

## 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)**

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



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

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



**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.)**

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



**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).**

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





40a

**Armazenamento: armazém convencional.**

