

ADAPTABILIDADE E ESTABILIDADE DE HÍBRIDOS DE MILHO EM 35 AMBIENTES

Jane Rodrigues de Assis Machado¹, Paulo Evaristo Oliveira Guimarães¹, Lauro José Moreira Guimarães¹, Walter Fernandes Meirelles¹, Sidney Netto Parentoni¹, Cleso Antônio Patto Pacheco¹, Adelmo Resende da Silva¹, Helio Wilson Lemos Carvalho², Milton José Cardoso³, Gessi Cecon⁴, Altair Toledo Machado⁵, Edson Alves Bastos² Flávio Wruck⁶, Aloísio Alcântara Vilarinho⁷, Vicente de Paulo C. Godinho⁸, Francisco Ronaldo Sarmanho de Souza⁹, José Mauro Valente Paes¹⁰, Everton Diel Souza⁷ e Aildson Pereira Duarte¹¹

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar a adaptabilidade e estabilidade de híbridos de milho em varias regiões do país. Trinta e 2 híbridos da Embrapa e quatro testemunhas, foram avaliados em 35 ambientes. A partir de análises individuais e conjunta dos dados realizou-se a análise de estabilidade seguindo a metodologia de Annicchiarico (1992). Os híbridos 3F624 5, 1F632 5, 1D219 5 e BRS 1040 foram os mais adaptados e estáveis no grupo total de ambientes. Nos ambientes desfavoráveis os híbridos 3F624 5, DKB 390 e 1F626 5 apresentaram os maiores índices de Annicchiarico (IA), enquanto nos favoráveis os maiores IA foram para o 3F624 5, o P30F35 e o 1F626 5. Para a safra, o destaque foi para os híbridos 3F624 5 e 1F626 5, enquanto na safrinha os híbridos 1D219 5 e 3F624 5 apresentaram desempenho superior. Na safra trópico alto, o BRS 1040, 3F624 5 e 1F626 5 apresentaram os maiores valores de IA, enquanto na safra trópico baixo os melhores desempenhos foram para o 3F624 5 e DKB 390.

Introdução

Dentre os cereais cultivados no Brasil, o milho é o mais expressivo, com cerca de 50 milhões de toneladas de grãos produzidos, em uma área de aproximadamente 14,5 milhões de hectares, cultivados em duas safras (CONAB, 2009). A cultura do milho apresenta alto potencial produtivo, tendo sido obtida produtividade superior a 16 t ha⁻¹ em condições especiais de cultivo. Entretanto, a média nacional não ultrapassa os 3,5 t ha⁻¹, o que é considerado baixo. Pode-se observar que existe uma longa trajetória para a pesquisa e o desenvolvimento de recursos genéticos mais produtivos, adaptados às diferentes regiões brasileiras e para cada sistema de produção (CRUZ, 2009). Além de um plano destinado a aplicação de práticas de cultivo que permita a expressão desse potencial genético.

A obtenção de cultivares superiores às concorrentes (mais adaptadas, tolerantes aos estresses bióticos e abióticos) tem sido o grande desafio das empresas produtoras de sementes (DUARTE, 2007). Devido principalmente a necessidade de materiais mais adaptados às diferentes regiões, estudos de adaptabilidade são de relevante importância na seleção e na recomendação de cultivares para regiões que apresentam condições edafoclimáticas diferentes.

Várias metodologias tem sido propostas, para análise de adaptabilidade e estabilidade. Em milho observa-se que as metodologias de Eberhart e Russell (1966) e Lin e Binns (1988), são as mais utilizadas. A metodologia de Annicchiarico (1992) permite uma análise mais rápida dos materiais avaliados por apresentar um único parâmetro de avaliação W_i (índice de confiança). Cargnelutti Filho, *et al* (2009), avaliaram vários métodos de análise da adaptabilidade e observaram que há concordância entre as metodologias Eberhart e Russell (1966), Lin e Binns (1988) e Annicchiarico (1992),

¹ Embrapa Milho e Sorgo

² Embrapa Tabuleiro-Costeiro

³ Embrapa Meio-Norte

⁴ Embrapa Agropecuária-Oeste

⁵ Embrapa Cerrados

⁶ Embrapa Arroz e Feijão

⁷ Embrapa Roraima

⁸ Embrapa Rondônia

⁹ Embrapa Amazônia Oriental

¹⁰ Epamig - Uberaba

¹¹ IAC

indicando que esta última pode ser utilizada com segurança em análise de adaptabilidade de híbridos de milho, resultado semelhante encontrado por Machado *et al.*, (2003) na cultura do algodoeiro.

Annicchiarico (1992) apresentou uma avaliação de adaptabilidade que indica o risco de utilização de um genótipo em um grupo de ambientes. O objetivo deste trabalho foi avaliar a adaptabilidade de híbridos de milho, por meio desta metodologia.

Material e Métodos

Trinta e dois híbridos de milho da Embrapa foram avaliados, na safra 07/08 e safrinha 08, em 35 ambientes nos estados de Ceará, Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Pará, Paraná, Rondônia, Roraima São Paulo e Sergipe e no Distrito Federal. Os ensaios foram conduzidos em látice 6 x 6 com 2 linhas de 4 m, espaçamento predominante de 0,80 x 0,20 m e duas repetições. Os tratamentos culturais nos ensaios seguiram a recomendação para a cultura em cada local.

Realizou-se análise de variância em cada ambiente para a característica produtividade (Kg ha^{-1}), dos 36 híbridos, e a análise conjunta dos 35 ambientes. Para a análise de adaptabilidade foi utilizada a metodologia de Annicchiarico (1992), que avalia o risco de utilização de um genótipo em determinado ambiente, por meio da média, transformada para porcentagem, em relação a média de todos os ambientes. Foram avaliados os seguintes agrupamentos de ambientes (número de locais): total (35), desfavoráveis (18), favoráveis (17), safra (23), safrinha (12), safra trópico alto (8) e safra trópico baixo (15)

Resultados e Discussão

A análise conjunta mostrou interação genótipo x ambiente significativa, indicando que os híbridos apresentam respostas diferentes nos ambientes avaliados

A análise de Annicchiarico (1992), considerando os 35 ambientes no total, mostrou que os híbridos 3F624 5, 1F632 5, 1D219 5 e BRS 1040 apresentaram-se mais adaptados e estáveis em todos os ambientes, respectivamente com 6%; 5% e 3% acima da média dos ambientes, mantendo suas produtividades e comportando-se de maneira previsível, mesmo em condições ambientais diferentes (Tabela 1). Nos ambientes considerados desfavoráveis os híbridos que apresentaram melhor desempenho foram: 3F624 5 (5%) e DKB 390 (5%). Nos ambientes favoráveis os melhores comportamentos foram do 3F624 5 (10%) e P30F35 (9%). Na safra o destaque foi para os híbridos 3F624 5 (7%) e 1F626 5 (6%). Na safrinha os híbridos 1D219 5 e 3F624 5 apresentaram desempenho acima da média de 8% e 5%, respectivamente. Na avaliação da safra no trópico alto os melhores desempenhos foram dos híbridos BRS 1040 (13%) e 3F624 5 e 1F626 5 ambos com 8%. Na safra em trópico baixo 3F624 5 e DKB 390 apresentaram desempenho 6% acima da média. Os híbridos com piores desempenhos nos 35 ambientes, segundo a metodologia utilizada foram: BRS 2020 e 2E496 4 ambos apresentando um desempenho abaixo na média dos ambientes.

Estudos de adaptabilidade de genótipos de milho tem sido feitos observando-se que devido a sua variabilidade há grande variação com relação a sua adaptação a diferentes condições ambientais, fazendo-se necessário programas de melhoramento com foco mais regionalizado, atendendo a condições específicas de ambiente. Gama et al (2000) também encontrou diferenças significativas, de comportamento, em germoplasmas de milho avaliado em várias regiões do Brasil, confirmando a grande variabilidade encontrada e sua ampla adaptação a diferentes condições.

Conclusões

Há grande variação na adaptabilidade e estabilidade nos híbridos avaliados em diversos agrupamentos de ambientes. Os híbridos 3F624 5, 1F632 5, 1D219 5 e BRS 1040 foram os mais adaptados e estáveis no grupo total de ambientes. Os híbridos 3F624 5 e 1F626 5 também apresentaram maior adaptação e estabilidade nos seis agrupamentos de ambientes.

Referências

ANNICCHIARICO, P. Cultivar adaptation and recommendation from alfafa trials in Northern Italy. *Journal Genetics Breeding*. Italy, v.46, n.1, p. 269-278, 1992.

CARGNELUTTI FILHO, A.; STORCK, L.; GUADAGNIN, J.P. Associação entre métodos de adaptabilidade e estabilidade em milho. *Ciência Rural*. Santa Maria, v.39, n.2, p.340-347, 2009.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. *Acompanhamento da safra brasileira: grãos: quinto levantamento*. Brasília. CONAB. Fev.2009. Disponível em: <http://www.conab.gov.br>. Acesso em 10 de março de 2009.

CRUZ, J.C.; PEREIRA FILHO, I.A. *Milho-cultivares para 2008/2009*. Embrapa: Sete lagoas. Disponível em: <http://www.cnpms.embrapa.br/cultivares/index.php>. Acesso em 20 de março de 2009.

DUARTE, J.de O.; CRUZ, J.C.; GARCIA, J.C.; MATTOSO, M.J. Economia da produção. In: *Sistema de produção 2: cultivo de milho*. Embrapa: Sete Lagoas. 2007. Disponível em: <http://www.cnpms.embrapa.br/publicações/milho/cultivares.htm>. Acessado em: 28 de abril de 2009.

GAMA, E.E.G.; PARENTONI, S.N.; PACHECO, C.A.P.; OLIVEIRA, A.C.de.; GUIMARÃES, P.E. de O.; SANTOS, M.X dos. Estabilidade da produção de germoplasmas de milho avaliado em diferentes regiões do Brasil. *Pesquisa agropecuária brasileira*. Brasília, v.35, n.6, p. 1143-1149, 2000.

MACHADO, J.R.A.; PENNA, J.C.V.; FALLIERI, J.; SANTOS, P.G.; LANZA, M.A. Adaptabilidade e estabilidade de genótipos de algodoeiro para características tecnológicas de fibra. *Revista brasileira de oleaginosas e fibrosas*. Campina Grande, v.7, n.1, p.673-683, 2003.

Tabela 1. Análise de adaptabilidade e estabilidade de 36 híbridos, de milho, em 35 ambientes por meio da metodologia de Annicchiarico (1992), para produtividade (Kg ha⁻¹), em todos os ambientes, ambientes desfavoráveis, ambientes favoráveis, na safra, na safrinha, safra trópico alto e safra trópico baixo, 2007/08.

Híbridos	Média Geral	Índice de Annicchiarico (IA)						
		Todos Ambientes	Amb Desf	Amb Fav	Safra	Safrinha	Safra Tróp Alto	Safra Tróp baixo
3F624 5	7926	106	105	110	107	105	108	106
1F626 5	7921	105	104	108	106	104	108	105
BRS 1040	7855	103	100	106	103	104	113	98
1D219 5	7636	103	100	100	100	108	101	100
3E482 4	7663	102	98	107	101	104	104	100
1F632 5	7589	102	99	103	101	104	104	99
1F557 4	7575	101	102	101	101	101	103	100
1F592 4	7557	101	105	101	103	98	105	102
P30F35	7839	99	96	109	101	95	105	100
DKB 390	7447	99	105	98	102	94	96	106
1F583 4	7349	99	102	97	100	97	101	99
3E532 5	7347	99	95	100	97	101	100	96
1D225 5	7428	98	92	101	96	102	103	93
1F558 4	7348	98	95	99	97	100	102	95
1F640 5	7235	98	102	95	99	96	100	98
1D235 5	7249	98	97	93	95	104	96	95
1F565 4	7326	98	98	102	100	94	102	99
2E530 5	7237	98	99	99	99	95	99	99
2C18EC 2	7242	98	94	97	95	103	93	96
1F563 4	7230	97	94	100	97	99	95	97
1F630 5	7152	97	97	95	96	100	97	96
3E533 5	7402	97	95	101	98	96	103	95
3E528 5	7146	95	100	97	98	90	98	99
1F560 4	7231	95	92	97	94	96	96	93
3E474 4	7039	94	94	95	94	94	95	94
1F562 4	7177	94	92	100	95	93	99	93
3G670 5	7111	94	96	93	95	93	90	97
2B710	7066	93	96	94	95	90	88	99
1G671 4	6937	93	94	94	94	91	93	95
2F633 5	6918	93	100	89	94	91	85	100
BRS 3025	6996	93	86	96	90	98	91	90
BRS1010	6725	91	89	88	89	95	85	91
1F590 4	6681	91	91	86	89	95	86	90
3E531 5	6797	90	97	87	93	85	85	97
BRS 2020	6834	89	79	96	86	96	91	83
2E496 4	6822	89	84	92	87	93	90	86