

FOL.
1922



EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA

CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO TRÓPICO SEMI-ÁRIDO - CPATSA

Conservação de Sementes durante o Armazenamento

Paulo Anselmo A. Aguiar

Conservação de sementes

FL - 01922



31833 - 1

PETROLINA-PE.

VINCULADA AO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA

"Um dos segredos da natureza mais firmemente seguro está con
finado dentro do tegumento de uma semente viável.

Todos os conhecimentos acumulados pela espécie huma
na param diante desse mistério da vida. Nossa existência é to
talmente dependente da produção e reprodução que vem desses pe
quenos grãos: as sementes. Poderosas máquinas militares, gran
des impérios industriais, toda civilização poderia ser banida
da face da terra se o germe da vida dentro da semente fôsse
extinto. Sem a semente a terra poderia se tornar improdutiva e
destituída de vida. Quem armazenou, conservou, distribuiu, co
mercializou sementes, juntamente com quem as produziu, estã
realizando um trabalho útil e mesmo essencial".

Erwin L. Peterson

Ex-Secretário de Agricultura do E.U.A.

1. Introdução

Para atender o aumento da população e a expansão da agro-indústria é necessário que se procure aumentar a produção sem perder de vista a conservação do produto colhido. Não basta a melhor aplicação de técnicas agrícolas por parte do agricultor; é necessário, também, oferecer condições para um armazenamento adequado das sementes e grãos produzidos.

Durante o armazenamento, as sementes podem sofrer diversos prejuízos não só qualitativos, como também quantitativos. Estima-se em média no Brasil, que as perdas quantitativas decorrentes da estocagem dos grãos são em torno de 10% ao ano. Avalia-se que 5% é decorrente do metabolismo da própria semente e dos microorganismos e que os restantes 5% provêm dos diversos parasitas animais (insetos, roedores, etc). As perdas de vigor e viabilidade são muito mais difíceis de serem avaliadas mas os seus efeitos não se restringem apenas a redução do valor das sementes, pois, podem causar, também a redução da produção agrícola.

O armazenamento adequado de sementes evita perdas qualitativas e quantitativas desnecessárias, além de permitir uma maior flexibilidade na comercialização do produto. Permite realizar o equilíbrio, ou, pelo menos, procurá-lo, entre um consumo regular e uma produção concentrada no tempo e sujeita a fortes flutuações próprias do clima. Permite, também, conservar de um ano para outro diversas quantidades de produtos, demora esta que garante uma maior autonomia na venda.

2. Anatomia e Composição Química das Sementes

Para se conservar eficientemente um produto qualquer, é necessário antes de mais nada que se conheça a sua estrutura física e sua composição química, já que são fatores que interferem direta ou indiretamente no processo de conservação.

Após a fertilização inicia-se uma série de transformações celulares que resultam na formação da semente. Todas as sementes constam no mínimo de duas partes: (1) o embrião e (2) os tegumentos. A terceira parte, cha

mada endosperma, constitui uma larga porção da semente das gramíneas e está enclausurado junto ao embrião. Nas sementes que, quando maduras, tem pouco ou nenhum endosperma, este foi usado largamente para o desenvolvimento do embrião da semente, antes desta tornar-se completamente desenvolvida. Nas se mentes deste tipo, tais como os feijões, ervilha, soja, alfaça e muitos ou tras leguminosas, o alimento armazenado está no próprio embrião, principal mente nos cotilédones. Exemplos concretos de sementes com endospermas são: milho, trigo e outras gramíneas.

(1) Embrião

O embrião é a parte fundamental do grão, pois a partir daí irá produzir-se uma nova planta. Em certas espécies, ocupa uma porção no in terior do grão muito menor em relação à ocupada pelo endosperma (gramíneas em geral). No caso das leguminosas (feijão, soja, etc), o embrião representa toda a porção interna das sementes limitada pelo tegumento.

(2) Tegumento

A maioria dos grãos são envoltos por uma camada de tegumentos, que é uma cobertura relativamente seca, dura e impermeável, e constitui barreira natural contra os agentes de deterioração. Todavia, a estrutura e consistência dos tegumentos varia muito entre as sementes, constituindo-se e lementos de vital importância para a identificação de espécies e de varieda des.

As principais funções do tegumento das sementes são as seguin tes:

- a) Manter unidas as partes internas das sementes;
- b) protecção contra impactos e abrasões;
- c) barreira à entrada de insetos e microorganismos;
- d) regular a velocidade de hidratação e de trocas gasosas.

(3) Endosperma

O endosperma é estrutura de reserva normalmente encontrada nas gramíneas. No processo da germinação estas substâncias são utilizadas como fonte de energia para o desenvolvimento inicial do embrião. No caso das dicotiledôneas o material de reserva fica armazenado nos cotilédones do embrião.

3. Composição Química

A constituição genética e o "meio ecológico" caracterizado por influências dinâmicas e variáveis (fatores climáticos, edáficos e bióticos) são os responsáveis pela constituição química das sementes, aumentando ou diminuindo a quantidade de certos componentes.

As principais substâncias ou reservas armazenadas nas sementes são carboidratos (principalmente amido, semi-celulose e açúcares), gorduras e proteínas. De acordo com o tipo de substâncias de reservas acumuladas no endosperma ou no embrião (cotilédones), as sementes podem ser classificadas em:

- a) amiláceas: quando a principal substância de reserva é o amido;
- b) oleaginosas: óleos
- c) aleuro-amiláceas: reservas amiláceas e proteicas
- d) aleuro-oleaginosas: quando existem reservas proteicas, além de óleos;
- e) corneas; reservas celulósicas.

Poucos são os casos de sementes que apresentam como principal componente as proteínas; a soja é considerada como uma exceção.

Além dos componentes de reserva mencionados, existem ainda contidos nas sementes, as vitaminas, sais minerais, substâncias hormonais, com postos fosforados.

Quadro 1. Composição química de sementes de algumas espécies cultivadas.

Espécie	% do peso seco das sementes		
	Carboidratos	Lípidios	Proteínas
Milho	71	4	10
Sorgo	72	4	10
Trigo	73	2	10
Arroz	65	2	8
Feijão (<i>Phaseolus</i>)	57	1	23
Soja	25	18	38
Girassol	2	50	25
Amendoim	12	48	30

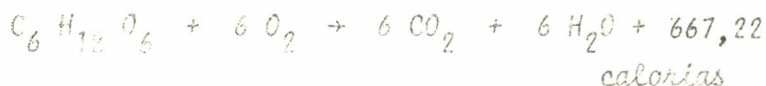
É muito difícil fazer generalizações sobre a composição química das sementes, todavia as gramíneas apresentam sempre uma elevada porcentagem de carboidrato; as leguminosas também apresentam um elevado teor de proteínas. As sementes com um elevado teor de lípidios, também apresentam elevada porcentagem de proteínas.

4. Condições essenciais para conservação das sementes

As sementes constituem organismos biologicamente vivos, e sua respiração não é interrompida pela colheita, prosseguindo durante o armazenamento, permanecendo sujeitos a pequenas porém contínuas transformações ocasionadas pelo processo respiratório.

A respiração, em presença do oxigênio atmosférico, se realiza através da oxidação dos compostos químicos existentes nos órgãos de reserva da semente, sobretudo pela oxidação dos carboidratos (açúcares) que são transformados em dióxido de carbono (CO_2) e vapor d'água. Com efeito, o desprendimento do vapor e a liberação de energia sob forma de calor, durante o processo respiratório, se realiza através da combustão das reservas.

A reação completa de um hidrato de carbono pode ser de maneira simplificada representada pela seguinte equação:



Na ausência de oxigênio as sementes passam a respirar de forma anaeróbica. Na respiração anaeróbica as mesmas substâncias são oxidadas sem a participação do oxigênio atmosférico. Como resultado final da combustão temos: CO_2 , álcool etílico e calor. O processo de respiração anaeróbica é comumente referido como sendo um processo de fermentação.

Além do aspecto respiratório da própria semente que deve ser mantido em níveis bem reduzidos, para evitar perdas qualitativas (germinação, vigor) e quantitativas (utilização das reservas existentes), outros fatores externos, como a atividade de insetos e microorganismos deve ser controlado no processo de conservação das sementes.

Os fatores que exercem influência marcante na atividade respiratória da semente, atividade de microorganismos e insetos durante o período de armazenamento, são a Umidade, Temperatura, e Condição da Semente quando Armazenada.

Além destes fatores, a longevidade da própria semente sob condições de armazenamento, depende de sua anatomia e de sua composição química, ou seja de sua constituição genética.

4.1. Umidade

A umidade elevada das sementes é, em geral, a principal causa que concorre para a perda do poder germinativo e do vigor das sementes. É portanto de suma importância se ter conhecimento dos teores de umidade favoráveis à manutenção das boas qualidades das sementes durante o armazenamento.

O teor da umidade da semente afeta diversos processos biológicos, que podem ser sumarizados da seguinte maneira:

- a) se o teor de umidade da semente for superior a 45-60%, dependendo da espécie ocorre a germinação.

- b) entre 45-60% e 18-20%, isto é, se a umidade for reduzida, mesmo até 18-20%, a respiração da semente e de microorganismos que nelas se hospedam é ainda extremamente elevada; em consequência disso, pode ocorrer o aquecimento (ardidura) da massa, caso a aeração seja deficiente; esse aquecimento espontâneo, além de consumir reservas, pode atingir temperaturas suficientemente elevadas para matar as sementes.
- c) entre 12-14 e 18-20%, o desenvolvimento de fungos e outros microorganismos pode ainda ocorrer, especialmente em sementes danificadas ou com tegumentos rachados; além disso, persiste uma respiração ativa causando perdas do vigor e do poder germinativo.
- d) teores de umidade entre 10-13% são razoáveis para a conservação das sementes em ambiente aberto, durante 6 a 8 meses; nesta faixa ocorre ainda o ataque de insetos.
- e) teor de umidade inferior a 8-9%, os gorgulhos e muitos ou outros insetos, que são sérias pragas de sementes armazenadas, não tem condições para se reproduzir e suas atividades são praticamente nulas.
- f) se as sementes forem destinadas ao armazenamento em embalagens à prova de umidade, é necessário reduzir-se o teor de umidade para 4-8% ou mesmo menos, senão a deteriorização se não mais rápida do que a que ocorre em armazenamento aberto.

Portanto, para a obtenção de teores de umidade para uma conservação segura, a secagem deve ser efetuada logo após a colheita. Para evitar problemas com microorganismos durante o armazenamento, seca-se até 12-14% de umidade; para evitar a presença de insetos até 8-9%; de um modo geral recomenda-se:

- Para conservação em ambiente aberto durante 6 a 8 meses: teor de umidade de 11-13%
- para conservação em ambiente aberto durante maior período: 8-10%
- para conservação em embalagem à prova de penetração de umidade: 4-8%.

No Quadro 2 pode-se constatar a influência do teor de umidade sobre o índice de respiração, desenvolvimento de fungos e percentagem de germinação de sementes de trigo.

Quadro 2. Influência do teor de umidade das sementes na respiração, desenvolvimento de fungos e percentagem de germinação de sementes de trigo após 30 dias de armazenamento.

Teor de Umidade %	Respiração no 30º dia (mg/CO ₂)	Fungo coloniais/g	Germinação %
12,3	0,07	50	93
13,6	0,11	100	95
13,8	0,23	100	95
14,5	0,57	400	92
15,4	2,53	4.800	91
16,3	23,4	396.000	67
16,8	20,3	209.000	88
18,5	111,0	2.275.000	37
20,3	604,9	11.300.000	14
25,2	1.724,8	37.500.000	21

4.1.1. Equilíbrio Higroscópico

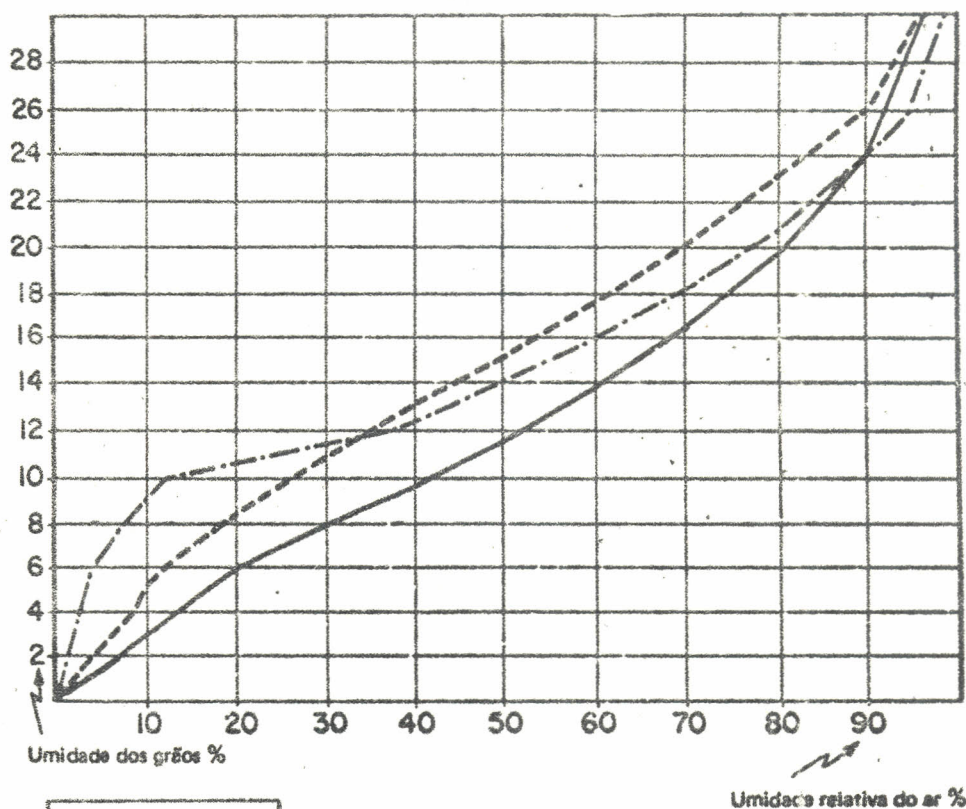
As sementes, como todo material higroscópico, tem a propriedade de observar ou liberar água para o ar que as envolve.

As sementes em contacto com um ambiente onde a umidade oscila, ganharão ou perderão certa umidade quando a umidade relativa do ar que as envolve, é aumentada ou diminuída; tendendo sempre para um ponto de equilíbrio. No ponto de equilíbrio higroscópico, a tensão de vapor d'água dentro da semente é igual a tensão do vapor d'água contida no ar.

Devido a essa propriedade, que constitui uma das características mais importantes, as sementes armazenadas em recipientes permeáveis, como saco de juta, tem o seu teor de umidade frequentemente alterado pelas oscilações da umidade relativa do ar atmosférico. Em recipientes hermeticamente fechados dá-se o fenômeno inverso, isto é, a umidade relativa do ar é que será influenciada pela umidade da semente.

Quadro 3. Teor de umidade de diversas sementes em equilíbrio com diferentes níveis de umidade relativa à temperatura de 25°C.

Espécies Cultivadas	Umidade Relativa (%)						
	15	30	45	60	75	90	100
Cevada	6,0	8,4	10,0	12,1	14,4	19,5	26,8
Milho	6,4	8,4	10,5	12,9	14,8	19,1	23,8
Milho de pipoca	6,8	8,5	9,8	12,2	13,6	18,3	23,0
Aveia	5,7	8,0	9,6	11,8	13,8	18,5	24,1
Centeio	7,0	8,7	10,5	12,2	14,8	20,6	26,7
Sorgo	6,4	8,6	10,5	12,0	15,2	18,8	21,9
Trigo	6,6	8,5	10,0	11,5	14,1	19,3	26,6
Linho	4,4	5,6	6,3	7,9	10,0	15,2	21,4
Amendoim	2,6	4,2	5,6	7,2	9,8	13,0	-
Soja	4,3	6,5	7,4	9,3	13,1	18,8	-
Feijão	5,6	7,7	9,2	11,1	14,5	-	-



FEIJÃO ———
ARROZ — · — · —
MILHO - - - - -

Gráfico 1 — Curvas de equilíbrio higroscópico.

4.2. Temperatura.

Não se pode esquecer que todos esses fenômenos ocorrem com as sementes em decorrência do seu teor de umidade, porém a influência da temperatura também é de grande importância. Assim as atividades metabólicas das sementes podem ser mantidas a níveis baixos desde que permaneçam sob baixas temperaturas.

Umidade e temperatura da semente são fatores independentes, porém se complementam na ativação do sistema metabólico (respiratório).

Um estudo sobre a influência da temperatura na atividade respiratória da soja contendo inicialmente 18,5% de umidade, sob condições ótimas de aeração demonstra que o aumento da temperatura acarreta um aumento na velocidade respiratória da semente (Quadro 4).

Quadro 4. Influência da temperatura na atividade respiratória da soja.

Temperatura (°C)	Respiração (mg CO ₂ /100 g MS/dia)
25	33,6
30	39,7
35	71,8
40	154,7
45	13,1

Observa-se no Quadro 4 que a temperatura ativa a respiração das sementes entre os limites de 30 a 40°C; acima destes níveis, dependendo da espécie, começam a ser atingidos os sistemas enzimáticos da semente com diminuição da respiração e consequente perda de viabilidade e vigor.

No armazenamento, um aumento de temperatura provoca também uma aceleração das atividades de microorganismos e insetos. Esta é a razão por que as sementes, em climas mais frios, podem ser armazenadas com maior segurança quando apresentam teores de umidade de 1 a 1,5%, mais elevado do que em climas mais quentes.

4.3. Interação da Umidade X Temperatura

Resultados de muitos testes de armazenamento indicam que o tempo que as sementes podem ser conservadas sem um declínio significativo na germinação dobra para cada unidade por cento (1%) reduzida no teor de umidade da semente e, também, para cada 5,5 gramas centígrados (5,5°C) reduzidos na temperatura ambiente.

Assim dois lotes de sementes armazenados com 1% de diferença no teor de umidade, espera-se que o lote com o teor de umidade mais baixo mantenha sua capacidade de germinação o dobro do tempo. A mesma regra se aplica para a redução da temperatura de 5,5°C. A interação da redução de 1% de umidade e 5,5°C de temperatura proporcionará ao lote de semente com umidade e temperatura reduzida, a manutenção de sua capacidade germinativa 4 vezes superior.

Outra regra bastante utilizada na conservação de sementes, consiste no seguinte: A soma da umidade relativa do ar (UR%) com a temperatura (T°C), deve ser no máximo igual a 55,5.

$$(UR\%) + (T^{\circ}C) \leq 55,5$$

Assim, 40% UR e 15°C é uma ótima condição de armazenamento, bem como 30% UR e 25°C de temperatura. Todavia, estas condições dificilmente são encontradas nas diversas regiões climáticas. Esta regra é bastante utilizada nas câmaras de conservação de sementes, onde é controlado a temperatura e umidade para armazenamento seguro das sementes.

5. Tipo de Embalagem

A conservação da qualidade de semente sob determinadas condições ambientais de temperatura e umidade relativa do ar está relacionada ao tipo de embalagem empregada. Se as condições ambientais em que a semente será conservada forem de elevada umidade relativa, uma conservação prolongada somente será possível através da secagem da semente, e manutenção do seu baixo teor de umidade, pelo emprego de embalagens impermeáveis à umidade.

Devido à importância da umidade na conservação da semente, as embalagens empregadas no seu acondicionamento são divididas em 3 tipos:

- a) permeáveis
- b) semi-permeáveis
- c) impermeáveis à umidade

a - Embalagens permeáveis à umidade

Estas permitem troca de umidade entre a semente e o ar ambiente. É utilizado em climas secos, ou quando o período de armazenamento é relativamente curto.

Quando a semente é armazenada em embalagens permeáveis à umidade, seu teor de umidade flutua com as variações da umidade relativa do ar. Este tipo de embalagem não deve ser usado em regiões com elevada umidade relativa, notadamente nos climas tropicais (alta umidade e temperatura).

b - Embalagens semi-permeáveis

Estas oferecem alguma resistência, porém não impedem completamente a passagem de umidade. Como exemplos podemos citar: plásticos finos, na pol revestido de asfalto e outras combinações desses materiais.

Para conservar sementes neste tipo de embalagem, o teor de umidade na ocasião do acondicionamento é muito importante, pois deve ser de 2 a 3% inferior àquele empregado quando a embalagem é completamente permeável. Este tipo de embalagem pode ser usado quando as condições não são demasiado úmidas e o período de armazenamento não é prolongado.

c - Embalagens impermeáveis à umidade

Este tipo de embalagem elimina a influência da umidade do ar externo sobre a semente, deixando portanto de sofrer flutuações no seu teor de umidade, fato este que favorece ainda mais a sua conservação.

As embalagens impermeáveis à umidade mais comumente empregadas são sacos ou envelopes de alumínio, latas metálicas vedadas, recipiente de vidro e polietileno grosso.

A importância do tipo de embalagem na conservação da semente pode ser constatada no Quadro 5. Trata-se de um experimento clássico bastante citado nos compêndios de conservação de sementes, em que se observa nitidamente

a influência do tipo de embalagem utilizada na germinação de sementes de cebola sob 3 condições climáticas distintas.

Quadro 5. Germinação de sementes de cebola armazenadas por seis meses em cinco tipos de embalagens sob três condições climáticas (Harrington, 1959).

Germinação inicial - 75%

Teor de Umidade - 11%

Tipo de Embalagens	Condições climáticas*		
	Tropicais	Desérticas	Frigidas
Saco de algodão	0%	78%	28%
Saco de papel	0%	77%	38%
Saco de papel com revestimento de asfalto	0%	76%	72%
Saco de papel com revestimento de polietileno	0%	65%	74%
Saco de papel com revestimento de alumínio	0%	45%	75%

* Tropicais - alta temperatura e alta umidade

Desérticas - alta temperatura e baixa umidade

Frigidas - baixa temperatura e alta umidade

Sob condições tropicais as embalagens não exerceram influência; a alta umidade relativa e a temperatura prejudicaram a conservação em embalagens porosas, enquanto o alto teor de umidade das sementes e a temperatura elevada favoreceram a determinação em recipientes herméticos.

Em condições desérticas a exceção da embalagem de papel e alumínio, as embalagens permitiram trocas de umidade entre as sementes e o ar; assim, as sementes de cebola atingiram os teores de umidade adequados para a conservação. Na embalagem de papel e alumínio as sementes continuaram muito úmidas, causando rápida perda do poder germinativo; se as sementes tivessem si

do secadas até 5-6% antes do armazenamento, provavelmente não seriam prejudicadas.

Sob condições fugidas as diferenças entre as embalagens foram marcantes; as sementes colocadas em sacos permeáveis absorveram umidade e perderam a viabilidade. Embalagens impermeáveis e resistentes, aliadas à baixa temperatura favoreceram a boa conservação.

O Quadro 6 mostra o teor máximo de umidade para conservação de sementes de algumas espécies, em embalagens impermeáveis à umidade.

6. Condição da semente quando armazenada.

Considerando-se que as condições de temperatura e umidade são fatores limitantes, outros fatores podem afetar também a viabilidade das sementes durante o período de conservação.

Qualidade Fisiológica Inicial da Semente: sementes com alta germinação e vigor são muito mais resistentes à umidade e temperatura desfavoráveis do que as de baixa qualidade. O processo de determinação, uma vez iniciado, evolui rapidamente até a morte da semente, embora isto não aconteça em condições favoráveis.

Estágio de Maturação: sementes completamente maduras apresentam máximo vigor, desde que sadias. Condições climáticas desfavoráveis durante o período de maturação podem causar maturação incompleta das sementes; estas, quando armazenadas, perdem mais rapidamente suas boas qualidades.

Sanidade: Sementes provenientes do campo já contaminadas por microorganismos e/ou insetos são mais susceptíveis à deterioração se nenhuma medida preventiva de controle seja utilizada.

Injúrias diversas: injúrias mecânicas na colheita e beneficiamento ou injúrias térmicas na secagem condicionam a semente a uma atividade respiratória intensa, bem como facilita o ataque de microorganismos e insetos no armazenamento.

Quadro 6 - Máximo teor de umidade para a conservação da viabilidade e do vigor de sementes em embalagens impermeáveis à umidade.

Teor máximo de umidade				
9%	8%	7%	6%	5%

SEMENTES DE CULTURAS AGRÍCOLAS E DE HORTALIÇAS

Arroz	Alcachofra	Açafrão	Abóbora	Amendoim
Aveia	Alfafa	Aipo	Abobrinha	Brocoli
Cevada	Almeirão	Algodão	Alface	Couve
Feijão	Beterraba	Cenoura	Alho porro	Couve chinesa
Milho	Ervilha	Linho	Amaranto	Couve-Flor
Milho	Espinafre	Nabo	Berinjela	Hamona
Sorgo	Feijão Lima	Pastinaca	Cebola	Mostarda
Tremçoço	Fumo	Salsa	Cebolinha	Rabanete
Trigo	Juta	Soja	Melancia	Repolho
	Milho doce		Melão	
	Quiabo		Perino	
	Salsifí		Pimentão	
			Tomate	

SEMENTES DE ESPÉCIES ORNAMENTAIS

Armenia	Achillea	Arctotis	Alissum	Anor perfeito
Coleus	(mil folhas)	Aceratum	(Acafates)	Boca de Leão
Dianthus	Celosia	(Escovinho)	Asparagus	Lobelia
(Cravina)	Dália	Bellis	(Espargo)	Venídio
Geum	Dianthus (cravo)	Calendula	Aster	Verbena
Lupino	Dimorphoteca	(mal-me-quer)	Campanula	
Pisum	Margarida afri-	Helichrysum	Centaurus	
Scabiosa	cana)	Lavandula	Cheiranthus	
	Matricaria	Matthiola	Crisântemo	
	Flox	Miosótis	Clarkia	
		Penstemon	Delphinium	
		Salpiglossis	(esporinha)	
		Salvia	Digitaria	
		Tagetes	Godetia	
		Zinia	Iberis	
			Ipomea	
			Kochia	
			Nemesia	
			Paroula	
			Petunia	
			Piretro	
			Portulaca	

Para temperaturas não superiores a 32°C. Se a temperatura exceder a esse limite, os teores de umidade da semente deverão ser inferiores aos indicados.

7. Anatomia e Composição Química

Após atingir a maturidade fisiológica, que corresponde ao máximo peso seco da semente, o poder germinativo e o vigor das sementes atinge o ponto máximo. A partir daí, todas as sementes perdem gradualmente sua vitalidade.

Todavia, a longevidade da semente é uma característica da espécie que está sendo armazenada. A longevidade da semente é definida como o período de tempo em que a semente se mantém viva, isto é, capaz de germinar quando colocada sob condições favoráveis, se não for dormente.

Certas espécies deterioram-se rapidamente mesmo sob condições favoráveis de armazenamento, enquanto que outras permanecem viáveis por longo período. Sementes de leguminosas, com tegumento impermeável apresentam grande longevidade.

A longevidade das espécies é função de sua estrutura anatômica e da composição química.

A fim de se ter uma idéia para a indicação de um período de armazenamento seguro para várias sementes de plantas cultivadas, foram elas distribuídas em três grupos.

- a) Sementes de vida curta (microbióticas): compreendem as sementes que, mesmo quando armazenadas nas melhores condições possíveis, vivem menos que 3 anos: cacau, café, seringueira, citrus, etc.
- b) Sementes de vida média (mesobióticas) : vivem de 3 a 15 anos; neste caso se enquadra a maioria das sementes de plantas cultivadas.
- c) Sementes de vida longa (macrobióticas): vivem de 15 anos ou mais; exemplo: sementes de algumas plantas silvestres e leguminosas que apresentam sementes duras.

Por outro lado, se considerarmos apenas a composição química das sementes vamos verificar de um modo geral a situação é

- a) Sementes de vida curta - oleaginosas
- b) Sementes de vida média - proteicas
- c) Sementes de vida longa - amiláceas

Diante de todos esses conceitos aqui apresentados, sumarizamos em seguida os principais pontos levantados e que são importantes no proceso de conservação das sementes durante o armazenamento.

8. Mandamentos do armazenamento.

1. Qualidade da semente não é melhorada no armazenamento.
2. Umidade da semente e temperatura são os fatores mais importantes.
3. A umidade da semente é função da umidade relativa do ar.
4. A umidade é mais importante do que a temperatura.
5. O decréscimo de 1% na umidade da semente, dobra o seu potencial de armazenamento.
6. O decréscimo de $5,5^{\circ}\text{C}$ na temperatura de armazenamento, dobra o potencial de armazenamento das sementes.
7. Condições frias e secas (armazenamento ideal).
8. Sementes imaturas, deterioradas e danificadas não suportam condições de armazenamento.
9. O armazenamento sob condições herméticas requer uma umidade mais baixa (4 - 8%).
10. A longevidade da semente é uma característica da espécie.

9. Noções práticas de armazenamento.

- Colher a semente logo após a mesma atingir o máximo peso seco.
- Secar a semente a níveis compatíveis com a U.R. do ar.
- Levantar em consideração o tipo de embalagem a ser usado.
- Realizar fumigações quando necessário (uso de Phostoxim).
- Uso de inseticidas à base de Malathion.
- Armazens, se possível, sob condições frias e secas.
- Manter os armazens sempre limpos.
- Evitar o armazenamento próximo a fertilizantes, material corrosivo, etc.
- Evitar contacto directo das sementes com o piso.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Companhia Estadual de Silos e Armazens. 1974. Grãos: Beneficiamento e Armazenagem. Livraria Sulina Editora, Porto Alegre-RS. 148p., ilustr.
- Delouche, J.C. 1968. Precepts for Storage. Proc. 1968. Short Course for Seedsmen. Seed Technology-Lab., Mississippi State University, Miss.
- Harrington, J.F. 1959. Drying, Storing and Packing Seeds to Maintain Germination and Vigor. Proc. 1959 Short Course for Seedsmen. Seed Technology Lab., Mississippi State University, Miss.
- Popinigis, F. 1977. Fisiologia de Sementes. AGIPLAN-Brasília, 289p., ilustr.
- Puzzi, D. 1973. Conservação dos Grãos Armazenadas. Ed. Agronomia Ceres. São Paulo. 207p., ilustr.
- Toledo, F.F. e J. Marcos Filho. 1977. Manual das Sementes - Tecnologia da Produção. Ed. Agronômica Ceres. São Paulo. 224p., ilustr.