

O conhecimento do conteúdo de água da semente é importante na manutenção da longevidade da semente durante o armazenamento. A umidade relativa de equilíbrio (eUR) é geralmente determinada usando instrumentos eletrônicos caros (ver Folha de Informações Técnicas_05). Para estudos científicos precisos e para trabalhos de conservação de sementes em longo prazo, não há nenhuma alternativa barata.

Entretanto, existem vários produtos de baixo custo que podem ser usados como auxiliares em tomadas de decisões, em que a precisão da eUR não é necessária. Estes monitores são úteis durante o processamento das amostras ou para determinar se as sementes estão suficientemente secas para armazenamento.

Esta folha informativa descreve algumas opções não destrutivas, de monitores de umidade de tecnologias simples e de baixo custo que foram testados pelo *Millennium Seed Bank* (MSB).

Estes testes foram baseados no princípio de que as sementes são higroscópicas e rapidamente ganham ou perdem umidade, dependendo da umidade relativa (UR) do ambiente ao redor. Estes monitores em recipientes com sementes, após o equilíbrio, dão uma indicação sobre a eUR das sementes.

Abaixo: Higrômetro Dial analógico indicando UR de 54%.

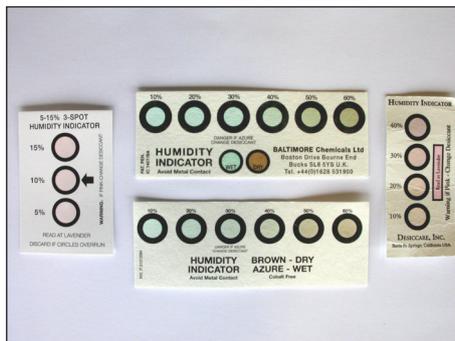


Higrômetros analógicos

Estes higrômetros consistem de uma espiral metálica coberta por um produto químico higroscópico anexado a uma agulha que gira de acordo com as mudanças de UR. A variação da umidade é medida em uma escala graduada, assim a quantificação da UR é possível.

Fitas indicadoras de umidade

Estes cartões são quimicamente impregnados com indicadores que alteram sua cor sob diferentes condições de UR, que é medida pela equivalência com a cor do ponto controle.



Acima: Fita indicadora de umidade com vários indicadores químicos.

Sílica gel indicadora

Esta sílica contém um indicador químico que altera sua cor de acordo com alterações da UR. O indicador metil violeta muda de verde para laranja em UR entre 20-25%. Existe outro indicador comum que muda de roxo para azul.

Quando adicionada a sementes em recipientes selados, ela indicará quando o conteúdo de água das sementes estará em nível seguro para armazenamento. Sílica gel indicadora é encontrada em sachês de 1 g.

Contas soltas podem ser usadas em pequenos recipientes porosos, como cápsulas gelatinosas ou frascos de vidro selados com tampão de algodão. Um cartão de cores pode ser produzido equilibrando-se os sachês com variações de UR.



Acima: Contas de sílica gel com metil violeta em cápsulas gelatinosas e frascos de vidro com tampão de algodão.

Monitorando a eUR da semente

- Encher um recipiente, até pelo menos a metade, com sementes. O uso de recipiente transparente permite que as leituras sejam feitas sem necessitar abri-lo. O recipiente cheio permitirá que se atinja o equilíbrio mais rapidamente, obtendo resultados mais precisos.
- Certificar que as sementes e o monitor de umidade estejam na mesma temperatura. Colocar o monitor de umidade no topo das sementes e selar bem. Evitar deixar o recipiente exposto à luz solar.
- Deixar selado até que as sementes estejam em equilíbrio com o ar de dentro do recipiente. Para higrômetro analógico e fitas, isso levará algumas horas, dependendo da quantidade e estrutura das sementes.

Monitorando a secagem

- Ao monitorar a taxa de secagem das sementes, inserir o monitor profundamente na amostra.
- Indicadores de sílica gel em sachês devem ser equilibrados para eUR similar à das sementes, antes de ser adicionado às amostras coletadas. Comparar a cor dos sachês com a cartela de cores, semanalmente, durante a secagem. O equilíbrio do sachê pode demorar algumas semanas.
- Ao colocar monitores em recipiente com dessecante recentemente seco, lembrar que serão obtidas leituras baixas de UR até que equilíbrio seja alcançado.

Pontos práticos

• Precisão

Higrômetros analógicos e fitas indicadoras medirão faixas de $\pm 10\%$ de UR. Indicadores de sílica gel indicarão alterações somente de cada lado do ponto de mudança de cor (tipicamente 20-25% UR).

• Tempo de resposta

Higrômetro analógico e fitas indicadoras demoram poucas horas para equilibrarem, sendo assim adequados para o monitoramento de sementes no campo, ou durante a secagem. Indicadores de sílica gel são mais lentos, sendo melhor utilizados para avaliação da velocidade de secagem e monitoramento das condições de conservação em longo prazo.

• Interpretação

A leitura do higrômetro analógico é relativamente fácil de ser feita, embora a escala seja pequena. Qualquer monitor que muda de cor é sujeita a interpretações individuais e condições de luz. As cores dos indicadores de sílica gel podem ser afetadas por óleos aromáticos em algumas sementes.

• Praticidade

Higrômetro analógico e fitas indicadoras podem ser adicionados a grandes recipientes ou incluídos em sacos de coleta se o volume de sementes for suficiente. Sachês de sílica gel podem ser adicionados a amostras pequenas, mas são difíceis de se encontrar em grandes amostras.

• Temperatura

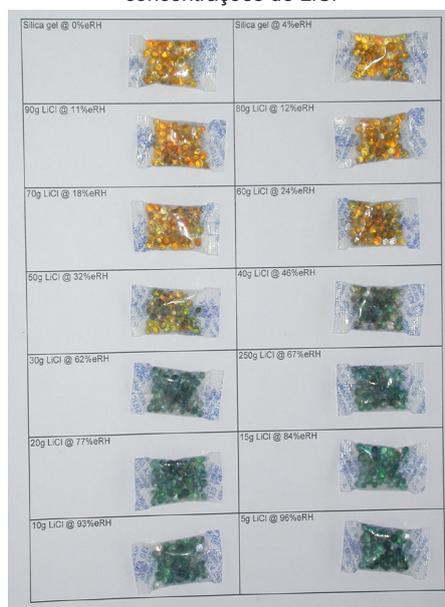
Estas técnicas não incluem compensação de temperatura. A relação temperatura/UR deve ser levada em consideração (ver [Folha de Informações Técnicas_09](#)).



Acima: Sachês de sílica gel indicadora com metil violeta em amostras seca e úmida.

Abaixo: Cartão fotográfico com sachês de sílica gel com metil violeta de acordo com variação de umidade relativa.

Sachês de sílica gel em várias concentrações de LiCl



Teste do sal

Método barato e simples que pode ser usado para se verificar se as sementes estão secas o suficiente para embalagem e armazenamento a curto prazo. Como o sal forma aglomerados em UR maior que 70-75%, este pode ser usado para avaliar se a eUR das sementes está acima ou abaixo desse ponto.

- Misture sal de cozinha (NaCl) seco com sementes em igual medida, em um frasco de vidro.
- Deixar por 10-20 minutos e misturar. Se as sementes estiverem secas, o sal irá para o fundo do frasco.
- Se as sementes estiverem úmidas, o sal absorverá umidade e grudará no frasco. Neste caso, as sementes deverão ser secas antes da selagem e conservação em baixa temperatura.



Acima: Avaliação de amostras secas e úmidas usando o teste do sal.

Especificação de equipamentos

Descrição	Modelo/Produto	Fornecedor
Higrômetro analógico		Disponível localmente ou on line
Fitas indicadoras de umidade	Vários tipos	Baltimore Chemicals Ltd. www.baltimoreinnovations.co.uk
Sílica gel indicadora	<ul style="list-style-type: none"> • Sachês de 1g de sílica gel impregnado com indicador metil violeta • Contas de sílica gel impregnados com indicador metil violeta 	Baltimore Chemicals Ltd. www.baltimoreinnovations.co.uk
Frascos pequenos	Frascos de vidro de 2cm ³ : LS32008-1232	Scientific Laboratory Supplies Ltd. www.scientific-labs.com
Cápsulas gelatinosas	Tamanho 000: G29209	Agar Scientific www.agarscientific.com

Nota: os equipamentos acima citados são utilizados pelo Banco de Sementes do Milênio e foram cuidadosamente escolhidos utilizando nossos anos de experiência. A lista de fornecedores é somente um guia e não representa apoio do Royal Botanic Garden Kew ou da Embrapa. As instruções dos fabricantes devem ser seguidas quando for utilizado qualquer equipamento relacionado nesta publicação informativa.