

ÍNDICE DE PALESTRAS

VII Curso sobre Tecnologia de Produção de Sementes de Hortaliças. Brasília, 29 a 31 de outubro de 2007.

Produção de sementes de pimenta

Dr. Warley Marcos Nascimento¹

Dra. Denise Cunha Fernandes dos Santos Dias²

Dra. Raquel Alves de Freitas¹

¹ Embrapa Hortaliças – Caixa postal 218 CEP 70.359.970, Brasília - DF

² Eng^a Agr^a, D.Sc., Prof^a. Depto. de Fitotecnia da UFV, 36571-000, Viçosa-MG. dcdias@ufv.br

- [Introdução](#)
- [Mercado de sementes no brasil](#)
- [Aspectos relacionados à produção de sementes](#)
 - [Forma de polinização](#)
 - [Germinação e dormência](#)
 - [Produção de mudas e transplântio](#)
 - [Escolha da área](#)
 - [Instalação do campo de produção de sementes](#)
 - [Tratos culturais](#)
 - [Colheita dos frutos](#)
 - [Extração das sementes](#)
 - [Secagem das sementes](#)
 - [Rendimento de sementes](#)
 - [Tratamento das sementes](#)
 - [Embalagem e armazenamento das sementes](#)
 - [Avaliação da qualidade das sementes](#)
 - [Referências](#)

INTRODUÇÃO

As pimentas (*Capsicum* spp) são cultivadas em diferentes regiões de nosso país, sejam de clima subtropical como no sul ou de clima tropical como no norte e nordeste. O cultivo de pimentas, considerado até pouco tempo como uma atividade secundária, tem sofrido grandes transformações e assumido grande importância para o país. Essas transformações visam atender às demandas internas e externas do mercado consumidor. A agregação de valor ao produto, seja na forma de molhos, conservas, geléias, pimenta desidratada em pó (páprica), dentre outras, tem contribuído para ampliação do setor. Além disso, apresenta-se ainda como um segmento de grande importância social, pois trata-se de uma cultura que utiliza elevada mão-de-obra, caracterizando-se tipicamente como agricultura familiar.

O cultivo de qualquer espécie de planta propagada sexualmente, incluindo as pimentas, deve começar com a utilização de sementes de boa qualidade. A semente é, portanto, um insumo de grande relevância no processo produtivo.

Desde a fecundação do óvulo até o momento da semeadura, a semente está sujeita a uma série de condições adversas que determinam sua qualidade, refletindo positiva ou negativamente na produtividade da cultura. A qualidade de um lote de sementes compreende uma série de características ou atributos que determinam o seu valor para a semeadura. Esses atributos referem-se à sua qualidade genética, física, fisiológica e sanitária. A alta qualidade da semente se reflete diretamente na cultura, resultando em maior uniformidade na emergência e no vigor das plântulas, e

podendo também interferir na produtividade final. Assim, a utilização de semente de alta qualidade é fundamental para obtenção de hortas e/ou lavouras uniformes e produtivas.

MERCADO DE SEMENTES NO BRASIL

São cinco as principais espécies botânicas cultivadas no Brasil: *Capsicum frutescens* (malagueta malagueta, malaguetão e tabasco), *Capsicum baccatum* (dedo-de-moça, chifre-de-veado, chapéu-de-frade, cambuci e sertozinho), *Capsicum chinense* (bode, de cheiro e murici), *Capsicum praetermissur* (cumari e passarinho) e *Capsicum annuum* (pimenta-doce e pimenta-verde). As pimentas mais cultivadas em nosso país, como a 'malagueta', 'bode', 'de cheiro', 'dedo-de-moça' e 'cumari' são na verdade, nomes populares, e que são consideradas variedades botânicas ou grupos varietais. E isso, às vezes confunde não só aos produtores, mas também aos técnicos da cadeia produtiva tornando um problema à produção, comercialização e fiscalização das sementes, onde cada região apresenta um nome popular para cada tipo de pimenta, dificultando assim a identificação correta da cultivar. Apenas como exemplo, a cultivar 'Chapéu-de-Bispo' ('Chapéu-de-Frade') ou Cambuci é comercializada como pimenta por uma empresa de sementes e como pimentão por outra.

Existem poucas cultivares comerciais desenvolvidas no Brasil através dos raros programas de melhoramento genético, como por exemplo, aquelas cultivares do Instituto Agrônomo de Campinas – IAC. A Embrapa Hortaliças também vem desenvolvendo cultivares de pimenta tanto destinadas ao mercado *in natura* como para processamento. Por outro lado, apenas para citar o grupo das 'malaguetas', existem registradas no SNPC/MAPA, cerca de 58 cultivares provenientes de diferentes obtentores nacionais ou estrangeiros. Diferentemente do pimentão, a maioria das cultivares de pimenta comercializadas no país é de polinização aberta. Dados recentes do mercado de sementes já apresentam pequenas quantidades de sementes híbridas sendo comercializadas.

Devido ao mercado limitado e aspectos peculiares da produção de sementes de pimenta, como o baixo rendimento, dificuldade de extração, problemas relacionados com a qualidade fisiológica das sementes, dentre outros, existe até então, um certo desinteresse por parte das empresas de semente pelo desenvolvimento de novas cultivares, pela produção e até mesmo pela comercialização das sementes. Além disso, o mercado de sementes de cultivares de polinização aberta de pimenta pode ser limitado, uma vez que os produtores podem produzir sua própria semente, pois as pimentas não são protegidas pela Lei de Proteção de Cultivares, e teoricamente, o manejo e as características de um campo de produção de sementes não difere muito daquele destinado à produção comercial de pimentas. Assim, apesar do Brasil ser o centro de origem e diversidade do gênero *Capsicum*, e um grande consumidor de pimentas nas diferentes culinárias regionais e também um exportador, o mercado formal de sementes de pimenta é bastante pequeno, mas com tendência de crescimento. Em 2003, o valor da comercialização de sementes de pimenta no Brasil foi de R\$ 233.174,00, representando apenas 0,1% do mercado de sementes de hortaliças. O preço pago por quilo de sementes a nível de produtor tem variado entre R\$ 40,00 (Cambuci) a R\$ 400,00 (De Cheiro).

Além da produção interna de sementes de pimentas que é realizada no país em diferentes estados (principalmente no RS, MG, GO e PE), o país recorre à importação para atender a demanda interna. Apenas em 2002, o Brasil importou cerca de 191 kg de sementes em um valor de US\$ 20.943. É possível que estes valores sejam maiores, uma vez que nestes anos foram importados grandes quantidades de sementes de pimentão, e assim provavelmente incluídas em sementes de pimenta ou *Capsicum*.

O mercado brasileiro de sementes de pimenta é dividido entre empresas nacionais ou grandes grupos multinacionais, sendo a comercialização das sementes feita por distribuidores ou revendas para atendimento em todo o território nacional. Atualmente com a utilização cada vez mais freqüente da Internet, pode-se observar diferentes *sites* brasileiros que disponibilizam também informações de cultivares e vendas de sementes de pimenta.

Com algumas exceções, o cultivo de pimentas nas diferentes regiões do país é ainda feito por pequenos agricultores, em um sistema de agricultura familiar. Neste sistema, para a implantação dos campos de pimenta, vários produtores têm utilizado sementes próprias, ou seja, obtidas na própria lavoura, sem utilização de tecnologias adequadas para a produção de sementes. A utilização de

sementes provenientes de frutos adquiridos em mercados e feiras também tem sido verificado. Com isso, observa-se a obtenção de sementes de baixa qualidade.

ASPECTOS RELACIONADOS À PRODUÇÃO DE SEMENTES

Forma de polinização

As pimentas apresentam flores perfeitas (hermafroditas) e se reproduzem preferencialmente por autofecundação. Entretanto, a quantidade de polinização cruzada natural pode variar com a cultivar, local, época, condições climáticas, população de insetos, etc. (TANKSLEY, 1984; GEORGE, 1985). Estudos têm mostrado que a polinização cruzada pode ocorrer em uma faixa de 2 a 90% (TANKSLEY, 1984; PICKERSGILL, 1997). Por exemplo, as flores de algumas cultivares de pimentas ardidas possuem um estilete mais comprido, e assim a possibilidade de autopolinização é menor em detrimento de uma maior polinização cruzada. Odland e Porter (1941), em um estudo com *Capsicum frutescens*, verificaram uma taxa de cruzamento natural, variando de 9 a 38%, dependendo da variedade testada. Portanto, o isolamento e ou a colocação de barreiras naturais é importante durante a produção de sementes de duas diferentes cultivares de pimenta. Esse isolamento funciona como um mecanismo de controle da qualidade genética das sementes. O isolamento dos campos de produção de sementes de diferentes cultivares deve respeitar uma distância mínima de 300 m para a classe certificada. Na produção de sementes híbridas, apesar da polinização artificial ser realizada antes da abertura das flores femininas maduras, recomenda-se manter a separação física de campos de outros genótipos, devido ao risco de contaminação genética por insetos (microhimenópteros) que perfuram botões florais em busca de pólen e néctar.

Germinação e dormência

Sementes de diversas espécies são capazes de germinar logo após a colheita, bastando que sejam fornecidos requisitos básicos para a germinação, principalmente suprimento adequado de umidade, temperatura e oxigênio. Para outras espécies, entretanto, a germinação é desuniforme ou simplesmente não ocorre, mesmo que as condições de ambiente sejam favoráveis. Tais sementes são ditas dormentes, pois embora estejam vivas e sob condições de ambiente que normalmente favorecem o processo de germinação, não germinam por terem alguma restrição interna impedindo o desenvolvimento do embrião. Nestas sementes, a germinação só ocorrerá quando tal restrição for naturalmente superada, o que pode levar dias, meses ou anos, dependendo da espécie, ou então, se forem utilizados tratamentos específicos capazes de promover a superação da dormência.

Sementes recém-colhidas de espécies do gênero *Capsicum*, no qual se incluem o pimentão e as pimentas, podem apresentar dormência (LAKSHMANAN; BERKE, 1998; BOSLAND, 1999; NASCIMENTO et al., 2006). Há diversos relatos evidenciando que a emergência das plântulas de pimentas é lenta e irregular mesmo sob condições favoráveis (GERSON; HONMA, 1978; RANDLE; HONMA, 1981; EDWARDS; SUNDSTROM, 1987; LAKSHMANAN; BERKE, 1998). Para Randle e Honma (1981), avaliando sementes de 19 cultivares, representantes de quatro gêneros, foram necessários de 14 a 23 dias para se obter 50% de emergência das plântulas. Por sua vez, Belletti e Quagliotti (1989) relatam que é alta a porcentagem de sementes que não germinam até os 14 dias após a semeadura, podendo ser necessário um período de até 45 dias para que a maioria das sementes de um lote germine satisfatoriamente. Assim, em algumas situações, o atraso na germinação e as reduções no estande final têm sido atribuídos à ocorrência de dormência nas sementes. No entanto, o período de duração desta dormência é relativamente curto, no máximo três meses, de modo que o intervalo de tempo compreendido entre a colheita das sementes e a semeadura é suficiente para que, por ocasião do plantio, não tenham mais dormência. Para se ter garantia de uma emergência rápida e uniforme das plântulas, recomenda-se que, após a colheita dos frutos, extração e secagem das sementes, estas sejam mantidas armazenadas, em condição de ambiente, por um período de, pelo menos seis semanas, para que a dormência seja totalmente superada (RANDLE; HONMA, 1981). Portanto, o agricultor não precisa utilizar, antes da semeadura, tratamentos para a superação da dormência, desde que não utilize sementes recém extraídas do fruto. Geralmente, por ocasião do plantio, a dormência já foi naturalmente superada com o armazenamento das sementes.

É importante ressaltar, no entanto, que apesar dos relatos sobre a ocorrência de dormência em sementes de pimenta (RANDLE; ROMA, 1981; EDWARDS; SUNDSTROM, 1987), há também referências que mencionam sucesso no estabelecimento de plântulas em casa de vegetação, quando as sementes de determinados cultivares são extraídas de frutos completamente maduros e semeadas em seguida (BOSLAND, 1999). Randle e Honma (1981) verificaram, em trabalho com diferentes cultivares representantes dos gêneros *C. annuum* L., *C. frutescens* L., *C. chacoense* Hunz. e *C. microcarpum* Cav., que o genótipo e a idade do fruto influenciam na intensidade de dormência das sementes. Os autores afirmam que sementes extraídas de frutos super-maduros germinam mais rapidamente, havendo aumento da intensidade de dormência com o decréscimo da idade do fruto.

Vale ressaltar que há diferenças entre os genótipos quanto à velocidade de germinação e intensidade de dormência nas sementes (LAKSHMANAN; BERKE, 1998). A porcentagem de germinação e a velocidade de emergência em pimenta-malagueta (*C. frutescens* L.), geralmente, é menor do que em outros tipos de pimenta (RIVAS et al., 1984; EDWARDS; SUNDSTROM, 1987).

Geralmente, as sementes de pimentas têm um prolongado período de germinação, sendo cerca de 30°C, a temperatura ótima recomendada para a germinação. Segundo Nascimento et al. (2006), a temperatura mais adequada para a germinação pode variar entre os diferentes tipos de pimenta. As sementes da maioria das espécies de *Capsicum* spp., desde que não estejam dormentes, germinam adequadamente sob temperatura constante na faixa de 25°C a 30°C. Contudo, temperaturas alternadas, na faixa de 15°C/30°C, por 8h e 16h, respectivamente, a cada 24 horas, promovem a germinação de sementes dormentes de *C. baccatum*, *C. chinense*, *C. frutescens* e *C. pubescens* (GERSON; HONMA, 1978). Estes resultados indicam que o choque térmico tem se mostrado benéfico para a superação da dormência das sementes de diversas espécies de pimenta. Segundo Bosland (1999), o melhor regime de temperatura para promover a germinação de sementes dormentes de pimentas é 30°C/15°C (16h/8h), durante 14 dias.

Lotes de sementes recém-colhidas enviados para análise em laboratório, muitas vezes, necessitam de tratamentos especiais para a superação da dormência para se obter informações referentes ao real potencial de germinação do lote. Assim, as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992) recomendam, para a realização do teste de germinação de sementes de várias espécies de pimentas, o uso de temperatura alternada de 20°C/30°C e, para a superação da dormência, o emprego de luz e o umedecimento do substrato com solução de KNO₃ a 0,2%. Em recente estudo, Soares et al. (2006) observaram que o umedecimento de substrato com KNO₃ a 0,2% foi o tratamento que proporcionou uma germinação mais rápida e pode ser utilizado para melhorar a germinação e/ou superar a dormência de sementes de pimenta cumari verdadeira (*Capsicum baccatum* var. *praetermissum*). Dosagens superiores de KNO₃ (0,2 a 0,8%) também podem ser utilizadas com sucesso para melhorar a germinação desta espécie (dados não publicados). No entanto, Queiroz et al. (2001) verificaram que esta solução não foi eficiente para a superação da dormência de sementes de *C. frutescens* L., recomendando a imersão em hipoclorito de sódio a 1%, por 15 minutos, ou a lavagem das sementes em água corrente por duas horas para se obter o potencial máximo de germinação. O hipoclorito de sódio além de promover uma desinfecção superficial das sementes pode atuar aumentando a disponibilidade do oxigênio para o embrião e/ou reduzindo a concentração de compostos inibidores presentes na semente. Segundo Zaidan e Barbedo (2004), a imersão em hipoclorito de sódio, nitrato de potássio ou água oxigenada é prática comum nos laboratórios de análise de sementes para superar a dormência, acrescentando que estes agentes químicos podem atuar em vários processos do metabolismo das sementes, como nos processos oxidativos, no ciclo das pentoses e na respiração. Já a lavagem em água corrente tem sido recomendada para promover a lixiviação de inibidores da germinação, que, geralmente, são solúveis em água.

Para a definição do método ideal para a quebra da dormência, além de informações na literatura especializada, algumas observações podem fornecer importantes subsídios para a escolha do tratamento a ser utilizado, tais como as características do ambiente no qual a espécie ocorre naturalmente, sua região de origem, formas de dispersão, dentre outras.

É importante ressaltar ainda que, os estudos referentes à dormência em sementes de pimentas ainda não são conclusivos. Não se pode deixar de considerar também que, a aplicação de tratamentos para a superação da dormência em sementes de pimenta só se faz necessária quando há interesse na avaliação do potencial máximo de germinação de sementes recém-colhidas, as quais podem apresentar dormência. Uma vez constatada a ocorrência de dormência, as sementes deverão ser armazenadas por determinado período de tempo, geralmente de 3 a 4 meses, para que o fenômeno seja superado. Assim, a semeadura de sementes de pimenta recém extraídas do fruto pode representar um risco para a obtenção de estandes uniformes, contribuindo para a elevação do gasto de sementes.

Tratamentos de hidratação e desidratação, conhecidos como condicionamento osmótico (“priming”) das sementes, também melhoram a performance durante a germinação. Essa técnica consiste em pré-embeber as sementes em água ou em uma solução osmótica por período de tempo e temperatura determinados, de modo a restringir a quantidade de água absorvida. Assim, as sementes absorvem água até um nível que permite a ativação de eventos metabólicos essenciais à germinação sem, contudo, emitir a raiz primária (KHAN, 1992; NASCIMENTO, 1998). Sementes osmocondicionadas de pimenta germinam mais rápido, principalmente em condições sub-ótimas de temperatura (10-15°C) (RIVAS et al., 1984). Sundstrom et al. (1987) observaram que o condicionamento osmótico acelerou a velocidade de germinação de sementes de *Capsicum frutescens*.

Produção de mudas e transplântio

A produção de mudas deve ser encarada como uma etapa inicial do processo produtivo e atualmente, tem se tornado uma atividade de alta tecnologia. No sistema de produção de mudas, a emergência das plântulas é maximizada, devido às melhores condições de germinação e facilidade na realização dos tratos culturais no início do estabelecimento das plântulas. Além disso, o transplântio das mudas permite a implantação de campos com alta uniformidade, além de reduzir os riscos do período inicial do desenvolvimento da cultura, garantindo o espaçamento e/ou estande mais adequado. Este sistema de produção elimina a prática do desbaste (FARIA JÚNIOR, 2004; NASCIMENTO, 2005).

A qualidade da semente utilizada no processo de produção é um dos principais fatores a ser considerado para a implantação do campo de produção. Assim, a semeadura deve ser realizada com sementes de boa qualidade, levando-se em conta os atributos de qualidade genética, física, fisiológica e sanitária. Mesmo assim, o tratamento químico é uma prática indispensável nesse momento. A produção de mudas em bandejas multicelulares, contendo substrato comercial adequado para a produção de mudas deve ser preferida. As bandejas mais utilizadas ainda são as de poliestireno expandido (isopor), mas as bandejas plásticas de polietileno vêm ganhando cada vez mais espaço no mercado. A profundidade da semeadura deve ser de no máximo 1cm. As bandejas devem ser mantidas preferencialmente em telados protegidos por telas anti-afídicas, evitando-se assim, a entrada de inseto vetores de viroses. Deve-se manter os telados livres de plantas daninhas, pois estas podem favorecer a proliferação de patógenos e de insetos vetores de doenças. A irrigação deve ser realizada com água de boa qualidade, evitando utilizar água que escorra de lavouras contaminadas por doenças. São necessárias de 100 a 200g de sementes, dependendo da espécie, para suprir a necessidade de muda para um hectare.

É essencial a adoção de práticas de segurança fitossanitária, para se evitar a contaminação das mudas com patógenos e insetos.

O transplântio das mudas para o local definitivo deve ser realizado quando as mudas apresentarem de seis a oito folhas (10 a 15 cm de altura), o que corresponde a 30 - 45 dias para o pimentão, e 50 - 60 dias para a maioria das pimentas (FINGER; SILVA, 2005).

Escolha da área

A produção de sementes de pimentas pode ser desenvolvida nas mesmas regiões e sob as mesmas condições de clima e solo recomendadas para a produção de frutos. É desejável, entretanto, buscar uma época do ano com temperaturas e umidade relativas mais baixas. O clima seco e ameno, além de minimizar o problema de incidência de doenças, não prejudica a produção e contribui para

obtenção de sementes de alta qualidade, com menores riscos de perda de produção. Entretanto temperaturas baixas na época da floração podem reduzir a produção.

A área destinada à produção de sementes certificadas deve variar de um mínimo de 0,2 a um máximo de 2 hectares, ser de fácil acesso, bem localizada, plana ou suavemente inclinada, arejada, de preferência não cultivada recentemente com outras solanáceas. Deve apresentar solo leve, profundo e bem drenado, rico em matéria orgânica e nutrientes, e estar livre de plantas daninhas, pragas e doenças limitantes para a cultura de pimenta.

Instalação do campo de produção de sementes

O preparo do solo deve ser bem feito, começando pelo enterramento profundo dos restos da cultura anterior. O espaçamento entre fileiras pode ser até 50% maior do que o comumente utilizado na produção de frutos, permitindo maior facilidade na execução dos tratos culturais, maior espaço para a observação das plantas durante as inspeções de campo (“roguing”) e alteração do microclima em favor da cultura. Espaçamentos menores (abaixo de 0,5 m) podem favorecer a ocorrência e transmissão de pragas e doenças entre as plantas, além de dificultar as inspeções no campo de produção de sementes.

Tratos culturais

O cultivo de pimentas destinadas a produção de sementes segue as mesmas exigências e tratos culturais do cultivo de pimentas para comercialização. Semeadura, obtenção de mudas, transplante, adubação, controle de pragas, doenças e de plantas espontâneas são práticas similares.

A adubação deve ser baseada na análise de solo. É importante salientar que o estado nutricional das plantas se reflete na composição química das sementes em desenvolvimento, sendo que os nutrientes armazenados na semente irão suprir os elementos necessários para o estabelecimento da plântula, em seus estágios iniciais (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000).

As pulverizações devem ser efetuadas sempre que necessário para manter as plantas livres de pragas e doenças. Vale salientar que importantes doenças que ocorrem na cultura podem ser transmitidas pelas sementes, como a antracnose (*Colletotrichum* spp.), a mancha bacteriana (*Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*) e o cancro bacteriano (*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*) (LOPES; ÁVILA, 2003). Para fins de extração de sementes, colheita de frutos em plantas com sintomas dessas doenças deve ser evitada.

O sistema de irrigação deve ser preferencialmente por infiltração e ou gotejamento. A aspersão deve ser evitada, reduzindo assim a incidência de doenças pelo contato direto da água com as folhas e frutos.

Além dos tratos culturais normais, algumas práticas específicas devem ser aplicadas à produção de sementes. O estaqueamento das plantas evita o seu tombamento e garante níveis mais elevados de qualidade fitossanitária nas sementes. A desbrota das primeiras ramos laterais contribui para ventilar o colo das plantas e permite economizar energia para a formação das sementes.

Em se tratando de produção de sementes, a prática de inspeção ou “roguing”, torna-se obrigatória. Essa operação consiste na eliminação de plantas atípicas e doentes da mesma espécie ou de outras espécies silvestres e cultivadas, visando, portanto, a garantia da pureza genética e sanitária das sementes. Assim, durante o ciclo da cultura nos diversos estágios de desenvolvimento (vegetativo, florescimento e frutificação) são imprescindíveis as inspeções de campo. Deve-se observar características da planta, flores, tamanho, formato e coloração dos frutos, o que permitirá obter sementes de alta qualidade genética, fisiológica e sanitária (GEORGE, 1985).

Colheita dos frutos

Plantas de crescimento indeterminado com floração contínua, as pimentas apresentam na época de colheita frutos e, em conseqüência, sementes em diversos estágios de desenvolvimento e graus de maturidade fisiológica. A maturidade fisiológica da semente tem sido definida como a ocasião em que cessa o fluxo de substâncias fotossintetizadas da planta para a semente, ou seja, quando o conteúdo de matéria seca é máximo (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000). Esta característica é o melhor e mais seguro indicativo da ocorrência da maturidade fisiológica. Em geral, a máxima germinação e máximo vigor ocorrem quando a semente atinge o máximo conteúdo de matéria seca. Isso ocorre

principalmente nas espécies cujas sementes estão contidas em frutos carnosos, como é o caso das pimentas. Assim, o reconhecimento prático da maturidade fisiológica assume grande importância, pois caracteriza o momento em que a semente deixa de receber nutrientes da planta e passa a sofrer influência do ambiente. Inicia-se, então, um período de armazenamento no campo que pode comprometer a qualidade da semente, já que ela fica exposta às intempéries, o que se agrava quando o final da maturação coincide com períodos com alta incidência de chuvas.

Em espécies onde o florescimento é contínuo, como nas pimentas, a mesma planta apresenta frutos em diferentes estádios de maturação, o que dificulta determinar a época ideal para a colheita visando a obtenção de sementes de alta qualidade. Contudo, um período de repouso ou armazenamento dos frutos após a colheita antes da extração das sementes, permite que as sementes ainda não totalmente maduras completem sua maturação, enquanto aquelas já maduras terão sua qualidade preservada por manterem-se em equilíbrio osmótico dentro do fruto, ou seja, com alto grau de umidade. Dessa forma, o emprego adequado desta técnica pode permitir colheitas precoces, diminuindo o tempo de permanência no campo, evitando riscos com possíveis condições desfavoráveis. Além disso, este procedimento reduz o número de colheitas, colhendo-se simultaneamente frutos em diversos estádios de maturação, extraíndo imediatamente as sementes dos frutos maduros e submetendo os demais a um período adequado de armazenamento. O armazenamento dos frutos deve ocorrer em um ambiente arejado e protegido dos raios solares. De acordo com Pinto et al. (1999), o repouso dos frutos de pimentas por três dias é suficiente.

A idade e a coloração dos frutos têm sido os principais parâmetros empregados para se identificar em campo não só a ocorrência da maturidade fisiológica das sementes como também o ponto ideal para a colheita. Para algumas cultivares, a colheita pode ser iniciada aproximadamente aos 60 dias após o florescimento ou quando mais de 80% dos frutos estiverem mudando de cor. Esta alteração indica o atingimento do ponto de maturidade fisiológica das sementes, quando são observados níveis máximos de germinação e vigor e níveis mínimos de deterioração. É importante salientar que frutos imaturos, de coloração verde, geralmente produzem sementes com baixo vigor e poder germinativo ou até inférteis.

As principais características a serem selecionadas e mantidas na fase de colheita, visando-se qualidade total, são o tamanho, o formato característico dos frutos da cultivar, a ausência de defeitos e a boa condição fitossanitária.

Extração das sementes

A extração das sementes de pimenta pode seguir dois métodos: extração a seco e por via úmida. O primeiro processo pode ser conduzido manualmente, sendo mais indicado para obtenção de sementes em pequena escala. Sementes extraídas manualmente podem apresentar coloração indesejada, ou seja, mais escuras e manchadas (LOBO JÚNIOR et al., 2000). Para extração de pimentas ardidas, como a malagueta, recomenda-se um moedor de carne, utilizando-se para isto, um disco com perfuração adequada que permita a livre passagem das sementes, sem causar danos a estas.

A extração por via úmida é feita mecanicamente e requer equipamentos para o esmagamento dos frutos, sendo mais utilizada em escala comercial (GEORGE, 1985). O repouso dos frutos após a colheita, além de uniformizar a maturação das sementes, facilita a trituração dos frutos (PINTO et al., 1999). A escolha do método e da seqüência de operações para a extração de sementes depende das características do fruto, da finalidade da polpa e do volume a ser extraído (SILVA, 2000).

Após a extração, as sementes e os restos de polpa são lavados em água, para separação das sementes. Essa separação ocorre por diferença de densidade: as sementes boas, de maior densidade, sedimentam no fundo do recipiente; ao passo que as chochas, pedaços de polpa e outros materiais mais leves flutuam e são facilmente removidos inclinando o recipiente. O procedimento deve ser repetido diversas vezes até que os resíduos sejam completamente eliminados. Esta etapa pode ser considerada um pré-beneficamento das sementes.

Secagem das sementes

O processo de secagem exige cuidados especiais, principalmente para as sementes extraídas por via úmida, pois, após a lavagem, as sementes atingem elevados graus de umidade (acima de 40%). Depois de drenadas, as sementes devem ser colocadas em peneiras de nylon em finas camadas e colocadas para secar a sombra, em ambiente ventilado, perdendo lentamente a umidade superficial para o ambiente. Deve-se revolver as sementes nessa fase inicial, para que sequem de modo uniforme. A temperatura não deve ultrapassar os 30°C, sob pena de se danificar o sistema de membranas das células embrionárias. Este processo de pré-secagem lenta pode ser efetuado também em sala adequadas, equipadas com resistências elétricas e ventiladores, ou ainda utilizando-se estufas elétricas com ar forçado, reguladas à temperatura de 30°C. Uma vez eliminada a umidade superficial, as sementes devem ser transferidas para estufas elétricas reguladas a 38°C, onde devem permanecer de 24 a 48 horas até atingirem grau de umidade próximo a 6%.

Beneficiamento das sementes

Conforme já mencionado, a lavagem das sementes após a extração realiza uma limpeza no lote de sementes, eliminando quase a totalidade das impurezas. Mesmo assim, os lotes podem apresentar pequena quantidade de impurezas (restos de placenta e de polpa) e sementes de qualidade inferior (sementes imaturas, chochas, deformadas, etc.), sendo necessárias operações de limpeza para o aprimoramento do lote de sementes no que se refere à qualidade física e fisiológica. O beneficiamento de sementes de pimenta pode ser efetuado em mesa de gravidade e/ou soprador pneumático.

Rendimento de sementes

O rendimento de sementes é variável em função do clima, do solo, do manejo da cultura, do cultivar e se a espécie é do tipo pungente ou doce. Segundo George (1985), os tipos pungentes geralmente alcançam maiores produtividades que os tipos doces. Materiais do tipo pungente produzem de 25 a 100g de sementes por kg de frutos, enquanto que naqueles do tipo doce, o rendimento é de 5 a 50 g de sementes por kg de frutos. Segundo o autor a produção satisfatória está entre 100 e 200 kg de sementes por hectare. Para pimentas do tipo Jalapeño, produções de 3 kg de sementes por 100 kg de frutos têm sido obtidas (LOBO JÚNIOR et al., 2000).

Cada grama de sementes de *Capsicum annuum* e de *Capsicum frutescens* contém de 150 a 160 sementes (BRASIL, 1992). O peso de 100 sementes variou de 0,15g (Cumari-do-Pará) a 0,68g (Cambuci) (SOARES et al., 2005).

Tratamento das sementes

O tratamento das sementes visa reduzir possíveis infecções e/ou infestações de microrganismos nas sementes, além de proteger a planta na fase inicial do estabelecimento da cultura. Esse período é considerado crítico, pois as plantas apresentam nesta fase, sistema radicular e parte aérea reduzida, de forma que a incidência de microrganismos pode causar danos consideráveis, podendo ocasionar redução no estande.

O tratamento de sementes destinadas ao comércio formal é realizado em tratadores mecânicos de fluxo contínuo, que adicionam doses corretas de produto químico às sementes de maneira automática permitindo uma cobertura uniforme da sua superfície. A produtividade desses equipamentos é geralmente bem maior do que o da betoneira ou tambor rotativo, cujo processo é intermitente, menos eficiente e eficaz. O tratamento pode ser feito com produtos de amplo espectro de ação (por exemplo: Thiram ou Captan), na dosagem de 2 a 3 g de produto comercial por quilograma de sementes. Além do tratamento químico, as sementes podem receber tratamento físico, como a termoterapia. Grondeau e Samson (1994) sugerem como medida de controle da mancha bacteriana (*Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*) em pimentão, o tratamento das sementes com água quente (52°C por 30 minutos). É importante ressaltar que esse tipo de tratamento requer rigoroso controle do binômio temperatura e tempo de exposição. Além disso, sementes tratadas por termoterapia apresentam maior taxa de deterioração durante o armazenamento em comparação às sementes não tratadas (MACHADO, 2000).

Embalagem e armazenamento das sementes

A semente é um ser vivo que requer condições adequadas para preservar sua qualidade até o momento do plantio. A embalagem utilizada está entre os fatores que influenciam a conservação das sementes no decorrer do armazenamento. O acondicionamento das sementes em embalagens adequadas contribui para a preservação da qualidade original do lote, fazendo com que este chegue perfeito ao destino e apresente um bom desempenho na nova semeadura. Assim, a embalagem das sementes é importante não apenas para o transporte, armazenamento e comercialização, mas também no que se refere à conservação da qualidade das sementes sob determinadas condições ambientais de temperatura e umidade relativa do ar (POPINIGIS, 1985). O tipo de embalagem utilizada exercerá grande influência na preservação da qualidade da semente durante o armazenamento.

As sementes de pimenta devem ser acondicionadas em embalagens herméticas (latas ou saco de papel aluminizado), atentando-se para o fato de que para esse tipo de embalagem, o grau de umidade das sementes deve estar próximo de 6%.

O teor de água das sementes e a temperatura de armazenamento são os dois fatores físicos que mais afetam a qualidade das sementes durante o armazenamento, sendo que quando elevado aceleram o processo de deterioração das sementes. Sementes armazenadas em ambiente com níveis elevados de umidade relativa e/ou temperatura altas ou oscilantes, estão também mais predispostas à ação de microrganismos, como as espécies de fungos pertencentes aos gêneros *Aspergillus* e *Penicillium*, os quais também deterioram as sementes, reduzindo a sua germinação e o vigor. No entanto, os fungos causadores de deterioração em sementes armazenadas podem se associar às sementes ainda no campo (MACHADO, 2000). Quanto maior o grau de umidade da semente armazenada, maior será o número de fatores adversos à conservação da sua qualidade. O baixo grau de umidade das sementes é um dos fatores mais importantes na manutenção da germinação e vigor das sementes, uma vez que quanto menor o grau de umidade, menor será a atividade dos agentes deterioradores.

Apesar do teor de água da semente ser considerado mais importante, uma vez que seu aumento eleva a atividade metabólica das sementes, a temperatura de armazenamento contribui significativamente, afetando a velocidade dos processos bioquímicos e interferindo indiretamente no teor de água das sementes. Conseqüentemente, o período de viabilidade da semente pode ser aumentado não somente pela redução da umidade, mas também pela redução da temperatura de armazenamento. O armazenamento deve ser feito de preferência em ambiente refrigerado, com temperatura próxima a 4°C, se as sementes estiverem acondicionadas em embalagens herméticas. Secas e resfriadas, as sementes reduzem a atividade metabólica, consomem menos energia pela respiração e mantêm sua viabilidade por períodos mais prolongados.

Avaliação da qualidade das sementes

A avaliação da qualidade das sementes realizada em amostra representativa do lote de sementes constitui um fator fundamental e de grande valia para os diversos segmentos que compõem o sistema de produção de sementes. As sementes devem ser enviadas para laboratórios credenciados pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento para determinação da sua qualidade.

As Regras para Análise de Sementes – RAS (BRASIL, 1992) prescrevem todos os procedimentos e informações para os diferentes testes e determinações da qualidade das sementes, funcionando como um guia para os laboratórios. As análises de pureza física e da qualidade fisiológica, esta última determinada pelo teste de germinação, são essenciais, e exigidas pela fiscalização para a comercialização das sementes.

As RAS estabelecem procedimentos para outros testes e determinações, como a determinação do grau de umidade das sementes e o teste de sanidade. Este último permite identificar e quantificar a incidência dos microrganismos associados às sementes. Embora as RAS ainda não tenham descrito testes para a avaliação do vigor de sementes, essa avaliação tornou-se rotina nas companhias produtoras de sementes, e tem evoluído à medida que os testes disponíveis vêm sendo aperfeiçoados, permitindo a obtenção de resultados consistentes e reproduzíveis, facilitando assim, a tomada de decisões durante o manejo dos lotes de sementes. Esses testes são, portanto,

componentes essenciais de programas de controle de qualidade, tendo em vista evitar o manuseio e comercialização de sementes de qualidade inadequada. Em pimentão, os testes de envelhecimento acelerado e deterioração controlada são os mais indicados para a classificação dos lotes de sementes em função dos níveis de vigor (PANOBIANCO; MARCOS FILHO, 1998; TORRES; MINAMI, 2000). O teste de envelhecimento acelerado (com solução salina), a 38°C e 41°C por 72 horas, demonstrou eficiência para detectar níveis de qualidade fisiológica de sementes de pimenta-malagueta (TORRES, 2005).

REFERÊNCIAS

- ABCSEM. **Associação Brasileira do Comércio de Sementes e Mudas**. Disponível em: <<http://www.abcsem.com.br>>
- BELLETTI, P.; QUAGLIOTTI, L. Problems of seed production and storage of pepper. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF INTEGRATED MANAGEMENT PRACTICES. Tainan, Taiwan, 1988. **Tomato and pepper production in the tropics**. Taipei: Asian Vegetable Research and Development Center, 1989. p.28-41.
- BOSLAND, P.W. **Peppers: vegetable and spice capsicums**. New York: CAB International, 1999. 204p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.
- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.
- CARVALHO, S.I.C.; BIANCHETTI, L.B.; BUSTAMANTE, P.G.; SILVA, D.B. **Catálogo de germoplasma de pimentas e pimentões (*Capsicum spp.*) da Embrapa Hortaliças**. Brasília: Embrapa Hortaliças, Documentos, 49, 2003. 49p.
- DIAS, D.C.F.S. Dormência em sementes: mecanismo de sobrevivência das espécies. **Seed News**, v.9, n.4, p.24-28, 2005.
- EDWARDS, R.S.; SUNDSTROM, F.J. After-ripening and harvesting effects on Tabasco pepper seed germination performance. **HortScience**, v.22, n.3, p.473-475, 1987.
- FARIA JÚNIOR, P.A.J. Sistemas de produção de mudas hortícolas em ambiente protegido. In: ENCONTRO NACIONAL DO AGRONEGÓCIO PIMENTAS (*Capsicum spp.*), 1., 2004, **Anais...** Brasília: Embrapa Hortaliças, 2004. (CD-ROM).
- FINGER, F.L.; SILVA, D.J.H. Cultura do pimentão e pimentas. In: FONTES, P.C.R. (Ed.). **Olericultura: teoria e prática**. Viçosa: UFV, 2005. p.429-437.
- GEORGE, R.A.T. **Vegetable seed production**. New York: Longman Inc., 1985. 318p.
- GERSON, R.; HONMA, S. Emergence response of the pepper at low temperature. **Euphytica**, v.27, p.151-156, 1978.
- GUEDES, A. C.; MOREIRA, H.M.; MENEZES, J.E. **Produção e importação de sementes de hortaliças no Brasil – 1981/1985**. Embrapa-CNPQ, 1988.141p. (Documentos, 2).
- KHAN, A.A. Preplant physiological seed conditioning. **Horticultural Reviews**, v.13, p.131-181, 1992.
- LAKSHMANAN, V.; BERKE, T.G. Lack of primary seed dormancy in pepper (*Capsicum spp.*). **Capsicum and Eggplant Newsletter**, v.17, p.72-75, 1998.
- LOBO JÚNIOR, M.; RIBEIRO, C.S.C.; REIFSCHNEIDER, F.J.B. Produção de sementes de pimenta do tipo jalapeño no Centro-Oeste do Brasil. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2000. Trabalho apresentado no 1º **Simpósio Brasileiro de especiarias**, Ilhéus, 2000.
- LOPES, C.A.; ÁVILA, A.C. **Doenças do pimentão: diagnose e controle**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2003. 96p.
- MACHADO, J.C. **Tratamento de sementes no controle de doenças**. Lavras: LAPS/UFLA/FAEPE, 2000, 138p.
- NASCIMENTO, W.M. Condicionamento osmótico de sementes de hortaliças: potencialidade e implicações. **Horticultura Brasileira**, v.16, n.2, p.106-109, 1998.
- NASCIMENTO, W.M. Estabelecimento de plantas de hortaliças no campo. In: CURSO SOBRE TECNOLOGIA DE PRODUÇÃO DE SEMENTES DE HORTALIÇAS, 5., 2005, **Palestras...** Brasília: Embrapa Hortaliças, 2005. (CD-ROM).

- NASCIMENTO, W.M. Mercado de sementes de pimentas no Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DO AGRONEGÓCIO PIMENTAS (*Capsicum* spp.), 1., 2004, **Anais...** Brasília: Embrapa Hortaliças, 2004. (CD-ROM).
- NASCIMENTO, W.M.; MOREIRA, H.M.; MENEZES, J.E.; GUEDES, A. C. **Produção e importação de sementes de hortaliças no Brasil** – 1986/1989. Embrapa-CNPH. 1994.175p. (Documentos, 10).
- NASCIMENTO, W.M.; SILVA, C.L.V.; FREITAS, R.A. Germinação de sementes de pimenta sob diferentes temperaturas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 14., 2005, Foz do Iguaçu. **Resumos...** Informativo ABRATES, 2006, v.16, n.1,2,3, p.70.
- ODLAND, M. L.; PORTER, A.M.. A study of natural crossing in peppers (*Capsicum frutescens*). **Amer. Soc. Hort. Sci. Pro.** v.38, p.585-588, 1941.
- PANOBIANCO, M.; MARCOS FILHO, J. Comparação entre métodos para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de pimentão. **Revista Brasileira de Sementes**, v.20, n.2, p.306-310, 1998.
- PICKERSGILL, B. Genetic resources and breeding of *Capsicum* spp. **Euphytica**, v.96, p.129-133, 1997.
- PINTO, C.M.F.; SALGADO, L.T.; LIMA, P.C.; PIKANÇO, M.; PAULA JÚNIOR, T.; MOURA, W.M.; BROMMONSCHENKEL, S.H. **A cultura da pimenta (*Capsicum* sp.)**. Belo Horizonte: EPAMIG, 1999. 40p. (Boletim Técnico, 56).
- POPINIGIS, F. **Fisiologia de sementes**. 2 ed. Brasília, 1985. 289p.
- QUEIROZ, T.F.N.; FREITAS, R.A., DIAS, D.C.F.S.; ALVARENGA, E.M. Superação da dormência de sementes de pimenta-malagueta (*Capsicum frutescens* L.). **Revista Brasileira de Sementes**. v.23, n.2, p.309-312, 2001.
- RANDLE, W.M.; HONMA, S. Dormancy in peppers. **Scientia Horticulturae**, v.14, p.19-25, 1981.
- REIFSCHNEIDER, F.J.B. (Org.). ***Capsicum*. Pimentas e pimentões no Brasil**. Brasília. Embrapa Comunicação para Transferência de tecnologia / Embrapa Hortaliças, 2000. 133p.
- RIVAS, M.; SUNDSTROM, F.J.; EDWARDS, R.L. Germination and crop development of hot pepper after seed priming. **HortScience**, v.19, n.2, p.279-281, 1984.
- Serviço Nacional de Proteção de Cultivares** – SNPC/MAPA. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>
- SILVA, R.F. Extração de sementes de frutos carnosos. In: Carvalho, N.M. & Nakagawa, J. (Eds.). **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Jaboticabal: FUNEP, 2000. p.458-484.
- SOARES, A.S.; NASCIMENTO, W.M.N.; FREITAS, R.A.; CARVALHO, S.I.C. Produção e qualidade de sementes de pimenta (*Capsicum* spp) na região de Brasília. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 45., 2005, Fortaleza, **Horticultura Brasileira**, v.23, n.2, 2005, suplemento. CD-ROM.
- SOARES, A.S.; NASCIMENTO, W.M. ; FREITAS, R.A.; CARVALHO, S.I.C. Tratamentos para melhoria da germinação de sementes de pimenta cumari verdadeira. **Horticultura Brasileira**, v.24, n.1, 2006, suplemento. CD-ROM.
- SUNDSTROM, F.J.; READER, R.B.; EDWARDS, R.L. Effect of seed treatment and planting method of tabasco pepper. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v.112, n.4, p.641-644, 1987.
- TANKSLEY, S. D. High rates of cross-pollination in chile pepper. **HortScience**, v.19, n.4, p.580-582, 1984.
- TORRES, S.B. Envelhecimento acelerado em sementes de pimenta malagueta (*Capsicum frutescens* L.). **Revista Ciência Agronômica**, v.36, n.1, p.98-104, 2005.
- TORRES, S.B.; MINAMI, K. Qualidade fisiológica de sementes de pimentão. **Scientia Agricola**, v.57, n.1, p.109-112, 2000.
- ZAIDAN, L.B.P.; BARBEDO, C.J. Quebra de dormência em sementes. In: FERREIRA, A.G., BORGHETTI, F. (ed.). **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed. 2004. p.134-146.

[TOPO](#)