nos vários ambientes a que são submetidos. A este fenômeno dar-se o nome de interação genótipos por ambientes. Inúmeros trabalhos na literatura mostram a importância desse efeito sobre a cultura do milho no Brasil (Pacheco, 1997; Ribeiro, Ramalho e Ferreira, 2000; Araújo, 2000). Na análise dialélica as Capacidades geral e específica de combinação são dois parâmetros de fundamental importância na escolha da cultivar e de seus respectivos cruzamentos, por isso é

importante também verificar os efeitos da variação ambiental sobre esse parâmetro.

Sendo assim o objetivo deste trabalho é avaliar o desempenho produtivo de híbridos interpopulacionais em três ambientes em solos de cerrado de Roraima.

Material e Métodos

Foram utilizadas as populações UFLA-01, UFLA-02, UFLA-03 e UFLA-04 oriundas do programa de melhoramento da Universidade Federal de Lavras (UFLA). A partir dessas foram obtidos em esquema de dialelo, empregando-se o método 2 de Griffing (1956), seis híbridos interpopulacionais. Para obtenção dos cruzamentos plantou-se de cada população um lote de 20 linhas de três metros com cinco plantas por metro (300 plantas). Cada cruzamento ou híbrido foi representado por 80 plantas conforme metodologia apresentada por Ribeiro, Ramalho e Souza (2000). As etapas de obtenção das populações e dos cruzamentos dialélicos foram realizadas na área experimental do departamento de Biologia da UFLA. Os seis híbridos assim obtidos, mais os quatro parentais, foram avaliados em blocos ao acaso com cinco repetições em parcelas constituídas de duas linhas de cinco metros, espaçadas de 0,90m com cinco plantas por metro após o desbaste.

Os experimentos foram conduzidos no Campo Experimental Monte Cristo durante os anos de 1999 e 2000 em solo de cerrado tipo latossolo vermelho escuro distrófico. No ano de 1999 as cultivares foram avaliadas em dois sistemas de cultivo, plantio convencional e plantio direto, já em 2000 o experimento foi conduzido apenas em sistema de plantio convencional.

Para a estimação dos parâmetros estatísticos e genéticos considerou-se cada experimento como sendo um ambiente isolado, ou seja, não levou-se em consideração o contraste entre sistemas de plantio e de anos, pois esses efeitos serão objetos de outro trabalho mais detalhado. Desta forma, os experimentos conduzidos em 1999 em plantio convencional foi considerado como ambiente 1 (AMB. 01), o de plantio direto como ambiente 2 (AMB. 02) e o conduzido em 2000 como ambiente 3 (AMB. 03).

A adubação de plantio constou de 500 kg/ha da fórmula comercial 08N-28P-20K+0,4Zn aplicados por ocasião da semeadura. A adubação nitrogenada em cobertura, utilizando-se uréia, constou de duas aplicações iguais de 40 kg/ha de nitrogênio, sendo a primeira quando as plantas apresentavam de quatro a seis folhas abertas, e a segunda, com dez a doze folhas abertas. As demais práticas de cultivo foram realizadas de acordo com as necessidades da cultura em conformidade com o recomendado para o estado.

Foram avaliados os caracteres dias decorridos da germinação à floração masculina (FLM), altura de planta (ALP) e peso de espigas despalhadas (PED). Para o caráter peso de espigas despalhadas fez-se correção para umidade de 13% e estande ideal de 50 plantas/parcela por meio de covariância, utilizando-se os procedimentos apresentados por Vencovsky e Barriga, (1992). Inicialmente foram realizadas as análises de variância individual e posteriormente a conjunta utilizando-se o Software SISVAR (Ferreira e Zambalde, 1997). Vale salientar ainda que a comparação das estimativas das médias das cultivares foi realizada com base no teste de Scott Knott, (1974). Com a média obtidas nos três ambientes foram estimados os parâmetros relacionados aos cruzamentos dialélicos empregando-se o método 2 de Griffing (1956). As análises de variâncias foram realizadas conforme o seguinte modelo:

$$Y_{ij} = \mu + G_i + A_j + GA_{ij} + R/A_{jk} + \bar{E}_{ijk} \quad \text{Em que}$$

Y_{ij} é a observação da variável Y na k-ésima repetição da i-ésima população no j-ésimo ambiente;

μ é a média geral;

G_i é o efeito da i-ésima cultivar, com $i = 1, 2, \dots, 10$;

A_j é o efeito do j-ésimo ambiente, com $j = 1, 2, 3$;

GA_{ij} é o efeito da interação da i-ésima cultivar com o j-ésimo ambiente;

R/A_{jk} é o efeito da k-ésima repetição dentro do j-ésimo ambiente, com $k=1, 2, \dots, 5$ e

\bar{E}_{ijk} é o erro médio aleatório associado a Y_{ijk} observação.

Embora o número de ambientes utilizado neste trabalho tenha sido relativamente pequeno foi realizado um estudo sobre adaptabilidade e estabilidade das cultivares para verificar qual oferece menor risco em caso de adoção pelos agricultores. Para isto, utilizou-se o índice proposto por Annicchiarico (1992) para recomendação de cultivares, que considera a probabilidade de risco, em um índice de recomendação, o qual incorpora a média da cultivar e o conceito de estabilidade. Neste caso, as médias das Cultivares são expressas em termos de uma porcentagem dos valores médios dos ambientes. A média e o desvio padrão de cada cultivar são calculadas para todos os ambientes com base nesta transformação.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 são apresentados os dados resultantes das análises de variâncias conjunta dos três ambientes considerando as quatro populações parentais e seus seis respectivos híbridos.

Primeiramente é bom salientar que a precisão experimental, estimada pelo coeficiente de variação experimental (CV%), foram respectivamente de 3,70%, 5,68% e 11,13% para dias decorridos da emergência a floração masculina, altura e plantas e peso de espigas despalhadas. Considerando as faixas de valores de CV sugeridas por Scapim, Carvalho e Cruz, (1995) as estimativas aqui obtidas demonstram boa precisão experimental.

De acordo com os dados constantes na Tabela 1, verifica-se que houve efeito significativo, considerandos os três caracteres avaliados, para a maioria das fontes de variação, a exceção de híbridos e CGC x A para floração, ambiente e CEC para altura de planta e parentais e CGC para peso de espigas despalhadas.

As significâncias observadas nas várias fontes de variação para floração e altura de plantas não trazem nenhum complicador na seleção da melhor população ou de suas combinações híbridas resultantes, uma vez que as variações observadas nas médias desses caracteres não foram muito

pronunciadas. No caso de floração isto pode ser justificado, uma vez no local de condução dos experimentos a latitude é de 2° 54' N e altitude de 92 metros com insolação muito intensa, condições estas que favorecem a redução de ciclo das cultivares de milho (Tabela 1).

Analisando-se a distribuição percentual das fontes de variação da análise de variância para peso de espigas despalhadas, observa-se que 57% foi devida a ambientes, 32% a cultivar, 6% a interação cultivares x ambientes e os 5% restantes devido ao erro experimental, o que de certa forma evidencia a diferença entre as médias dos parentais e dos híbridos, posto que P vs H foi significativo.

As estimativas dos efeitos da CGC proporcionam informações sobre a concentração de genes predominantemente de efeitos aditivos, já as estimativas da CEC são medidas dos efeitos genéticos não-aditivos (Vencovsky e Barriga, 1992; Ramalho, Santos e Zimmermann, 1993; Cruz e Regazzi, 1997). Esses autores comentam que aos melhoristas, via de regra, devem interessar aquelas combinações híbridas com estimativas de CEC mais favoráveis e que envolvam pelo menos um dos genitores que tenha apresentado estimativa de CGC o melhor possível. Observe que neste caso (Tabelas 2 e 3) os híbridos de melhor desempenho produtivo, UFLA-01XUFLA-04 e UFLA-02XUFLA-04, estão dentro destas condições, ou seja,

o UFLA-04 foi o que apresentou maior estimativa de CGC e os dois híbridos os que apresentaram estimativas mais favoráveis de CEC.

É bom salientar que as estimativas dos componentes quadráticos da CEC foram bem superiores as da CGC. Neste caso Vencovsky e Barriga (1992) comentam que é uma situação favorável a exploração dos efeitos genéticos devido a dominância pelo cruzamento entre populações, pois, segundo esses autores, isto acontece quando as populações consideradas, apresentam elevado grau de complementariedade umas com as outras, em relação aos genes com algum grau de dominância. Essa superioridade dos efeitos gênicos não aditivos ocorre segundo Sprague e Tatum (1942) quando as linhagens que compõem o dialelo são previamente selecionadas quanto a CGC com base em algum tipo de cruzamento. No presente caso não houve nenhuma seleção prévia das populações, que pudesse explicar essa predominância da CEC. No entanto, na literatura são encontrados inúmeros resultados que coadunam com os aqui obtidos (Delboni, 1987; Paini, 1994; Pacheco, 1997).

Conforme já comentado sobre a Tabela 2, para peso de espigas despalhadas, verificou-se não significância basicamente para a fonte de variação parentais, mostrando que para esse caráter os genitores utilizados não diferem entre si. Atenção maior deve ser dada para os efeitos

significativos das interações entre Cultivares, CGC e CEC com ambientes, posto que esse fato implicaria, por exemplo, dizer que as estimativas das médias não apresentariam consistência de um ambiente para outro e que na estimação das capacidades de combinação isto também ocorreria, e que a escolha de um híbrido com base nesses parâmetros teria que ser feita por ambiente e não na média dos ambientes. Todavia,

A aplicação de qualquer método que estime a adaptabilidade e estabilidade de um grupo de genótipos, em um determinado universo de ambientes, e recomendável quando há um número razoável de ambientes. No entanto, no presente estudo optou-se por verificar quais das cultivares testadas oferecem menor risco no caso de adoção pelos agricultores. Neste contexto, Annicchiarico (1992) propôs uma metodologia para recomendação de cultivares em que se estima um índice de confiança (**index reability**) da performance de um determinado genótipo com relação a média do ambiente. Guardadas as devidas restrições, em virtude do pequeno número de ambientes utilizados, verifica-se (Tabela 3) que as maiores estimativas do índice de confiança (li) também foram obtidas com os híbridos UFLA-01xUFLA-04 e UFLA-02xUFLA-04.

Conclusões

Os resultados obtidos com este estudo mostram ser possível obter híbridos interpopulacionais de elevado potencial produtivo para utilização pelos produtores, ou selecionar populações promissoras para programas de seleção recorrente recíproca.

As melhores combinações híbridas ocorreram com as populações UFLA-01, UFLA-02 e UFLA-04.

TABELA 1. Resumo da análise de variância conjunta para dias decorrido da emergência a floração masculina (FLM), altura de planta (ALP) em cm e peso de espigas despalhadas (PED) kg/ha de um dialelo interpopulacional de milho, avaliado em três ambientes em solos de cerrado de Roraima, Boa Vista, 1999/2000.

F. DE VARIAÇÃO	G.L.	QUADRADOS MÉDIOS					
		FLM	Pr<f	ALP	Pr<f	PED	Pr<f
CULTIVARES (C)	9	12,82	0,0003	1742,21	0,0000	28181263,13	0,0000
HÍBRIDOS (H)	5	2,78	0,4902	915,83	0,0000	11525027,56	0,0000
C.G.C.	3	24,17	0,0001	1495,04	0,0000	3083994,75	0,0030
C.E.C.	6	9,28	0,0118	1884,65	0,0000	40734408,00	0,0000
PARENTAIS (P)	3	23,60	0,0002	1350,11	0,0000	866575,69	0,2413
P vs H	1	30,62	0,0025	7050,40	0,0000	193406503,27	0,0000
AMBIENTES (A)	2	33,63	0,0001	319,68	0,0972	7209851,49	0,0000
CULTIVAR x A	18	12,24	0,0000	316,19	0,0050	2648284,50	0,0000
C.G.C. x A	6	4,17	0,2521	463,45	0,0044	1281613,63	0,0620
C.E.C. x A	12	16,28	0,0000	242,56	0,0596	3331619,75	0,0000
ERRO MÉDIO	72	3,12		132,77		606316,69	
C.V. (%)		3,70		5,68		11,13	
MÉDIA		47,69		202,78		6996,17	

TABELA 2. Médias por ambiente e conjunta para dias decorrido da emergência a floração masculina, altura de planta (cm) e peso de espigas despalhadas (kg/ha) de um dialelo interpopulacional de milho, avaliado em três ambientes (AMB.01, AMB.02 e AMB.03) em solos de cerrado de Roraima, Boa Vista, 1999/2000.

CULTIVARES	MÉDIAS PARA FLORAÇÃO MASCULINA ¹						I(i)		
	AMB. 01		AMB. 02		AMB. 03			MÉDIA	
UFLA-01	48,00	b	46,60	a	50,60	b	48,40	b	97,51
UFLA-02	46,60	a	45,20	a	48,60	a	46,80	a	94,48
UFLA-03	44,80	a	44,40	a	47,40	a	45,53	a	92,34
UFLA-04	48,20	b	45,40	a	49,80	b	47,80	b	94,13
UFLA-01 x UFLA-02	48,20	b	44,80	a	49,80	b	47,60	b	94,13
UFLA-01 x UFLA-03	48,40	b	48,80	b	47,40	a	48,20	b	94,26
UFLA-01 x UFLA-04	47,60	b	47,80	b	49,00	b	48,13	b	99,52
UFLA-02 x UFLA-03	48,60	b	48,20	b	46,40	a	47,73	b	92,67
UFLA-02 x UFLA-04	47,80	b	50,40	b	48,20	a	48,80	b	95,19
UFLA-03 x UFLA-04	48,80	b	47,00	a	47,80	a	47,87	b	97,71
MÉDIA	47,70	B	46,86	A	48,50	C	47,69		

CULTIVARES	MÉDIAS PARA ALTURA DE PLANTAS ¹								
	AMB. 01		AMB. 02		AMB. 03		MÉDIA		I(i)
UFLA-01	193,40	a	214,20	c	195,40	a	201,00	b	91,44
UFLA-02	205,00	b	206,00	b	189,80	a	200,27	b	91,45
UFLA-03	177,40	a	174,00	a	190,40	a	180,60	a	81,45
UFLA-04	187,20	a	199,00	b	200,80	a	195,67	b	91,64
UFLA-01 x UFLA-02	204,00	b	202,80	b	188,60	a	198,47	b	90,85
UFLA-01 x UFLA-03	209,00	b	208,00	b	200,80	a	205,93	c	97,36
UFLA-01 x UFLA-04	205,00	b	217,00	c	224,80	b	215,60	d	99,12
UFLA-02 x UFLA-03	201,80	b	200,00	b	203,80	a	201,87	b	96,41
UFLA-02 x UFLA-04	216,40	b	214,20	c	225,20	b	218,60	d	102,04
UFLA-03 x UFLA-04	204,60	b	219,00	c	205,80	a	209,80	c	99,14
MÉDIA	200,38	A	205,42	A	202,54	A	202,78		

CULTIVARES	MÉDIAS PARA PESO DE ESPIGAS DESPALHADAS ¹						I(i)	
	AMB. 01		AMB. 02		AMB. 03	MÉDIA		
UFLA-01	4813,20	a	5432,00	a	6284,80	a	5510,00	64,07
UFLA-02	5374,40	a	6090,40	a	6386,20	a	5950,33	72,15
UFLA-03	4424,40	a	5578,80	a	6186,60	a	5396,60	57,05
UFLA-04	4531,00	a	5328,40	a	6835,40	a	5564,93	56,05
UFLA-01 x UFLA-02	7757,00	b	5811,80	a	6297,40	a	6622,07	71,97
UFLA-01 x UFLA-03	8765,00	b	7600,00	c	7846,60	b	8070,53	100,37
UFLA-01 x UFLA-04	9185,20	b	8251,40	c	9631,00	c	9022,53	123,21
UFLA-02 x UFLA-03	8184,00	b	6940,80	b	7092,60	a	7405,80	89,23
UFLA-02 x UFLA-04	8786,60	b	8267,00	c	9055,00	c	8702,87	122,31
UFLA-03 x UFLA-04	8347,80	b	6764,60	b	8035,80	b	7716,07	96,45
MÉDIA	7016,86	B	6606,52	A	7365,14	C	6996,17	

¹ Letras minúsculas discriminam os cultivares e letras maiúsculas discriminam os ambientes pelo teste de Skott Knott (1974) a 5% de probabilidade, IC- Índice de confiabilidade de Annicchiarico, (1992)

TABELA 3. Estimativas das capacidades geral e específica de combinação para peso de espigas despalhadas (kg/ha) de um dialelo interpopulacional de milho, avaliado em três ambientes (AMB.01, AMB.02 e AMB.03) em solos de cerrado de Roraima, Boa Vista, 1999/2000.

CULTIVARES	AMB. 01	AMB. 02	AMB. 03	MÉDIA
CAPACIDADE GERAL DE COMBINAÇÃO				
UFLA-01	41,50	-84,25	-80,18	-40,97
UFLA-02	65,33	27,92	-268,18	-58,31
UFLA-03	-156,50	-94,75	-246,00	-165,75
UFLA-04	49,67	151,08	594,33	265,03
CAPACIDADE ESPECÍFICA DE COMBINAÇÃO				
UFLA-01 x UFLA-02	633,37	-738,17	-719,87	-274,89
UFLA-01 x UFLA-03	1863,20	1172,50	807,97	1281,22
UFLA-01 x UFLA-04	2077,03	1577,67	1751,63	1802,11
UFLA-02 x UFLA-03	1258,37	401,33	241,97	633,89
UFLA-02 x UFLA-04	1655,20	1481,50	1363,63	1500,11
UFLA-03 x UFLA-04	1438,03	102,17	322,46	620,89

Referências Bibliográficas

ANNICCHIARICO, P. Cultivar adaptation and recommendation from alfalfa trials in Northern Italy. J. Genet. & Breed. 46. 269-278. 1992.

ARAÚJO, P.M. Dialelo parcial circulante interpopulacional e cruzamentos “top-cross”na avaliação de linhagens parcialmente endogâmicas de milho (*Zea mays* L.). Piracicaba, SP: ESALQ, 2000. 170p. (Tese de doutorado em Genética e Melhoramento).

COMSTOCK, R.E. Selection procedure in corn improvement. In: HYBRYD CORN INDUSTRY RESEARCH CONFERENCE, 19. Chicago, 1964. **Proceedings**, Chicago, AM. SEED TRADE ASS. 1964, p.12-23

CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J. Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético. Viçosa: 2. ed. UFV, 1997. 390 p.

DELBONI, J.S. Análise de cruzamentos dialélicos entre variedades de milho braquítico-2. Viçosa, MG: UFV, 1987. 99p. (Dissertação de Mestrado em Genética e Melhoramento)

FERREIRA, D. F.; ZAMBALDE, A. L. Simplificação de algumas técnicas especiais da experimentação agropecuária no MAPGEN e SOFWARES correlatos. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE INFORMÁTICA, Belo Horizonte, 1997. Anais... Belo Horizonte: SBI, 1997. p. 285-291.

GAMA, E.E.G.G.; MEIRELES, W.F.; PARENTONI, S.N.; PACHECO, C.^ªP. & CORREA, M.X.E.L. A situação atual da cultura do milho no Brasil-Produção e Pesquisa. In. XVIII reunião latinoamericana del maíz. Sete Lagoas-MG, 1999. Anais. Sete Lagoas, p.27-33.

GRIFFING, B. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. Australian journal of Biological Sciences, Melbourne, v.9, p.463-493, 1956.

MIRANDA FILHO, J. B.; VIEGAS, G. P. Milho Híbrido. In: PATERNIANI, E. Melhoramento e produção do milho no Brasil. Piracicaba, Fundação Cargill, 1987. p.257-298.

PACHECO, C.A.P. Associação das metodologias de análise dialéctica de Griffing e de análise de adaptabilidade e estabilidade de Eberhart e Russell. Viçosa, MG: UFV, 1997. 118p. (Tese de Doutorado em Genética e Melhoramento).

PAINI, J.N. Capacidade combinatória e heterose em oito variedades de milho (Zea mays L.) avaliadas sob as condições climáticas da região sul do Brasil. Viçosa, MG: UFV, 1994. 125p. (Dissertação de Mestrado em Genética e Melhoramento)

PATERNIANI, E.; MIRANDA FILHO, J. B. Melhoramento de populações In: PATERNIANI, E. Melhoramento e produção do milho no Brasil . Piracicaba: Fundação Cargill, 1987. p. 202-56.

RAMALHO, M. A. P.; SANTOS J. B. dos; M. J. O. ZIMMERMANN. Genética quantitativa em plantas autógamas: aplicações ao melhoramento do feijoeiro. Goiânia: UFG, 1993. 271p.

RIBEIRO, P.H.E.; RAMALHO, M.A.P.; FERREIRA, D.F. Adaptabilidade e estabilidade de genótipos de milho em diferentes condições ambientais. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.35, n.11, p.2213-3222, nov. 2000.

RIBEIRO, P.H.E.; RAMALHO, M.A.P.; SOUZA, J.C. de. Desempenho produtivo de populações de milho obtidas de híbridos comerciais em três sistemas de plantio no cerrado de Roraima. Embrapa/Cpaf-RR. Boa Vista, Roraima. Boletim de Pesquisa 2, ed. 27p. 2000.

SCAPIM,C.A.;CARVALHO,C.G.P. e CRUZ, C. D. Uma proposta de classificação dos coeficientes de variação para a cultura do milho. Pesquisa Agropecuária Brasileira., Brasília, v.30, n.5, p.683-686, maio 1995.

SCOTT, A. J.; KNOTT, M. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. *Biometrics*, Raleigh, n.30, p.507-512, 1974.

SPRAGUE, G.F.; TATUM, L.A. General vs specific combining ability in single crosses of corn. *J. Am. Soc. Agron.* V.34, p.923-932, 1942.

VENCOVSKY, R.; BARRIGA, P. *Genética biométrica no fitomelhoramento*. Ribeirão Preto: Revista Brasileira de Genética, 1992. 496p.