

CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DAS VARIEDADES DE MILHO EMPASC 151-CONDÁ E EMPASC 152-OESTE¹

CARLOS LUIZ GANDIN², MARIA ELISABETH GUEDES DIAZ³, TELMO CANTON⁴ e
JOÃO AFONSO ZANINI NETO⁵

RESUMO - Este trabalho foi realizado com o objetivo de descrever as principais características das variedades de milho (*Zea mays* L.), EMPASC 151-Condá e EMPASC 152-Oeste, lançadas em Santa Catarina pela Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária S.A. (EMPASC). São relatadas as principais características agronômicas e morfológicas, de forma a proporcionar a identidade genética e os índices de pureza varietal, durante o processo de multiplicação da semente, o que poderá contribuir para que o potencial genético das variedades possa ser preservado.

Termos para indexação: morfologia, descrição varietal, variedades de polinização aberta.

AGRONOMIC CHARACTERISTICS OF MAIZE EMPASC 151-CONDÁ AND EMPASC 152-OESTE VARIETIES

ABSTRACT - The present assay was carried out in order to describe the main agronomic characteristics of two corn varieties (EMPASC 151-Condá and EMPASC 152-Oeste) released by Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária S.A. (EMPASC). Main agronomic and morphologic characteristics are described so as to determine the genetic identity and varietal pureness levels during the seed multiplication process. Such informations will contribute for keeping the genetic potential of the varieties.

Index terms: morphology, varietal description, open-pollinated varieties.

INTRODUÇÃO

O milho é o produto de maior importância na agricultura catarinense, tanto em volume colhido como na formação do valor bruto da produção do setor agrícola. Esta cultura é estratégica como fornecedora de alimentos para a suinicultura e avicultura, as quais são as principais atividades supridoras de matéria-prima para a agroindústria catarinense, estando situada por esta razão numa posição de destaque.

Este cereal é cultivado em todo o território do Estado de Santa Catarina por cerca de 170.000 agricultores, numa área de aproximadamente 1,15 milhão de hectares, mas é na região considerada preferencial para o seu cultivo, identificada pelo Zoneamento agroclimático do Estado de Santa Ca-

tarina (Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária 1978), que está concentrado o maior volume de produção. É comum os agricultores comprem sementes de boa qualidade de cultivares híbridas recomendadas pela pesquisa; porém, parte deles utiliza para a semeadura o material colhido de suas próprias lavouras. A Comissão Estadual de Planejamento Agrícola (1984) estima que aproximadamente 75% da área cultivada com milho é semeada com semente fiscalizada a cada ano, enquanto a área restante é cultivada com semente de milho comum ou de híbridos de segunda e terceira geração, oriunda de produção na propriedade agrícola.

Considerando a importância da cultura do milho para o Estado, a Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária S.A. - EMPASC - vem conduzindo um programa de melhoramento genético cujo objetivo principal é o desenvolvimento de variedades de polinização livre. Neste primeiro estágio, foram desenvolvidas duas variedades: EMPASC 151-Condá e EMPASC 152-Oeste, e ambas vêm apresentando boa capacidade produtiva no Estado. Também apresentam a vantagem de que a semente produzida na própria lavoura do agricultor pode ser utilizada para semeadura de novas lavouras. Este aspecto é de grande importância, principal-

¹ Aceito para publicação em 28 de março de 1985

² Eng. - Agr., M.Sc., em Fitomelhoramento, EMPASC/Estação Experimental de Ituporanga, Caixa Postal 98, CEP 88400 Ituporanga, SC.

³ Enga. - Agr., M.Sc. em Fitomelhoramento, EMPASC/Centro de Pesquisa para Pequenas Propriedades (CPPP), Caixa Postal 151, CEP 89800, Chapecó, SC.

⁴ Eng. - Agr., EMPASC/CPPP.

⁵ Eng. - Agr., M.Sc., em Sementes e Engenharia Agrícola, Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária (EMPASC), Caixa Postal D-20, CEP 88000 Florianópolis, SC.

mente porque estas variedades são destinadas aos pequenos agricultores, os quais não utilizam ainda semente melhorada.

Como as características agrônômicas e morfológicas das duas variedades ainda não foram suficientemente descritas, este trabalho foi elaborado com o propósito de fornecer uma descrição do seu comportamento, realizada durante o processo de multiplicação de sementes.

MATERIAL E MÉTODOS

A variedade EMPASC 151-Condá foi obtida da população "Amarillo del Bajío x Templados", introduzida do CIMMYT, pela EMBRAPA. Na EMPASC, o melhoramento genético desta população foi iniciado no ano agrícola de 1977/78, na Estação Experimental de Chapecó, atualmente transformada em Centro de Pesquisa para Pequenas Propriedades, e desde então vem apresentando boa adaptação ambiental no Estado de Santa Catarina. A variedade EMPASC 152-Oeste foi desenvolvida através do melhoramento genético realizado na população "Suwan DMR", originária do Caribe e inicialmente submetida ao melhoramento na Tailândia, para resistência ao míldio (*Downy mildew*). Foi introduzida no Brasil em 1976, pela EMBRAPA, e na EMPASC vem sendo submetida ao melhoramento desde o ano agrícola de 1976/77. Recentes progressos genéticos obtidos a partir destas populações foram relatados por Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária (1983).

A descrição das características agrônômicas das variedades EMPASC 151-Condá e EMPASC 152-Oeste foi realizada nas áreas de produção de sementes básicas, no ano agrícola 1982/83, nos municípios de Chapecó e Xanxerê, localizados na região oeste catarinense. Nos dois locais, as variedades foram cultivadas em Latossolo Roxo Distrófico, com as seguintes propriedades químicas:

Local	pH	MO (%)	P (ppm)	K (ppm)	Ca + Mg (me%)	Al (me%)
Chapecó	6,0	4,0	5,0	71,0	9,7	0,1
Xanxerê	5,8	4,2	12,0	145,0	9,5	0,4

A adubação de base foi efetuada com 200 kg de adubo mineral da fórmula 4-33-12 (N, P₂O₅, K₂O), e a adubação de cobertura foi realizada em duas épocas: por volta dos 35 e 55 dias após a emergência, com 140 kg/ha de sulfato de amônio na primeira aplicação e com 70 kg/ha de uréia na segunda.

Em cada local foram amostradas 100 plantas de cada variedade, sendo que, ao todo, foram realizadas 200 observações para cada característica analisada, seguindo a metodologia adaptada do Centro Internacional de Agricultura Tropical (1983). Foram observadas as característi-

cas principais das folhas, colmo, órgãos florais, espigas e grãos.

A análise estatística para os caracteres quantitativos foi efetuada através da média (\bar{X}), desvio padrão (DP) e coeficiente de variação (CV), calculados sobre as 200 observações realizadas, enquanto no caso dos caracteres qualitativos foi feita a contagem de incidência de cada tipo e depois os resultados foram transformados em valores percentuais em relação ao total.

A estimativa do rendimento de grãos/ha foi obtida pela pesagem dos grãos de cada espiga analisada e multiplicada pelo número médio de plantas por hectare, estimado em 45.000 com uma espiga. O rendimento biológico foi estimado através da colheita separada de toda a massa produzida (plantas + espigas) em quatro parcelas de 1,50 m² de cada campo de produção de sementes, amostradas separadamente, por ocasião da colheita das sementes. Em seguida, o material foi seco em estufa a uma temperatura de 65°C até peso constante, e os resultados, transformados em kg/ha. O índice de colheita foi calculado através da relação entre a média de rendimento de grãos (transformado a zero % de umidade) e a média de rendimento biológico (matéria seca a 65°C) o que não permitiu calcular o desvio padrão (DP) e o coeficiente de variação (CV) para este caráter.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As condições climáticas ocorridas durante o desenvolvimento vegetativo das lavouras foram favoráveis até o início do florescimento. A partir daí, houve distribuição irregular de precipitação, caracterizada por estiagem na fase de florescimento e início de enchimento dos grãos, porém não

chegando a comprometer os resultados, o que indica que as variedades apresentam certo grau de resistência às condições de seca.

Um breve relato dos principais resultados obtidos foi inicialmente publicado pela Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária (1983), por ocasião do lançamento destas variedades a nível comercial. Uma descrição mais detalhada das características agrônômicas é apresentada a seguir, para cada variedade.

Variedade EMPASC 151-Condá**Folhas**

Comprimento - 1 folha (cm): \bar{X} = 77,8, DP = 9,2, CV = 11,8%

Largura - 1 folha (cm): \bar{X} = 10,3, DP = 1,2, CV = 11,5%

Área foliar - 1 folha (cm²): \bar{X} = 601,1, DP = 108,8, CV = 18,1%

Ângulo de inserção (graus): \bar{X} = 20,6, DP = 5,0, CV = 24,4%

Ondulação marginal: presente = 22%, ausente = 78%

Enrugamento : ausente = 100%

Cor: verde = 9%, verde-escuro = 91%

Cor da nervura central: verde = 97%, amarela = 3%

Pilosidade da bainha: leve 25%, média = 66%, forte = 19%

Cor da bainha: verde = 93%, roxa = 7%

Colmo

Comprimento (cm): \bar{X} = 208,5, DP = 29,4, CV = 14,1%

Número de nós: \bar{X} = 15,7, DP = 1,5, CV = 9,4%

Altura de inserção da espiga (cm): \bar{X} = 113,7, DP = 21,6, CV = 9,0%

Órgãos florais

Cor das anteras: amarela = 60%, rosa = 25%, roxa = 15%

Cor das glumas: amarela = 2%, roxa = 83%, verde = 15%

Cor dos estigmas: amarela = 23%, rosa = 48%, roxa = 29%

Deiscência anteras antes da abertura do pendão: não = 85%, sim = 15%

Comprimento do pedúnculo do pendão (cm): \bar{X} = 15,9, DP = 3,6, CV = 22,6%

Comprimento do eixo central do pendão (cm): \bar{X} = 34,1, DP = 4,9, CV = 14,5%

Número de ramificações secundárias do pendão: \bar{X} = 15,4, DP = 4,8, CV = 31,4%

Número de ramificações terciárias do pendão: \bar{X} = 3,4, DP = 1,8, CV = 54,2%

Tipo de pendão: aberto = 49%, semiaberto = 42%, compacto = 9%

Espigas

Número/planta: uma = 85%, duas = 15%

Posição na planta: vertical = 32%, pendente = 60%, horizontal = 8%

Empalhamento: bom = 90%, regular = 10%

Cor das brácteas: palha = 100%

Número de brácteas/espiga: \bar{X} = 11,4, DP = 2,1, CV = 18,6%

Comprimento da espiga com brácteas (cm): \bar{X} = 25,7, DP = 2,5, CV = 9,8%

Comprimento do pedúnculo (cm): \bar{X} = 11,4, DP = 3,2, CV = 28,3%

Número de nós do pedúnculo: \bar{X} = 8,5, DP = 1,3, CV = 15,5%

Forma da espiga sem brácteas: cilíndrica = 58%, levemente cônica = 42%

Arranjo das fileiras de grãos: retas = 57%, encurvadas = 43%

Número de fileiras/espiga: vinte = 1%, dezoito = 9%, dezesseis = 30%, catorze = 47%,
doze = 12%, dez = 1%

Número de grãos/fileira: \bar{X} = 34,5, CP = 5,9, CV = 17,1%

Comprimento da espiga sem brácteas (cm): \bar{X} = 19,6, DP = 2,4, CV = 12,2%

Diâmetro da espiga sem brácteas (cm): \bar{X} = 4,7, DP = 0,3, CV = 7,2%

Peso de grão/espiga - 14% umidade (g): \bar{X} = 147,4, DP = 29,8, CV = 20,2%

Diâmetro do ráquis (cm): \bar{X} = 2,8, DP = 0,3, CV = 9,9%

Cor do ráquis: branco = 83%, roxa = 17%

Grãos

Tipo de grão: flint = 51%, semidentado = 49%
 Cor do grão: amarelo = 43%, laranja-escuro = 24%, intermediário = 33%
 Comprimento do grão (mm): \bar{X} = 12,0, DP = 0,7, CV = 11,0%
 Largura do grão (mm): \bar{X} = 9,1, DP = 0,7, CV = 7,7%
 Espessura do grão (mm): \bar{X} = 4,4, DP = 0,4, CV = 9,2%

Rendimento

Rendimento biológico - matéria seca a 65°C (kg/ha): \bar{X} = 13.836, DP = 881, CV = 6,3%
 Rendimento de grãos - 14% umidade (kg/ha): \bar{X} = 5.896, DP = 1.192, CV = 20,2%
 Índice de colheita: \bar{X} = 0,37

Variedade EMPASC 152-Oeste**Folhas**

Comprimento - 1 folha (cm): \bar{X} = 78,2, DP = 9,2, CV = 11,8%
 Largura - 1 folha (cm): \bar{X} = 10,1, DP = 1,4, CV = 14,0%
 Área foliar - folha (cm²): \bar{X} = 596,8, DP = 120,8, CV = 20,2%
 Ângulo de inserção (graus): \bar{X} = 22,8, DP = 6,4, CV = 28,1%
 Ondulação marginal: presente = 23%, ausente = 77%
 Enrugamento: ausente = 100%
 Cor: verde = 2%, verde-escuro = 98%
 Cor da nervura central: verde = 89%, amarela = 11%
 Pilosidade da bainha: leve = 12%, média = 69%, forte = 19%
 Cor da bainha: verde = 99%, roxa = 1%

Colmo

Comprimento (cm): \bar{X} = 225,2, DP = 21,4, CV = 9,5%
 Número de nós: \bar{X} = 16,8, DP = 1,2, CV = 7,4%
 Altura de inserção da espiga (cm): \bar{X} = 130,9, DP = 17,4, CV = 13,3%

Órgãos florais

Cor das anteras: amarela = 45%, rosa = 40%, roxa = 15%
 Cor das glumas: roxa = 75%, verde = 25%
 Cor dos estigmas: amarela = 27%, rosa = 51%, roxa = 22%
 Deiscência anteras antes da abertura do pendão: não = 86%, sim = 14%
 Comprimento do pedúnculo do pendão (cm): \bar{X} = 13,4, DP = 2,7, CV = 20,5%
 Comprimento do eixo central do pendão (cm): \bar{X} = 37,6, DP = 3,6, CV = 9,6%
 Número de ramificações secundárias do pendão: \bar{X} = 20,4, DP = 5,5, CV = 26,9%
 Número de ramificações terciárias do pendão: \bar{X} = 6,1, DP = 3,6, CV = 58,0%
 Tipo de pendão: aberto = 66%, semiaberto = 27%, compacto = 7%

Espigas

Número/planta: uma = 71%, duas = 29%
 Posição da planta: vertical = 30%, horizontal = 11%, pendente = 59%
 Empalhamento da espiga: bom = 88%, regular = 12%
 Cor das brácteas: palha = 100%
 Número de brácteas/espiga: \bar{X} = 12,0, DP = 2,3, CV = 18,8%
 Comprimento da espiga com brácteas (cm): \bar{X} = 27,4, DP = 2,5, CV = 9,1%

Comprimento do pedúnculo (cm): \bar{X} = 12,5, DP = 3,3, CV = 26,6%
 Número de nós do pedúnculo: \bar{X} = 9,6, DP = 1,5, CV = 15,8%
 Forma da espiga sem brácteas: cilíndrica = 64%, levemente cônica = 36%
 Arranjo das fileiras de grãos: retas = 55%, encurvadas = 45%
 Número de fileiras/espiga: vinte = 1%, dezoito = 13%, dezesseis = 24%, catorze = 46%,
 doze = 15%, dez = 1%
 Número de grãos/fileira: \bar{X} = 33,2, DP = 5,8, CV = 17,5%
 Comprimento da espiga sem brácteas (cm): \bar{X} = 20,1, DP = 2,3, CV = 11,6%
 Diâmetro da espiga sem brácteas (cm): \bar{X} = 4,8, DP = 0,4, CV = 7,5%
 Peso de grão/espiga - 14% umidade (g): \bar{X} = 144,1, DP = 36,7, CV = 25,5%
 Diâmetro do ráquis (cm): \bar{X} = 3,0, DP = 0,3, CV = 10,4%
 Cor do ráquis: branco = 98%, rosa = 2%

Grãos

Tipo de grão: flint = 58%, semidentado = 42%
 Cor do grão: amarelo = 17%, laranja-escuro = 26%, intermediário = 57%
 Comprimento do grão (mm): \bar{X} = 11,6, DP = 0,7, CV = 6,4%
 Largura do grão (mm): \bar{X} = 9,3, DP = 0,8, CV = 9,0%
 Espessura do grão (mm): \bar{X} = 4,6, DP = 0,5, CV = 10,6%

Rendimento

Rendimento biológico - matéria seca a 65°C (kg/ha): \bar{X} = 15.749, DP = 2.310,
 CV = 14,6%
 Rendimento de grãos - 14% umidade (kg/ha): \bar{X} = 5.764, DP = 1.468, CV = 25,5%
 Índice de colheita: \bar{X} = 0,31

Estabelecendo uma comparação entre as variedades, é possível perceber que, com exceção de algumas características, as diferenças entre as duas são muito sutis, o que pode ser atribuído ao fato de que elas foram melhoradas para o rendimento de grãos e outras características agrônômicas, no mesmo ambiente e sob semelhante pressão de seleção.

Os resultados obtidos indicam a presença de muita variabilidade nas variedades, a qual pode ser evidenciada pela magnitude do desvio padrão (DP) e do coeficiente de variação (CV), sugerindo que cada planta dentro da mesma variedade apresenta diferenças em relação às demais. No entanto, é importante salientar que esta descrição varietal foi realizada através da observação do fenótipo das plantas, e este depende do potencial genético e da sua expressão nos ambientes avaliados. O Centro Internacional de Agricultura Tropical (1983) também salienta que é importante identificar a causa das variações existentes entre as plantas, uma

vez que para manter a pureza varietal e a identidade genética nos campos de produção de sementes só interessa o componente genotípico que é herdável.

O modelo de análise utilizado neste trabalho não forneceu estimativas dos parâmetros genéticos responsáveis pela expressão fenotípica dos caracteres estudados, mas possibilitou uma descrição das variedades, principalmente dos caracteres relacionados com a produtividade, que são geralmente métricos e condicionados por um grande número de genes com efeitos individuais muito reduzidos. Estudos anteriores, conduzidos por Souza Júnior et al. (1980a, b), na população Suwan, da qual a variedade EMPASC 152-Oeste é originária, indicam que esta demonstra variabilidade genética e herdabilidade relativamente grandes para a maioria dos caracteres analisados, sendo que estes também revelaram grande correlação genética entre si.

As características de natureza qualitativa, que

por sua própria condição são menos afetadas pelo meio ambiente, apresentaram-se em classes bem distintas, porque normalmente dependem da ação de um ou poucos genes, o que determinou uma distribuição discreta; já as características de natureza quantitativa, por serem mais suscetíveis aos efeitos ambientais, manifestaram grande variação fenotípica, detectada através do desvio padrão (DP) e do coeficiente de variação (CV), que foram de grande magnitude.

A utilização dos parâmetros avaliados poderá facilitar os trabalhos de identidade genética e pureza varietal das variedades, durante o processo de produção de sementes. Pureza varietal não significa necessariamente homozigose ou homogeneidade total em espécies alógamas; ela indica acima de tudo se a semente cultivada reproduz as características varietais. No entanto, as diferenças entre plantas que forem devidas puramente aos efeitos ambientais não podem ser consideradas nas inspeções dos campos de produção de sementes, uma vez que estes efeitos não são herdáveis.

A estabilidade de comportamento depende da capacidade que os genótipos apresentam de manter o fenótipo constante com o passar das gerações, principalmente quanto aos aspectos morfológicos e fisiológicos, conforme observado por Allard & Bradshaw (1964). Para os pequenos agricultores da região, aos quais estas variedades são destinadas, isto é muito importante, uma vez que eles próprios podem produzir a semente necessária às suas lavouras, e renovar seus estoques básicos a cada período de dois ou três anos.

Procurando minimizar os efeitos da interação genótipo vs. ambiente, foram realizadas observações em dois ambientes (Chapecó e Xanxerê). Vale salientar, entretanto, que este comportamento das variedades foi obtido nas condições específicas da região oeste catarinense, à qual elas estão adaptadas, e que outras interações poderão ocorrer, se forem cultivadas em outros locais.

As variedades EMPASC 151-Condá e EMPASC 152-Oeste continuam sob o processo de melhoramento genético no Centro de Pesquisa para Pequenas Propriedades, na EMPASC, o que poderá levar a algumas alterações nas suas características,

principalmente naquelas mais correlacionadas com o rendimento de grãos. Neste processo, a arquitetura das plantas em si será preservada à medida do possível, fazendo com que esta caracterização continue tendo validade com o passar do tempo. Porém, se forem constatadas grandes mudanças, nova descrição será necessária.

CONCLUSÕES

1. Há muita variabilidade genética dentro das variedades observadas, o que lhes confere maior estabilidade no comportamento.
2. As diferenças entre as duas variedades são muito sutis; ambas se adaptam à região onde foram desenvolvidas.
3. A utilização dos parâmetros avaliados poderá auxiliar os trabalhos de identidade genética durante a multiplicação das sementes das variedades.

REFERÊNCIAS

- ALLARD, R.W. & BRADSHAW, A.D. Implications of genotype environmental interactions in applied plant breeding. *Crop Sci.*, 4:503-8, 1964.
- CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL, Cali, Colômbia. Metodología para obtener semillas de calidad; arroz, frijol, maíz y sorgo. Cali, 1983. 194p.
- COMISSÃO ESTADUAL DE PLANEJAMENTO AGRÍCOLA, Florianópolis, SC. Síntese anual da agricultura de Santa Catarina. Florianópolis, 1984. 340p.
- EMPRESA CATARINENSE DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, Florianópolis, SC. Novas variedades de milho; EMPASC 151-Condá e EMPASC 152-Oeste. Florianópolis, 1983. (EMPASC. Documentos, 18).
- EMPRESA CATARINENSE DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, Florianópolis, SC. Zoneamento agroclimático do Estado de Santa Catarina; resumo. Porto Alegre, Palloti, 1978. 70p.
- SOUZA JÚNIOR, C.L.; GERALDI, I.O. & ZINSLY, J.R. Correlações genéticas e fenotípicas entre seis caracteres da população de milho (*Zea mays* L.) Suwan. *Relat. ci. Inst. Genét. Esc. Sup. Agric. Luiz de Queiroz, Piracicaba*, 14:146-52, 1980a.
- SOUZA JÚNIOR, C.L.; GERALDI, I.O. & ZINSLY, J.R. Estimativas de parâmetros genéticos e fenótipos de alguns caracteres na população de milho (*Zea mays* L.) Suwan. *Relat. ci. Inst. Genét. Esc. Sup. Agric. Luiz de Queiroz, Piracicaba*, 14:139-45, 1980b.