

# Mini-curso

## Tecnologia Produção de Soja

### TECNOLOGIA DA PRODUÇÃO DE SEMENTE DE SOJA DE ALTA QUALIDADE

JOSÉ DE BARROS FRANÇA NETO<sup>1</sup>

FRANCISCO CARLOS KRZYZANOWSKI<sup>1</sup>

ADEMIR ASSIS HENNING<sup>1</sup>

GILDA PIZZOLANTE DE PÁDUA<sup>2</sup>

RESUMO – A utilização de semente de soja de alta qualidade é um fator importante que pode favorecer o êxito da cultura. A produção de sementes de alta qualidade exige o conhecimento e adoção de técnicas especiais. Estas técnicas envolvem todas as etapas do processo de produção de sementes, considerando: fase de campo, colheita, secagem, processamento, armazenamento, transporte, tratamentos sanitários e semeadura. No campo, diversos fatores podem reduzir a qualidade das sementes, tais como a deterioração por umidade, causada por chuvas e altas temperaturas durante as fases de maturação e colheita, danos causados por percevejos e problemas relacionados à deficiência nutricional de alguns elementos, principalmente o potássio. A deterioração por umidade, por ser dependente dos fatores climáticos, apresenta maiores dificuldades para o seu controle. Sem dúvida, outras técnicas que podem ser adotadas com a finalidade de diminuir suas conseqüências negativas são: realizar a semeadura em época adequada, específica para a produção de sementes; instalar os campos de produção de sementes em locais com condições climáticas apropriadas; e utilizar cultivares que possuam características genéticas de boa qualidade para semente. Durante a colheita, devem ser tomados cuidados especiais para minimizar o dano mecânico, além do que se devem evitar problemas de mistura varietal. Técnicas específicas, preconizadas pela tecnologia de sementes, devem ser adotadas durante a operação de secagem, processamento e armazenamento com o objetivo de manter a qualidade. Durante o transporte, a qualidade também poder afetada, ocorrendo reduções drásticas da germinação e do vigor. A operação de semeadura pode apresentar sérios riscos, principalmente quando a mesma é realizada em solos com baixa disponibilidade hídrica ou com temperaturas baixas. O tratamento da semente com fungicidas adequados pode reduzir as conseqüências desta forma de deterioração no solo, além de reduzir os riscos de transmissão de doenças causadas por fungos.

<sup>1</sup>Eng. Agr., Ph.D., Pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR; e-mail: jbfranca@cnpso.embrapa.br; fck@cnpso.embrapa.br; henning@cnpso.embrapa.br;

<sup>2</sup>Eng. Agr., D.Sc. Pesquisadora da Embrapa/EPAMIG/URETP, Uberaba, MG; e-mail: gpadua@epamiguberaba.com.br

**ABSTRACT** – The use of soybean seed of high quality is a key factor that can assure the success of the crop. The production of high quality seed requires specific knowledge and adoption of special techniques in all phases of seed production, regarding field stage, harvest, drying, processing, storage, transport, health treatments and sowing. A number of factors may reduce seed quality, such as the weathering deterioration, caused by rainfall and high temperatures during maturation and pre-harvesting stages, damage caused by stink bugs and problems related to nutritional deficiency of some elements, particularly potassium. Weathering deterioration, presents major difficulties for its control, since it is dependent on climatic factors. Some specific techniques can be adopted to reduce its negative consequences: sowing at appropriate dates, specific for seed production; install the seed production fields in places with appropriate climatic conditions; and use of cultivars that have genetic traits for high seed quality. During harvest, special care must be taken to minimize the occurrence of mechanical damage to the seed, and caring to avoid possible problems of varietal mixture. Specific techniques should also be adopted during drying, processing and storage to maintain the seed quality. During transport, seed quality may also be affected, occurring drastic reductions of germination and vigor. The sowing operation can present serious risks, especially when performed in soils with low water availability or with low temperatures. Seed treatment with appropriate fungicides can reduce the consequences of this form of seed deterioration in the soil, in addition to reducing the risks of transmission of seed borne diseases caused by fungi.

## INTRODUÇÃO

A produção de sementes de soja de elevada qualidade nas regiões tropicais e subtropicais requerem a adoção de técnicas específicas, em todas as etapas do sistema de produção, que vão do campo até a semeadura. Esses aspectos serão abordados a seguir.

### No Campo

Estresses climáticos e nutricionais, frequentemente associados com danos causados por insetos e por microrganismos, são considerados como as principais causas da deterioração da semente no campo. A deterioração por umidade que ocorre após a maturação fisiológica é um dos fatores mais prejudiciais que afetam a qualidade da semente de soja.

A exposição de semente de soja a ciclos alternados de elevada e baixa umidades antes da colheita, devido à ocorrência de chuvas frequentes ou às flutuações diárias de umidade relativa do ar, resultará na sua deterioração por umidade. Essa deterioração será ainda mais intensa se tais condições estiverem associadas com condições de elevadas temperaturas (França Neto & Henning, 1984). Como resultado desse processo, ocorre a formação de rugas nos cotilédones, na região oposta ao hilo. Além das consequências diretas na qualidade da semente, a deterioração por umidade pode resultar em maior índice de danos mecânicos na colheita, uma vez que semente deteriorada é extremamente

vulnerável aos impactos mecânicos. A deterioração no campo será intensificada pela interação com alguns fungos de campo (Henning, 2005), como *Phomopsis* spp., *Fusarium* spp., *Cercospora kikuchii* e *Colletotrichum truncatum*, que, ao infectar a semente, contribuem para a redução do vigor e da germinação.

Diversas práticas podem ser utilizadas para minorar as consequências da deterioração no campo e serão abordadas sucintamente a seguir.

**Colheita no momento adequado:** a semente deve ser colhida no momento adequado, evitando-se retardamentos. A semente é normalmente colhida quando, pela primeira vez, o conteúdo de água atinge valores ao redor ou abaixo de 15%, durante o processo natural de secagem a campo. O retardamento de colheita resultará em reduções de germinação e vigor e no aumento nos índices de infecção da semente por fungos de campo (Costa *et al.*, 1983).

**Antecipação da colheita:** a operação de colheita poderá ser antecipada, sendo realizada com conteúdos de água da semente ao redor de 18% a 19%. Tal operação pode ser adotada caso o produtor tenha amplos conhecimentos das regulagens do sistema de trilha, para evitar a ocorrência de danos mecânicos latentes. Além disso, uma estrutura adequada de secadores, para que o conteúdo de água da semente seja reduzido a níveis adequados, sem que ocorram reduções de germinação e de vigor.

**Seleção de regiões mais propícias à produção de semente:** a produção de semente de alta qualidade requer que

as fases de maturação e de colheita ocorram sob temperaturas amenas em torno de 22 °C, associadas com condições climáticas secas (Costa *et al.*, 1994). Tais condições não são facilmente encontradas em regiões tropicais, porém, podem ocorrer em áreas com altitude superior a 700 m, ou com o ajuste da época de semeadura para a produção de semente. Em regiões com latitudes acima de 24° Sul, as condições climáticas são mais propícias.

**Utilização de épocas de semeadura apropriadas para a produção de semente:** em regiões tropicais e subtropicais, existem datas de semeaduras distintas para a produção de grão e para a produção de semente. Para a produção de grão, a data de semeadura deve ser ajustada para a obtenção de máximas produtividades. Entretanto, para a produção de semente, o fator qualidade tem prioridade sobre o fator produtividade. A época de semeadura deve ser ajustada de tal modo que a maturação da semente ocorra sob condições de temperaturas amenas associadas a menores índices de precipitação. De maneira geral, para os estados do Paraná, de São Paulo, do Mato Grosso do Sul, do Mato Grosso, de Goiás e de Minas Gerais, as melhores produtividades são obtidas quando a semeadura ocorre entre o final de outubro a meados de novembro. Entretanto, para a produção de semente de alta qualidade, os melhores períodos de semeadura ocorrem entre meados de novembro a meados de dezembro. Quando a semeadura é realizada antes dessa época, a fase de maturação tende a coincidir com períodos de umidade elevada, devido à ocorrência de chuvas, associados com altas temperaturas, acarretando em problemas de baixa germinação, elevada porcentagem de deterioração por umidade e de alta incidência de patógenos. Semeaduras após meados de dezembro podem resultar em semente de baixa qualidade devido, principalmente, ao ataque de percevejos sugadores (França Neto *et al.*, 1984).

**Aplicação de fungicidas foliares:** o controle de doenças por meio da aplicação de fungicidas foliares pode resultar em ganhos de produtividade e de qualidade da semente, principalmente em anos e em regiões onde ocorram condições climáticas mais úmidas. Hoje essa prática é usada para o controle da ferrugem da soja. O controle de doenças causadas por fungos, como o *Colletotrichum truncatum*, além daquelas de final de ciclo, causadas por *Phomopsis* spp., *Cercospora kikuchii* e *Septoria glycines*, pode resultar na produção de semente de melhor qualidade. A aplicação de fungicidas, além de proteger as folhas, preserva a integridade das vagens, que, por sua vez, proporcionará mais proteção à semente em seu interior contra as intempéries climáticas.

**Outros fatores de campo que podem afetar a qualidade**

**da semente:** a ocorrência de veranicos associados com altas temperaturas durante a fase de enchimento de grãos pode resultar na produção de semente com elevados índices de enrugamento e com menor qualidade. Esse problema pode ser evitado mediante o ajuste da época de semeadura e do uso de cultivares tolerantes a tais condições climáticas desfavoráveis (França Neto *et al.*, 1993).

Estresses ambientais, que resultam na morte prematura da planta ou em maturação forçada da mesma, podem ocasionar severa redução da produtividade da lavoura, além da produção de semente esverdeada: doenças de raiz, como fusarioses, de colmo, como o cancro da haste, e de folhas, como a ferrugem asiática; intenso ataque de insetos, principalmente percevejos sugadores; déficit hídrico (seca ou veranico) durante as fases finais de enchimento de grãos e de maturação, principalmente se associado com elevadas temperaturas; que pode resultar na morte prematura da planta (França Neto *et al.*, 2005). O problema de ocorrência de semente esverdeada pode ser reduzido com o cultivo de genótipos menos suscetíveis ao problema (Pádua *et al.*, 2009a). Estudos recentes evidenciaram que lotes de semente com mais de 9% de semente esverdeada apresentam sérios problemas de qualidade e não devem ser comercializados (França Neto *et al.*, 2005; Pádua *et al.*, 2009b).

Na unidade de beneficiamento de sementes (UBS), a estratificação da semente por tamanho é uma prática que reduz o índice de semente esverdeada no lote, uma vez que um maior percentual dessa semente se concentra nos seus calibres menores, que poderão ser descartados (França Neto *et al.*, 2005). A utilização de máquinas selecionadoras com base na distinção de cores é outra opção eficaz para a remoção de semente esverdeada de lotes de semente de soja (França Neto *et al.*, 2005).

A adequação da fertilidade do solo, pela correção da acidez e pelo fornecimento de níveis adequados de potássio, fósforo e alguns micronutrientes é também essencial para a produção de semente de soja de boa qualidade.

Outro tipo de dano que vem causando sérios prejuízos à indústria de semente é o que resulta da incidência de percevejos. Quando os percevejos se alimentam da semente de soja, eles a inoculam com a levedura *Nematospora coryli* Peglion. A colonização dos tecidos da semente por essa levedura, bem como a sua pré-digestão com as salivas desses insetos, causam sérias necroses, resultando em perdas de germinação e de vigor. A semente picada pode apresentar manchas típicas, podendo ser deformada e enrugada.

A presença desse inseto deve ser constantemente monitorada. Os danos causados por tais insetos à semente de

soja são irreversíveis. Em campos de produção de semente, o controle deve ser iniciado de imediato, quando a presença de percevejos for constatada.

### Colheita

É a fase mais crítica de todo o processo de produção de semente de soja tanto pelo dano mecânico que pode causar à semente, como pela mistura mecânica de sementes de outra cultivar, comprometendo a pureza varietal do lote.

É imprescindível o isolamento entre campos de produção de semente e a limpeza completa das máquinas colhedoras e carretas transportadoras. Quando da troca de cultivares, é importante efetuar uma limpeza completa em todos os componentes da colhedora.

A colheita mecanizada pode ser uma fonte de sérios problemas de danos mecânicos. É essencial que os mecanismos de trilha estejam bem ajustados, visando à obtenção de uma trilha adequada com os menores índices de danos mecânicos. Colhedoras com o sistema de trilha axial podem causar menos danos à semente. Além disso, em máquinas com sistema tangencial de trilha, é recomendada a utilização de sistemas de polias que permitam a redução da velocidade do cilindro batedor a níveis de rotação abaixo de 300-400 rpm.

A colheita de semente seca, ou seja, aquela com conteúdo abaixo de 12%, poderá resultar na ocorrência de danos mecânicos imediatos, caracterizados por fissuras, rachaduras e quebras. Semente colhida com conteúdo acima de 14% é mais suscetível aos danos mecânicos latentes, caracterizados por amassamentos e abrasões. Os níveis de danos mecânicos são reduzidos se a semente de soja for colhida tão logo seja possível, após atingir conteúdos de água entre 14% a 13%. Essas informações são válidas para regiões onde a colheita ocorra sem chuvas em pré-colheita e colheita.

As seguintes sugestões podem auxiliar na redução dos danos mecânicos durante a operação de colheita: a) ajustar a velocidade do cilindro de trilha (400 rpm ou menos) de maneira adequada para a completa abertura das vagens, com o mínimo nível de dano mecânico; b) a abertura do côncavo deve ser a mais ampla possível, para permitir uma trilha adequada; c) a semente trilhada deve ser avaliada pelo teste de hipoclorito de sódio, ou pelo método do copo medidor de semente quebrada, pelo menos três vezes ao dia, para efetuar ajustes no sistema de trilha, se o nível de dano mecânico estiver acima do aceitável; d) todas as partes do sistema de trilha devem ser mantidas em boas condições de uso, especialmente as barras estriadas, que não podem estar desgastadas; e) colher com velocidade adequada de

deslocamento; f) motor bem regulado.

### Recepção e Secagem

A semente colhida entra na UBS pelas moegas, que não devem ser profundas para evitar a ocorrência de danos mecânicos. Preferencialmente, optar por moegas vibratórias, que são rasas, autolimpantes removem parte da impureza fina, reduzindo, assim, a poeira na UBS, e previnem a exposição de trabalhadores aos gases tóxicos, que podem acumular em moegas profundas e úmidas. A semente deve passar, a seguir, pela máquina de pré-limpeza, para a remoção das impurezas grosseiras e as porções menores que a semente.

Caso a semente chegue à UBS com mais de 12,5% de umidade, sugere-se a realização da secagem, até o nível de umidade de 12,0%. Em épocas chuvosas, é comum que a semente seja colhida com 18% a 19% de umidade. Nessas condições, é imprescindível que a secagem seja realizada de imediato. Caso isso não seja possível, a semente úmida poderá permanecer em silos pulmão sob constante aeração (3 a 5 m<sup>3</sup>/min/t) por períodos de até dois dias.

A semente de soja pode ser secada em sistemas estáticos, contínuos e intermitentes, tomando-se a precaução de que a temperatura da massa de semente não venha a ser superior a 40 °C e que a umidade relativa do ar de secagem em secadores estáticos não seja inferior a 35%. Cuidados especiais devem ser tomados com secadores de fluxo contínuo e intermitente para evitar a ocorrência de danos mecânicos, com a utilização de elevadores apropriados para semente, como os de corrente. Em secadores estáticos, a camada de secagem da semente deve ser a menor possível, nunca superior a 70 cm. Nesse tipo de secador, é normal o aparecimento de gradiente de umidade entre as camadas de semente próximas à entrada do ar de secagem, em relação às camadas próximas à saída do ar. Assim sendo, é importante que na operação de descarga, a massa de semente venha a ser homogeneizada, para que o seu conteúdo de água seja uniforme.

### Beneficiamento

O beneficiamento de semente é necessário para remover contaminantes, tais como materiais estranhos (vagens, ramos, torrões e insetos), semente de outras culturas e de ervas daninhas. Além disso, tal operação tem outras finalidades: classificar a semente por tamanho; melhorar a qualidade fisiológica do lote pela remoção de semente danificada e deteriorada; aplicar fungicidas e inseticidas à semente, quando necessários; e para embalar adequadamente a semente para a sua comercialização.

Mistura varietal e dano mecânico são problemas

potenciais em termos de qualidade de semente, relacionados com o beneficiamento. Esses problemas são reduzidos e mesmo evitados com o planejamento e o manejo adequados da UBS. As maiores fontes de danos mecânicos à semente durante a operação de beneficiamento são: número excessivo de quedas, a utilização de elevadores desajustados ou inadequados para semente, como os de descarga centrífuga, e o transporte da mesma em cintas com alta velocidade. Os elevadores recomendados para transportar semente são os que apresentam descarga positiva ou os de corrente, com velocidade máxima de deslocamento de 40 m por minuto.

A operação de beneficiamento mais adequada para o processamento da semente de soja segue a seguinte sequência: máquina de ar e peneiras (MAP), separador em espiral, padronizadora por tamanho, mesa de gravidade, tratador de semente (se necessário) e embaladora. A MAP deve ter uma alimentação contínua, sendo a semente distribuída uniformemente sobre a largura total da primeira peneira. O sistema de separação por ar dessa máquina deve ser perfeitamente ajustado, para remover toda impureza leve. Caso isso não ocorra, haverá acúmulo de palha no centro dos espirais, o que comprometerá a função desse equipamento. A padronizadora por tamanho classifica a semente por tamanhos, sendo sugerida a sua classificação em intervalos de 0,5 mm. A semente padronizada por tamanho passará pela mesa de gravidade, que irá completar a sua limpeza física, pela separação da semente menos densa, mas de mesmo tamanho e forma.

### Armazenamento

O armazenamento envolve etapas que vão desde a maturidade fisiológica da semente, ainda no campo, até o momento em que ela é semeada e se iniciam os processos de embebição e de germinação. A armazenagem da semente, após o beneficiamento até a sua retirada do armazém, requer condições de temperatura e umidade relativa do ar (menores que 25 °C e 70% UR), para a preservação da viabilidade e do vigor da mesma. Por essa razão, deve-se atentar para o período que antecede ao armazenamento, o qual poderá comprometer a viabilidade da semente durante o mesmo, uma vez que o nível de qualidade da semente é definido no campo.

A semente é higroscópica, portanto seu conteúdo de água está em equilíbrio com a umidade relativa do ar, flutuando na média com as variações de umidade relativa do ar do ambiente de armazenamento. Especificamente para as condições de armazenamento do Brasil, pode-se sugerir que o conteúdo de água da semente seja mantido nos seguintes níveis: 13,0%

a 13,5%, para o Rio Grande do Sul, Santa Catarina e centro sul do Paraná; 11,5% a 12,0% para o norte e oeste do Paraná, o sul do Mato Grosso do Sul e São Paulo; e 11,0% a 11,5% para as demais regiões dos Cerrados.

Diversas espécies de *Penicillium* e *Aspergillus* podem infectar qualquer semente, pois esses fungos são capazes de se desenvolver sobre quase todo tipo de matéria orgânica, desde que as condições de temperatura e de umidade relativa do ar ambiente sejam favoráveis (Henning, 2005). Em semente de soja armazenada com conteúdos de água acima de 14,0%, predomina o *Aspergillus flavus*.

Após o beneficiamento, a semente ensacada poderá ser armazenada em armazéns convencionais, ou climatizados. A identificação de microrregiões com altitude mais elevada, com temperatura e umidade relativa do ar mais baixas, é a melhor opção para armazenar semente de soja em regiões quentes e úmidas do Brasil Central. Outras alternativas vêm sendo utilizadas por alguns produtores dessa região, como o resfriamento da semente pela injeção de ar frio (ao redor de 15 °C ou menos) e relativamente seco (50% a 65% UR), na massa de semente.

### Transporte

O transporte rodoviário por longas distâncias pode resultar em reduções significativas de vigor e de viabilidade, devido aos aumentos nos índices de deterioração por umidade e de danos mecânicos à semente. Durante o transporte deve-se evitar que a semente seja transportada no mesmo compartimento de carga que contenha substâncias químicas prejudiciais à sua qualidade, como, por exemplo, alguns herbicidas. Caso a semente seja transportada em caminhões graneleiros, é importante que elas sejam protegidas por lonas impermeáveis de cor clara e, se possível, que entre essas lonas e a carga de semente exista algum tipo de isolante térmico.

### Semeadura

Alguma redução de qualidade pode ocorrer durante a operação de semeadura, devido a possíveis aumentos nos índices de danos mecânicos na semente, ocasionados pela sua passagem pelos sistemas de distribuição da semente. A distribuição por discos plásticos pode propiciar a ocorrência de menores índices de danos mecânicos à semente, em relação aos discos metálicos. Os sistemas pneumáticos, além de aumentar a precisão de semeadura, podem também reduzir os danos mecânicos.

A utilização de semente padronizada por tamanho em muito contribui para uma melhor precisão de semeadura, facilitando a obtenção de uma população de plantas adequada



e distribuída uniformemente.

Se, após a semeadura, o solo estiver seco, ou muito úmido, ou frio (temperaturas abaixo de 18 °C), a semente deteriorará no solo. Caso tais condições venham a ocorrer, a velocidade de germinação é reduzida e a emergência de plântulas é prejudicada, uma vez que a semente é exposta à ação deletéria de fungos de solo, como *Aspergillus* spp., *Fusarium* spp., *Rhizoctonia solani*, *Sclerotium rolfsii* e *Pythium* spp. O tratamento da semente com fungicidas adequados a protegerá, quando semeada nessas condições (Henning, 2005).

### Controle de Qualidade

Para a soja, o DIACOM – Diagnóstico Completo da Qualidade da Semente de Soja (França Neto & Henning, 1992), que consiste na utilização dos testes de tetrazólio, patologia de sementes, emergência em areia e germinação em rolo de papel, é um procedimento que envolve o controle de qualidade associado a todas as etapas do processo de produção de semente de soja:

**Pré-colheita:** plantas são coletadas ao acaso no campo, diariamente a partir de sete a cinco dias antes da colheita. As vagens são trilhadas manualmente e a semente é avaliada pelo teste de tetrazólio (França Neto *et al.*, 1998). Ele fornece uma estimativa dos danos causados por percevejos e pela deterioração por umidade, com ênfase especial no nível de vigor. Campos de semente com vigor acima de 90% são aceitáveis. A determinação do percentual de semente esverdeada em pré-colheita é também importante. Campos com mais de 9% de semente verde devem ser descartados (França Neto *et al.*, 2005; Pádua *et al.*, 2009b). O estabelecimento do ponto de corte da semente em pré-colheita depende do padrão de qualidade de cada empresa produtora de semente.

**Colheita:** amostragem da semente deve ser feita pelo menos três vezes ao dia por colhedora: na metade da manhã, ao meio dia e na metade da tarde. Cada amostra deve ser avaliada quanto ao nível de dano mecânico, pelo teste de hipoclorito de sódio, ou pelo método do copo medidor de semente partida. Amostras com mais de 10% de semente rompida no teste do hipoclorito de sódio (Krzyzanowski *et al.*, 2004), ou com mais de 3% de semente quebrada (“bandinha”) no teste do copo medidor (Mesquita *et al.*, 2003), podem estar com sua qualidade fisiológica comprometida.

**Recepção:** a semente deve ser avaliada para purezas física e varietal, conteúdo de água, dano mecânico (pelo teste do hipoclorito de sódio, ou pelo método do copo medidor) e viabilidade (teste de tetrazólio ou de condutividade elétrica).

**Secagem:** a temperatura e o conteúdo de água da semente devem ser monitorados periodicamente, até que o conteúdo final desejado de água seja alcançado. Uma vez terminada a secagem, o teste de tetrazólio pode ser utilizado para avaliar a qualidade fisiológica.

**Beneficiamento e embalagem:** os testes de tetrazólio e de hipoclorito de sódio podem ser aplicados durante todas as operações de beneficiamento, para a avaliação da ocorrência de danos mecânicos e a regulagem das máquinas. Além disso, atenção especial deve ser dada para monitorar possíveis pontos de mistura varietal.

**Armazenamento:** após o beneficiamento, o teste de envelhecimento acelerado pode fornecer uma estimativa do potencial de armazenamento dos lotes de semente (Marcos Filho, 1999). Especialmente em regiões quentes e úmidas, o conteúdo de água da semente deve ser monitorado frequentemente. Quando esse conteúdo alcança 13,5% ou mais, o desenvolvimento de fungos de armazenamento pode causar rápida deterioração da semente (Henning, 2005). Outros testes, como o de tetrazólio e de emergência em solo ou areia, podem ser empregados para avaliar periodicamente a qualidade fisiológica da semente durante o armazenamento e antes da comercialização. Nessa fase, são realizados os dois únicos testes que são exigidos pela nossa legislação, visando a comercialização da semente, que são os testes de germinação e o de pureza física e varietal. Sugere-se que a qualidade da semente seja também avaliada imediatamente antes da disponibilização da semente ao mercado, para que o produtor de semente conheça em profundidade a qualidade do produto no momento da entrega.

Em suma, para se produzir uma semente de soja de alta qualidade, é imprescindível o conhecimento e o investimento em tecnologias de produção, principalmente quando ela ocorre em regiões tropicais. Além disso, um sistema de controle de qualidade ágil, dinâmico e eficaz deve estar intimamente associado a todas as etapas do sistema de produção, visando assegurar que a semente comercializada tenha efetivamente elevada qualidade, conforme demandado pelo setor produtivo de soja.

### REFERÊNCIAS

COSTA, N.P. ; FRANÇA NETO, J.B.; HENNING, A.A.; KRZYZANOWSKI, F.C.; PEREIRA, L.A.G.; BARRETO, J.N. Efeito do retardamento de colheita de cultivares de soja sobre a qualidade da semente produzida. In: RESULTADOS de pesquisa de soja 1982/83. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1983. p.61-64.

COSTA, N.P.; PEREIRA, L.A.G.; FRANÇA NETO, J.B.; HENNING, A.A.; KRZYZANOWSKI, F.C. Zoneamento ecológico do Estado do Paraná para a produção de sementes de cultivares precoces de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.16, n.1, p.12-19. 1994.

FRANÇA NETO, J.B.; COSTA, N.P. ; HENNING, A.A.; ZUFFO, N.L.; BARRETO, J.N.; PEREIRA, L.A.G. **Efeito da época de semeadura sobre a qualidade da semente de soja no Mato Grosso do Sul**. Campo Grande: EMPAER, 1984. 9p. (EMPAER. Pesquisa em Andamento, 3).

FRANÇA NETO, J.B.; HENNING, A.A. **Qualidades fisiológica e sanitária de sementes de soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1984. 39p. (EMBRAPA-CNPSO. Circular Técnica, 9).

FRANÇA NETO, J.B.; HENNING, A.A. **DIACOM: diagnóstico completo da qualidade da semente de soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1992. 22p. (EMBRAPA-CNPSO. Circular Técnica, 10).

FRANÇA NETO, J.B.; KRZYZANOWSKI, F.C.; COSTA, N.P. **O teste de tetrazólio em sementes de soja**. Londrina: EMBRAPA CNPSO, 1998. 72p. (EMBRAPA. CNPSO. Documentos., 116).

FRANCA NETO, J.B.; KRZYZANOWSKI, F.C.; HENNING, A.A.; WEST, S.H.; MIRANDA, L.C. Soybean seed quality as affected by shriveling due to heat and drought stresses during seed filling. **Seed Science and Technology**, Zurich, v.21, n.1, p.107-116, 1993.

FRANÇANETO, J.B.; PÁDUA, G.P.; CARVALHO, M.L.M.; COSTA, O.; BRUMATTI, P.S.R.; KRZYZANOWSKI, F.C.; COSTA, N.P. da; HENNING, A.A.; SANCHES, D.P.

Semente esverdeada de soja e sua qualidade fisiológica. Londrina: Embrapa Soja, 2005. 4p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 38.).

HENNING, A.A. **Patologia e tratamento de sementes: noções gerais**. 2.ed. Londrina: Embrapa Soja, 2005. 52p. (Embrapa Soja. Documentos, 264 ).

KRZYZANOWSKI, F.C.; FRANÇA NETO, J.B.; COSTA, N.P. **Teste do hipoclorito de sódio para semente de soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2004. 4p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 37).

MARCOS FILHO, J. Teste de envelhecimento acelerado. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. p.3.1-3.24.

MESQUITA, C.M.; COSTA, N.P. da; PORTUGAL, F.A.F.; KRZYZANOWSKI, F.C.; FRANÇA NETO, J.B. Avaliação do medidor de quebras e bandinhas para prevenção da perda de qualidade das sementes da colheita da soja. **Informativo ABRATES**, Londrina, v.13, n.3, p.123, set. 2003. Número especial. Edição dos Resumos do XIII Congresso Brasileiro de Sementes, Gramado, RS, set. 2003.

PÁDUA, G.P.; CARVALHO, M.L.M.; FRANÇA-NETO, J.B.; GUERREIRO, M.C.; GUIMARÃES, R.M. Response of soybean genotypes to the expression of green seed under temperature and water stresses. **Revista Brasileira de Sementes**, Lavras, v.31, n.3, p.140-149. 2009a.

PÁDUA, G.P.; FRANÇA-NETO, J.B.; CARVALHO, M.L.M.; KRZYZANOWSKI, F.C.; GUIMARÃES, R.M. Incidence of green soybean seeds as a function of environmental stresses during seed maturation. **Revista Brasileira de Sementes**, Lavras, v.31, n.3, p.150-159. 2009b.