

CULTIVARES X HÍBRIDOS

CONCEITOS BÁSICOS

Ricardo Magnavaca ^{1/}
Sidney Netto Parentoni ^{2/}

Ao observarmos uma planta de milho, vemos que ela apresenta, em sua parte de reprodução, órgãos masculinos e femininos. O masculino é um pendão, comumente chamado de flecha, que produz o pólen e que o agricultor costuma chamar de pó. A parte feminina é a espiga com os seus estílo-estigmas mais conhecidos como cabelo.

Sabemos que uma planta de milho produz grãos, que, quando plantados, produzem outra planta. Certamente, para que o grão seja produzido, é necessário haver cruzamento do pólen com a parte feminina, através dos cabelos da espiga. O vento leva o pólen de uma planta para o cabelo das espigas de outras plantas ou da mesma planta. Este pólen desce pelo cabelo até onde ele se fixa no ovário, já no "sabugo", onde ocorre a fecundação dos óvulos a localizados para formação do grão. Cada cabelo corresponde a um futuro grão de milho e, se não ocorrem os cruzamentos, a espiga ficará falhada.

Pelo explicado, dá para entender que o vento pode soprar o pólen de milho de uma planta para muito longe e cruzar com outras. Consideramos que o pólen produzido por uma lavoura pode atingir plantas de outra lavoura, a uma distância de até 400 metros. Pode-se verificar, também, que a quantidade de pólen produzida é muito maior do que o número de cabelos a ser fecundado na lavoura. Isto é importante para a sobrevivência da espécie.

Assim, um agricultor que tiver uma área isolada com mais de 400 m de outras lavouras de milho e com plantas, por exemplo, de uma variedade 'Cateto' pode colher espigas desta lavoura e plantar novamente na mesma área ou em outras áreas isoladas. Desta forma, ele estará mantendo a sua variedade livre de contaminação ou cruzamento com outras variedades de milho. Este agricultor terá em mãos uma variedade pura que pode ser colhida e replantada no próximo plantio.

Observando esse e outros cuidados, muitos agricultores fizeram verdadeiros trabalhos de seleção em suas variedades e deixaram para a humanidade uma grande contribuição, selecionando milhares de variedades locais de milho, cada uma adaptada à condição específica de uma região. Porém, nem sempre uma variedade selecionada em um determinado local tem todas as características adequadas para a produção quando plantadas em outros locais diferentes. Mas o conjunto dessas variedades locais de milho, selecionadas por agricultores de toda a Terra, compõem o que chamamos de germoplasmas de milho. Este é o instrumento de trabalho dos melhoristas de milho, ou seja, o profissional de Genética que vai utilizar esta variabilidade legada pelos agricultores, isto é, a variação de características entre as diferentes variedades locais, para criar outras variedades que chamamos selecionadas, porque são fruto do trabalho de seleção artificial praticada pelos melhoristas.

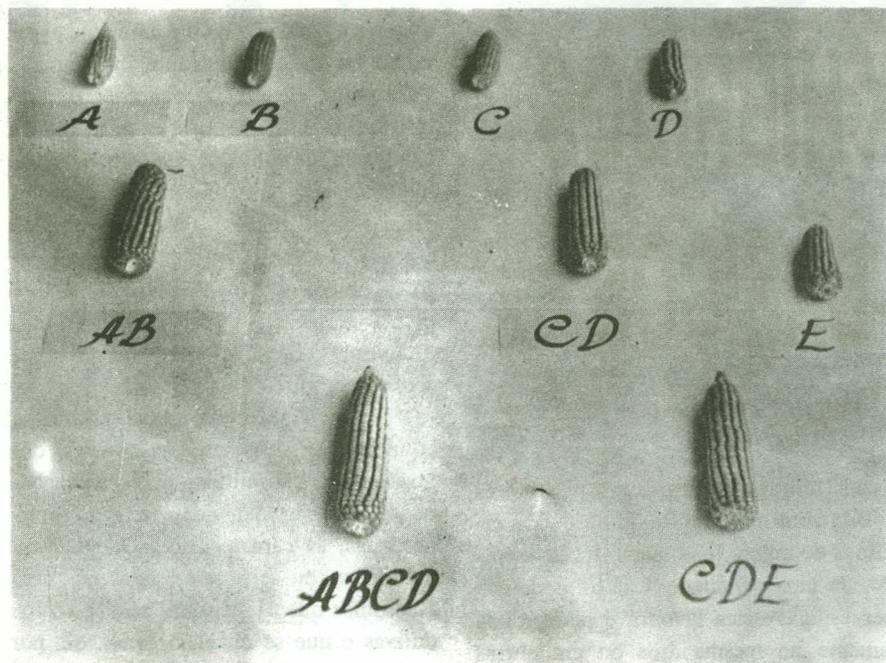
O trabalho de um melhorista de milho é o trabalho de um engenheiro que vai construir uma nova planta de milho para

atender à condição de um ambiente específico ou de um ambiente mais amplo. Para tanto, ele precisa conhecer o clima da região para onde pretende adaptar a sua planta, as condições do solo, o tipo de manejo que o agricultor utiliza, as preferências dos agricultores quanto ao tipo e a cor do grão, altura da planta, além de outros. Conhecido isto, ele planeja o tipo de planta que deseja, e, para montá-la, precisa usar características que estão presentes em diferentes variedades locais. Ele já sabe também que só pode trabalhar com características herdáveis, ou seja, que possam ser transmitidas para os descendentes geração após geração. Para serem herdadas, as características devem estar guardadas, ou seja, codificadas nos cromossomos que existem nas células reprodutivas e que se chamam genes. Se, por exemplo, em uma variedade de milho existem genes que codificam o tipo de grão (mole), os seus descendentes ou grãos obtidos desta lavoura, também terão o tipo de grãos dentados (moles). Assim ocorre para muitas características, e a intensidade ou frequência com que estes genes ocorrem em uma variedade pode ser alta, baixa ou intermediária. Esta frequência ou intensidade dos genes para uma determinada característica que ocorre em uma variedade é muito importante no trabalho dos melhoristas. A possibilidade de encontrar na natureza uma variedade que tenha genes em alta frequência para características favoráveis como a alta produção de grãos é muito pequena. Em geral, frequências altas encontram-se distribuídas em diferentes variedades e para diferentes características. Cabe aos melhoristas identificar essas características, programar cruzamentos para juntá-las em uma mesma variedade e, a partir destes, começar a selecionar plantas que deixem descendentes com a maior frequência possível daqueles genes que se deseja colocar juntos em uma mesma variedade.

Algumas características, como produção elevada de grãos em condições de cultivo adequado, envolvem milhares de genes. Dá para perceber que ninguém até hoje conseguiu selecionar a variedade ideal e talvez não consiga nunca, pois o

1/ Eng^o Agr^o, Ph.D. - EMBRAPA/CNPMS - Caixa Postal 151 - CEP 35700 Sete Lagoas, MG.

2/ Eng^o Agr^o - EMBRAPA/CNPMS - Caixa Postal 151 - CEP 35700 Sete Lagoas, MG.



Esquema de obtenção de híbridos simples, duplos e triplos de milho.

que é ideal em um ambiente pode não se adaptar bem em outros. Mas já houve grandes avanços na seleção de variedades de milho no Brasil quanto à capacidade de produção de grãos, principalmente quando as condições de manejo, adubação e controle de pragas é adequado. Nessas condições, existem variedades selecionadas que produzem mais do dobro que as variedades locais. Estas variedades selecionadas também se adaptam melhor a um número de ambientes ou regiões.

Para conseguir esses avanços, o melhorista de milho utiliza técnicas especiais onde se avaliam famílias de uma mesma variedade em seleção, em diferentes locais, deixando que se cruzem entre si somente aquelas famílias que deixam descendentes superiores, ou seja, que tenham frequência mais elevada daqueles genes que se deseja. Este trabalho é contínuo, no sentido de que o que se obtém em um ciclo de seleção serve de base para a seleção de famílias para o próximo ciclo, e assim sucessivamente. Com isto, a cada ciclo de seleção, a frequência destes genes que se procura aumentar é modificada, esperando-se pequenos e contínuos ganhos na seleção. É, portanto, muito importante que os produtores possam obter sementes básicas dos novos ciclos de seleção da variedade para aproveitarem-se dos ganhos da seleção que os melhoristas não param nunca de fazer.

O ganho que se tem na seleção de uma variedade de milho é lento para caracteres complicados como produção de grãos, que envolve milhares de genes, podendo no entanto, ser rápido para outros menos complexos, mas não menos importantes, como altura de planta e espiga, empalhamento da espiga, resistência a acamamento, número de espigas por planta, cor de grãos, número de fileiras de grãos na espiga e florescimento. Portanto, estas características podem não só ser modificadas mais rapidamente como também ser transferidas mais rapidamente aos agricultores.

Este processo de engenharia na montagem de uma variedade envolve também muita arte dos melhoristas. A beleza de plantas e espigas de uma variedade é fundamental na sua aceitação pelos agricultores. Há vários aspectos de estética, que devem ser considerados na seleção, como forma da espiga, alinhamento dos grãos em fileiras, formato de palha, cor de grão, verde mais intenso das folhas, cor de pendão e cabelo. Há também aspectos importantes de uma variedade que o agricultor só percebe quando ocorrem problemas que afetam a lavoura. Por exemplo, algumas variedades de milho já são selecionadas para resistência a doenças foliares, tolerância à seca, tolerância à toxidez de alumínio, melhor utilização dos nutrientes aplicados. Isto faz

com que as plantas destas variedades apresentem melhor resistência a estes problemas ou eficiência e, conseqüentemente maior produção em ambientes adversos. O importante é que apesar de isto ser uma característica das variedades selecionadas, o agricultor, ao comprar a semente, não paga mais para ter estas vantagens.

Pelo que foi explicado até então, uma variedade de milho pode ser melhorada continuamente, e desde que plantada em área isolada de outras variedades de milho, elas podem manter a sua pureza. Podem-se colher os grãos oriundos deste plantio isolado e plantar novamente sem perda de produção. No entanto, é necessária a obtenção de sementes básicas de novos ciclos de seleção da mesma variedade para trazer os avanços da seleção dos melhoristas para o campo do agricultor. A obtenção, portanto, dessas sementes básicas a cada quatro anos é sempre desejável. Porém, um grão oriundo de uma variedade mantida pura só será boa semente, se o processo de seleção de espiga, classificação e armazenamento até o plantio for feito cuidadosamente, para que se preserve a germinação e o vigor das sementes.

Outro tipo de sementes de milho são os chamados híbridos.

Uma dúvida muito freqüente entre as pessoas que lidam diretamente com a cultura do milho é a diferença que existe entre um híbrido e uma variedade.

O fenômeno do vigor híbrido é um ato muito comum na natureza e vem sendo explorado há centenas de anos pelo homem. Primeiramente, em animais e, mais recentemente, em plantas. Um exemplo clássico é o cruzamento entre um reprodutor bovino de raça holandesa com uma vaca zebu. O produto deste cruzamento será um animal "híbrido" entre as duas raças e que alia a característica de produtividade do holandês com a rusticidade do zebu.

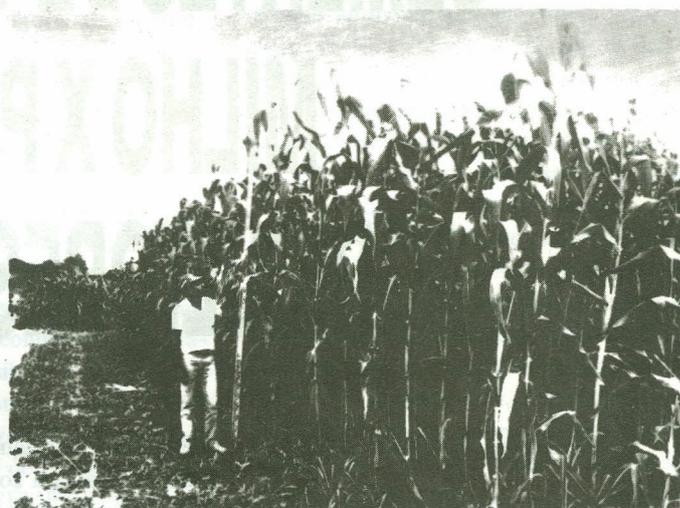
No caso do milho, existem basicamente quatro tipos de híbridos diferentes: o híbrido intervarietal e os chamados híbridos de linhagens (híbrido simples, híbrido duplo e híbrido triplo). O chamado híbrido intervarietal é resultado do cruzamento de duas variedades de milho. O que seria então um híbrido de linhagem? Para se esclarecer este ponto, deve-se voltar a alguns fatos já citados no início do texto.



Campo de cruzamento de milho.
Produção de híbridos.



Milho tropical moderno.



Cultivar de milho utilizada pelos agricultores no início da década de 60.

Como já foi dito, o milho é uma planta que possui a parte masculina (pendão) e a feminina (boneca) situadas em locais separados da planta. Esta característica, aliada ao pouco peso dos grãos de pólen ou $\rho\delta$ que saem do pendão, faz com que normalmente uma boneca que esteja numa determinada planta receba pólen de diversas plantas à sua voltada. Este processo, ocorrendo ao longo de milhares de anos, tornou o milho uma planta essencialmente de fecundação cruzada (alógama). Uma variedade de milho seria então um conjunto de plantas com características comuns (altura de planta, altura de espiga, tipo de planta, tipo de

espiga, tipo de grão etc.) que se reproduz isoladamente ao longo do tempo, ou seja, que não recebe mistura de sementes de outras origens e também não é contaminada pelo pólen de outros tipos de milho.

Pelo discutido até aqui, vimos que quase todo grão de milho é proveniente do cruzamento de duas plantas diferentes. Deste modo, a planta que se originar deste grão terá algumas características da "planta-mãe" e outras da "planta-pai", mas não será exatamente idêntica a nenhum dos pais.

O primeiro passo na obtenção do chamado "híbrido de linhagens" seria obter matrizes puras (linhagens) que per-

mitissem reproduzir sempre o mesmo híbrido. Para obter estas matrizes, o melhorista tira o pólen de uma planta e leva-o até a boneca desta mesma planta (autofecundação). A espiga colhida desta forma é plantada e repete-se o mesmo procedimento. Com cerca de cinco gerações de autofecundação, o melhorista obtém o que chamamos de linhagem, ou seja, plantas de milho geneticamente idênticas. Normalmente as linhagens são pouco produtivas e pouco vigorosas, porque foi "contariada" a tendência natural da cultura do milho, que é a fecundação cruzada entre plantas.

Quando são cruzadas duas linhagens, obtém-se um híbrido simples. O cruzamento de uma linhagem com um híbrido simples é chamado híbrido triplo (veio de três linhagens), e o cruzamento entre dois híbridos simples é chamado híbrido duplo. A maior parte das sementes híbridas dis-

poníveis no mercado brasileiro são de híbridos duplos.

Nem todo cruzamento entre linhagens produz bons híbridos. O trabalho mais difícil do melhorista de plantas é identificar, entre os milhares de cruzamentos possíveis, aquele que produz o melhor híbrido. Surge então a pergunta: o que é melhor para o agricultor, o híbrido ou a variedade?

A resposta é que cada um deles é mais indicado para determinada situação. Numa agricultura altamente tecnificada, com grande uso de insumos (adubos, inseticidas, herbicidas etc.), com colheita mecânica, e onde os níveis de produtivi-

dade têm que ser muito elevados para cobrir os custos de produção, não há dúvida de que se devem usar sementes de um híbrido.

Para o nível de produtividade normalmente considerado bom pelo agricultor brasileiro, que seria de cinco a seis mil quilos de grãos/ha, existem as chamadas variedades melhoradas, que seriam tão produtivas quanto qualquer híbrido.

Um ponto importante na decisão do agricultor em utilizar sementes de híbridos ou de variedades é a possibilidade de reutilizar a semente desta última, o que não é recomendável quando se utiliza um híbrido.

Quando o agricultor planta a chamada "semente de paiol", ou seja, os grãos colhidos de um híbrido no ano anterior, normalmente ocorre uma queda de produtividade de no mínimo 20%. Isto se deve à chamada "perda do vigor híbrido" (depressão por endogamia), que é o mesmo que ocorre quando se cruzam dois homocigotos. O produto é sempre inferior aos pais.

Como o agricultor não tem acesso às linhagens que deram origem àquele híbrido, já que elas são propriedade da empresa que comercializa aquele material, é impossível produzir sua própria semente.

No caso da variedade, tal fato não ocorre, podendo o agricultor reutilizar a semente colhida sem nenhuma perda de produtividade. Deve-se lembrar, entretanto, que a produção de sementes exige condições adequadas, como boa armazenagem e controle de pragas, visando obter um material com bom vigor e alto poder de germinação.

Dessa forma, como já existem no mercado variedades melhoradas altamente produtivas, e havendo na comunidade as noções de como produzir uma semente de boa qualidade, é perfeitamente viável ao agricultor produzir sua própria semente.

SEMENTES DE VARIEDADES DE MILHO X PEQUENOS AGRICULTORES BRASILEIROS

Nicolau Miguel Schaun I/

INTRODUÇÃO

Dentre os agricultores brasileiros que produzem milho, 72% têm área total de 1 a 50 ha, plantam milho em áreas inferiores a 10 ha e produzem 56% da produção brasileira (IBGE Senso de 1980). Esses pequenos produtores, que nem sempre possuem terra, capital, conhecimento formal e acesso a informações tecnológicas mais modernas, têm na semente dos grãos que produzem o seu mais importante insumo, pelo seu caráter de indispensabilidade. Por outro lado, eles geralmente só conhecem dois tipos de sementes de milho: a híbrida e a de "paiol",

que eles retiram daqueles grãos que foram armazenados para consumo na fazenda e aproveitam para plantar na safra seguinte.

A semente híbrida tornou-se, porém, de cinco anos para cá, impossível de continuar sendo utilizada por muitos desses pequenos produtores, devido ao seu elevado preço. Basta lembrar que a capacidade de troca do milho grão em relação ao milho semente está, hoje, numa relação que varia entre 11 e 15 para 1, isto é, para que um produtor adquira 1 kg de sementes ele precisará dispor de 11 a 15 kg de grãos. Ora, isto inviabiliza a aquisição da semente híbrida, porque se o produtor, para cada quilo de semente híbrida adquirida, tiver que vender 11 a 15 kg de grãos, ele não conseguirá alimentar seus

animais até a próxima safra porque vai, invariavelmente, faltar milho no seu paiol.

O advento do milho híbrido no Brasil, cuja intensidade de estudo e propagação se acentuou a partir da década de 40, determinou alguns fatos que devem ser mencionados:

1) As vantagens aparentes do uso de sementes de milho híbrido inicialmente percebidas também pelos pequenos produtores, levaram-nos ao arrefecimento do uso de variedades melhoradas como a 'Asteca' e a 'Maya', que eram introduzidas periodicamente, bem como das variedades locais. Este fato contribuiu mais fortemente ainda para a perda de pureza dos materiais utilizados, principalmente do ponto de vista genético. Evidente-