

## O CONTROLE DE QUALIDADE AGREGANDO VALOR À SEMENTE DE SOJA - SÉRIE SEMENTES

# Circular 54 Técnica

A utilização de semente de soja de alta qualidade associada a boas práticas de semeadura, asseguram o estabelecimento de uma população de plantas vigorosas e em número adequado, sendo a base para o sucesso da lavoura, contribuindo para que máximas produtividades sejam alcançadas. O uso de semente de baixa qualidade compromete a obtenção de estande de plantas adequado, influenciando diretamente na produtividade da lavoura. Quando uma população de plantas abaixo da recomenda é obtida, poderá existir a necessidade do replantio e tal prática está associada com sérios prejuízos referentes ao aumento do custo de produção e os riscos inerentes a essa prática, como troca de cultivar, perda da melhor época de semeadura, problemas de eficiência de herbicidas ou riscos de sobreposição de herbicida na área e possível ocorrência de fitotoxicidade, problemas com perdas dos fertilizantes aplicados, fatores esses que contribuem para menores produtividade da lavoura e rentabilidade ao produtor.

A produção de semente de soja de elevada qualidade depende da adoção de técnicas especiais (França Neto et al., 2007) associadas a um bom programa de controle de qualidade. A não utilização dessas práticas poderá resultar na produção de semente com qualidade inferior, principalmente quando a semente é produzida em regiões tropicais e subtropicais. A adoção pelos produtores de técnicas de controle de qualidade na produção de semente visa suprir de informações que auxiliem no processo de tomada de decisão em cada etapa do processo de produção (Fig. 1), tendo em vista superar limitações impostas pelos diversos fatores que podem afetar a qualidade da semente.

Londrina, PR  
Janeiro, 2008

### Autores

**Francisco C. Krzyzanowski**  
Engº Agrônomo, PhD  
Embrapa Soja  
Caixa Postal 231  
86001-970, Londrina, PR  
fck@cnpso.embrapa.br

**José de B. França Neto**  
Engº Agrônomo, PhD  
Embrapa Soja  
Caixa Postal 231  
86001-970, Londrina, PR  
jbfranca@cnpso.embrapa.br

**Ademir Assis Henning**  
Engº Agrônomo, PhD  
Embrapa Soja  
Caixa Postal 231  
86001-970, Londrina, PR  
henning@cnpso.embrapa.br

**Nilton Pereira da Costa**  
Engº Agrônomo, Dr  
Embrapa Soja  
Caixa Postal 231  
86001-970, Londrina, PR  
nilton@cnpso.embrapa.br

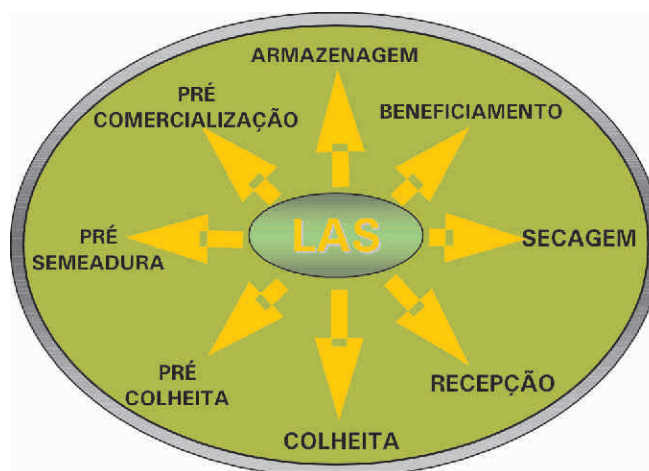


Fig. 1. O Laboratório de Análise de Semente (LAS) atua em todas as fases do sistema de produção e comercialização da semente de soja.

A qualidade da semente de soja pode ser influenciada por diversos fatores, que podem ocorrer durante a fase de produção no campo, na operação de colheita, na secagem, no beneficiamento, no armazenamento, no transporte e na semeadura. Tais fatores abrangem extremos de temperatura durante a maturação, flutuações das condições de umidade ambiente, incluindo secas, deficiências na nutrição das plantas, ocorrência de insetos, além da adoção de técnicas inadequadas de colheita, secagem e armazenamento. Diversos patógenos podem também afetar a qualidade da semente de soja. *Phomopsis* spp., *Colletotrichum truncatum*, *Cercospora kikuchii* e *Fusarium* spp. são alguns dos patógenos mais frequentemente associados com a semente de soja (Henning, 1984). Apesar de serem fatores distintos, a ação e a interação de todos esses fatores fisiológicos, físicos, entomológicos e patológicos contribuirão para um resultado comum: a deterioração da semente.

A deterioração da semente é um processo natural que envolve a interação de mudanças citológicas, fisiológicas, bioquímicas e físicas da semente e que resultam na perda do vigor e da viabilidade da mesma.

O controle de qualidade envolve ações do governo através de legislação específica, análise e certificação de semente. Isto engloba uma série de procedimentos, que permitem que os programas de produção de semente sejam monitorados e orientados para que métodos adequados sejam seguidos, visando garantir a pureza genética das cultivares. Esse sistema assegura que apenas semente de origem e qualidade conhecidas seja comercializada.

O controle de qualidade (CQ) abrange todas as fases de produção: campo, colheita, secagem, beneficiamento, armazenamento e comercialização.

Outro tipo de controle de qualidade freqüentemente utilizado é o chamado “controle interno de qualidade”. Empresas de semente, por meio de uma série de atividades sistemáticas durante todas as fases de produção da semente, podem averiguar a qualidade para identificar e corrigir possíveis problemas, visando proteger a boa reputação da empresa, bem como a satisfação dos consumidores. O objetivo desse tipo de CQ é produzir e comercializar semente de altas qualidades física, fisiológica, sanitária e genética. Um bom sistema de CQ fornece informações para corrigir possíveis problemas, auxilia na tomada de decisões, reduz contaminações ambientais, pela redução de uso de agroquímicos no controle de pragas e doenças. O CQ interno também evita problemas com o sistema oficial de controle de qualidade.

Um bom sistema de CQ se auto paga. Ele auxilia o produtor de semente a detectar e adotar medidas para corrigir problemas de qualidade de semente. O sistema de CQ prove informações aos produtores de semente, que contribuirão para evitar as perdas de qualidade, bem

como a rejeição de lotes de semente de boa qualidade, quando inadequadamente avaliados apenas pelo teste de germinação, como ocorre, por exemplo, em lotes com elevada infecção por *Phomopsis* devido ao excesso de umidade na maturação, em condições de clima tropical e subtropical. O CQ reduz os custos de preparo da semente, previne falhas de estandes e problemas de baixa emergência de plântulas em campo. Tais problemas podem resultar na reposição de semente para os agricultores, em virtude da necessidade de replantio, conforme mencionado anteriormente, atividade essa que está relacionada com sérios prejuízos aos sojicultores.

O sistema de CQ interno inclui várias fases:

a) fase exploratória: inicia-se com a seleção de cultivares adaptadas, regiões adequadas para produção de sementes, seleção de bons cooperados e de material inicial para multiplicação de origem conhecida. Para ser um multiplicador de sementes, o agricultor deve ter um bom conhecimento dos aspectos tecnológicos da produção da espécie, ter equipamentos de campo de boa qualidade, tratores, implementos e colhedora com amplos recursos de regulagem de velocidade de trilha e quantidade de área suficiente, requerida para a produção de semente;

b) fase de semeadura: averiguar nas áreas selecionadas para a produção de sementes as operações de pré-semeadura e de semeadura, bem como avaliar a emergência de plântulas no campo. As inspeções são também conduzidas, visando avaliar as condições de isolamento, ocorrência de ervas daninhas e de plantas voluntárias;

c) fases vegetativa, pré-colheita e colheita: três inspeções de campo adicionais são efetuadas nessas



Fig. 2. Lavoura de soja em fase vegetativa  
(Foto: F.C. Krzyzanowski).

fases: durante o estágio vegetativo da lavoura (Fig.2), para avaliar a incidência de doenças, a ocorrência de insetos, em particular o percevejo, a ocorrência de ervas daninhas e a presença de plantas fora do padrão; no florescimento, para identificar e remover plantas fora do padrão com relação ao ciclo, à altura e à cor de flor; pré-colheita, visando a avaliação de mistura de cultivar, por meio de alguns descritores genéticos, como a cor da pubescência e o ciclo da planta. Atenção especial deve ser dada para a ocorrência de percevejos responsáveis pela ocorrência de haste verde na lavoura de soja e, por conseguinte de sementes verdes. A detecção das doenças causadas por patógenos transmitidos por sementes, doenças de final de ciclo, *Cercospora kikuchii* e *Septoria glycines*, bem como *Fusarium*, estas últimas que podem propiciar a ocorrência de sementes esverdeadas por causarem a maturação forçada de semente. Os grãos esverdeados são imaturos e de baixa qualidade fisiológica (França Neto et al., 2005). Essa inspeção possibilita decidir se o campo será colhido para grão ou para semente. Outro aspecto importante a observar é durante a operação de colheita, o monitoramento da ocorrência de dano mecânico. Lotes com mais de 3% de semente quebrada/bandinhas, ou com mais de 10% de semente trincada no teste de hipoclorito (Krzyzanowski et al, 2004) são impróprios para serem utilizados para semente, devido à alta taxa final de dano mecânico imposto à semente. O acompanhamento da taxa de deterioração por umidade pelo teste de tetrazólio é um importante indicativo para a tomada de decisão do aproveitamento do campo para semente.

d) fase de preparo da semente: o CQ é executado durante as etapas de recepção, pré-limpeza, secagem, limpeza, classificação, embalagem e armazenamento;

e) fase de acabamento: o CQ é executado durante a análise da semente, identificação dos lotes, comercialização, distribuição e durante o período em que a semente permanece com os distribuidores para venda aos consumidores.

## CERTIFICAÇÃO DE SEMENTE E O CONTROLE DE QUALIDADE

O sistema de certificação assegura padrões de qualidade, quanto às suas origem, purezas física e genética e qualidades fisiológica e sanitária. Isso é feito para atender às demandas dos produtores de semente.

Pelo sistema de certificação, o processo de renovação de classes de semente é feito sistematicamente. A adoção do sistema no programa de produção de semente evita a utilização de semente de classes inferiores, que contribui para o aumento da percentagem de mistura de cultivares, que resulta num produto final de qualidade inferior.

A mistura de cultivares pode afetar a cultura da soja em diversos aspectos, tais como: a) aumento da perda na colheita, devido à falta de uniformidade de maturação das plantas no momento da colheita; b) a qualidade do grão para uso industrial pode ser afetada pela presença de plantas fora de padrão, devido à mistura de grãos verdes, altamente úmidos e ardidos.

A semente é um utilíssimo instrumento para a difusão de tecnologia. A falta de renovação de classes na

produção de semente pode retardar o acesso dos agricultores às novas cultivares, distribuídas pelo sistema de certificação. Essas novas cultivares poderão contribuir com os novos avanços genéticos, tais como resistência às doenças, melhor qualidade organoléptica do grão e alto potencial de produtividade.

## O CONTROLE DE QUALIDADE E A SELEÇÃO DE ÁREAS ADEQUADAS PARA A PRODUÇÃO DE SEMENTES

A seleção de áreas para a produção de semente merece especial atenção, devido à sua possível contribuição para promover a redução da qualidade da semente, quanto à pureza varietal, à germinação, ao vigor e aos patógenos associados à mesma.

Não é recomendado conduzir campo para produção de semente de soja em áreas onde a cultura no ano anterior foi semeada com outra cultivar para produção de semente ou grão, devido ao risco de mistura causada por planta voluntária. Esse aspecto deve ser observado com mais atenção, caso a cultivar utilizada em ano anterior tenha sido transgênica. O uso da mesma área com soja por anos seguidos propicia o aumento de inóculo de doenças e de pragas, que são prejudiciais para o rendimento da lavoura e para a qualidade da semente. A rotação de cultura com cereais é prática recomendada para minimizar tais problemas.

A população de ervas daninhas também é importante. Elas podem ser hospedeiras de patógenos e insetos prejudiciais à cultura da soja. Algumas ervas daninhas produzem sementes que são de difícil separação da massa de semente durante o beneficiamento, como, por exemplo, a Maria pretinha (*Solanum americanum* Mill) (Fig. 3), cuja semente é de difícil separação da semente de soja durante o beneficiamento. Algumas dessas ervas daninhas são agressivas e podem se tornar em sérios problemas.

Embora o isolamento de campo não é um fator limitante na produção de semente de soja, o mínimo de cinco metros de distância é necessário entre campos de diferentes cultivares, visando evitar a mistura mecânica no momento da colheita. Entretanto, cruzamento natural pode ocorrer, se a população de insetos polinizadores for elevada na área de produção.



Fig. 3. Maria pretinha (*Solanum americanum* Mill.)  
(Foto: F.C. Krzyzanowski)

### AMOSTRAGEM E TESTES PARA A AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA SEMENTE

Um sistema confiável de CQ permite monitorar a qualidade da semente em todas as fases de produção (Fig. 1). Entretanto, amostras representativas devem ser retiradas dos lotes de sementes antes e depois de todas as operações, da pré-colheita até a pré-semeadura.

a) Em pré-colheita: plantas são coletadas diariamente ao acaso no campo, de cinco a sete dias antes da colheita. As vagens são trilhadas manualmente e as sementes são avaliadas para qualidade fisiológica, pelo teste de tetrazólio (TZ) (Figs. 4 e 5). Ele fornece uma estimativa dos danos causados por percevejos e pela deterioração por umidade (deterioração de campo), com ênfase especial no nível de vigor e na viabilidade (França Neto et al, 1998). Campos com sementes com vigor acima de 90% a 95% são aceitáveis. Esse nível pode variar, de acordo com a exigência por qualidade da empresa produtora. É importante o monitoramento do índice de semente com deterioração por umidade, o qual não pode ser elevado, uma vez que esse tipo de dano pode progredir durante o armazenamento. Deve-se também monitorar a presença de semente esverdeada (Fig. 6). O ideal é que esse nível seja de 0,0%. Porém, em casos especiais, o nível máximo tolerado é de até 9,0% de semente esverdeada (França Neto et al., 2005).

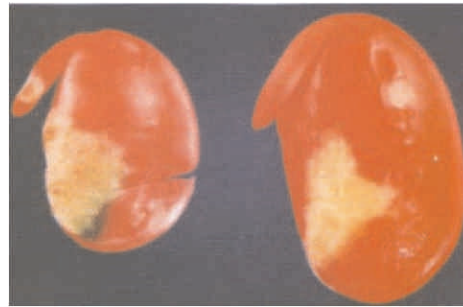


Fig. 4. Dano de Percevejo  
(Foto: J.B. França Neto)

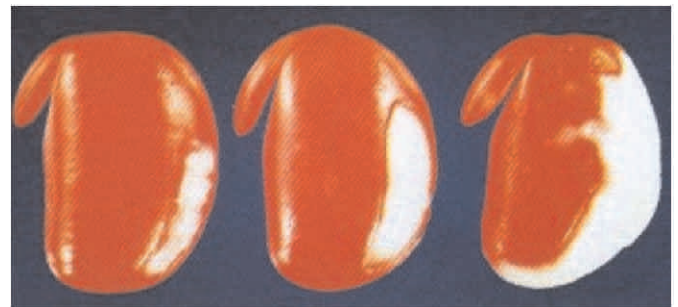


Fig. 5. Deterioração por umidade  
(Foto: J.B. França Neto)



Fig. 6. Semente esverdeada de soja.  
(Foto: J.B. França Neto).

b) Durante a colheita (Fig. 7), 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 (Fig. 8), determinando-se o índice de semente quebrada (bandinha), pelo método do copo medidor (Mesquita et al.,

1999) (Figs. 9 e 10) ou pelo teste de tetrazólio (Fig. 11). Para o teste de hipoclorito, duas repetições de 100 sementes, visualmente não danificadas, devem ser postas para embeber numa solução a 5,25% de hipoclorito de sódio durante 10 minutos. Sementes com o tegumento danificado irão embeber.



Fig. 7 Colheita  
(Foto: J.B. França Neto)



Fig. 8. Teste de hipoclorito de sódio  
(Foto: F.C. Krzyzanowski)



Fig. 10. Copo medidor de bandinhas  
(Foto: F.C. Krzyzanowski)



Fig. 9. Avaliação de dano mecânico  
(Foto: F.C. Krzyzanowski)



Fig. 11. Dano mecânico no teste de tetrazólio  
(Foto: J.B. França Neto)

Lotes com menos que 10% de sementes com dano mecânico no teste de hipoclorito ou menos de 3% de semente quebrada no teste de copinho (Figs. 12 e 13) poderão ser aceitos para fins de semente (Vaughan, 1982; Krzyzanowski et al, 2004). Caso contrário, o equipamento de colheita deve ser ajustado. É interessante mencionar que os níveis de 10% de semente trincada no teste de hipoclorito e de 3% de semente quebrada/bandinha no teste do copinho se equivalem (Fig. 14). O grau de umidade da semente também deve ser monitorado antes e durante a colheita, várias vezes ao dia.

O índice de 10% de semente trincada corresponde a cerca de 75% de vigor pelo tetrazólio, valor esse considerado como o mínimo para fins de comercialização (Fig. 12).

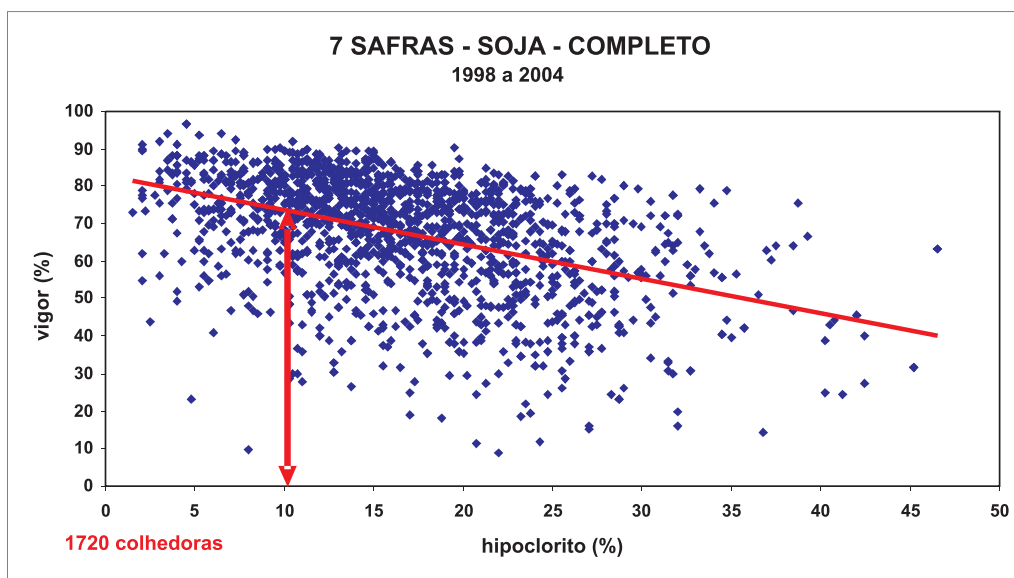


Fig. 12. Correlação entre os resultados de danos mecânicos, determinados pelo teste de hipoclorito, e os valores de vigor, determinados pelo teste de tetrazólio, em semente de soja colhida por 1720 colhedoras. Fonte: Mesquita, C.M. dados não publicados.

O valor de 3% de semente quebrada/bandinha corresponde a cerca de 75% de vigor pelo tetrazólio, índice esse considerado como o mínimo para fins de comercialização. (Fig. 13).

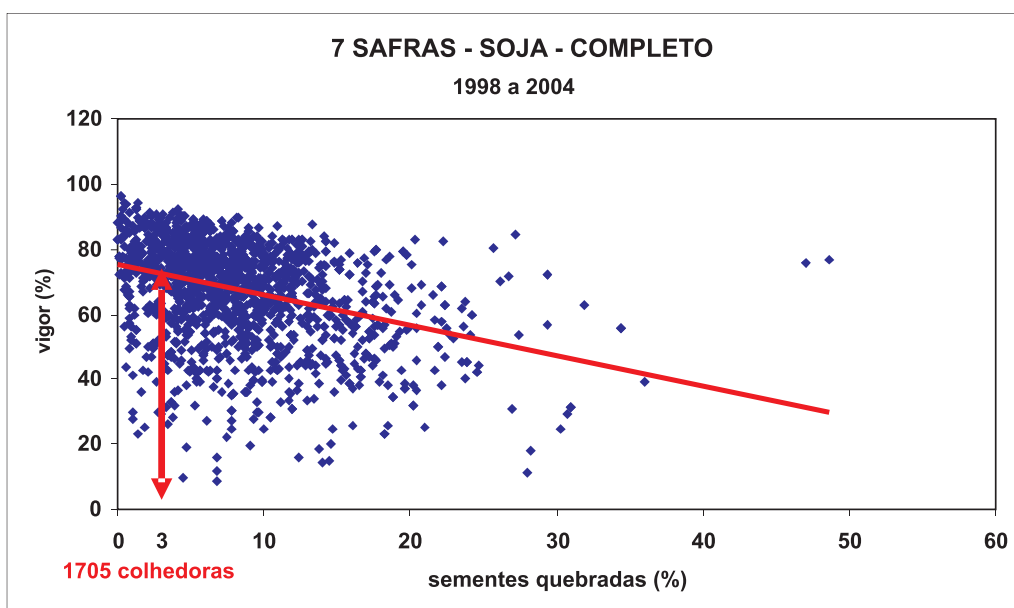


Fig. 13. Correlação entre os resultados de danos mecânicos, determinados pelo teste do copinho, e os valores de vigor, determinados pelo teste de tetrazólio, em semente de soja colhida por 1705 colhedoras. Fonte: Mesquita, C.M. dados não publicados.

No teste do copinho, o índice de 3% de semente quebrada/bandinha corresponde a 10% de semente trincada, determinada pelo teste de hipoclorito (Fig.14).

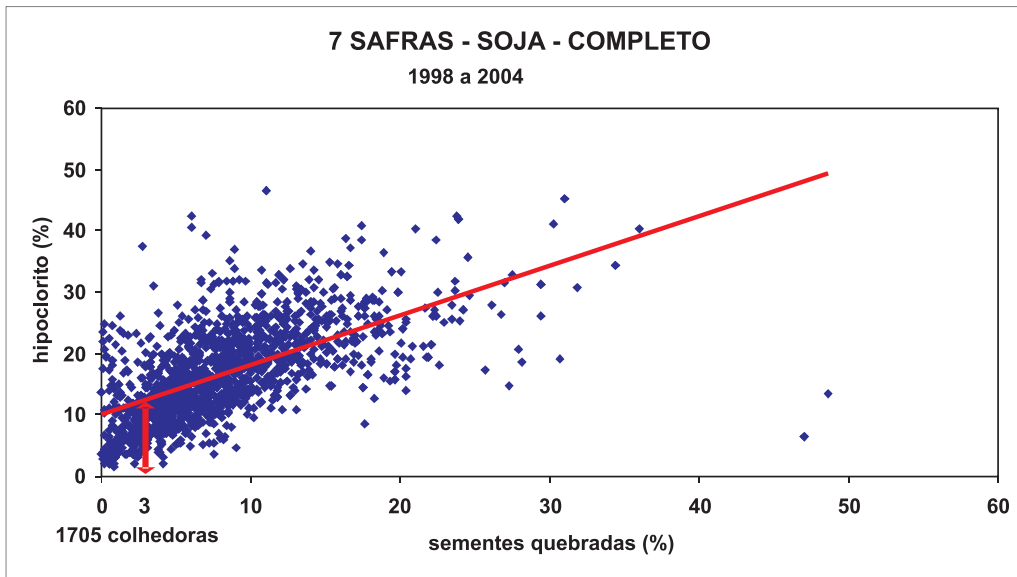


Fig. 14. Correlação entre os resultados de danos mecânicos, determinados pelo teste do copinho, e os determinados pelo teste de hipoclorito, em semente de soja colhida por 1705 colhedoras. Fonte: Mesquita, C.M. dados não publicados.

Os melhores resultados quanto à qualidade física e fisiológica das sementes são obtidos quando elas são colhidas no intervalo de 12% a 14% de umidade. Acima ou abaixo desses valores, a incidência de danos mecânicos aumenta, reduzindo a qualidade e dificultando a operação de colheita (Fig.15). Ressalta-se que semente de cultivares precoces, colhida em condições de alta umidade ambiental (chuva) deverá ser colhida

antecipadamente, com 17% a 19% de umidade. Nessas condições, ajustes mais aprimorados do sistema de trilha deverão ser usados para minorar os danos mecânicos.

c) Durante o recebimento: a semente deve ser avaliada para purezas física e genética, grau de umidade, dano mecânico (pelo teste do hipoclorito de sódio, ou pelo método do copo medidor), viabilidade e vigor (teste de tetrazólio ou de condutividade elétrica).

d) Durante a secagem (Fig. 16), a temperatura e o grau de umidade da semente devem ser monitorados periodicamente, até que o nível desejado de umidade seja alcançado. Uma vez terminada a secagem, o teste de tetrazólio pode ser utilizado para avaliar a qualidade

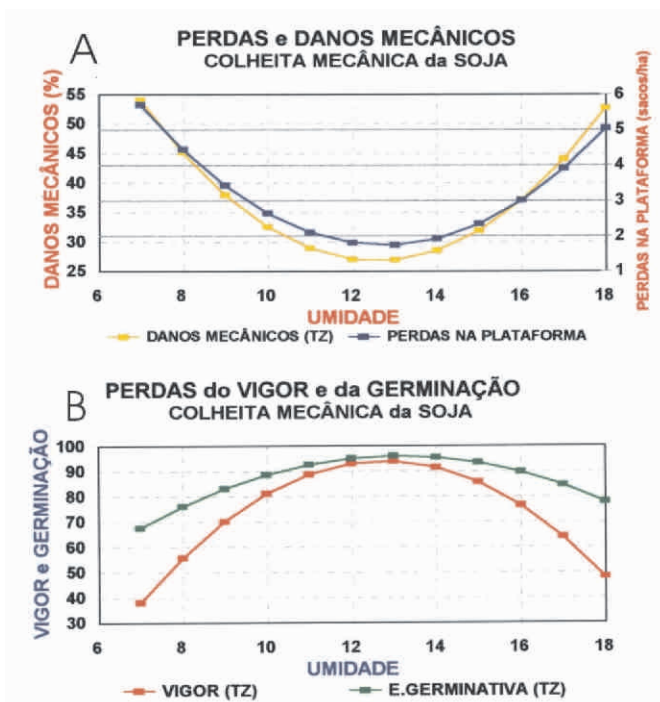


Fig.15. Umidade de colheita e qualidade física e fisiológica da semente de soja (Fonte: adaptado de Costa et al., 1979 e Mesquita et al., 1980).



Fig.16. Silos secadores amostragem de umidade.

(Foto: F.C. Krzyzanowski)

Durante os processos de beneficiamento e de embalagem: diferentes testes podem ser aplicados à semente, durante tais operações. 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. O teste de envelhecimento acelerado pode fornecer uma estimativa do potencial de armazenamento dos lotes de semente (Marcos Filho, 1999). Considerando a amostragem, pelo menos duas amostras de 1,0 kg e uma amostra de 2,0 kg devem ser retiradas. Uma amostra de 1,0 kg é enviada para a agência certificadora (amostra oficial) e a outra amostra (contra amostra) é mantida em câmara seca e fria, que poderá ser utilizada para futuras avaliações, caso algum problema venha a ocorrer com o lote durante a comercialização e semeadura. A terceira amostra de 2,0 kg é utilizada para avaliação da qualidade fisiológica, pelo teste de emergência em areia ou solo (Figs. 17 e 18), sanidade da semente e também para pureza varietal pelo teste de parcela para controle de qualidade. Caso o lote

venha a ser tratado com fungicida ou inseticida no processo de beneficiamento, é importante que seja avaliada a qualidade da semente pelo teste de comprimento de plântula, que indicará possíveis problemas fitotóxicos às plântulas, causados por esses tratamentos. A amostra oficial é utilizada para a realização dos testes de pureza física e varietal e o teste de germinação, segundo as Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1992). Em anos em que as condições de umidade relativa do ar durante o armazenamento sejam baixas, ocorrerá um equilíbrio higroscópico da semente, que apresentará graus de umidade abaixo de 10%. Nessa situação, no teste de germinação em rolo de papel, poderá ocorrer dano de embebição, que é caracterizado por elevado percentual de plântulas anormais, com anormalidades nas radículas. Para superar essa limitação, a metodologia alternativa do teste de germinação, com o pré-condicionamento do grau umidade da semente deve ser utilizada (TECNOLOGIAS, 2006).



Fig.17. Emergência em areia  
(Fotos: F.C. Krzyzanowski e J.B. França Neto).





Fig.18. Emergência em solo  
(Fotos: F.C. Krzyzanowski e J.B. França Neto)

e) Durante o armazenamento: especialmente em regiões quentes e úmidas, o grau de umidade da semente deve ser monitorado freqüentemente. Quando o grau de umidade alcança 13,5% ou mais, providências devem ser tomadas para aerar ou secar a semente, uma vez que nessas condições, poderá ocorrer proliferação

de fungos de armazenamento (*Aspergillus* e *Penicillium*). O desenvolvimento desses fungos (Figs.19 e 20) pode causar rápida deterioração da semente. Outros testes, como o de tetrazólio e de emergência em areia, podem ser empregados para avaliar periodicamente a qualidade fisiológica das sementes durante o armazenamento.



Fig.19. *Aspergillus* sp.  
(Foto: A.A. Henning)



Fig.20. *Penicillium* spp.  
(Foto: A.A. Henning)

## PARCELA DE CONTROLE DE QUALIDADE

Este teste é também conhecido como teste de pré-controle para a próxima geração. Amostras de lotes de semente são semeadas em parcelas e as plantas oriundas dessa semente são avaliadas criteriosamente durante todo o período de desenvolvimento, até a sua completa maturação. O objetivo do pré-controle é orientar o responsável técnico da empresa de semente sobre possíveis problemas de identidade e/ou pureza genética dos lotes usados na implantação dos campos de produção, dar suporte aos trabalhos de inspeção desses campos e avaliar a estabilidade das cultivares (Fig.21). O pré-controle assegura que todos os procedimentos do sistema de produção estão operando satisfatoriamente. Esse processo possibilita avaliar a pureza varietal do lote de semente. No que concerne ao pré-controle da próxima geração, ele supre informações importantes em adição às obtidas durante as inspeções de campo, sendo, portanto, um componente central do processo de produção de semente de alta qualidade (OECD, 1973).

De acordo com Miranda et al (1993) o pré-controle, como um instrumento de apoio ao controle de qualidade no aspecto da pureza varietal, possibilita aferir previamente os critérios de julgamento no que concerne à identificação das plantas atípicas. Em decorrência da minuciosidade da avaliação, permite identificar a atipicidade ocorrente e, por conseguinte, a orientação do trabalho de inspeção, a alerta ao produtor para o problema existente e a sua extensão.

A semeadura das parcelas é feita entre 15 a 20 dias antes do período normal recomendado para a cultura da soja. O tamanho das parcelas está em função do padrão da espécie e da classe da semente a ser

avaliada. O número de plantas a serem analisadas é igual ao da amostragem a ser realizada no campo de produção.

Como exemplo, em um campo de semente básica onde temos o padrão de uma planta atípica em 2.000 plantas da cultivar, devemos tomar uma amostra de tamanho suficiente para incluir a ocorrência de três plantas atípicas e ainda permanecer nos limites de tolerância constantes do padrão. Portanto será necessário avaliar 6.000 plantas, as quais estarão contidas em duas parcelas de 3.000 plantas cada uma, onde as avaliações de atipicidades serão realizadas nas fases de pós-emergência, floração e pré-colheita.

Na fase de pós-emergência será avaliada: a população inicial para se calcular o fator de correção que será utilizado no cálculo da população de plantas atípicas; e a cor do hipocótilo. Na fase de floração se avalia: a cor de flor, a cor da pubescência e o ciclo até a floração. Na fase de pré-colheita se avalia: a cor da pubescência, cor do hilo e o ciclo da cultivar.

No cálculo do fator de correção, leva-se em consideração os seguintes parâmetros:

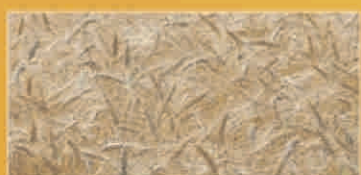
- a) Tolerância por exemplo 0,05%;
- b) Número de amostras de 1.000 plantas seis, portanto 6.000 plantas, ou seja, duas parcelas de 3.000 plantas cada uma;
- c) Espaçamento entre linhas 0,50 m;
- d) Número de linhas 12;
- e) Número de linhas úteis 10 de 20 m;
- f) Número de plantas por metro linear - 16;
- g) Número de plantas por parcela 3.200;
- h) Fator de correção:  $\text{stand} \times \text{comprimento de linha} \times \text{n}^\circ \text{ de linhas}$   
 $16 \times 20 \times 10 = 3.200 \text{ plantas}$   
 $3.000 / 3.200 = \mathbf{0,94}$



Fig. 21. Parcelas de pré-controle utilizadas no sistema de certificação.  
(Foto: Fundação Pro-Sementes).

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365 p.
- COSTA, N.P.; MESQUITA, C.M.; HENNING, A.A. Avaliação das perdas e qualidade de semente na colheita mecânica de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, n. 1, v.3, p.59-70. 1979.
- FRANÇA NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; COSTA, N. P. **O teste de tetrazólio em sementes de soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1998. 72 p. (Embrapa-CNPSo Documentos, 116).
- FRANÇA NETO, J.B.; KRZYZANOWSKI, F.C.; HENNING, A.A.; COSTA, N.P. **Suscetibilidade das principais cultivares de soja utilizadas no Brasil ao dano de embebição no teste de germinação**. Londrina: Embrapa Soja, 1998. 10 p. (Embrapa Soja. Comunicado Técnico, 60).
- FRANÇA NETO, J.B.; PÁDUA, G.P.; CARVALHO, M.L.M.; COSTA, O.; BRUMATTI, P.S.R.; KRZYZANOWSKI, F.C.; COSTA, N.P.; HENNING, A.A.; SANCHES, D.P. **Semente esverdeada de soja e sua qualidade fisiológica**. Londrina: Embrapa Soja. 2005. 4p. (Embrapa Soja. Circular Técnica 38.)
- FRANÇA NETO, J.B.; KRZYZANOWSKI, F.C.; PÁDUA, G.P.; COSTA, N.P.; HENNING, A.A. **Tecnologia da produção de semente de soja de alta qualidade**. Londrina: Embrapa Soja. 2007. 12p. (Embrapa Soja. Circular Técnica 40).
- HENNING, A.A. Qualidade sanitária da semente. In: França Neto, J.B.; Henning, A.A. **Qualidades fisiológica e sanitária de sementes de soja**. Londrina: Embrapa Soja. 1984. p.25-39. (Embrapa Soja. Circular Técnica 10).
- 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 27).
- 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.; QUEIROZ, E.F. Influência dos mecanismos das colhedoras e do manejo da lavoura de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) sobre as perdas na colheita e a qualidade das sementes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 9, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande, Universidade Federal da Paraíba, 1980. p.261-273.
- MESQUITA, C.M.; COSTA, N.P.; PORTUGAL, F.A.F.; Medidor de sementes quebradas para regulagem de colhedoras. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 11., Foz do Iguaçu, ABRATES. **Informativo ABRATES**, Curitiba, v.9, nº ½, p.61.1999.
- MIRANDA, L.C.; POPINIGIS, F.; PRADERI, E.V. O uso de parcelas de campo na aferição da pureza varietal de sementes. **Informativo ABRATES**, nº 2, v. 3, p. 15-18. 1993.
- OECD. **Guide to the methods used in plot tests and to the methods of field inspection of herbage seed crops**. Paris: Organization for Economical Co-operation and Development. Directorate for Agriculture and Food. 1973. 48 p.
- TECNOLOGIAS de produção de soja - região central do Brasil 2007. Londrina: Embrapa Soja: Embrapa Cerrados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2006b. 225 p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 11). Disponível em: [http://www.cnpso.embrapa.br/index.php?op\\_page=22&cod\\_pai=16](http://www.cnpso.embrapa.br/index.php?op_page=22&cod_pai=16)
- VAUGHAN. C.E. Quality assurance techniques the chlorox test. In: SHORT COURSE FOR SEEDSMEN, 1982, State College. **Proceedings...** State Colege: Mississippi Seed Technology Laboratory, 1982. p.117-118.



## Parceiros construindo o futuro.

A Fundação Meridional nasceu com a união de parceiros e se fortalece valorizando cada vez mais a integração entre instituições públicas e privadas. As parcerias potencializam o trabalho desenvolvido pela entidade, que reúne 95% dos produtores de sementes dos estados do Paraná, São Paulo e Santa Catarina.

Os colaboradores da Fundação Meridional investem em produção de sementes de qualidade e também em transferência de tecnologias ao agricultor das culturas de soja e trigo.

**Porque a semente é o começo de tudo.**

### COLABORADORES:

1. Agrária	17. Cocamar	33. Iberá Sementes	49. Sementes Loman
2. Agrícola Horizonte	18. Cocari	34. Integrada	50. Sementes Mauá
3. Agromen Sementes	19. Coocam	35. Irmãos Bocchi	51. Sementes Paraná
4. Agropecuária Ipê	20. Coopagrícola	36. Lavoura	52. Sementes Plantar
5. Batavo	21. Coopavel	37. Nishimori	53. Sementes Prezzotto
6. Brejeiro	22. Copacol	38. Peron Ferrari	54. Sementes Semel
7. CVale	23. Copercampos	39. Plantanense	55. Sementes Sojamil
8. Camisc	24. Coprossel	40. Procopense	56. Sementes Sorria
9. Camp	25. Coptar	41. San Rafael	57. Sementes Stocker
10. Carol	26. Corol	42. Sementes Campo Verde	58. Sementes Trimax
11. Castrolanda	27. Dedini Sementes	43. Sementes Condor	59. Sementes Veit
12. Cereagro	28. Fazenda Estrela Sementes	44. Sementes Escol	60. Sementes Vilela
13. Cerealista Pan	29. Germina	45. Sementes Fróes	61. SG Sementes
14. Coagel	30. Granjas Modelo	46. Sementes Guerra	62. Solotécnica
15. Coagru	31. Herbioeste	47. Sementes Joná	63. Sperfaco Agroindustrial
16. Coamo	32. I. Riedi	48. Sementes Lagoa Bonita	64. ZI Sementes



Av. Higienópolis, 1.100 - 4º andar  
CEP 86020-911 - Londrina-Pr.  
Fone: (43) 3323-7171 Fax: (43)3324-6742  
www.fundacaomeridional.com.br



**Circular Técnica, 54** Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:  
Embrapa Soja  
Cx. Postal 231  
86001-970 - Londrina, PR  
Fone: (43) 3371-6000 - Fax: 3371-6100  
Home page: <http://www.cnpso.embrapa.br>  
e-mail: [sac@cnpso.embrapa.br](mailto:sac@cnpso.embrapa.br)

**1ª edição**  
1ª impressão (2008): tiragem 3500 exemplares

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

Governo  
Federal

**Comitê Presidente:** Manoel Carlos Basso  
**Secretário Executivo:** Regina Maria Villa Bôas de Campos Leite  
**Membros:** Antônio Ricardo Panizzi, Claudine Dinali Santos Seixas, Francismar Corrêa Marcelino, Ivan Carlos Corso, José Miguel Silveira, Maria Cristina Neves de Oliveira, Rafael Moreira Soares, Ricardo Vilela Abdelnoor

**Expediente Supervisão editorial:** Odilon Ferreira Saraiva  
**Normalização bibliográfica:** Ademir Benedito Alves de Lima  
**Editoração eletrônica:** Danilo Estevão