

Avaliação do Desempenho de Cultivares de Milho Pela Aplicação de Análise Multivariada

XXIV Congresso Nacional de Milho e Sorgo - 01 a 05 de setembro de 2002 - Florianópolis - SC

GUIMARÃES, D. P. e MORAES, A. V. de C.

Embrapa Milho e Sorgo, Rodovia MG 424, km 45 – Caixa Postal 151 CEP 35701-970
Sete Lagoas, MG daniel@cnpms.embrapa.br

Palavras-chave: milho, cultivar, produtividade, cerrado, análise multivariada.

INTRODUÇÃO

A avaliação de cultivares em diferentes ambientes visa a recomendação dos materiais de melhores desempenhos em uma determinada condição ambiental. No caso dos ensaios regionais de milho, essa avaliação normalmente procura selecionar os cultivares de maior produtividade e melhor estabilidade de produção em diferentes locais. Vendruscolo et al. (2001), chamam a atenção para as interações genótipos x ambientes, o que determina respostas diferenciadas do desempenho do material genético para diferentes locais.

Diferentes metodologias estatísticas têm sido empregadas para avaliar as respostas dos cultivares em relação às condições ambientais. Conforme Piepho (1998), esses métodos incluem os testes não paramétricos, a análise de regressão, as análises univariadas e multivariadas e a técnica de análise multivariada usando a metodologia AMMI. No Brasil, a maioria das avaliações de estabilidade e adaptabilidade de cultivares de milho envolveram o uso de regressão linear simples, proposta por Eberhart e Russell (1966), ou o modelo de regressão bissegmentada proposto por Cruz et al. (1989). Veronezi (1995) aplicou a metodologia baseada em regressão linear para avaliar o comportamento de cultivares de milho em Minas Gerais. Vendruscolo et al. (2001) aplicaram as duas metodologias para a avaliação da estabilidade e adaptabilidade de cultivares de milho de pipoca na região centro-sul do Brasil. Gama et al. (2000) e Carvalho (2001) optaram pela técnica de regressão bissegmentada proposta por Cruz et al. (1989).

Lúquez e Jurá (2001), avaliando 133 cultivares de milho na Argentina através de métodos de regressão, verificaram que 95 materiais apresentaram instabilidade de produção em função das variações ambientais. Segundo estes autores, citam como principal limitação ao uso desta técnica, a necessidade de inclusão dos materiais a serem comparados em todas as localidades avaliadas. Costa et al. (1999) citam ainda o uso da média experimental como indicativo ambiental e o risco de não ocorrer independência entre as variáveis quando o número de cultivares for pequeno.

Neste trabalho, procurou-se avaliar a produtividade de cultivares de milho em 13 localidades da região do Cerrado usando técnicas de análise multivariada para a identificação dos materiais de melhor desempenho.

METODOLOGIA

Os dados analisados referem-se à produtividade de grãos, expressa em kg/ha, de 94 cultivares provenientes dos Ensaio Nacionais de Cultivares de Milho, dos grupos Superprecoce, Precoce e Normal, conduzidos pela Embrapa Milho e Sorgo no ano agrícola 2000/2001, disponibilizados no site da Embrapa Milho e Sorgo (www.cnpms.embrapa.br).

Os locais de instalação dos Ensaio Nacionais de Milho na região do Cerrado foram Brasília-DF, Campo Alegre de Goiás-GO, Capinópolis-MG, Goianésia-GO, Goiânia-GO, Guarda-Mor-MG, Itumbiara-GO, Maurilândia-GO, Paracatu-MG, Patos de Minas-MG, Santa Helena de Goiás-GO, São Gabriel do Oeste-MS e Uberlândia-MG. Esses locais representam as principais áreas produtoras de milho do Brasil Central.

Embora uma única variável de resposta seja avaliada (kg/ha), justifica-se o uso da análise multivariada com os seguintes argumentos:

- Os métodos univariados são casos particulares dos métodos multivariados;
- Na análise multivariada, todas as variáveis são avaliadas simultaneamente e tratadas de forma independente;
- A análise multivariada dispõe de técnicas eficientes para proceder a discriminação entre os tratamentos.

A metodologia de análise adotada consistiu na combinação de três técnicas de análise multivariada, obedecendo a seguinte ordem:

- 1. Análise fatorial** objetivando a explicação da variabilidade total através de fatores em menor número que as variáveis originais. Para a redução da estrutura e extração dos fatores, aplicou-se a técnica de componentes principais.
- 2. Análise de agrupamentos** (cluster), para a identificação de grupos homogêneos. Adotou-se o método das ligações completas (vizinho mais próximo) e a métrica da distância euclidiana.
- 3. Análise discriminante** para otimizar a alocação dos tratamentos em grupos homogêneos. A estatística λ de Wilks foi adotada como critério de minimização dos riscos de classificação errônea.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise fatorial indicou que três autovalores contribuem para a explicação de 68% da variabilidade total com valores respectivos de 46,6%, 12,2% e 9,2% do total. Os demais autovalores apresentaram valores absolutos menores que a unidade e baixa contribuição explicativa. Esses resultados evidenciam um grande número de cultivares com baixa estabilidade em relação ao ambiente. Resultados dessa natureza foram observados por Lúquez e Jurá (2001) na Argentina.

O dendrograma definido pela análise de agrupamentos evidenciou formação de 9 grupos distintos. A re-alocação dos cultivares nos grupos de acordo com a estatística λ de Wilks, manteve o número original de grupos estabelecidos pela linha de corte no dendrograma e promoveu o reagrupamento dos cultivares de forma a minimizar a variabilidade dentro dos grupos e maximizar a variabilidade entre os mesmos.

Verificou-se a presença de 2 grupos (grupo I e V) abrangendo os cultivares de maior produtividade em quase todos os locais de avaliação. A diferenciação entre esses 2 grupos está no melhor desempenho dos cultivares do grupo I em Capinópolis enquanto o grupo V apresenta maior produtividade em Paracatu. Foram incluídos no grupo I os seguintes cultivares: CMS HT 71053, AG 6690, CMS 9816B, DAS 950, DKB 350, UFLA 2001 e Z

8392(T). O grupo V foi formado pelos cultivares C 333B (T), CMS 9840B, P 30F45, UFLA 2004 e Z 84E80. Portanto, estes dois grupos contêm os cultivares mais produtivos e de maior estabilidade. O grupo IX, formado pelos cultivares AS 3601, BR 473cII e UFLA 2006 apresentou baixa produtividade em todos os ensaios. Os grupos II, III, IV, VI, VII e VIII, englobaram 79 cultivares (84% dos materiais avaliados) e incluem os tratamentos com produtividades em torno da média, especificidade local ou baixa interação genótipo-ambiente. Dentre os materiais de interesse para a recomendação, os cultivares com melhor performance foram CMS HT 71053, CMS 9816B, UFLA 2001, todos de ciclo precoce. Suas produtividades foram similares às obtidas pelo cultivar comercial C 333B, de ciclo normal, usado como testemunha. A Figura 1 ilustra o desempenho desses cultivares em relação à produtividade média dos locais.

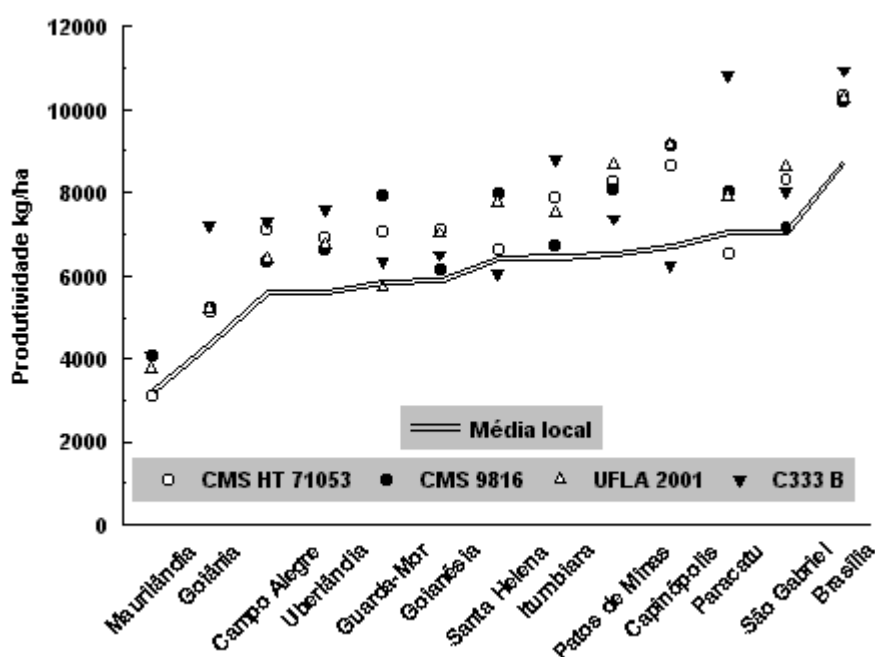


Figura 1. Produtividade dos cultivares CMS HT 71053, CMS 9816B, UFLA 2001 e C 333B em relação à produtividade média dos locais.

Verifica-se que o cultivar C 333B, material de alta eficiência produtiva em diferentes condições ambientais apresentou produtividade inferior à média em Capinópolis e Santa Helena de Goiás. O mesmo ocorreu com o cultivar CMS HT 71053 em Paracatu.

O desempenho dos cultivares selecionados em relação à maior produtividade observada é apresentado na Figura 2, e se baseia na proporção entre os cultivares e o máximo de rendimento obtido em cada local. Esses resultados novamente evidenciam a estabilidade de produção desses materiais.

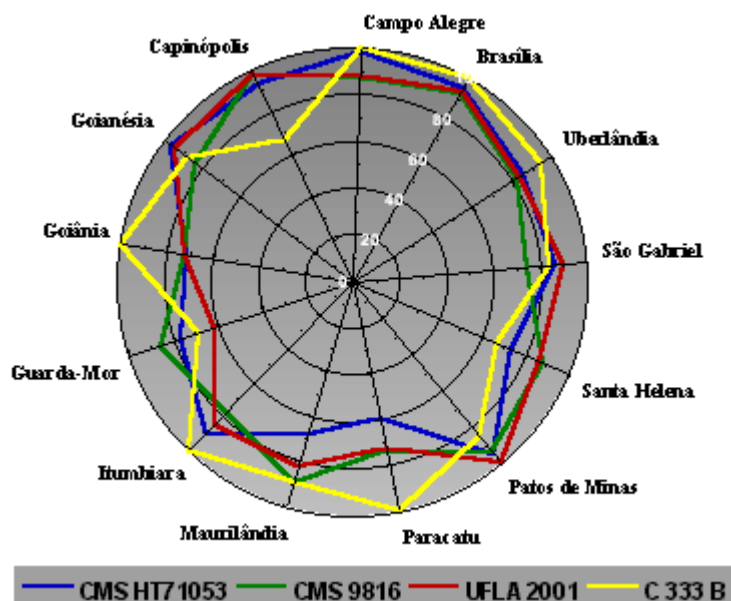


Figura 2. Produtividade dos cultivares CMS HT 71053, CMS 9816B, UFLA 2001 e C 333B em relação à produtividade máxima dos locais.

CONCLUSÕES

- A combinação das técnicas de análise multivariada envolvendo a análise fatorial, análise de agrupamentos e análise discriminante permitiu a identificação de 9 grupos distintos de cultivares de milho nos Ensaio Nacionais de Cultivares de Milho instalados na região do Cerrado do Brasil central. Dentre esses, 2 grupos incluíram 12 cultivares com altas produtividades de grãos e estabilidade produtiva para a maioria dos locais. Três cultivares apresentando baixas produtividades foram também discriminados e os demais grupos, contendo 84% dos cultivares avaliados apresentou rendimentos em torno da média, especificidade local ou baixa interação genótipo-ambiente.
- Dentre os materiais de altas produtividades, destacaram-se os cultivares CMS HT 71053, CMS 9816B, UFLA 2001 e o cultivar comercial C 333B usado como testemunha.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARVALHO, H. W. L.; LEAL, M. L. S.; SANTOS, M. X.; CARDOSO, M. J.; MONTEIRO, A. T.; TABOSA, J. N. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho no nordeste brasileiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 35(6): 1115-1123, 2000.
- COSTA, J. G.; MARINHO, J.T.S.; PEREIRA, R.; SILVA-LEDO, F.J.; MORAES, R.N.S ; Adaptabilidade e estabilidade da produção de cultivares de milho recomendadas para o

estado do Acre. **Ciência e Agrotecnologia.**, 23 (1): 7-11, 1999.

CRUZ, C. D.; TORRES, R. A.; VENCOVSKY, R. An alternative approach to the stability analysis proposed by Silva and Barreto. **Revista Brasileira de Genética**, 12 (2): 567-580, 1989.

EBERHART, S. A.; RUSSELL, W. A. Stability parameters for comparing varieties. **Crop Science**, 6 (1): 36-40, 1966.

GAMA, E. E. G; PARENTONI, S.; PACHECO, C. A. P.; OLIVEIRA, A. C.; GUIMARÃES, P. A. E.; SANTOS, M. X. Estabilidade da produção de germoplasma de milho avaliado em diferentes regiões do Brasil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 35 (6): 1143-1149, 2000.

LÚQUEZ, J; JURÁ, L Stability of corn hybrids (*Zea mays* L.) for grain yield in Argentina. **Maydica.**, 46 (1): 69-74, 2001.

PIEPHO, H. P. Methods for comparing the yield stability of cropping systems – A review. *Journal of Agronomy & Crop Science*, 180 (1): 193-213. 1998.

SCAPIM, C. A; OLIVEIRA, V.R; BRACCINI, A.L; CRUZ, C.D; ANDRADE, C.A.B; VIDIGAL,M.C.G; Yield stability in maize (*Zea mays* L.) and correlations among the parameters of the Eberhart and Russell, Lin and Binns and Huehn models. **Genetics and Molecular Biology**, 23 (2): 387-393, 2000.

VENDRUSCOLO, E. C. G.; SCAPIM, C. A.; PACHECO, C. A. P.; , OLIVEIRA, V. R.; BRACCINI, A. L.; VIDIGAL, M. C. G. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho-pipoca na região centro-sul do Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. 36 (1): 23-130, 2001.

VERONESI, J. A. Comparação de métodos e avaliação da adaptabilidade e estabilidade de comportamento de vinte genótipos de milho (*Zea mays* L.) em dez ambientes do Estado de Minas Gerais. Viçosa : UFV, 1995. 90 p. Dissertação de Mestrado.

XXIV Congresso Nacional de Milho e Sorgo - 01 a 05 de setembro de 2002 - Florianópolis - SC
