

Monitoramento de Armazenamento e Conservação de Sementes

Produção e Tecnologia de Sementes · Deterioração e Controle de Qualidade · Controle e gestão

Rev. 01 · 2026

Quando executar

- ✓ Ao dar entrada do lote no armazenamento
- ✓ No monitoramento periódico entre safras
- ✓ Sempre que a temperatura da massa subir

Não executar se

- ✗ A semente é recalcitrante e não tolera secagem a baixo teor
- ✗ Não há medição de teor de água, temperatura e UR
- ✗ Conta-se com fungicida para corrigir fungo já instalado

USAR

Medidor de umidade Termômetro de massa
Higrômetro Planilha de monitoramento

CONSULTAR

Teor seguro por espécie Regra de Harrington
Soma UR + T de Delouche

1 As duas variáveis que se controlam

A qualidade não melhora no armazém, só se mantém ou se perde.

- 1 Seque o lote ao **teor de água seguro** antes de armazenar. Em soja, abaixo de 13%.
↳ Acima de 14% de água predomina o *Aspergillus flavus*, produtor de aflatoxina.
- 2 Priorize o **controle da umidade** sobre o da temperatura. Se puder controlar só uma variável, a umidade pesa mais.
- 3 Defina o **sistema de armazenamento** conforme o período e a região. Para mais de 6 meses ou clima tropical, use câmara fria ou resfriamento a granel.

REGRA DE HARRINGTON

O período de armazenamento seguro dobra a cada 1% a menos de teor de água, em base úmida, ou a cada 5,5°C a menos de temperatura, e as duas reduções se somam. Reduzir a umidade de 12% para 10% multiplica o tempo seguro por quatro. A regra vale entre 5 e 14% de umidade e 0 e 50°C: abaixo de 5% a autooxidação de lipídios se intensifica, e acima de 14% o crescimento de fungos passa a dominar a deterioração.

2 Teor de água e condição de armazenamento

A umidade pesa mais que a temperatura, e no trópico o ambiente sozinho não segura o lote entre safras.

Composição da semente	Embalagem permeável	Embalagem hermética
Amiláceas	cerca de 13%	8 a 9%
Oleaginosas	11 a 12%	4 a 7%

Período de armazenamento	Soma máxima de UR% + T°C
8 a 10 meses	Não superior a 80
12 a 18 meses	65 a 70
3 a 5 anos	No máximo 55
5 a 15 anos	No máximo 45

Regra de Delouche: soma de umidade e temperatura

Some a umidade relativa do ar com a temperatura ambiente e compare com o limite do período desejado:

$$\text{soma} = \text{UR\%} + \text{T}^{\circ}\text{C}$$

Armazém a 30°C e 60% de UR:

$$60 + 30 = 90$$

Soma de 90, acima de 80, não sustenta a qualidade nem por 8 meses. É o quadro típico do armazém a temperatura ambiente no Cerrado.

CERRADO / MT

Com temperaturas médias acima de 25°C e UR de 80 a 95% no período chuvoso, a soma UR + T fica acima de 80 na maior parte do ano, o que torna o armazenamento a temperatura ambiente incompatível com a manutenção da qualidade entre safras. O armazenamento comercial na região exige câmara fria ou resfriamento a granel, como Frioequável, Granifrigor e Cool Air.

3 Monitorar o lote

Vários indicadores, nenhum sozinho, e a frequência sobe com o risco.

Indicador	O que mede	Estágio detectável
Germinação (RAS)	Capacidade germinativa em condição ideal	Deterioração moderada a avançada
Envelhecimento acelerado	Vigor sob calor e umidade	Deterioração inicial a moderada
Condutividade elétrica	Integridade das membranas	Deterioração inicial, antes da germinação cair
Tetrazólio	Viabilidade e diagnóstico de dano	Deterioração inicial a avançada
Ácidos graxos livres	Hidrólise de lipídios	Deterioração moderada a avançada em oleaginosas
Temperatura da massa	Atividade metabólica e fúngica a granel	Problema já instalado

- 4 **Nunca decida por um único indicador.** Lote com germinação no padrão pode ter vigor baixo demais para o campo adverso.
- 5 Ajuste a **frequência ao risco**: câmara fria com teor seguro, a cada 4 a 6 meses; armazém convencional tropical, sobretudo soja, mensal ou bimestral.
- 6 Acompanhe a **temperatura da massa** a granel e aere quando ela superar o ambiente em 5 a 7°C (com UR abaixo de 80%) ou quando houver 3 a 4°C entre pontos internos.
- 7 Ao retirar da câmara fria, passe o lote por **câmara de condicionamento por 5 a 7 dias** antes de expô-lo ao ambiente, para evitar condensação e reativação de fungos.

O FUNGO NÃO SE RESOLVE COM FUNGICIDA DEPOIS

O controle dos fungos de armazenamento, *Aspergillus* e *Penicillium*, depende de reduzir o teor de água antes de armazenar, não de tratamento fungicida depois que o fungo se instala. Não há evidência de que o fungicida pré-armazenamento suprima esses gêneros; o que os inviabiliza é manter teor de água e temperatura baixos.

4 Registro do monitoramento

Ficha de monitoramento do lote armazenado

Lote / espécie e cultivar

Sistema de armazenamento

Teor de água (%)

Temperatura da massa (°C)

UR do ambiente (%)

Soma UR + T

Data do monitoramento

Germinação / vigor

Ação adotada

Responsável técnico (nome e RENASEM)

FREQUÊNCIA

Proporcional ao risco: a cada 4 a 6 meses em câmara fria com teor seguro; mensal ou bimestral em armazém convencional tropical, sobretudo para soja.

Referências. NUNES, A. S. **Deterioração de sementes; Inspeção, controle e gestão da qualidade de sementes.** Tangará da Serra: Unemat, 2026. Material da disciplina de Produção e Tecnologia de Sementes. | HARRINGTON, J. F. Seed storage and longevity. In: KOZLOWSKI, T. T. (ed.). **Seed biology.** New York: Academic Press, 1972. | DELOUCHE, J. C. *et al.* **Storage of seeds in sub-tropical and tropical regions.** Seed Science and Technology, 1973. | MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas.** 2. ed. Londrina: ABRATES, 2015. | KRZYZANOWSKI, F. C. *et al.* **DIACOM.** Londrina: Embrapa Soja, 2022.



Autor: **Prof. Dr. Anísio da Silva Nunes.** Docente da disciplina de Produção e Tecnologia de Sementes, Universidade do Estado de Mato Grosso (Unemat), Campus de Tangará da Serra.

Obra de autoria individual do professor acima. A Unemat é a instituição de vínculo do autor, não a titular da obra. Licença **CC BY-NC-SA 4.0**. Permitido copiar e adaptar para fins não comerciais, com atribuição ao autor e compartilhamento pela mesma licença. Venda e revenda não autorizadas.