

IPEF n.17, p.13-23, 1978

ARMAZENAMENTO DE SEMENTES DE IPÊ-DOURADO (*Tabebuia* sp)

Nelson Kazuo Kano*
Fátima Conceição Machado Márquez**
Paulo Yoshio Kageyama***

O. D. C. 232.315.2

SUMMARY

The behavior of seeds of "**Ipê-dourado**" (*Tabebuia* sp) has been studied in different storage conditions with the purpose increasing its conservation period. This species, as many others, has low natural longevity, requiring controlled environmental conditions to conserve the seed viability for longer period of time.

In this study the seeds were conserved in dry storage (20°C of temperature and 45% of relative humidity), cold storage (3-5°C and 90-100% and laboratory environment (fluctuating temperature and humidities). In all cases, seeds were stored in two different containers: polyethylene containers, and kraft containers.

The dry storage room was the best for the conservation of the viability, and no differences were detected between the containers types.

In cold storage room, the polyethylene containers due to its less porosity maintained the seed viability longer than kraft containers.

The critical level of humidity for the seed conservation of the species, in cold storage room, was 13-14%. Above this threshold, a rapid loss of the seed viability had been noticed.

With low moisture content, temperatures below 20°C were adequate for the conservation of seed viability.

The fluctuating temperatures and relative humidity observed in laboratory conditions were harmful for the conservation.

1. INTRODUÇÃO

A longevidade natural das sementes varia grandemente entre espécies, sendo um fator de bastante importância ser considerado na tecnologia de sementes florestais.

Grande parte de nossas espécies nativas apresenta uma baixa longevidade natural para suas sementes, restringindo o seu aproveitamento em plantações, já que perdem rapidamente sua viabilidade, requerendo utilização imediata na sementeira. É o caso, por exemplo, das sementes dos Ipês.

* Engenheiro Florestal - Técnico do IPEF

** Engenheira Florestal - CPG - ESALQ-USP; Profa. Depto. de Silvicultura - UFRRJ.

*** Prof. Assistente - Depto. de Silvicultura - ESALQ-USP - Bolsista do CNPq.

A manutenção da viabilidade das sementes através do armazenamento, em condições de ambiente controlado, vem sendo uma das linhas de pesquisa mais importante para as sementes de grande número de espécies de baixa longevidade.

As espécies se comportam diferentemente quanto às condições de armazenamento, requerendo estudos específicos. O grau de importância no armazenamento da temperatura e da umidade relativa do ambiente e suas interações são prioritários para o entendimento das exigências da espécie quanto à manutenção de sua viabilidade.

O presente trabalho visa obter informações sobre o comportamento das sementes de Ipê-dourado (**Tabebuia sp**) quanto às diferentes condições de armazenamento, com o intuito de poder ampliar sua longevidade.

2. REVISÃO BIBLIOGRAFICA

As espécies de interesse dendrológico, do gênero **Tabebuia** possuem madeira pesada, muito dura, e indefinidamente durável sob quaisquer condições, possibilitando sua utilização em construções pesadas e estruturas externas. Em ausência de folhagem apresenta maciças florações o que lhes confere também apreciadas características ornamentais. (RIZZINI, 1971).

O armazenamento possibilita a conservação de sementes por períodos mais longos, preservando sua viabilidade. TOLEDO & MARCOS FILHO (1977), relatam que para a conservação do poder germinativo das sementes é necessário mantê-las em ambiente seco e frio. Quanto mais seco e mais frio, dentro de certos limites são maiores as possibilidades de se prolongar a conservação das sementes. Em ambiente, a umidade presente no ar pode ser suficiente para promover o reinício das atividades do embrião, se o oxigênio e a temperatura forem suficientes. A respiração, consumindo parte dos alimentos armazenados na semente e transformando-os em substâncias mais simples, aliada à ação de microorganismos, provocam o aquecimento das sementes armazenadas, podendo reduzir drasticamente sua viabilidade.

Segundo a maioria dos autores, os principais fatores que afetam o armazenamento são a temperatura e a umidade das sementes. HARRINGTON (1972), afirma que a manutenção da baixa temperatura reduz a atividade das enzimas envolvidas no processo respiratório. Principal responsável pela perda da viabilidade das sementes durante o armazenamento.

HARTMANN & KESTER (1974), consideram que as condições efetivas para o armazenamento compreendem uma combinação de umidade relativa de 10 a 50% e uma temperatura de 0 a 10°C. No entanto, a temperatura apropriada para o armazenamento vai depender do período de armazenamento e da espécie. Para períodos curtos são recomendadas temperaturas entre 0 e 5°C, enquanto que para longos períodos as mais recomendadas são entre -4°C e -18°C (WANG, 1977).

O teor de umidade das sementes é função da umidade relativa do ar ao seu redor e que, por sua vez, é influenciado pela temperatura. O tempo necessário para que a umidade das sementes entre em equilíbrio com a umidade relativa do ambiente (ponto de equilíbrio higroscópico) depende da espécie e principalmente da temperatura. O equilíbrio higroscópico é atingido com maior rapidez sob altas temperaturas (HARRINGTON, 1972; TOLEDO & MARCOS FILHO, (1977).

Para sementes de coníferas e sementes de folhosas, um teor de umidade entre 5 e 8% tem se mostrado efetivo (WANG, 1977).

TOLEDO & MARCOS FILHO (1977), citam que os teores de umidade para conservação de sementes de diferentes espécies, pelo período de 1 ano, variam de aproximadamente 11 a 14%, verificando-se uma redução da percentagem de germinação à medida em que aumenta o teor de umidade das sementes. Para o armazenamento por períodos mais longos as sementes devem apresentar teores de umidade inferiores a 11%.

Segundo STEIN et alii (1974), muitos fatores afetam a longevidade das sementes durante o armazenamento, incluindo-se o tipo da semente, estágio de maturação, tratamentos anteriores ao armazenamento, viabilidade e conteúdo de umidade das sementes, temperatura do ar, umidade e pressão de oxigênio durante o armazenamento e grau de infecção por fungos e bactérias. Existe uma série de inter-relações entre esses fatores que dificultam uma avaliação do comportamento das diversas espécies durante o armazenamento.

Em geral, as flutuações no conteúdo de umidade e nas temperaturas são menos favoráveis que condições constantes de armazenamento.

Sementes que apresentam o tegumento pouco espesso e permeável têm demonstrado maior susceptibilidade às condições de armazenamento.

TOLEDO & MARCOS FILHO (1977), afirmam que a utilização de embalagens adequadas permite a conservação da qualidade das sementes, propiciando ou não, trocas de vapor d'água com o ar atmosférico. Essas embalagens podem ser classificadas, de acordo com a possibilidade de trocas de vapor d'água, em:

- a) embalagens porosas: onde existem maiores trocas de vapor d'água entre as sementes e o ar atmosférico. Exemplos: sacos de papel, tela de algodão, etc.;
- b) embalagens resistentes à penetração de vapor d'água: ocorre passagem de menor quantidade de vapor d'água. Exemplos: sacos de multifoliados, polietileno, etc.;
- c) embalagens à prova de penetração de vapor d'água. Exemplos: recipientes laminados de fibra e alumínio, latas, etc.

Os dois primeiros tipos de embalagens, devido à menor resistência às trocas de vapor d'água, são mais influenciados pelas condições de armazenamento.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

As sementes de Ipê dourado (**Tabebuia** sp), utilizadas neste ensaio, foram coletadas no dia 13 de setembro de 1975, no Parque da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" em Piracicaba, Estado de São Paulo.

Após a coleta, no dia 20 de setembro, foram efetuados os testes iniciais de germinação e teor de umidade.

Foram testados 2 tipos de embalagens, sacos plásticos de 0,7 mm de espessura e sacos de papel kraft em cada uma das 3 condições de armazenamento descritas no Quadro I.

QUADRO 1: Ambientes de armazenamento
TABLE 1: Storage Conditions

Condições Conditions	Temperatura Temperature	Umidade relativa do ar Air moisture content
Câmara seca (Dry storage)	20°C	45%
Câmara fria (Cold storage)	3-5°C	acima de 90%
Ambiente de laboratório (*) (Laboratory environment)	variável (variable)	variável (variable)

(*) Laboratório de sementes do Depto de Silvicultura da ESALQ - Piracicaba.
Forestry seed laboratory-Department of Forestry ESALQ/USP .

Nas câmaras seca e fria as condições de temperatura e umidade relativa do ar foram controladas e mantidas constantes, durante todo o período de armazenamento. No ambiente de laboratório as condições variaram entre o período diurno e noturno, e conforme as épocas do ano.

As contagens foram realizadas no 10.º e 15.º dia, calculando-se após a última contagem a percentagem de germinação, conforme as prescrições das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1977).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados obtidos nos testes iniciais de germinação e teor de umidade das sementes de Ipê-dourado foram de 82,5% e 8,40% respectivamente.

No quadro 2 são apresentados os resultados da percentagem de germinação e teor de umidade das sementes, para os diversos tratamentos durante o período de armazenamento.

Na câmara seca observa-se que a viabilidade das sementes é mantida durante todo o período de armazenamento, tanto em sacos de papel quanto em sacos plásticos (Quadro 2) .

Quadro 2: Resultados da % de germinação e teor de umidade.
Table 2: Percentage of germination and seed moisture content.

		TRATAMENTOS (TREATMENTS)											
Tempo de armazenamento (dias)	Days of storage	Dry Storage Câmara Seca				Cold Storage Câmara Fria				Laboratory Environment Ambiente de Laboratório			
		(Kraft container) Saco Papel		(Polyethylene container) Saco Plástico		(Kraft container) Saco Papel		(Polyethylene container) Saco Plástico		(Kraft container) Saco Papel		(Polyethylene container) Saco Plástico	
		Moist % % Umid.	% Germ.	Moist % % Umid.	% Germ.	Moist % % Umid.	% Germ.	Moist % % Umid.	% Germ.	Moist % % Umid.	% Germ.	Moist % % Umid.	% Germ.
15		8,76	79,0	8,50	82,0	18,25	78,5	9,06	79,5	9,61	81,0	9,07	80,0
30		8,11	77,5	7,99	83,5	17,42	81,0	9,73	78,5	9,03	78,5	9,23	84,0
60		6,97	76,0	6,83	81,5	16,31	75,0	9,41	77,0	8,35	74,5	8,60	79,0
90		7,85	70,5	7,41	79,5	17,40	48,0	12,43	76,5	9,04	68,5	9,01	70,0
120		9,38	72,5	8,04	80,5	16,19	20,0	11,25	73,5	8,59	39,5	9,08	67,0
150		7,81	73,0	8,12	75,0	16,82	12,5	12,49	74,0	9,72	18,5	9,00	53,5
180		8,21	74,5	7,97	82,5	16,12	4,0	12,32	73,5	9,49	5,0	8,91	34,5
210		8,10	67,5	8,83	74,5	18,47	1,0	13,56	62,5	8,45	0	9,54	17,0
240		7,64	71,5	8,35	73,0	18,89	1,0	14,30	72,5	7,96	0	9,20	23,5
270		6,69	66,0	7,07	69,5	-	-	15,56	34,0	-	-	8,39	13,5
300		7,76	77,0	7,44	74,0	-	-	14,18	57,0	-	-	8,34	9,0
330		7,40	82,0	7,58	76,0	-	-	14,12	50,0	-	-	9,11	9,5
360		7,83	72,5	7,72	73,0	-	-	15,55	14,0	-	-	9,60	11,5

Para O período de 1 ano de armazenamento, as condições de temperatura e umidade relativa do ar aa câmara seca mostraram-se efetivas na conservação das sementes, propiciando a manutenção do teor de umidade das sementes ao redor de 8%, considerado por WANG (1977), como adequado para o armazenamento da maioria das sementes.

Apesar das embalagens utilizadas apresentarem diferentes características com relação às trocas de vapor d 'água, elas comportaram-se de maneira semelhantes, pois as condições de câmara seca possibilitaram que o equilíbrio higroscópico das sementes fosse mantido em torno de 8%. O baixo teor de umidade inicial (8,40%), segundo TOLEDO & MARCOS FILHO (1977) é um importante fator para a conservação das sementes, o que também contribuiu para que a viabilidade das sementes fosse mantida (Quadro 2) .

Os gráficos 1 e 2 ilustram a manutenção da viabilidade e teor de umidade das sementes armazenadas em câmara seca.

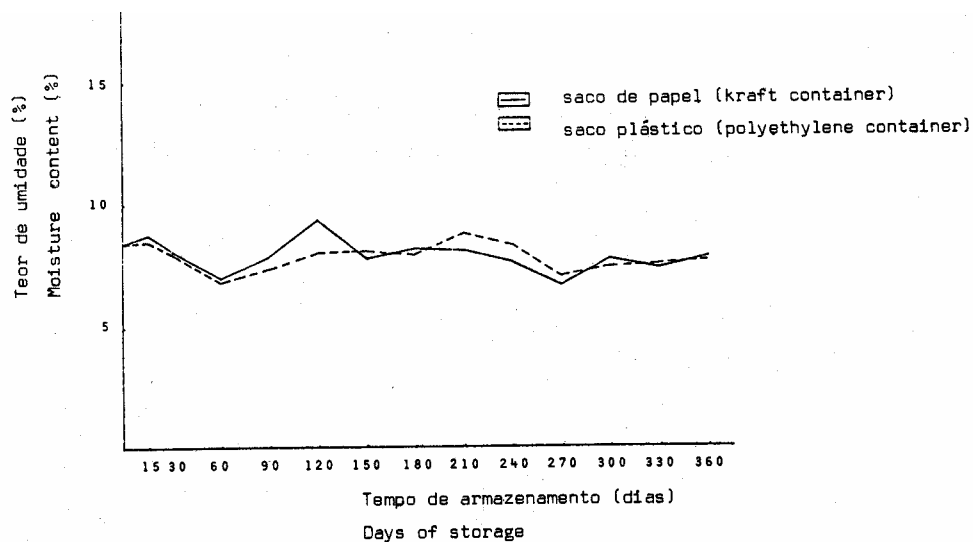


GRÁFICO 1: Teor de umidade das sementes (câmara seca).
 FIGURE 1: Seed moisture content (dry storage).

Para o armazenamento de sementes em câmara fria, a temperatura de 3 a 5°C, associada a uma umidade relativa de 10 a 50%, é recomendada por HARTMANN & KESTER (1974) e WANG (1977). Entretanto, a umidade relativa da câmara fria onde se armazenou as sementes, era acima de 90%, fazendo com que o equilíbrio higroscópico fosse atingido em torno de 18%. No gráfico 3, observa-se que as sementes acondicionadas em sacos de papel apresentaram um teor de umidade próximo de 18% logo no início do experimento, enquanto que em sacos plásticos o teor de umidade das sementes aumentou lenta e gradativamente no transcorrer do período de armazenamento, não atingindo o equilíbrio higroscópico mesmo no final do ensaio.

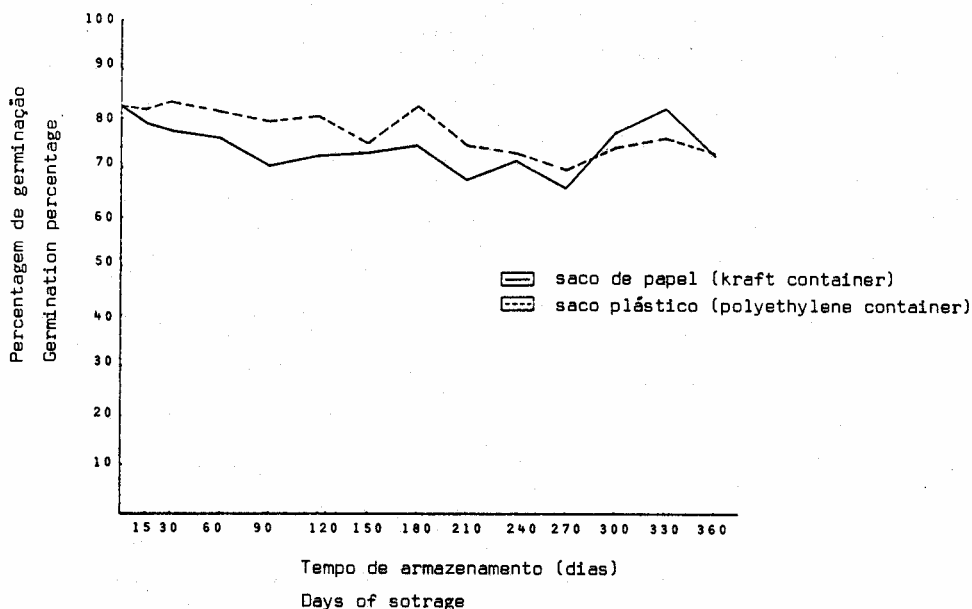


GRÁFICO 2: Percentagem de germinação (câmara seca)

FIGURE 2: Percentage of germination (dry storage).

O equilíbrio higroscópico em torno de 18% foi atingido mais rapidamente em sacos de papel, pois essa embalagem é porosa, propiciando, segundo TOLEOO & MARCOS FILHO (1977), uma maior troca de vapor d'água com o ambiente. (Gráfico 3).

Os sacos plásticos são embalagens mais resistentes à penetração de vapor d'água, o que se verifica pela lenta absorção de umidade durante o período de armazenamento (Gráfico 3).

O alto teor de umidade ($\pm 18\%$) observado nas sementes acondicionadas em sacos de papel, provocou uma rápida perda da viabilidade das sementes na câmara fria. No Quadro 1, verifica-se que a percentagem de germinação manteve-se próxima a inicial, apenas por 2 meses, havendo a seguir uma queda acentuada na mesma (Gráfico 4).

A lenta absorção de umidade em sacos plásticos manteve a percentagem de germinação próxima à inicial por um período maior do que o apresentado pelas sementes em sacos de papel (Gráficos 3 e 4).

Quando o teor de umidade das sementes atingiu valores acima de aproximadamente 14%, verificou-se uma redução da percentagem de germinação. Em geral, pelo período de 1 ano de armazenamento, vários autores afirmam que, acima de 14% de umidade há um decréscimo de percentagem de germinação, confirmado os resultados obtidos (Gráficos 3 e 4).

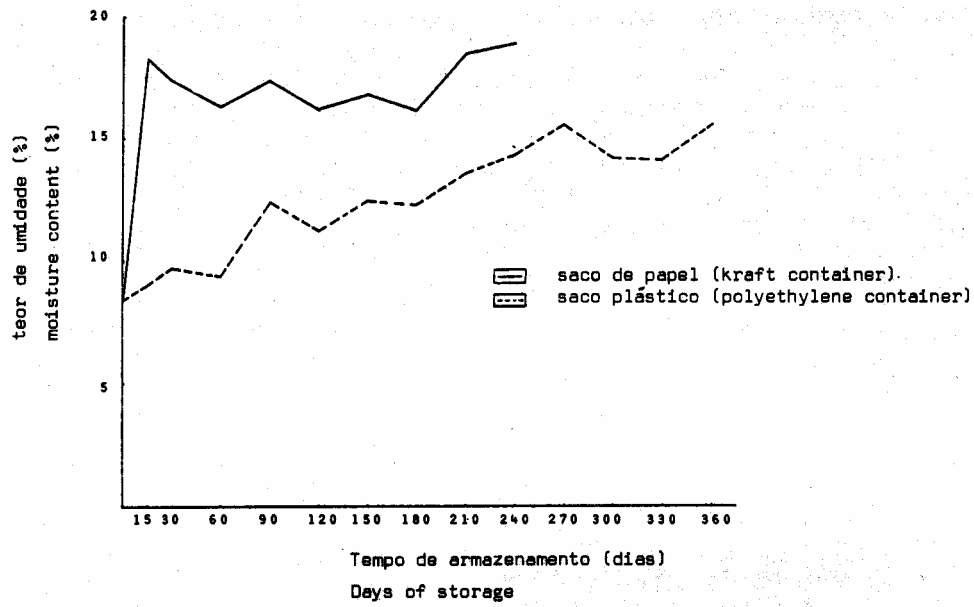


GRÁFICO 3: Teor de umidade das sementes (câmara fria)
FIGURE 3: Seed moisture content (cold storage).

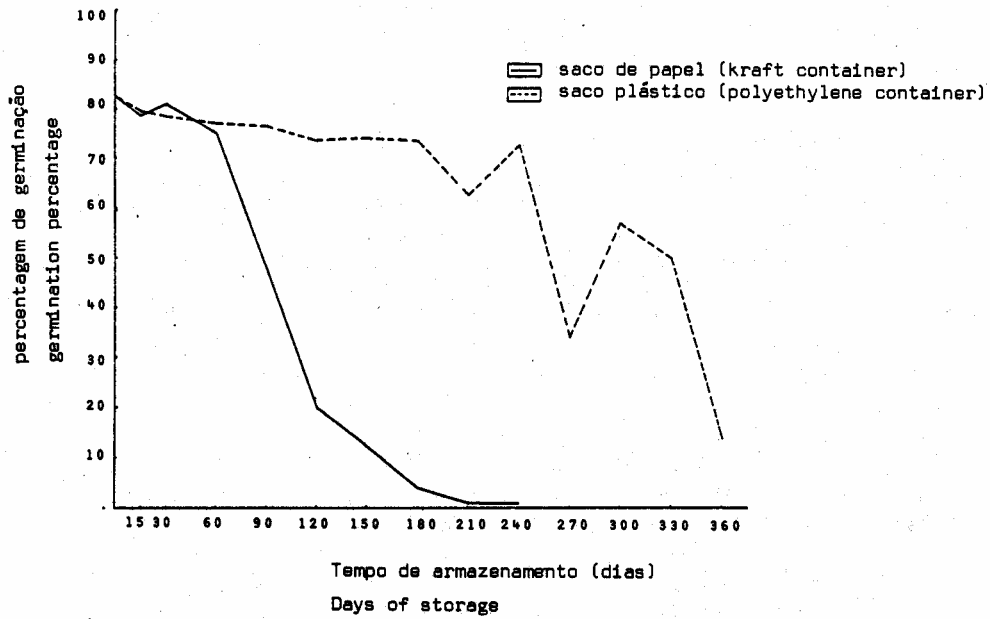


GRÁFICO 4: Percentagem de germinação (câmara fria)
FIGURE 4: Percentage of germination (cold storage).

As variações de temperatura e umidade relativa do ar são bastante acentuadas em ambiente de laboratório, variando durante o dia e conforme o mês do ano.

No período noturno são constatadas temperaturas mais baixas e umidades relativas do ar mais altas, enquanto que durante o dia há um aumento na temperatura e uma redução da umidade.

Os teores de umidade das sementes armazenadas em ambiente de laboratório, constatados em torno de 8 a 9% (Gráfico 5), podem ser considerados como adequados para o armazenamento. Entretanto, esses valores representam o teor de umidade das sementes em equilíbrio com o ambiente no momento da retirada das amostras.

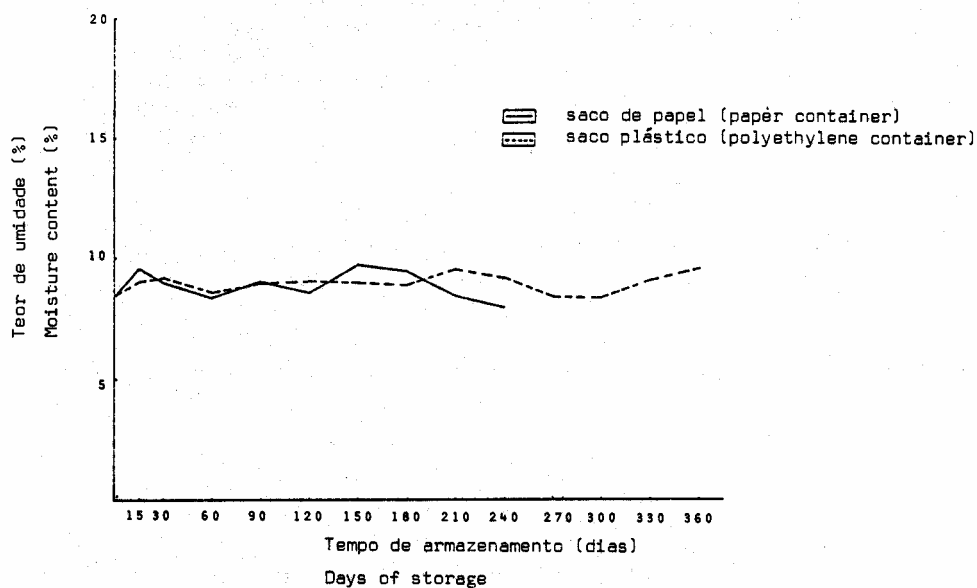


GRAFICO 5: Teor de umidade das sementes (ambiente de laboratório).

FIGURE 5: Seed moisture content (laboratory environment).

A perda da viabilidade das sementes acondicionadas em sacos de papel mostrou-se relacionada com as variações da umidade relativa e temperatura entre o período noturno e diurno. Houve uma inter-relação entre as variações da umidade e temperatura, reduzindo a percentagem de germinação. Tem sido citado que as variações são mais prejudiciais do que uma umidade ou temperatura menos adequada, porém mantidas constantes.

Os valores de teor de umidade determinados tanto em saco de papel quanto em saco de plástico são próximos aos obtidos na câmara seca (Quadro 2). A redução da percentagem de germinação ocorrida em ambiente de laboratório (Gráfico 6), relaciona-se mais com as variações de temperatura e umidade, principalmente entre o período noturno e diurno, uma vez que na câmara seca não ocorrem essas variações. A maior influência da temperatura é constatada pela observação dos dados de percentagem de germinação para sementes acondicionadas em sacos plásticos em ambiente de laboratório. Como as trocas de vapor d'água são mais lentas no saco plástico, as variações de umidade relativa não ocorrem em períodos suficientemente longos para que haja uma variação do teor de umidade das sementes contidas nos sacos plásticos. Essa lenta absorção de umidade pode ser constatada

pela observação dos dados de teor de umidade das sementes em sacos plásticos na câmara fria (Quadro 2. e gráfico 3). Portanto, se as variações da umidade relativa do ar não influenciaram na perda de viabilidade das sementes em sacos plásticos, provavelmente foram as oscilações na temperatura que provocaram a redução da percentagem de germinação.

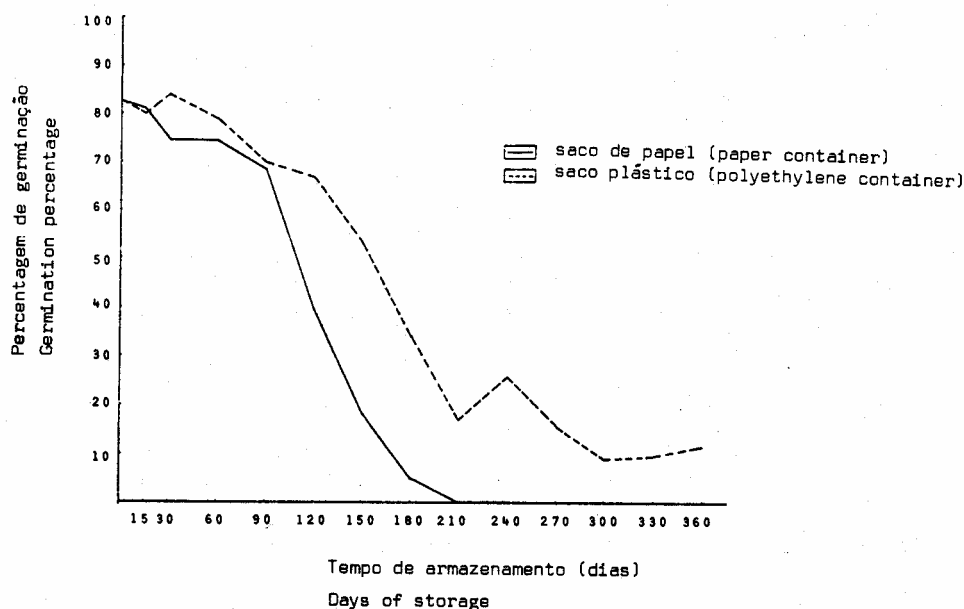


GRÁFICO 6: Percentagem de germinação (ambiente de laboratório)
FIGURE 6: Percentage of germination (laboratory environment).

5. CONCLUSOES

- 1 - A condição de armazenamento mais adequada para a conservação das sementes de Ipê-dourado, com baixo teor de umidade inicial, foi a de câmara seca, com temperatura de 20°C e umidade relativa de 45%.
- 2 - As embalagens utilizadas (sacos plásticos e sacos de papel) não influíram na conservação das sementes em condições de câmara seca.
- 3 - O tipo de embalagem foi de maior importância para o armazenamento em câmara fria e ambiente de laboratório. Nesses ambientes, a maior porosidade do saco de papel foi responsável pela rápida perda de viabilidade das sementes.
- 4 - Existe um teor crítico de umidade para a conservação das sementes da espécie, acima do qual há uma rápida perda de sua viabilidade. À baixa temperatura, em condições de câmara fria, esse limite foi de 13-14%.
- 5 - A temperatura ambiental é também fundamental para a conservação das sementes de Ipê-dourado. Temperaturas abaixo de 20°C, desde que haja uma baixa umidade das sementes, são favoráveis à manutenção da viabilidade das mesmas.
- 6 - As variações de temperatura e de umidade das sementes causadas pelas oscilações das condições de ambiente de laboratório, foram prejudiciais para a sua conservação.

7 - A ação conjunta dos efeitos da variação de umidade e de temperatura provocou uma redução mais acentuada na viabilidade das sementes.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO VEGETAL - **Regras para análise de sementes**. Brasília, 1977. 188 p.

HARRINGTON, J. F. - Seed storage and longevity. In: KOSLOWSKI, T. T. - **Seed biology**. New York, Academic Press, 1972. v. 3, p. 145-245.

HARTMANN, H. T. & KESTER, D. E. - **Propagacion de plantas**. México, Continental, 1974. 810 p.

RIZZINI, C. T. - **Árvores e madeiras úteis do Brasil**: manual de dendrologia brasileira. São Paulo, Edgard Bücher, 1971. p. 37-44.

STEIN, W. I. et alii - Harvesting processing, and storage of fruits and seeds. In: USDA. Forest Service - **Seeds of woody plants in the United States**. Washington, 1974. p. 98-125 (Agriculture handbook,450).

TOLEDO, F. F. & MARCOS FILHO, J. - **Manual de sementes: tecnologia da produção**. São Paulo, Agronômica Ceres, 1977. 224 p.

WANG, B. S. P. - Procurement, handling and storage of tree seed for genetic research. WORLD CONSULTATION ON TREE BREEDING, 3 Canberra, 1977.

Quando pensar em papel pense "Suzano-Feffer."

Naturalmente! É o que fazem 77% de todos os consumidores de papéis e cartões! E por que? Suzano-Feffer produz a mais completa linha de cartões e papéis do mercado.

Para escrever, para impressão de revistas e livros, cartazes, folhetos, displays, catálogos, calendários, formulários contínuos, impressos comerciais, pastas, fichas, embalagens de cartão e cartolina para produtos de consumo, para variados usos industriais... e outros mais que você "bolar".

Além da atenção pessoal às necessidades dos consumidores, 4 fábricas ajudam a tornar tudo isso possível. Inclui-se neste equipamento a maior e mais avançada máquina para cartões e cartolinas do país.

Por isso, pensar em papel é pensar "Suzano-Feffer." Naturalmente!

RIGESA - AUTORIDADE EM EMBALAGENS



" A INTEGRAÇÃO CONTINUA DA PRODUÇÃO PARA CRESCER E SE INTEGRAR HARMONICAMENTE NO DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL DO PAÍS"

**DIVISÃO FLORESTAL
TRÊS BARRAS, SC**

— **REFLORESTAMENTO
COM CONÍFERAS**

**FÁBRICAS
TRÊS BARRAS, SC**

— **CELULOSE KRAFT
CARTÃO CAPA
PAPEL PARA SACOS**

**FÁBRICAS
VALINHOS, SP**

— **PAPEL MIOLO
CAIXAS DE PAPELÃO ONDULADO
SACOS MULTIFOLHADOS
FITAS GOMADAS**

