

Manejo Pós-colheita de **SEMENTES**

manutenção da germinação e vigor



Cool seed

TECNOLOGIAS DE PÓS COLHEITA

INTRODUÇÃO

A produção de sementes, além de ser uma arte e vocação, poderia ser definida como habilidade em reproduzir, através de diversas gerações de uma mesma variedade de vegetal, as suas características genéticas, de modo a maximizar sua produtividade bem como assegurar maior competitividade ao setor agrícola que, por sua vez, é responsável por produzir alimentos em qualidade e quantidade para nutrir a ávida população mundial.

Novas tecnologias precisam ser adotadas a fim de evitarem-se perdas e reduzirem-se custos de produção.

A secagem de sementes com fontes alternativas de energia e o resfriamento artificial a granel são tecnologias imprescindíveis em uma moderna estrutura de produção.

O objetivo deste folder consiste, portanto, em apresentar, de forma objetiva, os cuidados no manejo pós-colheita de sementes. O mesmo foi elaborado com a participação dos melhores especialistas do Brasil. Sua leitura, sem dúvida, será de muita utilidade para aqueles que têm a vocação de fazer uma boa semente.



TEMPERATURA E UMIDADE DE COLHEITA

As pesquisas têm demonstrado que a umidade e temperatura estão entre os fatores que mais afetam a qualidade das sementes. Neste sentido, a recomendação em termos de umidade é que se comece a colheita assim que as sementes (soja) atinjam 18% e se realize a secagem até 12 – 13% de umidade. Por outro lado, em relação a temperatura das sementes, a recomendação é que sejam resfriadas o quanto antes, pois na temperatura ambiente (em especial em países de clima tropical ou sub-tropical) o potencial de armazenamento das sementes é reduzido e quanto maior é a temperatura menor é o potencial.

Estudos recentes apontam que 328 lotes de sementes, advindos do estado do Mato Grosso do Sul na cidade de Maracajú, foram avaliados e apresentaram variações entre 29 e 40°C na temperatura durante a recepção das sementes. Sabe-se que existem muitos lugares como esse no Brasil, os quais requerem o resfriamento rápido das sementes.

Tabela 1. Temperaturas máximas (média histórica)

LOCALIDADES	TEMPERATURA °C			
	JAN	FEV	MAR	ABR
Catalão - GO	30	30	30	28
Aguai - SP	27	28	28	26
Luis E. Magalhães - BA	31	31	31	31
Foz do Iguaçu - PR	33	31	31	28
Cornélio Procopio - PR	19	30	30	28
Cascavel - PR	32	30	30	28
Realeza - PR	32	31	31	28
Patos de Minas -	28	29	29	27
Abelardo Luz - SC	30	29	29	26
Alto Garças - MT	32	32	32	31

Fonte: SOMAR Meteorologia

Tomando-se a soja como exemplo, sabe-se que, a 25°C, um lote de sementes possui normalmente seis meses de armazenamento, o qual decresce após esse período drasticamente. Para que tais convenientes sejam evitados, as sementes devem ser colhidas com alta qualidade e mantidas em condições adequadas. Isto ocorre quando a colheita é feita no momento certo, haja vista a necessidade de se baixar artificialmente a umidade e temperatura das sementes no menor tempo possível para, em seguida, armazená-las em armazéns que assegurem boa estabilidade térmica dos grãos. Na tabela 1 estão apresentadas, a título de exemplo, as temperaturas máximas (média histórica) de algumas localidades produtoras de sementes no Brasil.

Fonte: Prof. Dr. Silmar Teichert Peske - UFPEL

DANOS POR UMIDADE NA ARMAZENAGEM

O clima tropical caracteriza-se por ser quente e úmido no período de verão que, em geral, coincide com as fases de maturação e colheita da semente de soja. As chuvas em pré-colheita, principalmente quando associadas com elevadas temperaturas, reduzem as qualidades fisiológicas e sanitárias da semente, notadamente em cultivares precoces, pois há coincidência da fase de maturação com a época de maior intensidade pluvial e umidade relativa do ar elevada.

O dano ocasionado por tal situação é conhecido como 'deterioração por umidade', o qual, somado aos danos mecânicos, o ataque de percevejos e a infecção por microorganismos são os principais fatores de redução da qualidade da semente.

Sementes de soja que sofreram as conseqüências dos processos de deterioração por umidade apresentam a formação de rugas típicas no tegumento e nos cotilédones (Figura 01), que deterioram o tecido das sementes, conforme caracterizado no teste de tetrazólio (Figura 02). Tal fato culmina em drásticas reduções no vigor e germinação das sementes.

A deterioração por umidade, dentre os principais danos que ocorrem na semente de soja, é o que mais evolui durante o processo de armazenagem. A intensidade de sua evolução varia de acordo com o nível de dano inicial ao qual a semente foi submetida e com as condições climáticas de armazenagem. Sementes de soja, postas no armazém com níveis elevados desse dano, mesmo apresentando boa germinação e vigor, com certeza terão sua qualidade significativamente reduzida com o passar do tempo, devido principalmente à evolução da deterioração por umidade.

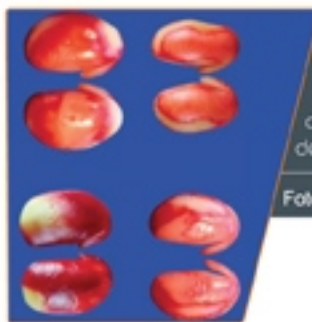


Figura 02.
Sementes de soja coloridas pelo tetrazólio, ilustrando danos típicos causados pela deterioração pela umidade.

Foto: J.B. França Neto, 2009



Figura 01.
Sementes de soja com enrugamento típico de deterioração por umidade.

Foto: J.B. França Neto, 2009

Assim, a ocorrência de deterioração por umidade deve ser monitorada com muita atenção desde a pré-colheita, devendo-se evitar a recepção na UBS de lotes com elevados índices desse tipo de dano.

O manejo adequado de pós-colheita (temperatura e umidade da semente) é fundamental para evitar o agravamento desse problema.

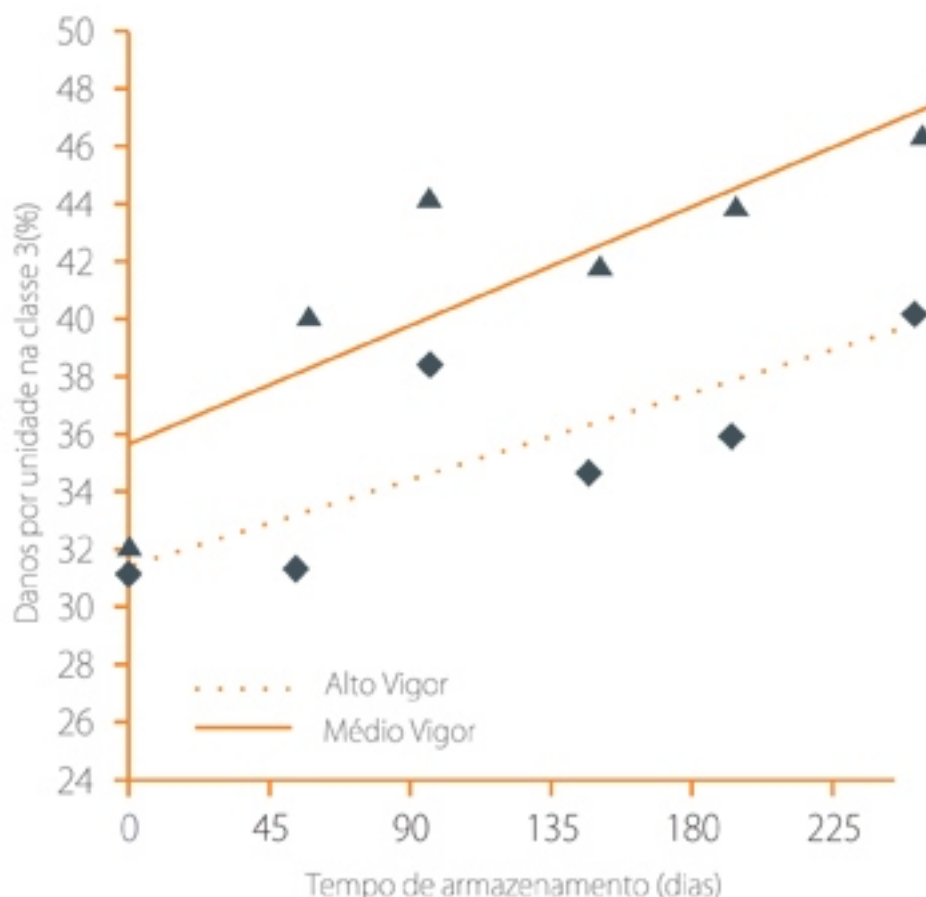


Gráfico 01. Evolução da determinação por umidade no nível 3 do teste de tetrazólio em sementes de soja da cultivar CD214RR durante 225 dias de armazenagem em Faxinal, PR. Fonte: Moreano, T.B. 2009. Cocari/Universidade Estadual de Maringá

EMBEBIÇÃO DAS SEMENTES DE SOJA PARA OS TESTES DE GERMINAÇÃO

A cultura da soja tem grande importância econômica no cenário agrícola mundial e a produção de sementes constitui-se como parte fundamental desse processo. Portanto métodos e testes de avaliação da qualidade das sementes que realmente expressem o seu potencial são de grande valia.

Nos últimos anos tem-se constatado que altos índices de plântulas anormais, observados no teste de germinação – rolo de papel, são devido, em boa parte, a problemas fisiológicos decorrentes do processo de embebição rápida, em função do baixo grau de umidade da semente e de sua avidez or água, decorrente de seu alto teor de proteína.

A desorganização das membranas celulares também contribui para a ocorrência das anomalias nas radículas das plântulas, acarretadas pela baixa umidade da semente e a rápida absorção de água.

Em um primeiro momento, podem-se confundir essas anormalidades com danos mecânicos, porém no teste de tetrazólio, que este fato não é confirmado. Quando realizamos o teste das sementes em areia, ocorre um aumento significativo da porcentagem de germinação – plântulas normais, em função da absorção mais lenta da água – embebição – e, conseqüentemente, a redução do índice de plântulas anormais.

No campo, quando sementes com baixa umidade são semeadas e sofrem rapidamente a influencia de chuvas, antes que ocorra a absorção da umidade do solo, tem-se observado baixos índices de germinação que podem ser atribuídos ao fenômeno de embebição. Por tanto, é de extrema importância que sementes mantenham umidades estáveis (na faixa de 12 a 13% b.u.) durante a armazenagem, para evitar problemas dessa natureza.

A metodologia de pré-condicionamento ou pré-embebição das sementes consiste em colocá-las sobre uma tela, dentro de um gerbox, com 40ml de água no fundo, por um período de 16 a 24 horas e, na condição de 100% de umidade relativa. Após esse tempo, as sementes são submetidas ao teste de germinação me rolo de papel, conforme prescrevem as regras de análise de sementes – RAS.

Esse método alternativo de análise deve ser posto em prática quando se constatar índice igual ou superior a 6% de plântulas anormais, com anormalidades na radícula, durante a avaliação de germinação, com substrato de rolo de papel.

Fonte: Eng. Agr. Msc. Celso Ari Palagi, Gerente de Produção de Sementes Coodetec.

CONSERVAÇÃO DA GERMINAÇÃO E VIGOR DE SEMENTES

O efeito mais comum e sério da deterioração de sementes é quanto a perda de vigor e germinação. A deterioração pode ser caracterizado por ser progressiva e seqüencial, sendo em nível celular, manifestado pela redução da capacidade funcional e pela eficiência do sistema bioquímico para a semente desencadear o processo de germinação. A perda de germinação é praticamente o último efeito da deterioração, isso porque é realizada sob condições ótimas de temperatura, umidade, luz e oxigênio. Para a detecção dos primeiros sinais de deterioração, utilizam-se testes de vigor que se baseiam na degradação das membranas, peroxidação, resistências as condições adversas, velocidade de germinação, dentre outros aspectos. Entretanto, mesmo a germinação realizada sob condições ideais decresce após alguns meses de armazenamento, e isso é válido para todas as sementes.

Tabela 2. Avaliação da germinação e vigor de sementes de soja CD-202 armazenadas com resfriamento artificial e a temperatura ambiente

TESTES	GERMINAÇÃO (%)				VIGOR (%)			
Período (dias)	01	60	135	210	01	60	135	210
Não resfriadas	97	92	86	50	93	89	74	36
Resfriadas	95	93	94	93	92	90	90	87

Fonte: PORTO, Alexandre, 2002, Tese de Doutorado - UFPEL. Não resfriadas - sementes processadas e armazenadas a temperatura ambiente. Resfriadas - sementes armazenadas a 12-15°C com resfriamento artificial.



Assim, as sementes, como organismos vivos, deterioram-se, pois, mantêm ativo o seu metabolismo, liberam materiais tóxicos e degradam as membranas, sendo esse processo influenciado pelas condições em que as sementes foram produzidas e armazenadas. Neste sentido, o homem, para minimizar esse feito, utiliza-se de avanços científicos e tecnológicos para alcançar seus objetivos. Entre os avanços, a pesquisa tem demonstrado que existe uma relação direta e estreita entre temperatura e potencial de armazenamento das sementes em que para cada 5°C que se reduz a temperatura, praticamente se duplica o potencial de armazenamento das sementes.

Fonte: Prof. Dr. Silmar Teichert Peske - UFPEL

UMIDADE INDIVIDUAL

O conteúdo de água ou teor de umidade (TU%) de sementes e grãos, expresso em base úmida (bu), é muito importante na colheita, recebimento, secagem, armazenagem, conservação e processamento do produto. O TU% afeta o peso, o valor comercial, a quantidade, a armazenabilidade e as propriedades de sementes e dos grãos de processamento.

São muitos os casos em que silos e armazéns graneleiros com soja industrial foram completamente deteriorados ou perderam seu valor comercial devido à ação fúngica ocasionada pelo excesso de umidade em porções de massa de grãos.

A deterioração dos produtos agrícolas armazenados, sejam sementes ou grãos, ocorre simplesmente por falta de conhecimentos técnicos ou de cuidados do armazenador. Situações em que grandes quantidades de sementes e grãos são perdidas em silos ou armazéns graneleiros não podem ser aceitas sob o ponto de vista técnico, ético e financeiro. Mesmo assim, são muitos os casos em que grãos são armazenados com TU% muito altos, em armazéns em condições deficientes de secagem, aeração, resfriamento e o monitoramento de produtos não é feito.

O TU% medido por um determinador eletrônico ou em estufa, é a média da umidade dos grãos individuais que compõem a amostra. Quando a umidade for determinada usando-se grãos individuais, tem-se uma informação mais precisa sobre a variação da umidade dentro da massa de produto. Essa variação é de grande importância, pois se for muito elevada pode constituir risco na armazenabilidade do produto. A média engana. O ponto de alarme é a quantidade de sementes com TU% acima da média e com água suficiente para permitir e sustentar a infecção fúngica. Uma vez que essa infecção ocorre, a atividade do próprio fungo que produz mais água e aumenta a temperatura, criará as condições para sustentar seu crescimento. Produtos que apresentam grande variação no TU% entre grãos individuais na colheita são – arroz, milho, soja e sorgo.

Esta variação pode ser maior ou menor dependendo da variedade e das condições climáticas antes e durante a colheita, pois diferentes variedades atingem diferentes TU% no momento da colheita, mesmo que estejam sob mesmas condições climáticas. Esse tipo de informação é de vital importância no armazenamento de sementes ou grãos, pois permite prever ou antecipar problemas futuros em decorrência na variação no TU% de sementes individuais.

O controle dos fungos de armazenagem em sementes e grãos é feito através do controle de condições que favorecem o seu desenvolvimento – umidade e temperatura.

Portanto, a primeira e mais importante medida de manejo que o grão deve receber imediatamente após a colheita é a secagem e/ou o resfriamento artificial, até níveis de umidade ou de temperatura que não permitam a infecção fúngica. Uma vez ocorrida a infecção em grãos individuais, a atividade fúngica causa a morte do embrião e redução da germinação e vigor.

Concluindo, o resfriamento permite resfriar grãos individuais que estejam mais úmidos (dentro de uma massa de grãos) e evitar o crescimento fúngico por algum tempo. Sabe-se que o dano fúngico ocorre em grãos individuais. O resfriamento feito imediatamente após a colheita ou secagem é uma ferramenta valiosa no controle de fungos.

Fonte: Flávio A. Lazzari, Ph.D., Pesquisador e consultor internacional

FUNGOS E INSETOS DE ARMAZENAGEM

Os fungos são abundantes no solo, nos restos de culturas, em moegas, silos em todo e qualquer lugar em que armazene e/ou se processe sementes. O ataque ou infecção de sementes pelos fungos (*Aspergillus*, *Fusarium* e *Penicillium*) ocorre principalmente durante a colheita, recebimento, secagem e armazenagem. Portanto, é quase impossível e definitivamente nada prático, tentar evitar que as sementes entrem em contato com esporos de fungos. Mas, é possível prevenir o crescimento dos mesmos em sementes recém colhidas. Estas sementes apresentam-se úmidas, sujas e quentes e quando ficam retidas em carretões, carrocerias de caminhões ou em moegas, são prontamente invadidas pelos fungos de armazenagem.

Tabela 3. Comportamento dos fungos para variações de umidade e temperatura

TU %	T°C	DESENVOLVIMENTO
< 12	< 15	Inexistente
12 - 13	16 - 18	Muito lento
14 - 15	20 - 25	Moderado
> 15	25 - 35	Muito rápido

Fonte: Lazzari, 1999.



Os principais fatores responsáveis pelo crescimento fúngico são a umidade e temperatura da semente. O tempo de armazenagem também é importante, pois, quanto mais longo esse período, maiores são os riscos aos qual a semente fica exposta. Os fungos presentes na semente criam as condições de umidade para manterem seu crescimento e causarem danos sem que os mesmos sejam percebidos a olho nu.

Os insetos podem provocar perdas na qualidade e quantidade das sementes. O que predominam são as perdas quantitativas, pois as perdas quantitativas ocorrem somente em infestações muito altas e não são comuns em sementes. A temperatura elevada favorece o desenvolvimento de insetos, se medidas preventivas não forem tomadas a tempo para controlar os insetos, as perdas de qualidade (germinação e vigor) ocorrerão. Na tabela 4 é mostrado o impacto da temperatura no desenvolvimento dos principais insetos de produtos armazenados.

Tabela 4. Resposta de insetos de produtos armazenados, à temperatura.

CONDIÇÃO DE DESENVOLVIMENTO	FAIXA DE TEMPERATURA (°C)	RESPOSTA DE INSETOS A TEMPERATURA
Ótima	23.9 - 32.2	Desenvolvimento máximo
Sub-ótima	18.3 - 21.1	Desenvolvimento mínimo
	12.8 - 15.6	Desenvolvimento interrompido

Fonte: Doland, Q, Subramanyam, S; Heppar, K & Mahroof, R, 2006

Até através do resfriamento artificial, o ciclo biológico dos insetos (de ovo a adulto) é afetado significativamente. A temperatura baixa atrasa a eclosão das larvas dos ovos e as larvas vivas existentes dentro da massa de sementes entram em diapausa (fase de hibernação que os insetos usam para sobreviverem as baixas temperaturas).

Fonte: Flavio A. Lazzari, Ph.D., Pesquisador e consultor internacional

PROCEDIMENTOS OPERATIVOS NO RECEBIMENTO DE SEMENTES

Nos últimos anos, a safra vem ocorrendo, cada vez, com maior rapidez, por conseguinte, há uma redução no tempo para os procedimentos de recepção, limpeza e secagem. Este fato tem acarretado sérios problemas, pois as Unidades de Beneficiamento de Sementes precisam ter capacidade para o recebimento e processamento de toda a produção em pouco tempo, o que nem sempre é possível, pois, geralmente, as adequações necessárias demandam elevados investimentos.

Geralmente, as sementes vêm das lavouras sujas, úmidas e quentes, portanto, é imperioso que se removam, no menor tempo possível, fatores como umidade, calor e impurezas, adversos à preservação das qualidades fisiológicas. Trata-se de uma verdadeira corrida contra o tempo.

À luz desta importante questão, as empresas produtoras de sementes (novas ou em funcionamento) devem concentrar seus esforços técnicos e financeiros no sentido de permitir receber toda a matéria-prima em segurança, sem a preocupação de realizar o beneficiamento de sementes simultaneamente ao recebimento das mesmas. O beneficiamento deve ser realizado ao longo dos meses durante e após a colheita, sem a pressão da safra, a fim de otimizar todo o potencial e beneficiamento até o momento de plantio da nova safra. Nesta nova proposta técnica, a matéria-prima que vem da lavoura passa pelo sistema de limpeza, secagem, pré-resfriamento e em seguida é acondicionada em big-bags ou silos para armazenagem temporária.

Uma boa UBS deve ter boas condições de recebimento e segregação, com o mínimo efeito colateral na qualidade das sementes (danos mecânicos, etc).

Seletividade e pressa não combinam. Modernos sistemas de classificação e seleção devem ser introduzidos para permitir a remoção de grãos verdes (por exemplo) ou outros que os sistemas atuais não permitem.

Esses procedimentos simples, com tecnologias de ponta e aliados a boas práticas de produção de sementes, tem economizado recursos financeiros e proporcionado excelentes resultados, baseados nos baixos índices de devolução de sementes, que são praticamente nulos.

Fonte: Demito, Angélica, M.Sc., Engenheira Agrícola - Departamento Técnico Cool seed.



RESFRIAMENTO DINÂMICO E QUALIDADE DE SEMENTES DE SOJA.

A aeração de sementes de soja, com ar ambiente frio, tem sido usada há várias décadas, e seus benefícios na manutenção da qualidade são bem conhecidos. Recentemente a aeração com ar frio produzido por resfriadores vem ganhando aceitação principalmente em regiões em que a aeração com ar ambiente frio não é possível. O resfriamento de sementes de soja com ar frio natural ou produzido artificialmente é uma etapa muito importante para a manutenção da qualidade fisiológica das sementes. Apesar dos seus benefícios dentro do processo de produção de sementes, o potencial e a flexibilidade da tecnologia de refrigeração de sementes não tem sido totalmente explorada pelos sementeiros. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da aeração com ar resfriado na qualidade fisiológica de sementes de soja após um período de armazenamento a temperatura ambiente. O trabalho foi desenvolvido na COODETEC em Cascavel no Paraná, com a cultivar CD 212RR. Após a colheita e beneficiamento das sementes, uma porção de 73 sacas foi resfriada artificialmente com a insuflação de ar frio, até atingir 15°C, usando um resfriador. Outra porção de 67 sacos foi ensacada sem ser resfriada. Ambas as porções foram armazenadas em dois blocos separados, mas sob as mesmas condições de ambiente, por oito meses. Amostras de sementes dos dois tratamentos foram retiradas a cada dois meses e encaminhadas ao Laboratório de Análise de Sementes da Coodetec para testes de germinação em rolo de papel, germinação em areia, envelhecimento acelerado e teste de primeira contagem.

Fonte: Antenor Reinaldo Canton, dissertação de mestrado



Gráfico 01 - Germinação de plântulas de soja, submetidas aos tratamentos: T1 - sementes resfriadas antes do ensaque e T2 - sementes não resfriadas antes do ensaque, após oito meses de armazenamento em condições ambientais e de frio. UFPel, 2010.



Gráfico 02 - Primeira contagem do teste de germinação de sementes de soja, submetidas aos tratamentos: T1 - sementes resfriadas antes do ensaque e T2 - sementes não resfriadas antes do ensaque, após oito meses de armazenamento em condições ambientais e de frio. UFPel, 2010.

Análise de variância mostrou significância entre os tratamentos avaliados. No teste padrão de germinação, para o tratamento com resfriamento de sementes, após oito meses de armazenamento apresentou apenas três pontos percentuais de redução na germinação, baixando de 88% para 85%. Enquanto que tratamento sem o resfriamento antes do ensaque a germinação caiu 28 pontos percentuais, baixando de 88% para 60% de produtos armazenados.