

1. Introdução

- **As sementes apresentam máxima qualidade no ponto de maturidade fisiológica → a partir daí, a germinação e o vigor declinam em intensidade variável, dependendo das condições do ambiente.**
- **As sementes não tem a sua qualidade elevada durante o armazenamento → o processo de deterioração é contínuo e irreversível.**
- **O armazenamento requer planejamento adequado de instalações e de equipamentos e muita atenção durante todo o período: conhecimentos básicos sobre fisiologia de sementes e dos fatores que podem afetar a qualidade das sementes antes e durante o armazenamento são essenciais.**

2. Condições para o armazenamento

2.1. Umidade relativa do ar e temperatura

- Para as sementes ortodoxas: umidade relativa do ar e temperaturas baixas são desejáveis para a conservação das sementes.
- $UR (\%) + T (^\circ\text{C}) < 55,5 \rightarrow$ armazenamento seguro
- A pesquisa tem apontado que, na faixa de 5% a 16% de teor de água das sementes: para cada 1% de redução no teor de água das sementes, dobra-se o período de armazenamento; de maneira similar, a redução de $5,5^\circ\text{C}$ na temperatura do ambiente, também dobra o período de armazenamento.

- **Sementes com 11% a 13% de água, dependendo da espécie, apresentam processo respiratório discreto durante o armazenamento. À medida que aqueles teores de água aumentam, a respiração aumenta consideravelmente, acelerando o processo de deterioração.▶**
- **O aquecimento da massa de sementes é provocado pela respiração das sementes e pela atividade de microorganismos e de insetos presentes na massa. Este aquecimento é bastante prejudicial e deve-se promover uma aeração adequada, pois caso contrário, a perda de qualidade poderá ocorrer rapidamente.**
- **Em regiões tropicais, a aeração deve ser realizada cuidadosamente e com maiores fluxos de ar.**
- **Ideal: ambiente climatizado → custo elevado**

2.2. Microrganismos e insetos

- Fungos, principalmente dos gêneros *Aspergillus* e *Penicilium* poderão se constituir numa das principais causas da deterioração das sementes durante o armazenamento: assim, para o que o controle dos mesmos seja realizado com eficiência, é necessário conhecer as condições que favorecem o seu desenvolvimento. ▶
- Insetos de armazenamento (carunchos e traças), dependendo do nível de infestação, podem reduzir drasticamente a qualidade das sementes, inutilizando-as para o comércio.

O armazenamento em ambientes com temperaturas inferiores à 15°C e com sementes apresentando teores de água inferiores a 9%, não são prejudicadas pelos insetos. ▶

O expurgo e o tratamento inseticida preventivo, são importantes providências para o controle.

2.3. Outros fatores a considerar

2.3.1. Qualidade inicial da semente

- Lotes de sementes com alta qualidade inicial apresentam maior potencial de armazenamento.
- Condições climáticas adversas durante a maturação, atraso de colheita, danos mecânicos, secagem inadequada, entre outros fatores, podem afetar a qualidade das sementes e, conseqüentemente, o potencial de armazenamento.

2.3.2. Tratamento químico

- Sementes tratadas com fungicidas e inseticidas, em geral, apresentam melhor conservação.
- Deve-se considerar, entretanto, que determinados produtos químicos podem causar fitotoxidade sob determinadas condições.

2.3.3. Espécie

- A longevidade é uma característica da espécie.
- **Espécies de sementes de vida curta ou microbióticas:** menos de 3 anos de vida (seringueira, cacau, citrus).
- **Espécies de sementes de vida média ou mesobióticas:** de 3 a 15 anos de vida (arroz, feijão, milho, trigo)
- **Espécies de sementes de vida longa ou macrobióticas:** mais de 15 anos de vida (sementes de plantas daninhas, leguminosas com sementes duras).

2.3.4. Embalagens

Tem grande importância na conservação das sementes.

- **Tipos de embalagens:**

- ▶ **Permeáveis:** papel, tecido, plástico trançado.
- ▶ **Semi-permeáveis:** papel multifoliado revestido com substância cerosa, papel multifoliado entremeado com substâncias impermeáveis.
- ▶ **Impermeáveis:** latas, alumínio.

- **Escolha da embalagem**

- ▶ **Condições climáticas da região** ▶
- ▶ **Modalidade de comercialização**
- ▶ **Características mecânicas**
- ▶ **Disponibilidade no comércio e preço**

4. Instalações para o armazenamento

O armazenamento seguro pode ser conseguido, basicamente, de duas maneiras: em locais onde as condições climáticas sejam favoráveis, principalmente com baixa UR, ou em ambiente controlado.

- No primeiro caso, os custos são menores, bastando secar adequadamente as sementes e acondicioná-las em embalagens apropriadas.
- No segundo caso, os custos são maiores e há necessidade de planejamento mais detalhado.

4.1. Armazéns convencionais e silos ▶

4.2. Armazéns com controle de temperatura: 4 a 10°C

4.3. Armazéns com controle de umidade relativa do ar: 35 a 40%

4.4. Armazéns com controle da umidade relativa do ar e da temperatura: 35 a 40% de UR e 10°C.

OBRIGADO!!!

Germinação (%) de sementes de sorgo armazenadas por 12 meses, sob várias combinações de umidade relativa do ar e de temperatura (Lim,1963)

UR ar (%)	T (°C)	Meses			
		0	4	8	12
40	20	95	94	94	95
40	30	95	94	94	93
60	10	95	94	94	95
60	20	95	94	95	93
60	30	95	94	90	76
80	10	95	92	47	38
80	20	95	47	10	0



Grau de umidade (%) mínimo de sementes de algumas espécies para o desenvolvimento de fungos de armazenamento (CHRISTENSEN, 1974).

Fungo	Milho	Sorgo	Soja
<i>A. restrictus</i>	13,5 – 14,5	14,0 – 14,5	12,0 – 12,5
<i>A. glaucus</i>	14,0 – 14,5	14,5 – 15,0	12,5 – 13,0
<i>A. candidus</i>	15,0 – 15,5	16,0 – 16,5	14,5 – 15,0
<i>A. ochraceus</i>	15,0 – 15,5	16,0 – 16,5	14,5 – 15,0
<i>A. flavus</i>	18,0 – 18,5	19,0 – 19,5	17,0 – 17,5
<i>Penicillium spp.</i>	16,5 – 19,0	17,0 – 19,5	16,5 – 18,5



População de *Sitophilus orizae*, cinco meses após a colocação de 100 indivíduos sobre sementes de trigo, em função da temperatura do ambiente e do teor de água das sementes (Cotton e Frankenfield, s.d.)

T (°C)	8 %	9 %	10 %	11 %	12 %	13 %	14%
15,1	0	0	0	40	58	514	951
21,1	0	0	0	87	4827	8692	10745
23,8	0	0	0	0	4262	9244	12444
26,6	0	0	326	885	9681	10267	13551
29,4	0	0	0	-	5090	6436	5983
32,2	0	12	413	984	2233	3230	3934



Germinação (%) de sementes de cebola armazenadas com teor de água de 11%, durante 6 meses, em 5 tipos de embalagens, sob 3 condições climáticas (Harrington, 1963).

Embalagem	Condição Tropical	Condição Desértica	Condição Frígida
Saco de Algodão	0	70	28
Saco de Papel	0	77	38
Saco de Papel + Asfalto	0	78	72
Saco de Papel + Polietileno	0	65	74
Saco de Papel + Alumínio	0	45	75





