

Produção de Sementes e Conservação de Variedades de Milho de Polinização Aberta e Crioulos



ISSN 1516-8840

Dezembro, 2017

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Clima Temperado
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 447

Produção de Sementes e Conservação de Variedades de Milho de Polinização Aberta e Crioulos

*Eberson Diedrich Eicholz
Gilberto Antonio Peripolli Bevilaqua
Irajá Ferreira Antunes
Alcione Bernardi
Josuan S. Schiavon
Fabrício Ferreira Neumann*
Editores técnicos

Embrapa Clima Temperado
Pelotas, RS
2017

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Clima Temperado

Endereço: BR 392, Km 78

Caixa Postal 403, CEP 96010-971 - Pelotas/RS

Fone: (53) 3275-8100

www.embrapa.br/clima-temperado

www.embrapa.br/fale-conosco/sac/

Comitê de Publicações da Embrapa Clima Temperado

Presidente: *Ana Cristina Richter Krolow*

Vice-Presidente: *Enio Egon Sosinski Junior*

Secretária: *Bárbara Chevallier Cosenza*

Membros: *Ana Luiza Barragana Viegas, Fernando Jackson,*

Marilaine Schaun Pelufê, Sonia Desimon

Revisão de texto: *Sabrina D'Ávila (estagiária); Bárbara C. Cosenza (supervisão)*

Normalização bibliográfica: *Marilaine Schaun Pelufê*

Editoração eletrônica: *Nathália Coelho (estagiária)*

Foto de capa: *Eberson Eicholz*

1ª edição

Obra digitalizada (2017)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Clima Temperado

P964 Produção de sementes e conservação de variedades de milho de polinização aberta e crioulos / Eberson Diedrich Eicholz... [et al.]. – Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2017.
36 p. (Documentos / Embrapa Clima Temperado, ISSN 1516-8840 ; 447)

1. Milho. 2. Semente. 3. Variedade. 4. Polinização.
I. Eicholz, Eberson Diedrich. II. Série.

Autores

Eberson Diedrich Eicholz

Engenheiro-agrônomo, doutor em Sistemas de Produção Agrícola Familiar, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Gilberto Antonio Peripolli Bevilaqua

Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciência e Tecnologia de Sementes, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Irajá Ferreira Antunes

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Alcione Bernardi

Engenheiro-agrônomo, mestrando em Sistemas de Produção Agrícola Familiar, UFPel, Pelotas, RS.

Josuan S. Schiavon

Engenheiro-agrônomo, técnico da Coperfumos/MPA Encruzilhada, RS.

Fabricio Ferreira Neumann

Engenheiro-agrônomo, analista da Embrapa Produtos e Mercado, Escritório de Capão do Leão, RS.

Apresentação

O milho é uma das culturas mais produzidas no mundo, sendo o Brasil, o terceiro maior produtor. Na agricultura familiar, em quase todas as propriedades se cultiva o milho, em muitas situações para consumo in loco, seja para alimentação humana na forma de farinha, canjica, pipoca etc., ou dos animais, como forragem, silagem e/ou grão.

O custo com sementes de milho (híbridos e transgênicos) é relativamente alto e crescente, principalmente para os agricultores familiares, que cultivam pequenas áreas e que utilizam poucos insumos externos. Isso leva a uma produtividade relativamente baixa, em muitas situações, devido ao uso de sementes de baixa qualidade e/ ou variedades não adaptadas às condições edafoclimáticas da região.

O uso de sementes de milho variedades de polinização aberta ou crioulos, que possuem uma adaptação mais ampla, podem ser uma excelente alternativa aos agricultores familiares em determinadas situações, além de permitir a produção das sementes na propriedade para o seu uso.

Neste documento, são apresentadas algumas técnicas simples para produção e seleção das sementes de milho na propriedade, que podem auxiliar os agricultores a produzirem mais e melhor. “Semente se faz no campo” e são as práticas que realizamos na lavoura que vão ser o diferencial entre grãos e semente. Desejamos uma boa leitura a todos.

Clenio Nailto Pillon
Chefe-Geral
Embrapa Clima Temperado

Sumário

Importância do milho na agricultura familiar	9
Potencial de uso de variedades de polinização aberta e crioulas	11
Produção de sementes na propriedade	13
Prática da seleção massal estratificada	23
Considerações Finais	31
Referências	32

Produção de Sementes e Conservação de Variedades de Milho de Polinização Aberta e Crioulos

Eberson Diedrich Eicholz

Gilberto Antonio Peripolli Bevilaqua

Irajá Ferreira Antunes

Alcione Bernardi

Josuan S. Schiavon

Fabricao Ferreira Neumann

Importância do milho na agricultura familiar

O milho (*Zea mays* L.) é uma das culturas mais difundidas pelo mundo, e isso devido a sua grande capacidade de adaptação às diferentes condições ambientais e ao seu alto valor nutricional. É a principal fonte de energia na criação de animais e tem grande importância nas pequenas propriedades.

O milho está presente em quase todas as famílias de agricultores e possui uma infinidade de maneiras de ser utilizado como na alimentação humana e animal, confecção de utensílios e artesanatos, produção de energia calorífica através da queima de subprodutos, bem como o aproveitamento da palha em cama de estábulos.

Estão associadas ao milho cultura, saberes e sabores. Em cada região do país encontra-se diferentes pratos típicos representando a diversidade étnica dos povos, festas culturais e conhecimento de agricultore(a)s que, milenarmente, conservam variedades adequadas aos diferentes propósitos de uso. Em razão dessa multifuncionalidade

da cultura do milho, há agricultore(a)s que afirmam: “tendo milho em uma propriedade, tem-se tudo.”

Dentre os agricultores brasileiros que produzem milho, 72% têm área total de 1 a 50 ha e representam 49% da área colhida de milho. As áreas de milho inferiores a 10 ha são responsáveis por 96% da produção brasileira do cereal, segundo o censo agropecuário de 2006 (IBGE, 2016). Em muitas ocasiões, o milho é cultivado com baixo nível tecnológico, sendo que em 66% das propriedades se consome toda produção (IBGE, 2016).

Para os pequenos produtores, que nem sempre possuem capital para investimento em sementes e insumos, condições edáficas e climáticas favoráveis, a produção de variedades de milho de polinização aberta e crioulos pode ser uma opção (CARPENTIERI-PÍPOLO et al., 2010; ARAÚJO JUNIOR et al., 2015).

O milho crioulo são variedades cultivados por comunidades indígenas e/ou pequenos agricultores há décadas, como também são, as variedades de polinização aberta oriundas de programas institucionais de melhoramento que são cultivadas sucessivamente por pequenos agricultores (COIMBRA et al., 2010). Segundo Vizcayno et al. (2014), essas variedades tradicionais foram selecionadas pelos agricultores há gerações, e normalmente estão bem adaptadas ao ambiente natural e cultural em que são cultivadas.

Já as variedades de polinização aberta de milho são oriundas de programas de melhoramento de instituições públicas e/ou privadas que, segundo Bisognin et al. (1997), podem representar avanços em relação às variedades crioulas, pela base genética mais ampla e pela introdução de novos genes de resistência a doenças e a pragas, além de propiciar redução considerável nos custos de aquisição de sementes, em relação aos híbridos.

A manutenção de uma variedade de milho pelo agricultor, que produz e armazena as sementes de uma safra para a outra em sua propriedade durante várias safras, é chamada de conservação *on farm*. É uma prática interessante, no sentido de conservação da biodiversidade e adaptação dentro do agroecossistema de cultivo da região (JARVIS et al., 2000; VOGT et al., 2011; TEIXEIRA et al., 2005). Embora possam, por vezes, **não serem** uniformes, os agricultores reconhecem as suas características morfológicas específicas (forma, tamanho e cores das partes das plantas), propriedades de produção e usos específicos (VIZCAYNO et al., 2014).

Potencial de uso de variedades de polinização aberta e crioulas

Na atualidade, os investimentos em pesquisa com milho são altos, comandados por grandes empresas. Geralmente, as cultivares (híbrido e/ou transgênicos) são selecionadas para responder a um pacote tecnológico (fertilizantes e agroquímicos) para garantir alta produtividade de grãos (SILVEIRA et al., 2015).

Desde a introdução do milho híbrido e, recentemente, os transgênicos no Brasil, alicerçada sob forte propaganda e *marketing*, contribuíram para a substituição do milho crioulo por variedades mais uniformes (MENEGUETTI et al., 2002; SCHAUN, 1990). Também segundo Schaun (1990), esse foi um processo lento e, provavelmente por isso, difícil de ser percebido pelos produtores. As empresas desenvolvem e disponibilizam novas cultivares constantemente.

O alto custo de implantação da lavoura, demandando recursos que não condizem com a realidade dos agricultores familiares, o que, em muitos casos, se reflete em frustração de safra, pois as lavouras não são conduzidas com as condições exigidas por tais cultivares (BISOGNIN et al., 1997; BERMUDEZ et al., 2016). Segundo a

Vizcayno et al. (2014), as sementes híbridas se tornaram um insumo relativamente caro para os pequenos agricultores, já que necessita ser adquirido todos os anos.

O uso de sementes de variedades de milho de polinização aberta e crioulas possui grande potencial de expansão na área de cultivo atual, por elas apresentarem vantagens comparativas em relação às cultivares híbridas, como menor preço e a possibilidade de reaproveitamento da semente nas safras subsequentes (BEVILAQUA et al., 2014; BISOGNIN et al., 1997).

Vários trabalhos atribuem às variedades de polinização aberta e crioulas o fato de serem mais rústicas que os híbridos e, por isso, há maior condição de resposta ao estresse, sendo interessante para os agricultores que utilizam baixo nível de investimento tecnológico (SANDRI; TOFANELLI, 2008; SILVA et al., 2003; VOGT et al., 2011; BISOGNIN et al., 1997; EMYGDIO et al., 2011). Segundo Allard (1960) e Sandri e Tofanelli (2008), isso se deve, em parte, à maior heterogeneidade morfológica e fenológica desses materiais. Assim, os crioulos, principalmente, por serem constituídos de uma população de plantas variável, apresentam base genética mais ampla, quando comparadas aos híbridos (BISOGNIN et al., 1997).

Com a nova legislação dos produtos orgânicos, abriu-se grandes oportunidades para cultivares de milho de polinização aberta. Para uma produção ser classificada como orgânica, é proibido o uso de sementes tratadas e transgênicas, além de ser recomendado que as sementes procedam de sistemas de produção orgânicos (BRASIL, 2003, 2011a, 2011b). A normatização dos cultivos orgânicos favorece o uso e a conservação de sementes de milho variedade e crioulos, o que pode incentivar e fortalecer as cooperativas e associações de agricultores ecológicos que produzem sementes.

O mercado de orgânicos tende a aumentar, considerando que a sociedade busca cada vez mais alimentos diferenciados e de qualidade, com características especiais. Nessa perspectiva, a produção orgânica possibilita a comercialização de milho crioulo ou variedade com valores diferenciados ou para públicos especiais, a exemplo da farinha de milho para pessoas com sensibilidade ao glúten.

Grão não é semente e, por isso, algumas práticas e processos para conservação e manutenção da qualidade das sementes de polinização aberta (VIZCAYNO et al., 2014) devem ser seguidas pelos agricultores como estratégia para a preservação e promoção da biodiversidade genética de variedades melhoradas e crioulas de milho.

Segundo Schaun (1990), essa supressão de cuidados e comprometimento com a produção de sementes contribuiu muito para uma maior diferença nos rendimentos dos milhos híbridos, em relação às variedades crioulas utilizadas como sementes.

Produção de sementes na propriedade

A produção de sementes é uma das etapas mais importantes para produtividade da cultura, sendo, em muitos casos, o fator preponderante para o sucesso ou fracasso do cultivo de milho (PESKE et al., 2003). Alguns cuidados devem ser tomados na produção, para garantir a qualidade física: livre de impurezas; sanitária: livre de doenças e pragas; fisiológica: alta germinação e vigor e; genética: com identidade conhecida e sem contaminação com outras variedades (PESKE et al., 2003).

Variedades de milho de polinização aberta podem ser mantidas (sem que haja queda na produção) e melhoradas (ABREU et al., 2007) com

o passar dos anos, desde que semeadas em área isolada de outras lavouras de milho e observados os cuidados para o manejo das áreas de produção de sementes.

Muitas vezes, a seleção de espigas para semeadura da próxima safra é realizada diretamente no paiol, escolhendo espigas bonitas, grandes, livre de doenças e pragas. Tal prática, aparentemente correta, pode influenciar diretamente no sucesso da próxima safra. A seleção das espigas para semeadura precisa ser realizada ainda na lavoura, observando-se as características e o comportamento das plantas. Nunca esquecer que “semente se faz no campo”.

Abaixo, estão descritas algumas informações básicas de procedimentos técnicos, recomendados pela pesquisa para que o agricultor produza sua própria semente com qualidade.

Seleção da área de multiplicação

Para manutenção da variedade e produção de sementes de milho, em razão de ser uma espécie alógama (fecundação cruzada), ela exige cuidados adicionais, a fim de se evitar perdas da identidade genética da variedade (NICOLI et al., 1993).

Na seleção da área, deve sempre se considerar a fertilidade e facilidade de drenagem. Deve ser isenta de grandes infestações de plantas espontâneas, pragas e doenças que ocasionam perdas em quantidade e qualidade das sementes.

Controlar plantas espontâneas no período mais crítico, dos 15 aos 50 dias após emergência. Da mesma forma, o controle de insetos, pragas e doenças é fundamental para a produção e qualidade de sementes.

Evitar áreas já cultivadas com milho nos últimos dois anos. A rotação de culturas é importantíssima, devido a doenças e plantas

espontâneas que podem prejudicar a qualidade fisiológica e genética da variedade (SILVA et al., 2005).

Isolamento

O isolamento da área de produção de sementes é um fator decisivo para a obtenção de sementes de milho com pureza genética. Deve ser obedecida certa distância (isolamento) entre lavouras de produção de sementes, de outras lavouras comerciais. Esse cuidado visa evitar a mistura de variedades, que pode levar à perda de suas características genéticas.

Essa prática é fundamental para a produção de sementes. O importante é que a fase de pendramento de uma lavoura ou área de produção de semente não coincida com a emissão da boneca (espiga) de outra lavoura próxima (NICOLI et al., 1993), para evitar cruzamento entre populações diferentes (Figura 1).

É possível manter a pureza genética com isolamento no tempo ou no espaço (SILVA et al., 2005; BRASIL, 2011b; NICOLI et al., 1993).

1. **No espaço**, 300 m de distância;
2. **No tempo**, 30 dias de intervalo de semeadura para outra cultivar; o essencial é que o florescimento masculino e feminino das duas variedades não coincidam.

Medidas complementares com uso de barreiras, como mato ou plantio de fileiras de milho podem ser utilizadas para potencializar o isolamento do campo de produção de sementes.

Deve-se sempre descartar as plantas das bordas da lavoura e próximas da fonte de contaminação genética, quando existir.

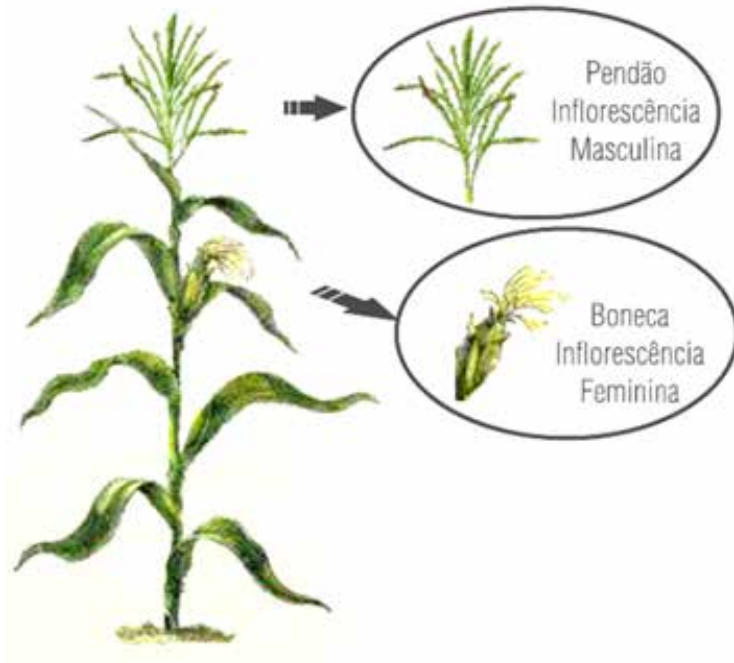


Figura 1. Ilustração das inflorescências masculina e feminina da planta de milho.

Escolha da época

A época de semeadura varia de região para região. A semeadura deve ser realizada no período preferencial para a cultura, de forma que o florescimento e enchimento de grãos não coincidam com o período de falta de chuva. A ocorrência de veranicos nessa fase do ciclo, bem como excesso de umidade e precipitações elevadas no florescimento e na colheita, são condições que reduzem a produção, provocam falhas na granação e prejudicam a qualidade fisiológica e fitossanitária das sementes (NICOLI et al., 1993).

Semeadura e Tratos culturais

A semeadura poderá ser feita de diversas formas, dependendo da disponibilidade de equipamentos. Recomenda-se, porém, um total de 40 a 50 mil plantas por hectare, com espaçamento de 0,7 a 0,8 m entre as linhas e quatro a cinco plantas por metro linear (SILVA et al., 2005).

A profundidade de semeadura varia de 5 a 8 cm, dependendo da umidade do solo e da temperatura. Com temperaturas mais baixas e com boa umidade do solo, a semeadura deverá ser menos profunda (SILVA et al., 2005). Com pouca umidade e temperaturas mais altas, a semeadura deve ser mais profunda. Especial atenção deve ser dada à limpeza prévia e completa da semeadora, evitando mistura com outras variedades.

Os tratos culturais devem ser os mesmos preconizados para lavouras comerciais da cultura. Para produção de sementes em quantidade e qualidade adequadas, a adubação é prática indispensável (ANDRADE; BORBA, 1993).

Purificação (*rouging*)

A área de produção de sementes deve ser vistoriada com frequência, com eliminação de todas as plantas atípicas, que contenham características diferentes das do padrão da variedade cultivada, conforme Figura 2 (NICOLI et al., 1993).

Plantas doentes, mais altas, quebradas ou acamadas também devem ser eliminadas ou despendoadas para evitar que o pólen contamine plantas no campo de produção de sementes.

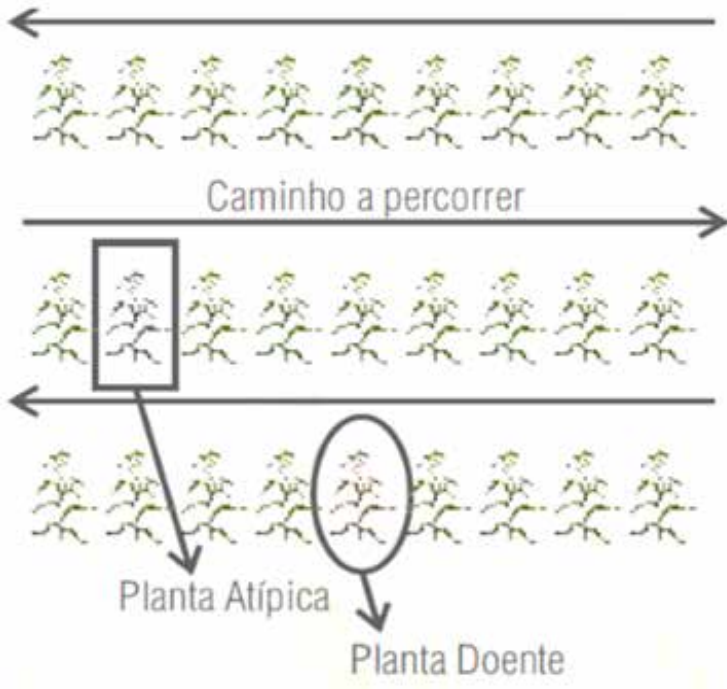


Figura 2. Ilustração do percurso para inspeção e purificação da área de produção de sementes.

Deve-se percorrer a área pelo menos três vezes durante a safra, sendo a primeira na fase vegetativa, a segunda no florescimento e a última na pré-colheita. Quanto maior o número de vistorias na lavoura para eliminação de plantas atípicas e doentes, maior será a eficiência do processo.

Colheita de sementes

A colheita é uma das operações que merece atenção especial para manter a qualidade da semente. A época de colheita ou as operações

mal realizadas podem comprometer todo trabalho anterior na lavoura. O planejamento prévio da mão de obra para colheita, bem como as providências quanto à limpeza do galpão, dos terreiros, das sacarias e dos equipamentos que serão utilizados são necessárias (SILVA et al., 2005).

O melhor para produção de sementes próprias é selecionar as espigas para o volume desejado para próxima safra, pegando-as de todas as variações da lavoura, antes da colheita do total da área.

Podemos seguir as orientações de Nicoli et al. (1993) e Silva et al. (2005) sobre o ponto de colheita que é determinado visualmente pelo aparecimento da camada negra (ou ponta preta) na parte que liga o grão ao sabugo (Figura 3), sendo essa a fase em que as sementes apresentam a máxima qualidade fisiológica, embora o grau de umidade seja ainda elevado. Quanto mais próximo da maturação fisiológica for realizada a colheita, maior a germinação, vigor e peso seco das sementes (PESKE et al., 2003).

A partir da maturação fisiológica, as sementes só perdem água, aumenta o ataque de fungos e insetos, a semente começa a perder qualidade. Desse estágio em diante, as sementes estão armazenadas no campo, assim, o melhor é colhê-las e guardá-las no paiol (PESKE et al., 2003).



Foto: Paulo Lanzetta

Figura 3. Ponta preta nos grãos de milho indicando a maturação fisiológica.

Como a umidade das sementes nessa fase ainda é muito alta, o agricultor deve secar as espigas até que atinja o ponto para debulha manual ou mecânica (NICOLI et al., 1993; SILVA et al., 2005).

Secagem de sementes

Com a técnica de colheita na maturação fisiológica, as espigas, obrigatoriamente, devem ser secas o mais rápido possível para não perder a qualidade. Nessa etapa, pode-se aproveitar e realizar a despalha, fazer a segunda seleção de espigas, descartando espigas manchadas, com carunchos ou traças, doentes e danificadas.

A secagem pode ser realizada em lonas, terreiros, caixas com fundo perfurado ou secadores. No caso de secadores, recomenda-se temperatura do ar inferior a 40°C, temperaturas superiores podem causar trincas e redução do vigor das sementes (BAUDET et al., 1999). Quando utilizamos a secagem sobre uma lona impermeável, as sementes devem ser distribuídas em camadas, revolvendo-as a cada 2 horas. Destaca-se que a lona deve ser, preferencialmente, de cor clara. Lonas pretas ou escuras podem atingir temperaturas superiores a 38°C, o que pode ser prejudicial às sementes.

Outra técnica de secagem utilizada, comum entre os agricultores, é amarrar as espigas de duas a duas, ou de três em três com a própria palha e pendurá-las em varais de taquara ou arame, localizados em galpões com boa ventilação e radiação solar para reduzir a umidade (Figura 4). Quando for utilizada essa técnica de secagem, deve-se lembrar de não ser retirada a palha da espiga.

Nessa técnica, o agricultor(a) deverá ter o hábito periódico de inspecionar as espigas penduradas nos varais, controlando o ataque de insetos, fungos e roedores, quando necessário.



Foto: Eberson D. Eichholz

Figura 4. Secagem de espigas de milho em sistema de varal.

Após duas ou três semanas, as espigas apresentarão um teor de água bem inferior (menor que 18%) do que quando colhidas. Nesse momento, é hora de realizar a preparação final para beneficiamento e armazenagem das sementes produzidas pelo próprio agricultor(a).

Debulha de sementes

A debulha das sementes deve ser realizada com cuidado, geralmente nessa etapa, ocorrem danos às sementes, tanto pelo amassamento em sementes que não estão bem secas, ou trinca e quebra das sementes, ambos prejudiciais à qualidade.

A debulha pode ser manual ou mecânica. Geralmente, a debulha manual mantém mais a qualidade. Quando utilizamos equipamentos, esses devem ser regulados para serem mais lentos do que para o milho grão (SILVA et al., 2005).

Eliminar as sementes das extremidades da espiga é uma prática interessante, pois retira as de tamanho pequeno e/ou redondas,

o que traz benefícios para semeadura mecanizada. Nas pontas da espiga, geralmente se concentra maior umidade, o que é propício ao desenvolvimento de fungos, por isso, eliminar as sementes das extremidades da espiga reduz o inóculo de doenças.

Armazenamento

Do momento da colheita, até a semeadura da próxima safra é preciso manter a qualidade fisiológica da semente. O controle da temperatura e teor de umidade durante o armazenamento é muito importante. Podem-se utilizar sacos de papel ou pano, bombonas, garrafas plásticas de 2 litros etc (Figura 5). Os recipientes devem estar limpos e secos. Com o uso de embalagens herméticas, os níveis de oxigênio no interior dessas é reduzido, devido à respiração da própria semente, eliminando pragas e fungos. As garrafas devem ser bem fechadas e não devem apresentar furos (SILVA et al., 2005).

Foto: Ebersson D. Eicholz



Figura 5. Alternativas de armazenamento de milho.

Da mesma forma, as sementes devem estar secas, com umidade inferior a 13 % e armazenar os recipientes em local ventilado, à sombra, sem contato direto com o piso. O local de armazenamento deve ser mantido livre de ratos, evitando, também, a presença de animais domésticos como galinhas, porcos, cães e outros (SILVA et al., 2005).

Deve-se lembrar de identificar o recipiente com a variedade e a data de armazenamento.

Prática da seleção massal estratificada

Como já comentado anteriormente, usualmente, agricultores(as) guardiões(ãs), pela iniciativa de produzir, guardar e multiplicar sementes de milho crioulo, realizam a seleção e a classificação das sementes a partir das espigas colhidas na safra anterior, podendo ser feita logo após a colheita ou, em alguns casos, poucas semanas antes da nova semeadura.

Essa forma usual de seleção, associada também a outros costumes, como a troca de sementes entre agricultores, auxiliou na manutenção e no surgimento de muitas de variedades crioulas de milho. Porém, o fato de selecionar as sementes considerando apenas as características contidas nas espigas, permite que possamos multiplicar sementes de plantas indesejadas nos cultivos subsequentes, acentuando possíveis defeitos contidos em uma variedade de polinização aberta ou crioula.

Neste documento são apresentadas algumas técnicas para auxiliar os agricultores a conservar e melhorar as variedades de milho em suas propriedades. A **seleção massal estratificada** é um método fácil e permite que os agricultores melhorem suas sementes e mantenham a variabilidade e adaptação aos agroecossistemas da região. O

trabalho pode ser realizado por um grupo de agricultores de forma participativa ou individual.

Na prática, seleção massal estratificada consiste na seleção de plantas de acordo com o tipo de planta (fenótipo) de interesse, com a separação da área em estratos semelhantes de solo e/ou condições ambientais para melhorar o controle ambiental. Deve-se colher o mesmo número de espigas por estrato (BESPALHOK et al., 2016).

Com a seleção massal estratificada, o(a) agricultor(a) ou grupo poderão selecionar plantas com características que atendam seus interesses, por exemplo: plantas com vigoroso crescimento vegetativo para silagem, plantas resistentes a doenças e pragas, plantas adaptadas a solos ácidos ou de baixa fertilidade, plantas com espigas decumbentes, plantas para produção de grãos para farinha, plantas para produção de grãos para alimentação animal etc.

Algumas características os agricultores podem observar no momento de escolher as plantas e espigas para produção de sementes para próxima safra.

a) Altura de planta:

Geralmente, dá-se preferência por plantas de porte médio, minimizando os efeitos da ação dos ventos sobre o acamamento e quebramento de plantas. Porém, quando o objetivo for para silagem, produção de volumoso, plantas altas e com maior número de folhas, pode ser uma boa característica.

b) Altura das espigas:

Quanto maior for o número de folhas acima da inserção da espiga, melhor, pois durante a fase de formação dos grãos, são as reservas de água e nutrientes dessas folhas que migram para a espiga. Espigas

inseridas na metade da planta, ou abaixo, diminuem o efeito alavanca que contribui para o acamamento de plantas. Essa é uma característica que deve ser observada quando a colheita for manual, geralmente se dá preferência por plantas cuja inserção de espigas se localize entre 1,20 e 1,50 m.

c) Posição e empalhamento da espiga depois de seca:

Espigas decumbentes é uma característica desejável, especialmente quando as plantas permanecem no campo após a maturação fisiológica. As espigas ficam dobradas para baixo, diminuindo ou evitando a entrada de umidade, que é responsável por ataque de fungos. É importante que se escolham espigas bem empalhadas para evitar o ataque de insetos e roedores. Deve-se, também, evitar espigas com ponta despalhada.

d) Espessura do colmo:

Plantas de milho com maior diâmetro de colmo permitem maior resistência à quebra e à seca.

e) Enraizamento:

Confere maior resistência ao acamamento, maior capacidade de extração de nutrientes e água do solo. Recomenda-se selecionar plantas com boa quantidade de raízes secundárias ou adventícias.

Observação: Não se deve selecionar plantas isoladas, pois essa poderá ter uma boa espiga, mas é incerto o comportamento e capacidade produtiva em uma população normal de plantas.

O melhor estágio da planta para fazer a seleção massal estratificada é na fase de início do pendoamento e/ou na fase de maturação fisiológica, (quando o teor de umidade dos grãos estiver entre 28% a

35%). De forma prática, esse estágio pode ser determinado quando as plantas estão com algumas folhas verdes, e a palha da espiga, seca; e observando a ponta da semente que fica aderida ao sabugo, que deverá estar com seu interior de coloração preta.

Alguns critérios descritos a seguir são importantes para selecionar plantas de milho com características desejáveis.

Respeitar a bordadura

Não colher espigas de plantas que estejam na bordadura da lavoura, que deverá ser de pelo menos 3 metros.

Demarcar estratos na lavoura

Separar a lavoura em subáreas (estratos), tantas quantas forem necessárias para atender às diferenças de clima e solo no local. Por exemplo, pode se separar a lavoura, no mínimo, em três porções, a parte alta do terreno, a mediana e a parte baixa, como o agricultor geralmente conhece a sua lavoura e manchas de solo, lugares mais secos e mais úmidos, deve se utilizar desse conhecimento para selecionar as plantas e colher as espigas (Figura 6). Após, colher as melhores espigas na mesma quantidade em cada porção (estrato).



Figura 6. Ilustração sobre como separar os estratos para colheita de espigas. Imagem do google adaptada por Eberson D. Eicholz.

A quantidade de espigas a ser colhida para semente dependerá muito da demanda do agricultor, mas sugere-se que sejam colhidas ao menos 500 espigas, para manter a variabilidade genética da variedade e possibilitar a seleção após despalha (Figura 7).

Nunca se deve largar as espigas selecionadas no chão, para evitar contaminação por microrganismos, que poderão reduzir a qualidade da semente. Como já citado anteriormente, previamente, o agricultor deve providenciar os utensílios como balaios, cestas, baldes ou caixas plásticas para essa atividade.

Foto: Eberson D. Eichholz



Figura 7. Exemplo de espigas selecionadas.

As espigas coletadas devem ser levadas para um galpão ou casa do agricultor. Já nas proximidades da moradia da família, em um galpão ou na própria casa, iniciar a última etapa da seleção massal estratificada, que consiste em escolher as melhores espigas dentre as colhidas.

Limpeza do local de trabalho

Nessa etapa, deve-se ter o cuidado para que o ambiente esteja limpo, livre de infestações de insetos e fungos, isento de umidade e arejado. Orienta-se que o local para secagem esteja previsto e preparado.

Seleção de espigas

O primeiro passo é descascar as espigas, em seguida, descartar e retirar do local todas as espigas que apresentarem ataque de insetos, fungos, roedores ou com deficiente formação e distribuição de sementes.

O agricultor, nessa etapa, poderá selecionar as espigas com características as quais deseja, como tipo de grão, cor ou finalidade.

Secagem e beneficiamento das espigas

Pode-se adotar os métodos de secagem citados no capítulo anterior e, após, iniciar a preparação para beneficiamento e armazenagem das sementes produzidas pelo próprio agricultor(a).

É de grande importância que o preparo das sementes seja realizado em dias com baixa umidade do ar, ensolarados e sem previsão de chuva.

Inicialmente, realizar a debulha manual da ponta e da base de cada espiga (Figura 8), descartando essas sementes para a finalidade do grão (alimentação de animais, silagem ou farinha).



Foto: Eberson D. Eichholz

Figura 8. Seleção de sementes dentro da espiga por meio do descarte das pontas.

Da parte central de cada espiga, debulhar manualmente uma porção (medida de 50 ou 100 ml) igual de sementes de cada espiga. Isso é necessário para que cada planta selecionada na lavoura tenha igual ou semelhante contribuição na base genética das sementes da próxima geração. Se o agricultor(a) quiser aprimorar o trabalho, ao invés de uma medida, pode utilizar o mesmo número de sementes de cada espiga (50 ou 100 sementes), dessa forma, cada planta contribui igualmente na genética da próxima geração de plantas.

Se as sementes ainda não estiverem completamente secas após a debulha, deverão ser colocadas ao sol sobre uma lona, respeitando as práticas mencionadas para secagem de sementes até o teor de umidade ser igual ou inferior a 13%.

O armazenamento das sementes poderá ser feito em garrafas pet, baldes plásticos com tampa, sacos de papelão duplo ou triplo e sacos de algodão cru. Essas embalagens devem ser guardadas em locais de baixa umidade, arejados e livre da ação de insetos e roedores.

Para manter as sementes livres da ação dos insetos e fungos, pode-se fazer uso de tratamento com cinza de fogão a lenha, de preferência com a cinza ainda quente e livre partículas grandes. No momento de embalar, deve-se misturar 50 g de cinza ou pó de rocha para 1kg de semente de forma bem homogênea.

O restante das sementes, apesar de não serem utilizadas como semente genética, poderão ser utilizadas para o plantio de áreas para produção de grão.

Antes do plantio da nova safra é recomendável saber a porcentagem de germinação das sementes, para isso, basta fazer um teste simples de germinação, através da semeadura de 200 a 400 sementes na horta ou bandeja com areia e solo e, após alguns dias, fazer uma contagem

de quantas sementes emergiram. O resultado poderá ser calculado para porcentagem de germinação.

Considerações Finais

Para manter e aprimorar a qualidade fisiológica e genética das sementes, deve-se seguir as orientações de produção de sementes e da seleção massal estratificada. O melhoramento se percebe com o passar dos anos, quando possível, pode-se guardar sementes do primeiro ano ou de como era realizado anteriormente e, depois de 2 ciclos, comparar-se com a atual variedade.

A seleção massal estratificada na cultura do milho é uma técnica que permite ao agricultor(a) fazer a seleção dentro de suas variedades de polinização aberta ou crioulas, de forma simples e barata, garantindo a multiplicação do material genético que atenda à especificidade de cada unidade familiar de produção.

Atualmente, no manejo de variedades, usa-se a fertilização recomendada para os híbridos, mas a seleção de variedades em ambientes com baixa disponibilidade de nutrientes, ou mesmo a adoção de doses reduzidas de fertilizantes, poderá ser uma importante estratégia de seleção para o desenvolvimento de novas variedades de milho, voltadas especificamente a produtores de baixa renda e de agricultura familiar.

Referências

ABREU, L.; CANSI, E.; JURIATTI, C. Avaliação do rendimento sócioeconômico de variedades crioulas e híbridos comerciais de milho na microregião de Chapecó. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 2, n. 1, p. 1230-1233, 2007.

ALLARD, R. W. **Principles of Plant Breeding**. New York: John Wiley & Sons, 1960. 381 p.

ANDRADE, R. V.; BORBA, C. S. Fatores que afetam a qualidade das sementes. In: **TECNOLOGIA para produção de sementes de milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 1993. p. 7-9. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 19).

ARAÚJO JUNIOR, B. B.; MELO, A. E.; MATIAS, J. N. R.; FONTES, M. A. Avaliação de variedades crioulas de milho para produção orgânica no semiárido potiguar. **Holos**, v. 3, p. 102-108, 2015.

BAUDET, L. M.; VILLELA, F.; CAVARIANI, C. Princípios de secagem. **Seed News**, n. 10, p. 20 - 22, 1999.

BERMUDEZ, F.; HÖFS, A.; NESI, C. N.; VOGT, G. A.; PARIZOTTO, C. Desempenho de variedades de milho em Santa Catarina. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 31., 2016, Bento Gonçalves. **Anais**. Sete Lagoas: ABMS, 2016.

BESPALHOK FILHO, J. C.; GUERRA, E. P.; OLIVEIRA, R. A.

Melhoramento de populações por meio de seleção. Disponível em:

<[Http://www.bespa.agrarias.ufpr.br/paginas/livro/capitulo%2012.pdf](http://www.bespa.agrarias.ufpr.br/paginas/livro/capitulo%2012.pdf)>.

Acesso em: 10 nov. 2016.

BISOGNIN, D. A.; CIPRANDI, O.; COIMBRA, J. L. M.; GUIDOLIN, A. F. Potencial de variedades de polinização aberta de milho em condições adversas de ambiente. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v. 3, n. 1, p. 29-34, 1997.

BRASIL. Lei nº 10.831, 23 dez. 2003. Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 24 dez. 2003. Seção 1, p. 8.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 46, 6 de outubro de 2011. Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção Animal e Vegetal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 07 out. 2011. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Guia de inspeção de campos para produção de sementes**. 3. ed. rev. e atual. Brasília, DF: MAPA/ACS, 2011. 41 p.

CARPENTIERI-PÍPOLO, V.; SOUZA A.; SILVA, D. A. da; BARRETO, T. P.; GARBUGLIO, D. D.; FERREIRA, J. M. Avaliação de cultivares de milho crioulo em sistema de baixo nível tecnológico. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 32, n. 2, p. 229-233, 2010.

COIMBRA, R. R.; MIRANDA, G. O. V.; CRUZ, C. D.; MELO, A. V.; ECKERT, F. R. Caracterização e divergência genética de populações de milho resgatadas do Sudeste de Minas Gerais, **Revista Ciência Agronômica**, v. 41, n. 1, p. 159-166, jan.-mar. 2010.

EMYGDIO, B. M.; MACHADO, J. R.; GUADAGNIN, J. P.; MEIRELES, W.; PEREIRA, F.; BACKES, R. L.; OLIVEIRA, A. C. B. de; RODRIGUES, L. R. Recomendação de variedades de milho para o sul do Brasil para a safra 2011/12. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v. 17, n. 1, p. 7-13, 2011.

FAO. **Technical Guideline for Maize Seed Technology**. Roma, 1982. 300 p.

JARVIS, D. I.; MYER, L.; KLEMICK, H.; GUARINO, L.; SMALE, M.; BROWN, A. H. D.; SADIKI, M.; STHAPIT, B.; HODGKIN, T. **A training guide for in situ conservation on-farm**. Rome: International Plant Genetic Resources Institute, 2000.

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.

NICOLI, A. M.; FARIA, L. A. L.; ROSINHA, R. O. Produção das sementes. In: **TECNOLOGIA para produção de sementes de milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 1993. 61 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular técnica, 19).

PESKE, S. T.; ROSENTHAL, M. D.; ROTA, G. R. M. **Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos**. Pelotas: Ed. Universitária, UFPel, 2003. 418 p.

SANDRI, C. A.; TOFANELLI, M. B. D. Milho crioulo: uma alternativa para rentabilidade no campo. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 38, n. 1, p. 59-61, 2008.

SANGOI, L.; HORN, D.; ALMEIDA, M. L.; SCHMITT, A.; BIANCHET, P.; SCHWEITZ, C.; GRACIETTI, M. A.; SILVA, P. R. F.; ARGENTA, G. Sistemas de manejo e performance agronômica de cultivares de milho com diferentes bases genéticas no planalto catarinense. In: REUNIÃO TÉCNICA CATARINENSE DE MILHO E FEIJÃO, 4., 2003, Lages. **Anais**. Lages: CAV-UDESC, 2003b. p. 78-83.

SCHAUN, N. M. Sementes de variedades de milho x pequenos agricultores brasileiros. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 14, n. 165, p. 8-12 1990. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/47784/1/Sementes-variedades.pdf>>. Acesso em: 27 abr. 2017.

SILVA, A. A.; SILVA, P. R. F.; ARGENTA, G.; SANGOI, L.; MINETTO, T. J.; BISOTTO, V.; RAMBO, L.; FORSTHOFER, E. L.; SUHRE, E., STRIEDER, M. L. Desempenho agronômico e econômico de tipos de cultivares de milho em função de níveis de manejo. In: REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DE MILHO, 48., 2003, Porto Alegre. **Anais**. Porto Alegre: Emater/RS: Fepagro, 2003. 1 CD-ROM.

SILVA, S. D. A.; BEVILAQUA, G. A. P.; AIRES, R. F.; MACHADO, E. B. **Guia para produção de semente de milho variedade na propriedade de base familiar**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2005. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 146).

SILVEIRA, D. C.; BONETTI, L. P.; TRAGNAGO, J. L.; NETO, N.; MONTEIRO, V. Caracterização agromorfológica de variedades de milho crioulo (*Zea mays* L.) na região noroeste do Rio Grande do Sul. **Revista Ciência e Tecnologia**, v.1, n.1, p. 01-11, 2015.

TEIXEIRA, F. F.; SOUZA, B. O.; ANDRADE, R. V.; PADILHA, L. **Boas Práticas na Manutenção de Germoplasma e Variedades Crioulas de Milho**. Sete Lagoas, MG: Embrapa Milho e Sorgo, 2005. 8 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Comunicado Técnico, 113).

VIZCAYNO, J. F.; HUGO, W.; ALVAREZ, J. S. Variedades de sementes apropriadas para pequenos agricultores: práticas fundamentais para implementadores de rrc. Roma: FAO, 2014. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/a-i3768o.pdf>>. Acesso em: 27 mar. 2017.

VOGT, G. A.; BALBINOT JUNIOR, A. A.; BACKES, R. L. Estabilidade e adaptabilidade de variedades de polinização aberta de milho em Santa Catarina. **Agropecuária Catarinense**, v. 24, n. 1, p. 77-82, 2011.

Embrapa

Clima Temperado

MINISTÉRIO DA
**AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO**



CGPE 14103