

CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DE POPULAÇÕES DE MILHO CRIOULO

CARDOSO Aron, H.L.

Freitas, Celso, R..

Discentes Faculdade de Ciências Sociais e Agrárias de Itapeva

COUTO, Wedner, Rogério do.

Docente Faculdade de Ciências Sociais e Agrárias de Itapeva

RESUMO

Em um programa de melhoramento vegetal é fundamental a escolha adequada do germoplasma para que as características desejadas possam ser incorporadas nas gerações melhoradas. A caracterização e avaliação do potencial genético das populações crioulas de milho (*Zea mays L.*) são necessárias para que seja possível a sua utilização no melhoramento. O objetivo do melhoramento por hibridação é reunir em uma nova linhagem pura alelos favoráveis presentes em dois ou mais "genótipos". Assim, levantar dados para análise do potencial de herdabilidade de algumas variedades crioulas de milho em relação a sua capacidade produtiva, tipo de endosperma e coloração dos grãos certamente poderão auxiliar a escolha desses materiais em programas de melhoramento desta cultura tendo em vista à grande diversidade de germoplasma e produtividade dessas populações de milho crioulo. O objetivo deste trabalho foi de avaliar o potencial genético para o melhoramento a partir da pesquisa bibliográfica tendo como foco o emprego de populações crioulas de milho.

Palavras-chave: *Zea mays*, germoplasma, variedades crioulas.

ABSTRACT

In a breeding program is essential to choose the appropriate germplasm for desired characteristics can be incorporated into improved generations. The characterization and evaluation of the genetic potential of landraces of maize (*Zea mays L.*) are required to be able to use in breeding. The goal is to bring improvement by hybridization in a new inbred favorable alleles present in two or more "genotypes." So, gather data to analyze the potential heritability of some landraces of maize in relation to its production capacity, type of endosperm and kernel color can certainly help choose these materials in breeding programs of this culture in view of the great diversity of germplasm and productivity of these maize landraces. The objective of this study was to evaluate the genetic potential for improvement from the literature focusing on the use of landraces of maize.

Keywords: *Zea mays*, germplasm, landraces.

INTRODUÇÃO

A diversidade genética existente no milho permite o seu cultivo nos mais diversos ambientes. O milho é cultivado desde a latitude 58°N até 40°S, desenvolvendo-se desde o nível do mar até 3.800 m de altitude (HALLAUER & MIRANDA FILHO, 1988). Além disso, o milho é a espécie vegetal geneticamente mais estudada e, conseqüentemente, a herança de inúmeros caracteres e o seu genoma são bem conhecidos. A importância econômica, a sua estrutura genética, o número de cromossomos, o tipo de reprodução, a facilidade para realizar polinizações manuais e a possibilidade de gerar diferentes tipos de progênies, são fatores que muito contribuíram no sentido de tornar este cereal um modelo para as espécies alógamas (NASS & PATERNIANI, 2000).

O germoplasma de milho é constituído por raças crioulas (locais), populações adaptadas e materiais exóticos introduzidos, sendo caracterizado por uma ampla variabilidade genética. A demanda constatada junto aos fitomelhoradores por conhecimentos mais abrangentes, são tanto qualitativos como quantitativos, sobre o germoplasma de milho no Brasil cada vez mais intensas (NASS et al., 1993), o que pode ser verificado pela grande competitividade existente no mercado pelo desenvolvimento de novos cultivares.

A escolha do germoplasma é parte fundamental e decisiva para qualquer programa de melhoramento de plantas, quer seja para o desenvolvimento de variedades, para utilização em híbridos ou para estudos básicos, podendo inclusive influir significativamente no sucesso ou no fracasso da seleção. As populações crioulas, também conhecidas como raças locais ou *landraces*, são materiais importantes para o melhoramento pelo elevado potencial de adaptação que apresentam para condições ambientais específicas (PATERNIANI et al., 2000) . De maneira geral, as populações crioulas são menos produtivas que os cultivares comerciais. Entretanto, essas populações são importantes por constituírem fonte de variabilidade genética que podem ser exploradas na busca por genes tolerantes e/ou resistentes aos fatores bióticos e abióticos.

Os melhoristas têm procurado ampliar a variabilidade genética nos seus programas de melhoramento, principalmente após a catástrofe ocorrida em 1970 nos Estados Unidos, em função de uma epidemia causada pela ocorrência de *Helminthosporium maydis*. O intercâmbio de linhagens elites entre programas

distintos de melhoramento tem sido a maneira usual para ampliação da variabilidade genética, porém, o germoplasma existente nos centros de origem, nos centros de diversificação e nos bancos de germoplasma, ainda são poucos explorados (SPRAGUE, 1980). Segundo Nass et al. (1993) no levantamento realizado entre instituições públicas e privadas no Brasil, constataram que a utilização regular dos acessos disponíveis nos bancos de germoplasma é baixa entre os melhoristas de milho.

A falta de descrição adequada das coleções de germoplasma e a falta de informações desejadas pelos melhoristas estão entre as principais causas da baixa utilização dos bancos de germoplasma (PATERNIANI et al. 2000).

Os trabalhos de melhoramento genético de milho têm como objetivo o desenvolvimento de cultivares comerciais (PATERNIANI et al., 2000). Paralelamente, os pesquisadores têm conduzido atividades de coletas junto aos agricultores com a finalidade de resgatar populações crioulas (locais), para posterior utilização em programas de melhoramento. Essas populações encontram-se armazenadas em câmaras frias e secas sob condições controladas. Uma análise criteriosa identificou a necessidade de realizar uma avaliação agronômica mais consistente das populações crioulas de milho, uma vez que essas populações podem apresentar genes de interesse para os atuais programas de melhoramento genético do país, haja vista o alto poder de adaptação deste germoplasma.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 PRINCÍPIOS DO MELHORAMENTO DE PLANTAS

É necessária utilização da seleção no melhoramento de espécies autógamas só é possível à presença de populações com variabilidade genética (diferentes genótipos), como as variedades crioulas, como neste caso.

Podendo assim realizar a hibridação, que é a fusão de gametas geneticamente diferentes, que resulta em indivíduos híbridos heterozigóticos para um ou mais locos.

O objetivo do melhoramento por hibridação é reunir em uma nova linhagem pura alelos favoráveis presentes em dois ou mais “genótipos”.

Linhagens puras podem apresentar características desejáveis, adaptadas à região, mas conter alguns poucos ou vários defeitos em outros caracteres. A hibridação artificial de espécies autógamas tem como objetivo reunir em uma nova linhagem pura, alelos favoráveis presentes em duas ou mais cultivares comerciais, linhagens elites de programas de melhoramento, em plantas introduzidas ou também, espécies relacionadas. Os híbridos resultantes podem ser conduzidos por autofecundações, por alguma técnica de avanço de gerações, até atingir homozigidade e efetuar seleção de linhagens superiores.

2.2 PASSOS NECESSÁRIOS DA BASE GENÉTICA PARA OBTENÇÃO DE HÍBRIDOS

Os passos necessários para o desenvolvimento de linhagens puras por meio da hibridação são os seguintes:

1. seleção de parentais e hibridação;
2. geração F1;
3. condução de populações segregantes;
4. seleção de plantas individuais;
5. avaliação de linhagens puras em gerações avançadas;
6. produção comercial de sementes de um novo cultivar.

Os métodos de melhoramento por hibridação diferem entre si, principalmente pela metodologia de avanço de gerações para fixação de genótipos homozigotos para seleção das linhas puras superiores.

2.3 ASPECTOS GERAIS DOS SISTEMAS DE CULTIVO E AVALIAÇÃO DAS POPULAÇÕES DE MILHO CROULO

Segundo Araújo & Nass(2002), nos trabalhos realizados para experimentação, normalmente em blocos casuais são instalados com duas repetições em três ambientes diferentes, como no caso do experimento realizado pelo IAPAR, que determinou três municípios, sendo eles Londrina-PR, Ponta Grossa-PR e Anhembi-SP. Pra realizar o experimento, o IAPAR conseguiu obter 25 populações crioulas milho e um híbrido duplo da agrocere-AG122, onde foram multiplicadas no período de safrinha de 1998, em Anhembi, para que se pudesse aumentar a quantidade de sementes de cada população.

No ano agrícola seguinte, foram instaladas as parcelas, sendo constituídas de duas linhas de 5 m, com um espaçamento entre linhas de 0,90 m, contendo cinco plantas por metro linear, já as adubações foram às básicas de acordo com a análise de solo, e também foi realizada uma cobertura nitrogenada.

Durante o desenvolvimento da cultura, são avaliadas algumas características como: altura da planta e da espiga, florescimento feminino, prolificidade e produção de grãos. A posição relativa da espiga é calculada pelo quociente entre altura de inserção da espiga e altura da planta.

2.4 DIVERGENCIA GENETICA

A divergência genética entre genitores tem sido avaliada com a intenção de identificar as prováveis combinações híbridas com maior efeito heterótico, de modo que em seus descendentes segregantes haja maior chance de recuperação de genótipos superiores. Segundo Carvalho et al. (2003b) o conhecimento da divergência genética entre um grupo de parentais é importante no melhoramento, sobretudo para identificar combinações híbridas de maior heterozigose e de maior efeito heterótico.

A teoria da genética quantitativa sugere que, em qualquer grau de dominância superior a zero, a heterose é uma função da frequência alélica entre os genitores, existindo, portanto, uma correlação positiva entre divergência genética e heterose. Por esse motivo, estimativas de diversidade entre genótipos vêm sendo utilizadas como meio de predição de cruzamentos superiores em programas de melhoramento de plantas (Hallauer e Miranda Filho, 1988).

A divergência genética está relacionada ao grau de distanciamento entre populações quanto ao conjunto de caracteres que lhes são peculiares. A distância genética, no entanto, na maioria dos casos, mostra-se positivamente correlacionada à heterose, considerando-se, dessa forma, que a magnitude da heterose seja proporcional à distância genética entre os parentais.

De acordo com Miranda et al. (1988), a divergência genética avaliada com base na distância genética entre os indivíduos constitui um método de natureza preditiva, o que permite a constatação prévia dos cruzamentos com maior probabilidade de sucesso, ou seja, aqueles que otimizem a heterose, evitando a avaliação dos cruzamentos indesejáveis. As análises dialélicas, consideradas como procedimentos de natureza quantitativa no estudo da divergência genética, implicam a avaliação de um conjunto de genitores e suas combinações híbridas, resultando em dificuldades de sua aplicação quando o número de genitores é elevado.

2.5 RETROCRUZAMENTO ASSISTIDOS POR MARCADORES MOLECULARES NO MELHORAMENTO DO MILHO

O método do retrocruzamento tem por objetivo recuperar o genótipo do genitor recorrente. O processo envolve a utilização de dois materiais genéticos, sendo um deles adaptado e produtivo, e outro contendo o caráter de interesse que se deseja introduzir (Borém, 1998). As características com alta herdabilidade, controladas por um ou poucos genes, são mais facilmente transferidas por esse método.

A introgressão de genes via retrocruzamento assistido por marcadores é uma forma eficiente para incorporar um alelo desejado, de uma população doadora, em uma população comercial ou elite. Marcadores são usados para identificar e garantir a presença do alelo a ser introgridido e para selecionar contra o genoma remanescente do doador, pois este geralmente está associado com características não desejadas, excluindo o alelo em particular. Após algumas gerações de retrocruzamentos, a população retrocruzada é autofecundada para obtenção de indivíduos homozigotos para o alelo desejado.

A eficiência da seleção assistida por marcadores tem sido descrita para muitos genomas de plantas. Quando a expressão de uma característica de interesse é regulada por um único gene, ou por um gene responsável por grande parte da variação fenotípica, a transferência de uma única região genômica de um genótipo doador para um receptor pode significar grande aumento na característica considerada. Pela construção de um mapa alélico do genoma com marcadores moleculares, as plantas com a melhor composição genômica podem ser eficientemente identificadas. O genoma de interesse deve conter o alelo responsável pela característica que está sendo introgridida e regiões não-alvo, carregando a maior proporção possível do genoma recorrente. Comparado com o retrocruzamento convencional, o uso de marcadores moleculares oferece duas vantagens: recuperação acelerada do genoma recorrente e seleção mais eficiente de genótipos que apresentam eventos de recombinação mais próximos aos genes alvo (JUNGHANS, 2003).

2.6 ESCOLHA DE GERMOPLASMA PARA OBTENÇÃO DE POPULAÇÕES

A escolha de germoplasma para formação das populações-base de um programa de melhoramento é um processo de extrema importância, pois é nessas populações que devem se concentrar os alelos favoráveis para as características de interesse, permitindo a extração de linhagens superiores (PATERNIANI,2000).

As variedades de polinização aberta foram a fonte original da maioria das linhagens obtidas no passado, contudo, a utilização direta dessas populações na síntese de novas linhagens vem sendo reduzida ao longo do tempo. Nos dias atuais a seleção de linhagens a partir de populações derivadas do cruzamento entre linhagens elite passou a predominar nos programas de melhoramento (PATERNIANI, 2000).

O milho é uma espécie com uma quantidade enorme de acessos em bancos de germoplasma, sejam exóticos ou aqueles que já foram considerados elites nos programas de melhoramento. Esses genótipos contêm alelos favoráveis, que podem vir a ser incorporados nos programas em desenvolvimento.

CONCLUSÃO

O presente estudo objetivou evidenciar a importância do potencial de genético das populações crioulas, pois apresentam grande diversidade de germoplasma e produtividade.

O estudo de revisão bibliográfica aponta para a viabilidade da utilização do retrocruzamento como ferramenta de incorporação de genes aditivos capazes de melhorar os potenciais produtivos das variedades crioulas desejadas.

Os melhoristas evitam trabalhar com populações crioulas disponíveis nos bancos de germoplasma devido a demanda de trabalho e custos financeiros. Talvez o uso desse recurso genético só se justifique a partir da presença de genes específicos de interesse, especialmente com relação aos estresses bióticos e abióticos importantes na cultura do milho. Nesse caso, o uso de programas de retrocruzamento seria o mais apropriado, na tentativa de incluir tais genes em populações adaptadas de maior potencial produtivo. Além disso, o uso da biotecnologia poderá ser ferramenta útil na identificação desses genes.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, P. M.; NASS, L. L. Caracterização e avaliação de populações de milho crioulo. **Scientia Agricola**, v. 59, n. 3, p. 589-593, 2002.

BORÉM, A. **Melhoramento de Plantas**. Viçosa: UFV, 1998, 547 p.

CARVALHO, L. P. de; LANZA, M. A.; FALLIERI, J.; SANTOS, J.W. dos. Análise da diversidade genética entre acessos de banco ativo de germoplasma de algodão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 10, p. 1149-1155, 2003b

CRUZ, C. D. **Programa Genes**: versão Windows aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa: UFV. 2001

DELOUCHE, J.C. Environment effects on seed development and seed quality. **HortScience**, 15(6):775-80. 1980

HALLAUER, A.R.; MIRANDA FILHO, J.B. **Quantitative genetics in maize breeding**. Ames: Iowa University Press, 1988. 468p.

JUNGHANS, D.T. Seleção assistida por marcadores (Mesa redonda). In.: CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS, 2, 2003, Porto Seguro. **CD-Rom**. Sociedade Brasileira de Melhoramento de Plantas, 2003. Arquivo: mesa 7 coord.pdf.

MENEGUETTI, G. A.; GIRARDI, J. L.; REGINATTO, J.C. Milho crioulo: tecnologia viável e sustentável. **Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 3,n. 1, p. 12-17, 2002

NASS, L.L.; PATERNIANI, E. Pre-breeding: a link between genetic resources and maize breeding. **Scientia Agricola**, v.57, p.581-587, 2000.

NASS, L.L.; PELLICANO, I.J.; VALOIS, A.C.C. Utilization of genetic resources for maize and soybean breeding in Brazil. **Brazilian Journal of Genetics**, v.16, p.983-988, 1993.

PATERNIANI, E.; NASS, L.L.; SANTOS, M.X. O valor dos recursos genéticos de milho para o Brasil: uma abordagem histórica da utilização do germoplasma. In: UDRY, C.W.; DUARTE, W. (Org.) **Uma história brasileira do milho: o valor dos recursos genéticos**. Brasília: Paralelo 15, 2000. p.11-41.

REGITANO NETO, A.; NASS, L.L.; MIRANDA FILHO, J.B. Potential of twenty exotic germplasms to improve Brazilian maize architecture. **Brazilian Journal of Genetics**, v.20, p.691-696, 1997.

SPRAGUE, G.F. Germplasm resources of plants: their preservation and use. **Annual Review of Phytopathology**, v.18, p.147-165, 1980.