

SÉRGIO AVELINO MOTA NOBRE

**QUALIDADE SANITÁRIA E FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE  
IPÊ ROXO (*Tabebuia impetiginosa*) E ANGICO VERMELHO  
(*Anadenanthera macrocarpa*) EM FUNÇÃO DE TRATAMENTOS  
DIFERENCIADOS DE FRUTOS E SEMENTES**

Dissertação apresentada à Escola Superior de  
Agricultura de Lavras, como parte das exigências do  
Curso de Mestrado em Agronomia, área de  
concentração em Fitossanidade, sub-área  
Fitopatologia, para obtenção do título de "Mestre".

**Orientador**

Prof. HILÁRIO ANTÔNIO DE CASTRO

**LAVRAS  
MINAS GERAIS - BRASIL**

**1994**

Ficha catalográfica preparada pela seção de Catalogação e Classificação da Biblioteca Central da ESAL

Nobre, Sérgio Avelino Mota.

Qualidade sanitária e fisiológica de sementes de Ipê roxo (*Tabebuia impetiginosa*) e Angico vermelho (*Anadenanthera macrocarpa*) em função de tratamentos diferenciados de frutos e sementes / Sérgio Avelino Mota Nobre. - Lavras: ESAL, 1994.

73p. : il.

Orientador: Hilário Antônio de Castro.

Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura de Lavras.

Bibliografia.

1. Ipê roxo - Frutos - Desinfestação. 2. Angico vermelho - Frutos - Desinfestação. 3. Ipê roxo - Sementes - Secagem. 4. Angico vermelho - Sementes - Secagem. 5. Ipê roxo - Sementes - Tratamento Químico. 6. Angico vermelho - Sementes - Tratamento Químico. 7. Sementes Florestais - Fungos - Ocorrência. 8. Sementes Florestais - Análise Fisiológica. I. Escola Superior de Agricultura de Lavras. II. Título.

CDD - 632.4

CDD - 634.964

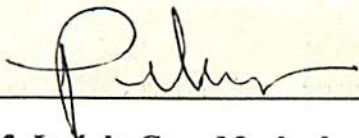
CDD - 631.521

**SÉRGIO AVELINO MOTA NOBRE**

**QUALIDADE SANITÁRIA E FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE  
IPÊ ROXO (*Tabebuia impetiginosa*) E ANGICO VERMELHO  
(*Anadenanthera macrocarpa*) EM FUNÇÃO DE TRATAMENTOS  
DIFERENCIADOS DE FRUTOS E SEMENTES**

Dissertação apresentada à Escola Superior de  
Agricultura de Lavras, como parte das exigências  
do Curso de Mestrado em Agronomia, área  
de concentração em Fitossanidade, sub-área  
Fitopatologia, para obtenção do título de "Mestre".


**APROVADA em 04 de Fevereiro de 1994.**



**Prof. José da Cruz Machado**



**Prof. Antônio Cláudio Davide**



**Prof. Hilário Antônio de Castro**

**( Orientador )**

**"Só o desejo inquieto que não passa,**

**Faz o encontro da coisa desejada ...**

**E terminamos desdenhando a caça**

**pela dóida aventura da caçada."**

**( "Da Eterna Procura"- Mário Quintana )**

**A minha família, em especial aos meus pais Edwaldo e Julieta,**

**pelo carinho, compreensão e apoio ao longo da minha formação ...**

## **DEDICO**

**A todos aqueles que, de modo místico ou concreto, estenderam - me**

**as mãos como fonte de luz e amor , em especial a Angela por ter-nos**

**presenteado com Gabriela.**

## **OFEREÇO**

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus pela companhia e luz junto a todos os meus passos.

A Escola Superior de Agricultura de Lavras ( ESAL ), pela oportunidade concedida.

À Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, pela concessão da bolsa de estudo.

Aos funcionários da ESAL, em especial à Rosângela (L.S.F.), Ana (L.P.S.), Eloisa (L. Fitopatologia), José Pedro e José Carlos (Viveiro Florestal) e Lisiane (DFS), pelos auxílios prestados e Lídia Pomárico, pelos desenhos.

Aos colegas de república Éder, Nair, Eurides, Camilo e Guilherme, pela recepção e amizade sempre presentes.

Ao Prof. Hilário Antônio de Castro pela orientação e dedicação prestadas ao longo desta etapa.

Ao Prof. Antônio Cláudio Davide pelos conselhos e ensinamentos prestados no decorrer deste trabalho.

Ao Prof. José da Cruz Machado pela amizade, abertura, conselhos e ensinamentos prestados.

A Prof<sup>a</sup> Soraya Alvarenga pela amizade e conselhos.

Aos responsáveis pelo Laboratório de Fitomicologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, pelas confirmações e identificações taxonômicas dos isolados fúngicos.

Ao Prof. José Tarcísio Lima, por conceder o uso da estufa de circulação forçada do laboratório de Tecnologia da Madeira e seu orientado Edimilson, pelo auxílio.

A todos amigos que, apesar de não terem sido citados, guardo muito afeto e respeito pelo apoio, em todos os sentidos, que me deram nesta travessia.

Aos professores do Departamento de Fitossanidade da ESAL, pelas informações, conselhos e receptividade.

A bióloga Elizabeth de Oliveira pelos conselhos.

A Uniroyal Química S.A., pelo doação e envio de produtos fungicidas.

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS .....	viii
LISTA DE TABELAS .....	x
RESUMO .....	xiv
SUMMARY .....	xv
1. INTRODUÇÃO .....	01
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	03
2.1. Panorama da produção de sementes de espécies florestais nativas do Brasil .....	03
2.2. Fungos associados a sementes de espécies florestais .....	05
2.3. Controle de fungos em sementes de espécies florestais .....	09
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	13
3.1. Escolha das árvores e colheita dos frutos .....	13
3.2. Delineamento estatístico e Desenho experimental .....	14
3.3. Caracterização e agrupamento dos frutos .....	15
3.4. Desinfestação dos frutos .....	17
3.5. Beneficiamento das sementes .....	17
3.6. Determinação do teor de umidade das sementes .....	19
3.7. Detecção, identificação e quantificação dos fungos ("Blotter Test") .....	19
3.8. Avaliação da qualidade fisiológica das sementes .....	21
3.8.1. Caracterização de plântulas .....	21
3.8.2. Ensaio em germinador .....	22
3.8.3. Ensaio com Ipê roxo em sementeira .....	24
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	26
4.1. Umidade das sementes após a secagem .....	26
4.1.1. Ipê roxo .....	26
4.1.2. Angico vermelho .....	28

	vii
4.2. Fungos associados às sementes após a secagem ("Blotter test") .....	29
4.2.1. Ipê roxo .....	29
4.2.2. Angico vermelho .....	34
4.3. Qualidade fisiológica das sementes .....	37
4.3.1. Ipê roxo .....	37
4.3.1.1. Germinação .....	37
4.3.1.2. Vigor .....	40
4.3.1.3. Fungos associados às sementes não germinadas .....	47
4.3.2. Angico vermelho .....	51
4.3.2.1. Germinação .....	51
4.3.2.2. Vigor .....	52
4.3.2.3. Fungos associados às sementes não germinadas .....	53
5. CONCLUSÕES .....	58
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA .....	60
APÊNDICE .....	67



## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura</b>		<b>Página</b>
1	Fluxo de atividades envolvidas no processo de obtenção e avaliação das sementes de Ipê roxo e Angico vermelho. ESAL, Lavras (MG), 1994. ....	14
2	Padrão de germinação adotado para os ensaios de avaliação da qualidade fisiológica das sementes de Ipê roxo; a ) desenvolvimento normal; b ) vistas lateral e superior de sementes germinadas sem plúmula e c ) plântula cuja plúmula havia morrido com posterior desenvolvimento da planta. ESAL, Lavras (MG), 1994. ....	21
3	Padrão de germinação adotado para o ensaio de avaliação da qualidade fisiológica das sementes de Angico vermelho; a ) desenvolvimento normal e b ) desenvolvimento anormal. ESAL, Lavras (MG), 1994. ....	22
4	Intervalos de tempo requeridos para secagem das sementes de Ipê roxo e Angico vermelho, em função dos modos de secagem. ESAL, Lavras (MG), 1994. ....	26
5	Ocorrência média (%) dos fungos associados às sementes de Ipê roxo, avaliada pelo método de incubação em papel absorvente, em função do estágio de maturação dos frutos. ESAL, Lavras (MG), 1994. ....	33
6	Ocorrência média (%) dos fungos associados às sementes danificadas por insetos, em função dos tratamentos de desinfestação dos frutos e secagem das sementes de Angico vermelho. ESAL, Lavras (MG), 1994. ....	36

07	Frequência relativa às classes de ocorrência (%) de <b>Fusarium</b> spp em sementes de Angico vermelho no ensaio de germinação, para os níveis de desinfestação dos frutos. ESAL, Lavras (MG), 1994. ....	55
08	Frequência relativa às classes de ocorrência (%) de <b>Fusarium</b> spp em sementes de Angico vermelho no ensaio de germinação, para os níveis de secagem das sementes. ESAL, Lavras (MG), 1994. ....	56
09	Frequência relativa às classes de ocorrência (%) de <b>Fusarium</b> spp em sementes de Angico vermelho no ensaio de germinação, para os níveis de tratamento químico das sementes. ESAL, Lavras (MG), 1994. ....	57

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela</b>		<b>Página</b>
1	Grupos de frutos de Ipê roxo diferenciados em tratamentos e suas respectivas identificações numéricas. ESAL, Lavras (MG), 1994. ....	16
2	Grupos de frutos de Angico vermelho diferenciados em tratamentos e suas respectivas identificações numéricas. ESAL, Lavras (MG), 1994. ....	16
3	Teores médios de umidade, expressos em base úmida, imediatamente após abertura dos frutos e ao final do processo de secagem das sementes de Ipê roxo. ESAL, Lavras (MG), 1994. ....	28
4	Teores médios de umidade, expressos em base úmida, das sementes de Angico vermelho em função dos tratamentos e momento da colheita dos frutos. ESAL, Lavras (MG), 1994. ....	29
5	Ocorrência média (%) dos fungos associados às sementes de Ipê roxo, avaliada pelo método de incubação sobre papel absorvente, em função da desinfestação, estágio de maturação dos frutos e secagem das sementes. ESAL, Lavras, (MG), 1994. ....	31
6	Ocorrência média (%) de <i>Phomopsis</i> sp em sementes de Ipê roxo, avaliada pelo método de incubação em papel absorvente, em função da desinfestação dos frutos e secagem das sementes. ESAL, Lavras (MG), 1994. ....	32

7	Ocorrência média (%) dos fungos associados às sementes íntegras de Angico vermelho, avaliada pelo método de incubação em papel absorvente, em função da desinfestação dos frutos e secagem das sementes. ESAL, Lavras (MG), 1994. ....	34
8	Porcentagem média da germinação das sementes de Ipê roxo, provenientes de frutos íntegros, em função dos níveis de secagem das sementes. ESAL, Lavras (MG), 1994. ....	37
9	Valores médios do Estande Final (%), avaliado em leito tratado, em função dos níveis de desinfestação dos frutos e secagem das sementes de Ipê roxo. ESAL, Lavras (MG), 1994. ....	38
10	Valores médios da Germinação (%) em germinador e Estande Final de plantas em sementeira (%), em função do estágio de abertura dos frutos de Ipê roxo. ESAL, Lavras (MG), 1994. ....	38
11	Valores médios da porcentagem de sementes mortas, sem estruturas fúngicas sobre o tegumento, em função da desinfestação dos frutos e tratamento químico das sementes de Ipê roxo. ESAL, Lavras (MG), 1994. ....	39
12	Valores médios da porcentagem de sementes mortas, sem estruturas fúngicas sobre o tegumento, em função do estágio de maturação dos frutos e tratamento químico das sementes de Ipê roxo. ESAL, Lavras (MG), 1994. ....	40
13	Valores médios do IVG e Germinação (%) na primeira contagem das sementes de Ipê roxo em função da desinfestação dos frutos. ESAL, Lavras (MG), 1994. ....	41
14	Valores médios do IVG das sementes de Ipê roxo, avaliado no germinador, em função dos níveis de secagem das sementes provenientes de frutos íntegros. ESAL, Lavras (MG), 1994. ....	41
15	Valores médios do IVG, avaliado no germinador, em função dos níveis de tratamento químico das sementes de Ipê roxo, provenientes de frutos íntegros. ESAL, Lavras (MG), 1994. ....	42

16	Valores médios do IVE das sementes de Ipê roxo, avaliado no ensaio sobre leito tratado, em função da desinfestação dos frutos, secagem e tratamento químico das sementes. ESAL, Lavras (MG), 1994. ....	43
17	Valores médios do IVE das sementes de Ipê roxo, avaliado no ensaio sobre leito não tratado, em função dos níveis de desinfestação dos frutos íntegros. ESAL, Lavras (MG), 1994. ....	44
18	Valores médios da Germinação na primeira contagem ( % ), avaliada em germinador, e IVE em leito tratado e não tratado, em função do estágio de maturação dos frutos de Ipê roxo. ESAL, Lavras (MG), 1994. ....	44
19	Valores médios da Altura das plantas (cm), avaliada no ensaio em leito tratado, em função da desinfestação dos frutos de Ipê roxo. ESAL, Lavras (MG), 1994. ...	45
20	Valores médios da Altura das plantas (cm), avaliada no ensaio em leito tratado, em função da secagem e tratamento químico das sementes de Ipê roxo. ESAL, Lavras (MG), 1994. ....	45
21	Valores médios da Altura das plantas (cm), avaliada no ensaio em sementeiras, em função do estágio de maturação dos frutos de Ipê roxo. ESAL, Lavras (MG), 1994. ....	46
22	Valores médios da Percentagem de plantas anormais, avaliada em leito de sementeira tratado, em função do tratamento químico das sementes de Ipê roxo provenientes de frutos íntegros. ESAL, Lavras (MG), 1994. ....	47
23	Valores médios da percentagem de sementes não germinadas, com presença de estruturas fúngicas sobre o tegumento, em função da desinfestação dos frutos e secagem das sementes de Ipê roxo . ESAL, Lavras (MG), 1994. ....	48
24	Valores médios da percentagem de sementes não germinadas, com presença de estruturas fúngicas sobre o tegumento, em função do tratamento químico das sementes de Ipê roxo. ESAL, Lavras (MG), 1994. ....	48

- 25 Notas de ocorrência de *Phomopsis* sp, *Cephalosporium* sp, *Botryodiplodia theobromae*, *Trichoderma harzianum* Rifai e *Fusarium* spp associados à sementes de Ipê roxo em germinador, em função da desinfestação, estágio de maturação dos frutos, secagem e tratamento químico das sementes. ESAL, Lavras (MG), 1994. .... 50
- 26 Valores médios da Germinação (%) das sementes de Angico vermelho, em função da desinfestação dos frutos, secagem e tratamento químico das sementes. ESAL, Lavras (MG), 1994. .... 51
- 27 Percentagem média de sementes de Angico vermelho não germinadas sem infestação fúngica, em função do tratamento químico das sementes. ESAL, Lavras (MG), 1994. .... 52
- 28 Valores médios do IVG, avaliado em germinador, em função dos níveis de desinfestação dos frutos e secagem das sementes de Angico vermelho. ESAL, Lavras (MG), 1994. .... 52
- 29 Valores médios do IVG, avaliado em germinador, em função dos níveis de desinfestação dos frutos e tratamento químico das sementes de Angico vermelho. ESAL, Lavras (MG), 1994. .... 53
- 30 Médias da ocorrência de fungos em sementes não germinadas (%), em função dos níveis da desinfestação dos frutos, secagem e tratamento químico das sementes de Angico vermelho. ESAL, Lavras (MG), 1994. .... 54

## RESUMO

NOBRE, Sérgio Avelino Mota. **Qualidade sanitária e fisiológica de sementes de Ipê roxo (*Tabebuia impetiginosa*) e Angico vermelho (*Anadenanthera macrocarpa*) em função de tratamentos diferenciados de frutos e sementes.** Lavras, ESAL, 1994. 73p. (Dissertação - Mestrado em Fitossanidade, sub-área Fitopatologia)\*

Um sério entrave nos trabalhos com sementes de essências florestais nativas é a vasta quantidade de fungos a elas associados. Na tentativa de encontrar soluções que minimizem o problema, realizou-se o presente trabalho, envolvendo métodos de desinfestação de frutos, secagem e tratamento químico de sementes. Estas por conseguinte foram avaliadas quanto aos valores sanitário (populações fúngicas em "Blotter Test" e Germinador) e fisiológico (germinação, vigor e altura de plantas) em germinador e/ou sementeiras. A desinfestação dos frutos de Ipê roxo em solução de formol mostrou ser uma alternativa promissora por reduzir a infestação fúngica das sementes em germinador, sem prejuízos à qualidade fisiológica destas. Contudo, nenhum dos produtos usados mostrou-se satisfatório à qualidade das sementes de Angico vermelho. A secagem prévia das sementes de Ipê roxo em estufa não reduziu a ocorrência fúngica sobre as sementes em germinador, além de influenciar negativamente a fisiologia das mesmas. No entanto, este modo de secagem, associado a não desinfestação dos frutos, apresentou resultados satisfatórios para as sementes de Angico. O Benomil reduziu a ocorrência fúngica sobre as sementes não germinadas, em ensaio de germinação, de ambas espécies; sendo que em ensaio de campo com sementes de Ipê, proporcionou aumento de plântulas anormais. A colheita diferenciada dos frutos de Ipê roxo não proporcionou redução da ocorrência fúngica sobre as sementes, avaliada pelo "Blotter Test" e em germinador, no entanto, as provenientes de frutos em estadio inicial de abertura mostraram maior vigor. Os fungos que ocorreram com maior frequência junto as sementes nos ensaio de germinação foram *Botryodiplodia theobromae*, *Cephalosporium* sp, *Fusarium moniliforme*, *Fusarium graminearum* e *Phomopsis* sp em Ipê roxo e *Aspergillus glaucus*, *Aspergillus ochraceus*, *Fusarium decemcellulare* e *Fusarium oxysporum* em Angico vermelho, sendo estes encontrados com maior frequência em sementes danificadas por insetos.

---

\* Orientador : Hilário Antônio de Castro. Membros da Banca : José da Cruz Machado e Antônio Cláudio Davide.

## SUMMARY

**Physiological and health quality of seeds of Ipê roxo (Tabebuia impetiginosa) and Angico vermelho (Anadenanthera macrocarpa) in relation to differentiated fruits and seed treatments.** Lavras, ESAL, 1994. 73p. (Dissertation MS - Agronomy / Phytopathology)

One of the serious difficulties to study general aspects of seeds of native forest species in the tropics is the large number of fungi associated to them. So as to find means to minimize the interference of these microorganisms under those circumstances the present work was carried out, consisting in comparisons between chemical and drying of seed and fruits treatments. The parameters used to evaluate the effects in this investigation were occurrence of fungi by blotter test and physiological condition by standard germination and vigour tests and plant height.

The desinfestation of **T. impetiginosa** fruits in solution of formaldehyde showed to be a promising alternative treatment to reduce the population of fungi without causing any damage to the physiological quality of the seeds. On the other side, none of the products employed to fruits desinfestation was efficient to improve seed quality of **A. macrocarpa**. Drying seeds of **T. impetiginosa** in controlled oven didn't reduce the fungal population in the germination camera and was harmful to the physiological condition of the seeds. However this heating treatment associated with fruit desinfestation showed to be beneficial to **A. macrocarpa**. Regarding the chemical seed treatments used benomyl was the most efficient product reducing the fungal population in seeds of both forest species. In the field condition a higher percentage of abnormal plants of **T. impetiginosa** was developed however from seed treatment with that fungicide. The differentiation of harvesting fruits of **T. impetiginosa** didn't result in reduction of the fungal population associated to seeds, as evaluated by the blotter test and observations in the germination camera; however the seeds proceeding from fruits at the initial dehiscence stage presented higher vigour. The most frequent fungi occurring associated with seeds of **T. impetiginosa** in the germination assays were : **Botryodiplodia theobromae**, **Cephalosporium** sp, **Fusarium moniliforme**, **Fusarium graminearum** e **Phomopsis** sp and with seeds of **A. macrocarpa** were : **Aspergillus glaucus**, **Aspergillus ochraceus**, **Fusarium decemcellulare** e **Fusarium oxysporum**, the later being found more frequently in seeds which had been damaged by insects.



## 1. INTRODUÇÃO

O setor de produção de sementes de espécies florestais nativas do Brasil ainda carece de muitas informações, desde definições morfológicas de grande número de espécies à técnicas de beneficiamento e armazenamento das sementes. Uma parte destas interrogações diz respeito a ocorrência de fungos junto as sementes, fato este que pode interferir de diversas formas sobre a qualidade das mesmas.

O estudo da associação de fungos, microrganismos encontrados em maior número e frequência sobre sementes de espécies florestais, pode fornecer elementos para modelos epidemiológicos ou mesmo referentes a produção e armazenamento destas, além de poder auxiliar no dimensionamento de bancos de sementes, compondo parte do estudo de sucessão ecológica e estratégias de estabelecimento das espécies arbóreas nativas do Brasil. A busca pela obtenção de sementes isentas de fungos e outros patógenos faz-se necessária ao saber que a semente pode servir como veículo de disseminação de patógenos no estabelecimento de populações. Embora FERREIRA (1989) relate desconhecer a existência de doenças transmissíveis por sementes de essências florestais, muitas incógnitas existem com relação às modificações possíveis na forma de cultivo e na seleção do material genético a ser propagado. Segundo MACHADO (1988), todos os organismos fitopatogênicos têm potencial para serem transportados pelas sementes, embora muitos destes não têm conhecida aptidão.

Um dos grandes problemas na avaliação da qualidade fisiológica das sementes de espécies florestais é a deterioração ou apodrecimento destas por fungos em germinadores. Fato este que pode ser minorado com a redução da incidência de propágulos fúngicos sobre as sementes. Devido as condições ambientais presentes no germinador durante as avaliações ditas

de rotina, temperatura e umidade elevadas, e a diversidade de espécies e gêneros fúngicos comumente envolvidos com tais sementes, a deterioração por fungos se torna quase que inevitável. As técnicas de assepsia adotadas, em muitos casos, não são suficientes ou mesmo interferem negativamente sobre a semente. A busca de formas de colheita e beneficiamento dos frutos e sementes apresentou-se como uma alternativa para redução da incidência de fungos sobre as sementes de espécies florestais. Entretanto as técnicas de assepsia durante a montagem das análises não devem ser negligenciadas.

Este trabalho teve como objetivos :

- ➔ Estudar os efeitos dos tratamentos de desinfestação dos frutos, secagem e químico das sementes sobre as populações fúngicas associadas às mesmas, em "Blotter Test" e Germinador, bem como a qualidade das mesmas ao fim do beneficiamento.
- ➔ Avaliar a extensão dos resultados, obtidos em laboratório com sementes de Ipê roxo a nível de sementeira.
- ➔ Avaliar os reflexos da diferenciação pós colheita dos frutos de Ipê roxo, quanto ao estágio de abertura, sobre a qualidade física, sanitária e fisiológica das sementes.

## **2.REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1. Panorama da produção de sementes de espécies florestais nativas do Brasil.**

Uma das maneiras de se buscar o conhecimento dos processos que envolvem a produção de sementes em florestas tropicais é o conhecimento dos mecanismos ecológicos envolvidos em tais processos, (KAGEYAMA & PINÃ-RODRIGUES, 1993).

A falta de sincronismo de maturação entre árvores da mesma população e muitas vezes numa mesma árvore é uma das grandes dificuldades na produção de sementes florestais e, segundo JESUS & PINÃ-RODRIGUES (1991); PINÃ-RODRIGUES & AGUIAR, (1993), este desincronismo está associado à estratégia evolutiva e ao balanço de fotoassimilados na planta. A modificação deste artifício biológico, seja por seleção para melhoramento e plantio homogêneo pode levar a desequilíbrios, aumentando o ataque de insetos às sementes. Relatos neste sentido são feitos para muitas espécies tal como feito por CARVALHO *et alii* (1983) trabalhando com Guaranazeiro, onde citam que há desuniformidade entre plantas até entre frutos no mesmo cacho, complementando com a dificuldade que este fato traz à produção de sementes de melhor qualidade pois, a percentagem de emergência e vigor das sementes sofreram influência da idade de maturação.

As características fenológicas dos frutos (coloração e deiscência) e o teor de umidade das sementes são, em muitos casos, os principais indicadores do momento de colheita das sementes e/ou frutos, as quais devem estar relacionadas com a maturação fisiológica das sementes. Segundo POPNIGIS (1985) no ponto de maturação fisiológica a semente deverá

conter o máximo de matéria seca, momento este que coincidirá com o máximo vigor e poder de germinação. A partir deste momento o processo passa a ser degradativo, e suas reservas são consumidas até completa perda do vigor. PINÃ-RODRIGUES & AGUIAR (1993), descrevem como sendo muitas as variáveis que influenciam o momento de colheita das sementes, relacionando-as com o mecanismo de dispersão e estratégia de estabelecimento da espécie. Para muitas espécies a coloração dos frutos não é um bom indicativo, restando lançar mão de outros indicadores como presença de agentes dispersores (pássaros, morcegos e etc), abertura dos frutos e teor de umidade das sementes, quando se tem estudos. Relatam na mesma obra que, para muitas espécies, inclusive de Ipês (*Tabebuia* sp) e Angico vermelho (*Anadenanthera macrocarpa*), o período de disponibilidade e maturação de frutos é curto, e que a colheita das sementes deve ser feita assim que tiver início a abertura dos frutos, estando este fato possivelmente relacionado com o mecanismo de dispersão das sementes. SOUZA & LIMA (1985), trabalhando com Angico vermelho, relatam que as sementes alcançaram maturidade fisiológica com teores de umidade próximos a 60% e coloração dos frutos verde-amarronzados. RAGAGNIN & DIAS (1987) relatam que sementes de *Tabebuia chryso-tricha* (Ipê amarelo) alcançam maturação com teor de umidade próximo a 58%.

CARNEIRO (1985) reporta que as espécies nativas do Brasil têm, em sua grande maioria, velocidades de deterioração maiores do que as exógenas à flora brasileira. Razão esta possivelmente inspirada no relato de Klein (1966), citado pelo autor, onde sugere o semeio imediatamente após a colheita das sementes de Angico vermelho. No entanto SOUZA et alii (1980) afirmam que, armazenadas em câmara fria, sementes de Angico vermelho apresentam redução significativa do poder de germinação a partir do 6<sup>o</sup> mês. Os autores ainda relatam que sob tais condições as sementes de Ipê roxo tiveram germinação e vigor significativamente reduzidos a partir do 7<sup>o</sup> mês.

Com relação à secagem de frutos e sementes, SILVA & MORAIS (1986), recomendam este tratamento em câmara de secagem com sistema de circulação forçada de ar e temperatura variando entre 30 e 40°C. Castro e Krug (1950), trabalhando com *Inga edulis*,

observaram que a secagem das sementes ao sol redundou em perda completa da viabilidade em apenas 6 horas de exposição, ( CARNEIRO, 1985 ).

OHASHI et alii (1987) concluem que as sementes de Ipê roxo não devem ter mais do que 10,6% de água, quando no início do armazenamento, para minimizar a velocidade de deterioração das reservas.

## 2.2. Fungos associados à sementes de espécies florestais

A teoria da coevolução das espécies fúngicas e vegetais é citada por FUTUYMA (1992), onde relata que a ecologia dos parasitas tem sido insuficientemente estudada, mas estes constituem uma grande fração das espécies deste planeta e têm tido, sem dúvida, uma notável influência sobre a evolução dos hospedeiros. LANDECKER (1982) denomina de "Secondary Sugar Saprofitism" a capacidade de alguns fungos, não aptos ao parasitismo, de espoliar as reservas do hospedeiro às custas de outro fungo apto ali presente. Portanto a soma das ações de várias populações fúngicas diferentes sobre a semente pode redundar em perda total ou parcial do poder germinativo da mesma. Gibson (1957), citado por SALES (1992), referindo-se a sementes de **Pinus patula**, relatou que fungos saprófitas, tais como **Mucor**, **Aspergillus**, **Trichoderma** e **Trichotecium**, presentes nas sementes podem, sob certas condições, invadir os tecidos de sementes germinadas e matar as plântulas.

Chen & Jong (1965) trabalhando com **Pinus elliottii**, **Pinus luchuensis** e **Pinus thumberghii** detectaram e identificaram nestes hospedeiros espécies de **Aspergillus**, **Curvularia**, **Diplodia**, **Fusarium**, **Glomerella**, **Mucor**, **Penicillium** e **Rhizopus**, (HOMECHIN et alii, 1986). Trabalhando com banco de sementes de 31 espécies florestais nas Filipinas, DAYAN (1986), observou alta incidência de **Penicillium** sp e **Aspergillus** sp. FAKIR et alii (1971) isolaram espécies fúngicas dos gêneros **Alternaria**, **Aspergillus**, **Aureobasidium**, **Cladosporium**, **Bipolaris**, **Epicoccum**, **Fusarium**, **Gloeosporium**,

**Helmisthosporium, Nigrospora, Penicillium, Pestalotia, Phoma, Phomopsis, Peyronellaea, Sordaria, Stemphylium, Trichoderma e Xilaria**, nas sementes e no pericarpo de aquênios de **Platanus occidentalis**, incubadas em meio ágar nutriente.

No Brasil, FOSCO MUCCI & LASCA (1986), trabalhando com sementes de **Cassia leptofila**, Cedro rosa, Canafistula, Ipê branco, Cabreúva vermelha, Angico vermelho e Jacarandá da bahia, observaram a presença de inúmeros fungos patogênicos, dentre eles **Alternaria tenuis, Fusarium oxysporum, F. moniliforme, Phoma sp, Phomopsis sp, Cladosporium sp, Pestalotia sp e Drechslera sp**. MEDEIROS et alii (1992), trabalhando com sementes de aroeira (**Astronium urundeuva**) coletadas em 122 árvores nos estados do Piauí e Bahia, detectaram e quantificaram 25 espécies e/ou gêneros fúngicos, sendo que os mais frequentes foram : **Aspergillus niger, Penicillium sp, Aspergillus flavus, Alternaria alternata, Rhizopus sp, Cladosporium sp, Phoma sp, Phomopsis sp, Epicoccum sp, e Lasiodiplodia theobromae**. Este último, segundo relatos de LEWIS & VAN ARSDEL (1978), é agente causador do cancro do sicamore. Também descrito por FERREIRA (1989) como envolvido no cancro do enxerto, escaldadura do caule e podridão da casca da seringueira. MARTINS (1991), trabalhando com sementes de Barbatimão, Ipê amarelo e Ipê roxo, coletadas nas árvores e no solo, observou que os gêneros dos fungos associados as sementes, de maneira geral, não variaram com as essências em estudo, sendo que **Fusarium, Phoma, Phomopsis, Penicillium, Cladosporium, Alternaria, Aspergillus, Chaetomium e Trichoderma** foram os gêneros mais frequentes. Nas sementes coletadas no solo, a autora detectou **Cylindrocladium** em Barbatimão, **Rhizoctonia** e **Verticillium** em Ipê roxo.

Muitos fungos são capazes de depreciar as sementes de espécies florestais, apodrecendo-as ou causando danos às plântulas em seus vários estágios de desenvolvimento. Neste contexto o gênero **Fusarium** tem sido relatado com maior frequência, não subestimando o envolvimento dos demais nesta complexa combinação de espécies e gêneros. Tint (1945), relatado por HOMECHIN et alii (1986), cita que muitas espécies de **Fusarium** podem, em determinadas condições, causar redução na emergência de plântulas de **Pinus**, dentre estas os

autores citam *F. avenaceum*, *F. moniliforme*, *F. orthoceros*, *F. poae*, *F. reticulatum*, *F. solani* e *F. vasinfectum*. Isolados de *Fusarium moniliforme*, *F. oxysporum* Schlecht, *F. solani*, *Fusarium roseum* e *F. trincictum*, podem causar prejuízos em *Pinus palustris* como redução do crescimento ou tombamento de plântulas após a emergência e redução da germinação das sementes. Ibragimov & Akhmestshim (1978), citados por HOMECHIN et alii (1986), citam *Alternaria* sp e *Fusarium* sp como causadores de apodrecimento de sementes, murcha e tombamento de plântulas de *Pinus*. A patogenicidade de *Fusarium* sp e *Alternaria alternata* em plântulas de *Eucalyptus* sp é reportada por SAXENA (1985) onde cita que, dentre as espécies de *Fusarium* detectadas, as mais agressivas foram *F. semitectum*, *F. oxysporum*, *F. moniliforme* e *F. poae* sendo que todas afetaram o número final de plantas estabelecidas. *Alternaria alternata*, *Fusarium oxysporum* Schlecht e *Penicillium variable* Sopp são encontrados com grande frequência causando injúrias à radículas e cotilédones de plântulas de "White Spruce", (MITTAL & WANG, 1986). Sutherland & Eerden (1980), são citados pelos mesmos autores por reportarem que muitas espécies de *Fusarium* e *Penicillium* causam seca total de plantas de *Pseudotsuga menziessi* e algumas pináceas em florestas naturais britânicas. Dwinell et alii (1985), citado por SOLEL et alii (1988), afirmam que *Fusarium moniliforme* Sheldon var *subglutinans* é comum causador de declínio rápido e cancro em *Pinus taeda*. MITTAL, (1983) relata que *Rhizopus oryzae*, *Penicillium canadense* e *Aspergillus flavus* provocam redução da percentagem de germinação em sementes de *Cedrus deodara* na Índia. PADEN et alii (1978) relatam que o fungo *Geniculodendron piryforme*, encontrado associado à semente de *Picea sitchensis*, só é capaz de danificá-la enquanto não tem início a germinação.

CARNEIRO (1986) estudando a sanidade de sementes de 18 gêneros e/ou espécies florestais, dentre estas Ipê (*Tabebuia* sp), provenientes dos estados de Amazonas, Pará, Distrito Federal, Espírito Santo e Santa Catarina observou, entre 30 gêneros de fungos identificados, alguns fitopatogênicos como: *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Verticillium*, *Alternaria*, *Phoma*, *Phomopsis*, *Botryodiplodia*, *Pestalotia* e *Curvularia*. Relata que

**Fusarium** foi o gênero fúngico mais encontrado (52,3% das sementes) destacando **Fusarium oxysporum** Schlecht, **F. roseum** LK e **F. equiseti** com grande maioria colonizando as sementes internamente. O gênero **Botryodiplodia** foi citado como sendo capaz de reduzir em 60% a germinação de sementes de **Cedrella odorata** e **Pestalotia** sp, um fungo tido como de fraca aptidão parasitária, associado a **Aspergillus** spp e **Penicillium** spp reduziram em 40% a germinação de **Pinus taeda**.

CARNEIRO, (1987) relata os gêneros **Fusarium**, **Rhizoctonia**, **Phoma**, **Phomopsis**, **Botryodiplodia**, **Pestalotia** e **Curvularia** como sendo possíveis patógenos de espécies florestais encontrados colonizando sementes. MARTINS (1991), trabalhando com 3 espécies nativas, observou grande incidência de **Fusarium** sp e **Phomopsis** sp em sementes de Ipê roxo tanto colhidas nas árvores, quanto coletadas no chão, admitindo maior contaminação das sementes quando ainda no campo. A autora observou que estes dois gêneros provocaram maiores reduções na altura de plântulas de Ipê roxo, quando inoculadas via solo ou mesmo quando imersas em suspensão de esporos. Quando inoculada via solo, **Fusarium** sp, mostrou-se mais agressivo, reduzindo a emergência em 33%. Para todas as espécies estudadas pela autora a germinação das sementes coletadas no chão foi inferior a das colhidas na árvore.

Até então, os poucos estudos com relação a transmissão de fungos de sementes para plântulas e/ou mudas florestais no Brasil, ainda não permitem vislumbrar, com mais clareza, esta forma de perpetuação dos fungos patogênicos. FERREIRA (1989) cita desconhecer qualquer doença em árvores que fosse veiculada via sementes. LEITE & SALOMÃO (1991) citam que os fungos observados atacando plântulas de copaíba (**Copaifera langsdorffii**) não limitam o crescimento em condições de campo, embora este ataque ocorresse em todos os regenerantes da espécie. Na Índia, SINGH (1985) relata que há possibilidade de transmissão ou veiculação de doenças florestais via sementes. Cita como exemplos **Botryodiplodia palmarum** e **Fusarium semitectum**, sendo que este último causa morte em plântulas e regenerantes e é veiculado de uma região para outra. Justifica sua afirmativa relatando que em florestas naturais usualmente perdura o controle da própria diversidade



genética, mistura natural das florestas e a longa associação das espécies arbóreas com os patógenos locais. BELLO et alii (1989) relatam que o fungo *Phyllosticta dalbergiae*, agente da mancha negra do Jacarandá do cerrado (*Dalbergia violaceae*), é encontrado nas sementes e que após semeio surge nas folhas cotiledonares de plântulas recém-germinadas em areia.

A interferência de fungos em análises da qualidade fisiológica de sementes florestais é citada por JESUS & PINÃ-RODRIGUES (1991), onde referem-se à grande ocorrência destes organismos em germinadores, citando como mais freqüentes os gêneros *Aspergillus*, *Penicillium*, *Rhizopus*, *Trichoderma* e *Monilia*.

A participação dos insetos na dinâmica das florestas é bastante relatada nos trabalhos científicos, no entanto, poucos avançam a ponto de estudá-los como veiculadores de propágulos fúngicos. A carência de trabalhos científicos, neste sentido no Brasil, retarda o conhecimento das relações deste grupo de predadores de sementes com os fungos a estas associados, dificultando o estabelecimento de estratégias de controle e produção de sementes de melhor qualidade sanitária. BLANCHARD & TATTAR (1981) citam que *Ceratocystis ulmi* e *Ceratocystis fagacearum* e suas fases conidiais (*Cephalosporium* sp e *Graphium* sp), agentes causadores de doenças vasculares em árvores de Carvalho, são disseminados por Coleopteros da família Scolitidae.

### 2.3. Controle de fungos em sementes de espécies florestais

O conhecimento ecológico da associação fungo-semente bem como as condições em que esta relação se estabelece é imprescindível para o estabelecimento de medidas de controle. CHRISTENSEN & KAUFMANN (1974) dividem os fungos capazes de alojar nas sementes em dois grupos ecológicos, cuja organização não se baseia em taxonomia mas sim, à priori, no teor de umidade requerido pelo fungo; sendo portanto separados em fungos de campo e fungos de armazenamento. Pelhate (1981), citado por BERJAK & McLEAN (1987),

propõe um terceiro grupo, o qual seria intermediário aos anteriormente citados. A denominação de fungos de campo provém do fato destes se instalarem antes da colheita das sementes. Estes fungos aparentemente requerem sementes com altos teores de umidade para se instalarem, a qual é facilitada pelo alto teor de umidade do ar. O decréscimo da umidade do ar e ausência de água livre (condições de armazenamento) favorece o desaparecimento destes fungos, e com isto abre-se espaço para o desenvolvimento dos fungos ditos de armazenamento. Embora dentro dos termos da classificação ecológica de Christensen e Kaufmann ou Pelhate existe, ao nosso ver, uma sucessão de espécies fúngicas provenientes da colheita, beneficiamento e armazenamento, que pode ser detectada nas sementes.

Segundo MACHADO (1988), o inóculo pode atingir a planta inicialmente trazido por correntes aéreas, insetos, animais ou respingos de chuvas, partindo-se de uma fonte externa que pode ser o solo ou uma outra planta hospedeira. Relatos neste sentido sugerem que a redução do período de permanência da semente no campo pode, em alguns casos, vir a ser uma estratégia para redução da taxa de inóculo a qual determina o grau de contaminação da semente. Acredita-se que o manejo pós colheita das sementes seria decisivo sobre o ponto de vista de distribuição de inóculo entre estas, ou mesmo na apropriação de condições ambientais favoráveis para a perpetuação da associação fungo-semente.

Todas medidas assumidas com intuito de se obter sementes isentas de fungos são formas de controle, visto a espontaneidade desta associação nas espécies arbóreas nativas. Muitos estudos existem dentro da larga visão de controle. No entanto dentro do campo da patologia florestal poucas são as tentativas de se relacionarem às formas de produção e beneficiamento das sementes com dispersão e contaminação das mesmas por propágulos fúngicos.

CZARNESKI & MEDEIROS (1991), trabalhando com sementes de Aroeira (*Astronium urundeuva*) observaram diferentes percentagens de incidência de fungos quando estas eram submetidas aos diferentes períodos de secagem, e que estes períodos não afetaram significativamente o poder germinativo das sementes. Os períodos de secagem foram 48, 96,

168 e 216 hs em câmara de secagem à 24-25°C e 10-15% U.R., e os fungos encontrados em maior quantidade foram *Aspergillus* sp, *Aspergillus niger*, *Rhizopus* sp e *Penicillium* sp .

MARTINS (1991) analisou os grupos de microrganismos em sementes de 3 espécies nativas, coletadas no chão e na árvore, já com o intuito de evitar maiores contaminações. Sugestões como estas são feitas por JESUS & PINÃ-RODRIGUES (1991).

MASON & VAN ARSDEL (1978) trabalhando com sementes de *Pinus taeda*, pré tratadas com água e H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, detectaram *Pestalotia* sp, *Fusarium roseum*, *Fusarium trincictum*, *Rhizopus arrhizus*, *Syncephalastrum racemosum* e *Hyalodendron* sp quando lavadas em água e *Geotrichum* sp *Pestalotia* sp, *Aspegillus* sp e *Penicillium* sp quando tratadas com água oxigenada. SANTOS et alii (1992), trabalhando com sementes de Urucu (*Bixa orellana* L.) desinfestadas e não desinfestadas com Hipoclorito de Sódio (1%) por 5 minutos, observaram uma alternância de gêneros fúngicos, onde nas sementes desinfestadas ocorreram *F. oxysporum*, *Rhizoctonia solani*, *Botryodiplodia theobromae* e *Verticillium* sp. Nas sementes não desinfestadas ocorreram *Alternaria alternata*, *Aspergillus* sp, *Aspergillus niger*, *Chaetomium* sp, *Cladosporium* sp, *Pestalotia* sp, *Phoma* sp e *Penicillium* sp .

Com relação ao uso de produtos químicos no controle de patógenos em sementes, MAUDE, (1988) relata que estes variam com o objetivo, podendo ser com intuito de erradicação e/ou proteção da semente pré e pós emergência. Muitos fungicidas utilizados nos dias atuais não são igualmente efetivos para todos os fungos patogênicos, e isso é verificado em fungos provindos de diferentes habitats ou ao longo de diferentes grupos taxonômicos, (HASSAL, 1982). Na mesma obra, o autor cita que vários fungicidas de contato são capazes de controlar os fungos que revestem as sementes, dentre eles Thiram, Quintozene ou Drazoxolon e os Organomercuriais. E alguns fungicidas sistêmicos, tais como carboxin, são utilizados quando o patógeno está fora do alcance dos fungicidas protetores. No entanto convém ressaltar que os patógenos que se apropriam das sementes, são oriundos de diversos ecossistemas e grupos taxonômicos, o que nos faz questionar a possibilidade de um controle

perfeito destes por um fungicida com um só tipo de ação. Dentre os grupos de fungicidas sistêmicos, os Benzimidazoles (e.g. Benomil) são os de mais largo spectrum, (HASSAL, 1982). Benomil foi utilizado em sementes de *Didymopanax morototonii*, em proporção de 0,3% por CARNEIRO (1986), que não observou crescimento fúngico após o tratamento. Este mesmo procedimento reduziu significativamente a incidência de fungos sobre sementes de *Bagassa guianensis*. SALES (1992), trabalhando com sementes de Ipê amarelo, Ipê roxo e Barbatimão tratadas com Hipoclorito de sódio, Benomil, Captan, Thiram e Iprodione, observou um maior controle de *Fusarium* sp e *Phomopsis* sp com Benomil, o qual se mostrou inócuo a *Alternaria alternata*, *Aspergillus* sp, e *Penicillium* sp. Este fungicida, segundo a autora, foi mais eficiente tanto em sementes de Ipê amarelo quanto em Ipê roxo, sendo observada fitotoxicidade por parte do Iprodione a sementes de Ipê roxo. Para sementes de Barbatimão o fungicida mais eficiente para o controle de *Phoma* sp e *Fusarium* sp foi Captan. FAIAD et alii (1993) trabalhando com sementes de umbuzeiro (*Spondias tuberosa* L.) com e sem polpa, tratadas com Captan, Carboxin e Benomil, observaram que o tratamento fungicida aumentou a germinação das sementes e creditam este fato à redução dos fungos presentes sobre as sementes. Trabalhando com *Eucalyptus saligna* Smith tratadas com Thiram, CARVALHO, et alii (1983a e 1983b), relatam que o efeito do fungicida tanto pode ser estimulante como deletério a germinação das sementes. Os autores não discorrem sobre as possíveis razões deste resultado, no entanto citam em outro trabalho, dentro da mesma linha de estudo, que o fungicida em questão aumentou a germinação das sementes.

A medida de controle terá efeito inócuo ao fungo se esta prejudicar as funções fisiológicas da semente. Portanto toda e qualquer medida que proporcionar aumento ou manutenção da expressão fisiológica da semente pode ser vista como efetiva contra os fungos a ela associados. CUNFER, (1988) relata que o grau de danificação dependerá do grau de contaminação da semente, e que geralmente as condições que favorecem a longevidade da semente favorecem também a permanência do fungo (baixas temperaturas e U.R).

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1. Escolha das árvores e colheita dos frutos

As árvores foram escolhidas obedecendo somente as características das espécies. Para tal durante o período de florescimento, foram coletados ramos florais para posterior identificação taxonômica.

As árvores de Ipê roxo selecionadas situavam-se em canteiros ornamentais do Campus da ESAL, Lavras-MG. Estas, após selecionadas, foram mantidas em observação e o desenvolvimento dos frutos acompanhado. Para a colheita dos frutos foram escolhidas as árvores, dentro do grupo de observação, que haviam iniciado o processo de deiscência natural dos frutos, com o intuito de minimizar o efeito de desuniformidade de maturação dos frutos. Os frutos foram seccionados no pedúnculo, com auxílio de um podão e, no momento da queda, aparados manualmente para que não se rompessem ao entrar em contato com o solo. Foram então dispostos em sacos de nylon, devidamente limpos, e encaminhados para o local de beneficiamento. Os frutos quebrados na queda foram descartados. Foram colhidos frutos completamente fechados e frutos que, apesar de iniciado o processo de deiscência, mantinham aderidas as sementes de forma a resistir a colheita sem se dispersarem, os quais receberam a denominação de frutos **íntegros e fendilhados**, respectivamente.

As árvores de Angico vermelho utilizadas para obtenção das sementes encontravam-se em um bosque, no campus da ESAL. O procedimento adotado para esta espécie foi o mesmo usado para Ipê roxo no entanto, devido as características próprias da espécie, os ramos foram cortados com auxílio de um podão e os frutos então arrancados

manualmente. Para esta espécie todos os frutos foram agrupados em mesmo estágio de maturação, adotando as descrições de SOUZA & LIMA (1985). A figura 1 ilustra a seqüência das operações executadas no presente trabalho.



FIGURA 01 - Fluxo de atividades envolvidas no processo de obtenção e avaliação das sementes de Ipê roxo e Angico vermelho. ESAL, Lavras (MG), 1994.

### 3.2. Delineamento estatístico e Desenho experimental

Para ambas espécies foi adotado o mesmo desenho experimental, onde os efeitos foram estudados em fatorial. Três fatores foram estudados sendo: a) Desinfestação dos frutos, composto por desinfestação com Formol, com Hipoclorito e Não Desinfestação; b) Secagem inicial das sementes até abertura dos frutos, composto pelos níveis de secagem em Estufa e secagem Natural e c) Tratamento químico das sementes, composto pelos níveis Thiram, Benomil e sementes Não Tratadas. Para Ipê roxo, além dos fatores anteriormente citados, foi construída outra análise fatorial sendo composta por 2 níveis de estágio de maturação dos

frutos, íntegros e fendilhados, e 3 níveis de tratamento químico das sementes, com Thiram, Benomil e Não Tratamento químico.

O delineamento estatístico adotado foi função das condições experimentais de cada ensaio. Obedecendo os princípios da experimentação descritos por GOMES (1987), os ensaios onde havia necessidade de controle local foram montados e analisados em blocos inteiramente casualizados (DBC) e os demais, onde não havia tal necessidade, inteiramente ao acaso (DIC).

### **3.3. Caracterização e agrupamento dos frutos**

Os frutos de Ipê roxo foram separados em 2 grupos: frutos íntegros, ou seja sem terem ainda iniciado o processo de deiscência e frutos já em início de deiscência, sem no entanto liberar as sementes, denominados fendilhados. Os Frutos íntegros foram distribuídos em 6 grupos homogêneos, observando o tamanho e coloração como critérios de homogeneização. Após os grupos estarem compostos, estes foram sorteados e denominados com os níveis de desinfestação, secagem e estágio de maturação dos frutos para Ipê roxo, (Tabela 1).

Antes de serem submetidos aos tratamentos, os frutos de Angico vermelho, foram agrupados com o mesmo intuito adotado para Ipê roxo. Devido a homogeneidade destes, não houve necessidade de separá-los quanto ao estágio de maturação. Os grupos foram separados, pesados, sorteados e identificados para posterior tratamento. A tabela 2 especifica os tratamentos efetuados sobre os frutos de Angico vermelho e suas respectivas referências numéricas.

TABELA 01 - Grupos de frutos de Ipê roxo diferenciados em tratamentos e suas respectivas identificações numéricas. ESAL, Lavras (MG), 1994.

TRATAMENTOS	IDENTIFICAÇÃO
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Frutos Íntegros</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Desinfestados           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Com Formol               <ul style="list-style-type: none"> <li>Secagem totalmente Natural ..... I 1</li> <li>Secagem prévia em Estufa ..... I 2</li> </ul> </li> <li>✓ Com Hipoclorito               <ul style="list-style-type: none"> <li>Secagem totalmente Natural ..... I 3</li> <li>Secagem prévia em Estufa ..... I 4</li> </ul> </li> <li>✓ Sem Desinfestação               <ul style="list-style-type: none"> <li>Secagem totalmente Natural ..... I 5</li> <li>Secagem prévia em Estufa ..... I 6</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> <li>✓ <b>Frutos Fendilhados</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sem Desinfestação               <ul style="list-style-type: none"> <li>Secagem totalmente Natural ..... I 7</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	

TABELA 02 - Grupos de frutos de Angico vermelho diferenciados em tratamentos e suas respectivas identificações numéricas. ESAL, Lavras (MG), 1994.

TRATAMENTOS	IDENTIFICAÇÃO
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Frutos em início de Deiscência</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Desinfestados           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Com Formol               <ul style="list-style-type: none"> <li>Secagem Natural ..... A 1</li> <li>Secagem em Estufa ..... A 2</li> </ul> </li> <li>✓ Com Hipoclorito               <ul style="list-style-type: none"> <li>Secagem Natural ..... A 3</li> <li>Secagem em Estufa ..... A 4</li> </ul> </li> <li>✓ Sem Desinfestação               <ul style="list-style-type: none"> <li>Secagem Natural ..... A 5</li> <li>Secagem em Estufa ..... A 6</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	



### **3.4. Desinfestação dos frutos**

Foram preparadas 2 soluções 1% v/v, a partir de soluções para análises químicas, sendo uma com Formol e a outra com Hipoclorito de Sódio. Volumes suficientes, para possibilitar a imersão completa dos frutos, foram dispostos em tambores de 200 litros cortados ao meio, com a face interior limpa e pintada à óleo. Os grupos de frutos já previamente homogeneizados foram então imersos nas soluções onde permaneceram por 10 minutos. Após este período, os frutos foram retirados e dispostos sobre peneiras construídas com madeira e tela plástica onde permaneceram por 10 minutos, escorrendo o excesso de solução. As soluções foram utilizadas por duas vezes, sendo uma para cada forma de secagem. Com relação ao ensaio de tipo de fruto, em Ipê roxo, os frutos fendilhados não sofreram desinfestação.

### **3.5. Beneficiamento das sementes**

A secagem das sementes foi estudada sob condições ambientais ( Natural ) e em estufa de circulação forçada a temperatura de 35°C. Para as sementes de Ipê roxo o processo de secagem teve início junto aos frutos em estufa ou sob condições ambientais e o encerramento, com as mesmas já separadas dos frutos, sob condições ambientais. Para Angico vermelho este processo se deu por completo quando os frutos foram abertos pelo processo de secagem em estufa ou sob condições ambientais. As sementes foram dadas como secas, para ambas espécies, quando alcançaram teores de umidade entre 11-13%. O procedimento iniciou-se com a esterilização da estufa a qual foi aquecida, antes do início da secagem de cada espécie, a temperatura de 140°C por 6 hs e assepsia das peneiras utilizadas para secagem natural, com detergente e água corrente, cabendo ressaltar que as peneiras nunca haviam sido utilizadas para qualquer fim. Para a secagem natural, os frutos foram dispostos sobre telas plásticas apoiadas sobre suportes à 50 cm do piso, permanecendo sob galpão ventilado e ao sol, quando presente,

até encerramento do processo. Na estufa a 35°C os frutos foram dispostos em bandejas perfuradas, sendo cada tratamento por bandeja. As posições das bandejas foram alternadas de 12-12 hs, com intuito de evitar secagem diferenciada dos tratamentos. O período de secagem não foi elemento de estudo individualizado, portanto este não variou dentro dos níveis estudados para cada espécie. Os dados de temperatura e umidade relativa do ar durante o processo de secagem natural em função de cada espécie são apresentados em apêndice.

O acondicionamento das sementes foi feito em sacos de papel previamente esterilizados em estufa a 105°C por 24 hs, que foram mantidas em câmara fria com temperatura controlada a 10°C e 65% de UR. Antes de serem acondicionadas, as sementes de Angico vermelho, foram separadas em íntegras e danificadas por insetos, com auxílio de pinças esterilizadas.

Dez dias após terem sido acondicionadas e armazenadas as sementes, provenientes de cada tratamento foram fracionadas, ao acaso, em 3 partes. As frações foram sorteadas para posterior tratamento químico, sendo então tratadas com Thiram (Bissulfureto de tetrametiluram, como produto comercial Rhodiauram 700 PM), Benomil (Metil 1(Butil-carbamato)-2-Benzimidazole-carbamato, como produto comercial Benlate 500), ambos na formulação de pó molhável, e a última fração não recebeu tratamento químico. A proporção de fungicida utilizada foi, para ambos produtos, de 0,25% (1,25 g i.a / 500 g sementes). As sementes antes de entrarem em contato com o produto foram levemente umedecidas com água, numa proporção de 0,1 ml / 100 g de sementes, ( DHINGRA et alli, 1980). Tanto a água quanto as pipetas graduadas foram esterilizadas em autoclave a 120°C por 30 minutos. As sementes foram umedecidas e tratadas com auxílio de sacos plásticos transparentes. Ao final desta etapa tinha-se portanto 18 tratamentos referentes a frutos íntegros mais 3 referentes a frutos fendilhados, para Ipê roxo e 18 tratamentos para Angico vermelho. As sementes destes tratamentos foram novamente acondicionadas em sacos de papel, que sofreram uma assepsia prévia em estufa a 105°C por 24 hs, e armazenadas em câmara fria, até o término das avaliações.

### **3.6. Determinação do teor de umidade das sementes**

Após o beneficiamento dos frutos e obtenção das semente foi feita uma amostragem para determinação do teor de umidade das mesmas. Este então foi determinado em estufa a 105°C, segundo as R.A.S, e os resultados expressos em base úmida, (BRASIL, 1980). Para tal foram usadas 4 repetições de 25 sementes. Para Angico vermelho foi feita a determinação do teor de umidade das sementes também no momento da colheita dos frutos, seguindo o mesmo procedimento de amostragem e quantificação acima citado.

### **3.7. Detecção, identificação e quantificação dos fungos ("Blotter Test")**

No momento do acondicionamento das sementes de Ipê roxo foi feita uma amostragem para avaliação dos fungos presentes nas mesmas. Para as sementes de Ipê roxo foram analisados 7 tratamentos, sendo 6 referentes a frutos íntegros e 1 referente a frutos fendilhados. Nesta avaliação foram analisadas 200 sementes por tratamento distribuídas em 5 blocos, cada qual constituído de 4 placas de Petri de 15 cm de diâmetro, portanto 10 sementes por placa. Os blocos foram casualizados e as placas distribuídas no sentido longitudinal de uma única prateleira da câmara de incubação. As sementes foram dispostas sobre dois discos de papel de filtro, previamente umedecido em solução de 2,4 diclorofenoxiacetato de sódio a 5 ppm. Todo o material utilizado neste procedimento foi previamente esterilizado segundo TUIITE (1969), e o plaqueamento das sementes se deu sob capela de fluxo laminar. Para tal as sementes foram previamente imersas em solução de Hipoclorito de Sódio (1%) por 10 minutos. Após estes procedimentos as sementes foram mantidas em câmara de incubação, com alternância de 12 hs de escuro e 12 hs de luz negra (marca Sylvania mod. F30 T12 / LN) e temperatura de  $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ , por um período de 7 dias. Após este período procedeu-se a identificação dos fungos e quantificação dos mesmos, segundo NEERGAARD, (1977), com

auxílio de microscópios estereoscópico, para avaliação, e composto para confirmação em lâminas. Foi usado como literatura de apoio para identificação dos fungos as ilustrações de BARNETT & HUNTER (1986).

Para as sementes de Angico vermelho, devido ao tamanho das sementes, foram utilizadas 20 sementes por placa, de mesmas dimensões das utilizadas para Ipê roxo. As metodologias, estatística e fitopatológica, construídas foram as mesmas adotadas para avaliação das sementes de Ipê roxo.

O procedimento utilizado para avaliar os fungos presentes na fração de sementes de Angico danificadas por insetos, diferiu em alguns pontos do adotado para análise das sementes íntegras. Foram analisadas 50 fragmentos de semente, visto que foram parcialmente digeridas por insetos, de 4 dos 6 tratamentos obtidos após o beneficiamento dos frutos, sendo que os demais não continham quantidades suficientes para análise. Não havendo possibilidade de germinação por parte dos fragmentos, não houve então necessidade do uso de 2,4 diclorofenoxiacetato de sódio. Devido a impossibilidade de se criar repetições foi avaliada a ocorrência (%) de cada fungo detectado.

Os fungos detectados foram posteriormente isolados das sementes em BDA, sob capela de fluxo laminar com auxílio de microscópio estereoscópico, e enviados para o Laboratório de Fitomicologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco para confirmação das espécies.

### 3.8. Avaliação da qualidade fisiológica das sementes

#### 3.8.1. Caracterização de plântulas

Para melhor definição nas avaliações de germinação e vigor foram feitos, previamente aos ensaios, padrões de plântulas, identificando assim quais seriam assinaladas como normais e os tipos de anomalia presentes.

Para as sementes de Ipê roxo foram consideradas como germinadas as sementes que emitiram radícula com comprimento igual ou superior a 0,5 cm, ou que expuseram os cotilédones e epicótilo tendo ou não radícula  $\geq 0,5$  cm. Plântulas com plúmula queimada foram aceitas como anormais, embora tenha sido observado que, estas eram capazes de restabelecer tal estrutura e continuar o desenvolvimento. Cabe ressaltar que esta observação foi feita sob condições favoráveis, o que não permite ampliar esta habilidade para condições adversas. Foi observado outro tipo de anomalia, que tanto se expressou no germinador quanto em sementeira, a qual foi diagnosticada como não desenvolvimento ou ausência da plúmula. Portanto ocorria a embebição, os cotilédones se expunham mas não havia desenvolvimento do hipocótilo e epicótilo, somente da radícula e pecíolos foliares, (Figura 2).

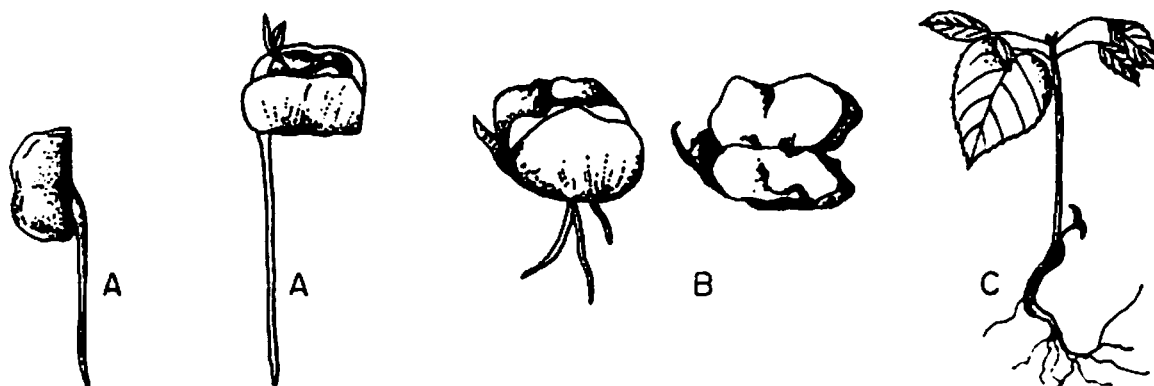


FIGURA 02 - Padrão de germinação adotado para os ensaios de avaliação da qualidade fisiológica das sementes de Ipê roxo; a ) desenvolvimento normal; b ) vistas lateral e superior de sementes germinadas sem plúmula e c ) plântula cuja plúmula havia morrido com posterior desenvolvimento da planta. ESAL, Lavras (MG), 1994

O mesmo procedimento foi adotado para as sementes de Angico vermelho, no entanto foram consideradas como germinadas as sementes que, no momento da avaliação, apresentavam radícula com comprimento igual ou superior a 1,0 cm. Foram consideradas como anormais as plântulas que, apesar de apresentarem hipocótilo e epicótilo saudáveis, não apresentavam radícula, (Figura 3).

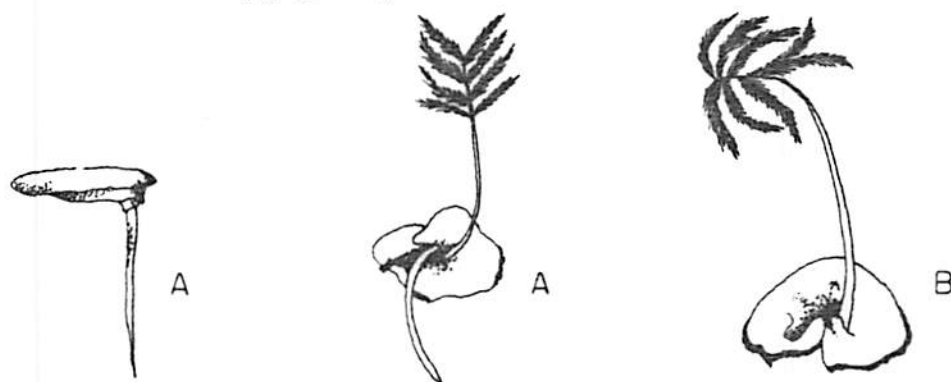


FIGURA 03 - Padrão de germinação adotado para o ensaio de avaliação da qualidade fisiológica das sementes de Angico vermelho ; a ) desenvolvimento normal e b ) desenvolvimento anormal. ESAL, Lavras (MG), 1994.

### 3.8.2. Ensaio em germinador

O ensaio foi montado, independentemente para cada espécie, em caixas tipo "Gerbox" cada qual contendo 2 lâminas de papel, umedecidos com água na proporção de 1,3 vezes o peso do substrato. Anteriormente à montagem todo material utilizado (papel, pipetas e água) foi devidamente esterilizado, segundo metodologia descrita por TUIITE (1969). O germinador foi previamente limpo com água e detergente líquido, logo em seguida foi colocada uma solução, contendo 8 ml de Formol e 20 g de Permanganato de Potássio / 250 ml, em seu interior onde permaneceu por 24 hs à temperatura de 25°C. Dentro do mesmo prazo, as caixas foram lavadas com detergente e água corrente. O delineamento estatístico adotado foi inteiramente casualizado com 5 repetições de 20 sementes. Diariamente as bandejas contendo

as parcelas experimentais foram alternadas dentro do germinador e o substrato, quando necessário, reumedecido com água esterilizada distribuída com auxílio de uma pipeta graduada. A temperatura do germinador foi mantida constante a 25°C. No decorrer do ensaio as sementes germinadas foram diariamente quantificadas e retiradas do germinador.

As características avaliadas neste ensaio foram: Índice velocidade de germinação, percentagem de germinação na primeira contagem e ao final do ensaio e percentagem de sementes não germinadas com e sem fungo.

Os Índices de velocidade de germinação (IVG) e emergência (IVE) foram calculados, segundo MAGUIRRE (1962), pela fórmula:

$$IVG = \sum_{n=1}^x \frac{P_n - P(n-1)}{T_n}$$

onde:

$P_n$  ⇒ Número de plântulas normais no enésimo dia de contagem;

$P(n-1)$  ⇒ Número de plântulas normais no dia anterior da contagem;

$T_n$  ⇒ Tempo decorrido (em dias) entre "semeio" e dia da contagem;

$x$  ⇒ Última contagem.

As avaliações de sementes não germinadas com e sem fungos sobre o tegumento foram feitas no último dia do ensaio. Foram consideradas como sementes não germinada com fungos aquelas que, mediante observação sob microscópio estereoscópico, apresentavam estruturas fúngicas sobre o tegumento e cotilédones escuros, caracterizando morte do embrião. As sementes não germinadas sem fungos apresentavam a mesma característica cotiledonar, no entanto não exibiam crescimento fúngico sobre o tegumento.

Para análise de variância, os dados foram testados, segundo Bartlett (1937) descrito por SNEDECOR & COCHRAN (1967) quanto a homogeneidade das variâncias, e as características expressas em percentagem transformados em  $\text{Log}(x+3)$ .

Devido a dificuldade de se estudar a distribuição de frequência de todos os fungos, associados às sementes de Angico em todos os fatores e níveis propostos no trabalho, foi feito

um estudo de distribuição de frequência das principais espécies ocorrentes do gênero **Fusarium**, englobando **Fusarium oxysporum**, **F. moniliforme** e **F. desemcellulare**. Foi feito um estudo nos níveis de cada fator isoladamente, mesmo ciente das interações entre os fatores. Para o estudo de distribuição de frequência foi considerado como melhor, aqueles níveis de tratamentos cujas maiores percentagens de ocorrência aconteceram nas classes próximas a zero.

### 3.8.3. Ensaio com Ipê roxo em sementeira

Para as sementes de Ipê roxo foram montados 2 ensaios em sementeira, sendo um em leito desinfestado com Brometo de metila (Bromex), na proporção de 39,3 cc / m<sup>2</sup> de sementeira e outro em leito não tratado. Ambas as sementeiras foram preparadas de forma idêntica, diferindo apenas na desinfestação ou não do leito. O substrato foi preparado na proporção de 3 partes de terra de subsolo, 1 parte de esterco bovino curtido e ½ parte de casca de arroz carbonizada. O delineamento estatístico adotado foi blocos inteiramente casualizados, com 5 repetições de 20 sementes. Os tratamentos foram sorteados dentro de cada bloco e estes sorteados dentro da sementeira. Os sulcos para semeio foram feitos com auxílio de régua de madeira, a profundidade de aproximadamente 2 cm. Após o semeio os sulcos foram cobertos com o mesmo substrato, peneirado, sendo que sobre o leito desinfestado foi utilizado substrato desinfestado. Após esta etapa as sementeiras foram cobertas com casca de arroz previamente desinfestada com Brometo de metila na mesma proporção adotada para o tratamento do substrato. A temperatura do substrato foi monitorada de hora em hora com termômetro de solo à 5 cm de profundidade. A irrigação foi feita em turnos e volumes fixos, com regador, de tal forma a homogeneizar a distribuição da água e não permitir o ressecamento do substrato.



As características avaliadas foram: Índice velocidade de emergência, Estande Final, Percentagens de plântulas mortas e anormais e Altura média das plântulas ao término do ensaio. O índice velocidade de emergência foi calculado tal qual o IVG em ensaio de laboratório. Foram dadas como emergidas as plântulas com altura  $\geq$  a 2 cm, sendo que a altura foi definida como sendo o comprimento entre a base do caulículo e o ápice da plântula. O Estande Final foi definido como sendo a percentagem de plantas normais estabelecidas ao fim do ensaio. O tipo de anomalia definido neste ensaio, foi também observado em ensaio de laboratório, sendo dadas como anormais as plântulas sem hipocótilo. Estas são capazes de emergir mas o desenvolvimento se encerra com apenas emissão dos pecíolos foliares. Após 31 dias foi dado como encerrado o ensaio, devido a não mais emergência de plântulas. Na data do encerramento foi feita a avaliação da altura das plântulas, auxiliada por uma régua graduada com precisão de décimos de centímetros, sendo que a leitura foi feita para cada plântula normal. Para análise de variância, os dados das Percentagens de Emergência, de plântulas mortas e de plântulas anormais foram transformados em  $\text{Log}(x+3)$ , por razões já referidas no item anterior. Os dados climatológicos e temperaturas do solo durante o ensaio encontram-se no apêndice (Figuras 1A e 2A).

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. Umidade das sementes após a secagem

#### 4.1.1. Ipê roxo

Sob condições naturais as sementes de Ipê roxo requisitaram 14 dias para alcançar teores de umidade satisfatórios, sendo 7 dias antes e 7 dias após abertura dos frutos e extração das sementes. O mesmo ocorreu para as sementes provenientes de frutos fendilhados. As sementes desta espécie cujos frutos sofreram secagem prévia em estufa requereram 48 hs até abertura dos mesmos, totalizando 9 dias de secagem, como ilustra a figura 4.

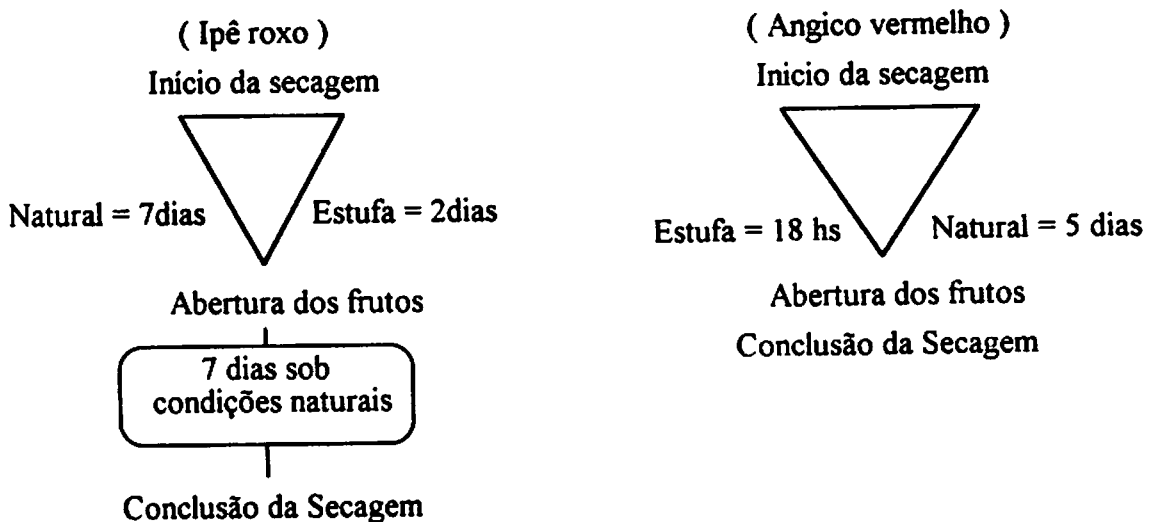


FIGURA 04 - Intervalos de tempo requeridos para secagem das sementes de Ipê roxo e Angico vermelho, em função dos modos de secagem. ESAL, Lavras (MG), 1994.

Diante dos resultados expressos na tabela 3, pode-se afirmar que a secagem complementar das sementes proporcionou uma equiparação dos teores de umidade das mesmas, não havendo diferença estatística significativa entre os tratamentos. Com relação ao teor de umidade imediatamente após abertura dos frutos, as sementes provenientes de frutos desinfestados com formol e secos naturalmente apresentaram menor valor, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos. Duas hipóteses podem apoiar este resultado, a primeira diz respeito a possibilidade do formol acelerar o processo de desidratação. Para tal era de se esperar que o mesmo ocorresse com os frutos secos em estufa, que por sua vez teria uma maior capacidade de desidratação, fato este de difícil confirmação pelo curto período de tempo em que os frutos ali permaneceram. A segunda se justifica por um menor teor de umidade dos frutos deste tratamento, mesmo antes de serem desinfestados, portanto a casualização não teria sido suficiente para eliminar tal efeito. Azinni et alii (1976), citado por CARNEIRO (1985), trabalhando com frutos de *Eucalyptus saligna*, relatam que o teor de umidade não variou com os modos de secagem, e o tempo de abertura foi maior para os frutos secos à sombra e menor para os secos em estufa.

Não houve diferença estatística significativa entre os teores de umidade das sementes provindas de frutos íntegros e fendilhados, em nenhum dos dois momentos da avaliação. No entanto cabe ressaltar que, mesmo sendo pequena a diferença, as sementes originadas de frutos fendilhados alcançaram teores de umidade mais baixos, o que sugere uma diferença de maturação dos frutos e sementes.

TABELA 03 - Teores médios de umidade, expressos em base úmida, imediatamente após abertura dos frutos e ao final do processo de secagem das sementes de Ipê roxo. ESAL, Lavras (MG), 1994.

TRATAMENTOS	TEOR DE UMIDADE ( % BU )	
	APOS ABERT. FRUTOS	FINAL
1	38,45 B	12,48 A
2	54,49 A	13,16 A
3	50,45 A	13,63 A
4	51,68 A	13,95 A
5	49,30 A	14,44 A
6	51,52 A	13,19 A
7	45,32 A	12,80 A
C.V.	6,33%	6,04%

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade.

#### 4.1.2. Angico vermelho

Para a secagem das sementes foram requeridos 5 dias sob secagem natural e 18 hs sob secagem em estufa a 35°C (Figura 4).

Para ambos os tipos de secagem o comportamento dos produtos desinfetantes foi semelhante, sendo o hipoclorito estatisticamente igual a não desinfestação e o formol atuou de forma mais lenta no processo de secagem dos frutos e sementes (Tabela 4). A hipótese proposta para o ocorrido é calcada na constituição química dos frutos de Angico. Não sendo alvo de exploração científica apenas como discussão, a textura dos frutos de Angico sugere maior teor de lignina devido a sua rigidez. Razão esta que poderia, talvez, explicar a inversão dos resultados obtidos com Ipê roxo, que por sua vez apresenta frutos com tecidos mais tenros.

O tempo de secagem dos frutos sob condições ambiente foi insuficiente para reduzir o teor de umidade das sementes até níveis próximos à 11%. Fato este que repercutiu sobre outras avaliações deste trabalho, e impediu de ampliar as conclusões sobre o modo mais

adequado de secagem dos frutos, no que diz respeito à redução do teor de umidade das sementes. Contudo acredita-se que prolongando o tempo de secagem natural, as sementes alcançarão teores próximos a 12% que foi o observado após a deiscência dos frutos, equivalente à média de colheita, apresentada na tabela 4, podendo talvez reduzir-se a níveis menores, como foi obtido com a secagem em estufa.

TABELA 04 - Teores médios de umidade, expressos em base úmida, das sementes de Angico vermelho em função dos tratamentos e momento da colheita dos frutos. ESAL, Lavras (MG), 1994.

TRATAMENTOS	TEOR DE UMIDADE ( %BU )
1	20,79 D
2	13,19 B
3	16,03 C
4	11,90 A
5	16,84 C
6	11,75 A
COLHEITA	12,25 BC

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade.

C.V. = 2,73%

## 4.2. Fungos associados às sementes após a secagem ("Blotter test")

### 4.2.1. Ipê roxo

Foi observado ao longo do período de desenvolvimento dos frutos a presença de insetos predadores de sementes e estruturas fúngicas nas galerias e perfurações. A mariposa em estágio adulto perfura os frutos para fazer a ovoposição e as larvas, após eclodirem dos ovos, passam a transitar entre e dentro das sementes.

A relação dos fungos detectados e quantificados em percentagem de ocorrência, pelo método de incubação em papel absorvente, em função dos tratamentos de desinfestação, estágio de maturação dos frutos e secagem das sementes está ilustrada na tabela 5. Dos gêneros presentes, a grande maioria é de campo, segundo a classificação ecológica de CHRISTENSEN & KAUFMANN, (1974), sendo que a maioria tem como habitat principal o solo. Este resultado possivelmente foi devido ao alto teor de umidade das sementes, o que possibilita o desenvolvimento primeiramente de fungos de campo. O desconhecimento da biologia do inseto predador das sementes, bem como sua atividade dentro do ecossistema, tornou-se um fator limitante para tal discussão.

Uma análise isolada dos níveis de secagem mostra que houve pouca diferença entre os mesmos, no que diz respeito a ocorrência, e gêneros fúngicos envolvidos com as sementes. Alguns gêneros e/ou espécies apareceram dentro de um modo de secagem e não apareceram em outro, como é o caso de *Trichoderma harzianum* Rifai, *Aspergillus glaucus*, *Botryodiplodia theobromae* e *Epicoccum* sp, os quais ocorreram em menos de 1% das sementes analisadas. Este fato pode ser devido a seleção por intermédio das condições de secagem e/ou antagonismo entre as populações ali presentes.

Dentre os fungos identificados, *Phomopsis* sp e *Cephalosporium* sp receberam maior destaque por terem aparecido com maior frequência, juntamente com *Fusarium oxysporum* Schlecht, *F. moniliforme* Sheldon e *Botryodiplodia theobromae* no ensaio de germinação.

O efeito da secagem prévia dos frutos em estufa foi determinante para o aumento da incidência de *Phomopsis* sp nas sementes provenientes de frutos não desinfestados, como mostra a tabela 5, sendo estendido à outros fungos tais como *Trichoderma harzianum* Rifai, *Aspergillus glaucus* e *Botryodiplodia theobromae*, possivelmente devido a formação dentro da estufa de uma câmara úmida e ausência de um produto fungitóxico sobre os frutos.

TABELA 05 - Ocorrência média (%) dos fungos associados às sementes de Ipê roxo, avaliada pelo método de incubação sobre papel absorvente, em função da desinfestação, estágio de maturação dos frutos e secagem das sementes. ESAL, Lavras, (MG), 1994.

MICRORGANISMOS ♦	TRATAMENTOS - Ocorrência média ( % )						
	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7
<i>Alternaria alternata</i>	2.5	2.0	2.5	3.5	4.0	0.5	1.0
<i>Aspergillus glaucus</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0
<i>Botryodiplodia theobromae</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0
<i>Cephalosporium sp</i>	0.0	1.0	5.0	3.0	1.0	0.5	1.5
<i>Cladosporium sp</i>	1.5	0.0	0.0	1.5	2.0	1.0	1.0
<i>Epicoccum sp</i>	0.0	0.0	1.0	0.0	0.5	0.0	0.0
<i>F. monilif. var. anthophilum</i>	1.0	0.5	1.5	4.5	3.5	0.0	0.0
<i>Fusarium oxysporum</i>	0.5	0.0	0.0	3.5	7.0	1.0	1.0
<i>Penicillium sp</i>	0.5	1.0	0.0	1.5	2.0	0.5	0.0
<i>Phoma sp</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5
<i>Phomopsis sp</i>	9.0	5.5	17.5	0.0	10.5	30.0	20.5
<i>Trichoderma harzianum</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0

A ocorrência de *Phomopsis sp* foi influenciada pela desinfestação e secagem de modo interagido. As sementes secas naturalmente não foram afetadas pela desinfestação dos frutos, no que diz respeito a ocorrência deste patógeno, onde os níveis de desinfestação não diferiram estatisticamente. A interação dos efeitos da secagem das sementes e desinfestação dos frutos pode ser observada nas sementes provindas de frutos desinfestados com hipoclorito, onde a secagem prévia em estufa proporcionou um controle erradicativo de *Phomopsis sp* das sementes (Tabela 6). Tal resultado pode ser consequência das limitações da metodologia adotada para a quantificação dos fungos, onde são contabilizados os microrganismos que produziram estruturas de reprodução, esporos, ou estrutura que permita o seu pronto reconhecimento (picnídio, acérvulo etc), dentro do período de incubação das sementes, podendo o hipoclorito ter inibido a esporulação de *Phomopsis sp* até a avaliação, tendo SALES (1992) observado redução da incidência deste fungo em sementes de Ipê roxo tratadas com hipoclorito de sódio. Para os frutos não desinfestados, a secagem completamente natural

mostrou-se mais eficaz no controle deste fungo. O contrário ocorreu com os frutos desinfestados com hipoclorito onde a secagem prévia em estufa foi superior e, as sementes provenientes de frutos desinfestados com formol não sofreram influência da secagem, como ilustra a tabela 6. Existe a possibilidade já observada, do formol acelerar a desidratação dos frutos e conseqüentemente das sementes, o que restringiria indiretamente o desenvolvimento do fungo. Outra possibilidade seria a ação fungitóxica do produto sobre o microrganismo. Este reflexo pode ser observado também sobre *F. moniliforme* var *anthophilum* (A. Braun) Wollenw, *Fusarium oxysporum* e *Cephalosporium* sp, (Tabela 5). Nesta mesma tabela pode se observar que o efeito do formol foi superior a não desinfestação dos frutos, no que diz respeito a redução da ocorrência dos fungos.

TABELA 06 - Ocorrência média (%) de *Phomopsis* sp em sementes de Ipê roxo, avaliada pelo método de incubação em papel absorvente, em função da desinfestação dos frutos e secagem das sementes. ESAL, Lavras (MG), 1994.

SECAGEM SEMENTES □	DESINFESTAÇÃO DOS FRUTOS		
	FORMOL	HIPOCLORITO	NÃO DESINF.
NATURAL	9,0 Aa	17,5 Aa	10,5 Ab
ESTUFA + NATURAL	5,5 Ba	0,0 Cb	30,0 Aa

Médias seguidas de mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Nota : Dados transformados em  $\text{Log}(x+3)$  para análise estatística.

A incidência de fungos nas sementes provindas de frutos em estágio de maturação diferentes foi, de modo geral, menor nas sementes provindas de frutos fendilhados, como ilustra a figura 5. Provavelmente o teor de umidade das sementes e dos frutos possibilitou a maior incidência de fungos nas sementes provindas de frutos íntegros. No entanto, não houve diferença estatística significativa entre as percentagens de ocorrência de *Phomopsis* sp e de



*Cephalosporium* sp quando analisadas entre frutos íntegros e fendilhados. Estudos mais amplos neste sentido devem ser feitos, já que uma das formas de se evitar os fungos nas sementes é colhê-las com teor de umidade menor, o que equivale dizer, com os frutos em estágio de maturação mais avançado. Neste caso torna-se difícil, pois os frutos ditos fendilhados já estavam muito próximos de dispersarem as sementes, o que acarretaria o contato da semente com o solo ou substratos diversos provocando uma maior contaminação das sementes.



FIGURA 05 - Ocorrência média (%) dos fungos associados às sementes de Ipê roxo, avaliada pelo método de incubação em papel absorvente, em função do estágio de maturação dos frutos. ESAL, Lavras (MG), 1994.

#### 4.2.2. Angico vermelho

Pôde-se perceber que, de maneira quase generalizada, houve uma menor ocorrência de *Fusarium moniliforme*, *Fusarium graminearum*, *Cephalosporium* sp, *Penicillium* sp e *Cladosporium* sp em sementes provenientes de frutos secos em estufa (Tabela 7). Este fato provavelmente deveu-se a uma maior redução do teor de umidade das sementes proporcionada pela secagem em estufa, relato feito anteriormente. No entanto observa-se também, nas sementes provindas de frutos secos em estufa, um aumento da ocorrência de *Aspergillus ochraceus* e *Aspergillus glaucus*. Este aumento pode ser creditado a redução da competição por parte dos demais fungos presentes nas sementes, inclusive *Penicillium* sp, que ocorreu em níveis bastante elevados, e a redução do teor de umidade das sementes reduzindo as condições de vida para os fungos de campo e ampliando para os fungos ditos de armazenamento, (CHRISTENSEN & KAUFMANN, 1974; BERJAK & McLEAN, 1987).

TABELA 07 - Ocorrência média (%) dos fungos associados às sementes íntegras de Angico vermelho, avaliada pelo método de incubação em papel absorvente, em função da desinfestação dos frutos e secagem das sementes. ESAL, Lavras (MG), 1994.

MICRORGANISMOS ♦	TRATAMENTOS - Ocorrência média (%)					
	A1	A2	A3	A4	A5	A6
<i>Aspergillus glaucus</i>	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	5.5
<i>Aspergillus niger</i>	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Aspergillus ochraceus</i>	1.0	1.0	12.0	25.0	9.5	17.0
<i>Botryodiplodia theobromae</i>	1.5	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0
<i>Cephalosporium</i> sp	4.0	7.0	7.5	7.0	4.0	2.0
<i>Cladosporium</i> sp	1.5	2.0	5.5	2.5	6.5	7.5
<i>Fusarium decemcellulare</i>	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0
<i>Fusarium graminearum</i>	1.0	0.0	1.0	0.0	3.0	0.0
<i>Fusarium moniliforme</i>	15.5	11.5	18.5	9.5	8.0	10.0
<i>Fusarium oxysporum</i>	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.5
<i>Gliocladium roseum</i>	0.5	1.0	0.5	0.0	0.0	0.0
<i>Penicillium</i> sp	79.0	32.0	87.5	77.0	86.5	61.5
<i>Pestalotiopsis guepni</i>	0.0	0.5	1.5	0.0	0.0	0.0

Nenhum dos produtos usados para a desinfestação dos frutos reduziu ocorrência de **Fusarium moniliforme** nas sementes íntegras a nível inferior ao obtido sem a desinfestação. Os maiores picos de ocorrência foram observados nas sementes providas de frutos desinfetados com hipoclorito, sugerindo que a desinfestação com este produto tornou os frutos e sementes mais úmidas. Com esta desinfestação foi observado um aumento da ocorrência de **Fusarium moniliforme**, **Aspergillus ochraceus**, **Penicillium sp** e **Cephalosporium sp** quando comparada com a não desinfestação dos frutos. O formol mostrou ser um produto desinfetante de mais amplo espectro, reduzindo a ocorrência da grande maioria dos fungos presentes nas sementes, exceto **Fusarium moniliforme**.

Os fungos presentes nas sementes danificadas por insetos, bem como as suas percentagens de ocorrência, estão na figura 6. Os resultados mostram que a separação das sementes íntegras das "sementes" danificadas por insetos é uma medida de controle fitossanitário. A ocorrência de **Penicillium sp** nas sementes danificadas se mostrou, na totalidade analisada, menor ou igual a ocorrência nas sementes íntegras. Este fato pode ser creditado a concorrência ou antagonismo entre as espécies presentes e evidenciado pela maior adaptação deste gênero as condições de menor umidade. Foram observados dois insetos capazes de perfurar as vagens e se alojarem nos lóculos, danificando e disseminando esporos fúngicos para as sementes, sendo um Coleoptero adulto da família Curculionidae e larvas de Lepdoptero. Obviamente, com atividades diferentes dentro do ecossistema estes insetos se apropriam dos frutos em fases de maturação distintas. Estudos mais detalhados a este respeito são convenientes, já que são desconhecidas as suas atividades, capacidades e suas relações com os fungos presentes nas sementes. Presenciou-se no entanto, através de observações microscópicas dos lóculos onde se alojavam os insetos, que estes são veículos de propágulos fúngicos para as sementes, principalmente espécies do gênero **Fusarium**.

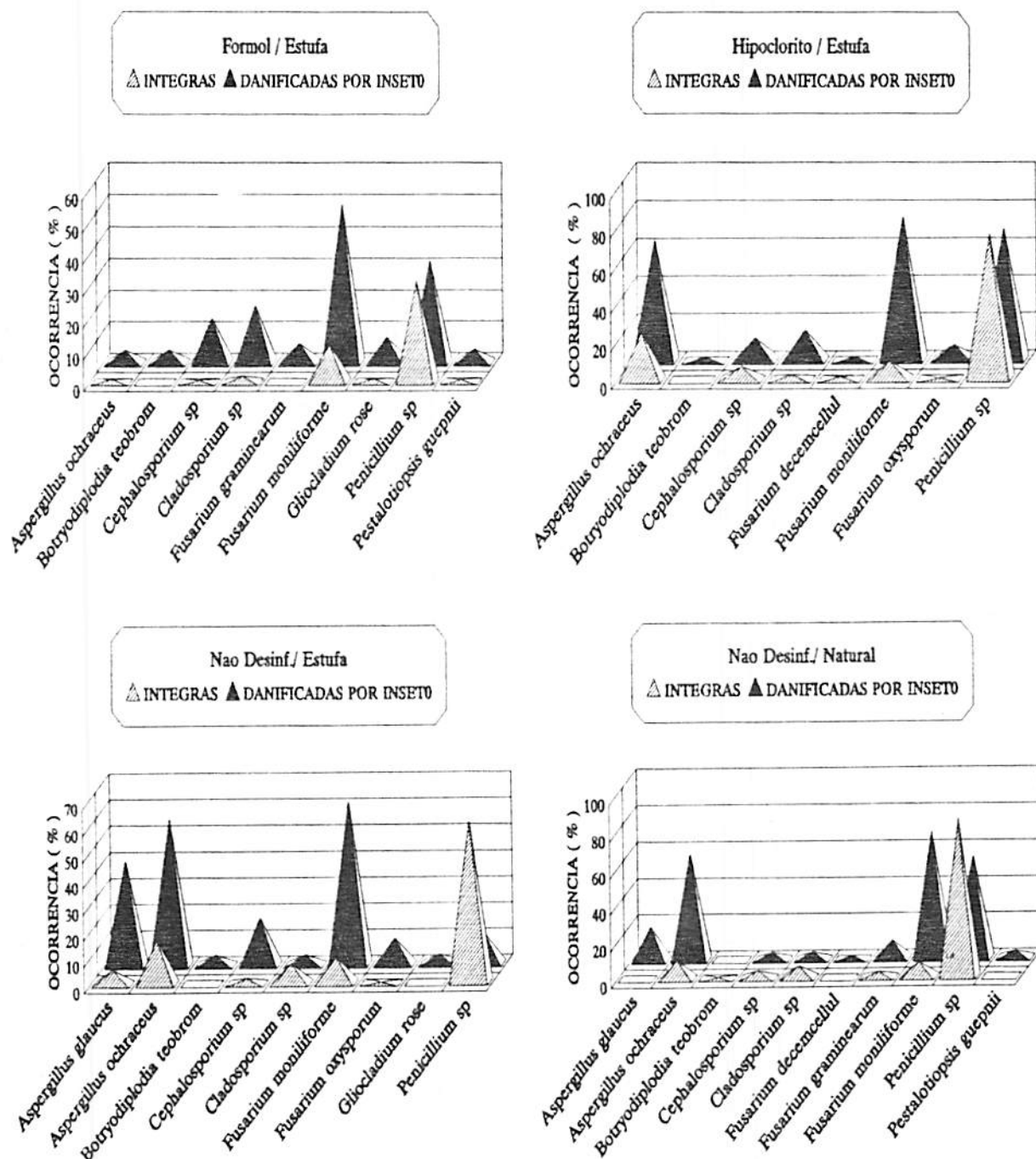


FIGURA 06 - Ocorrência média (%) dos fungos associados às sementes danificadas por insetos, em função dos tratamentos de desinfestação dos frutos e secagem das sementes de Angico vermelho. ESAL, Lavras (MG), 1994.

### 4.3. Qualidade fisiológica das sementes

#### 4.3.1. Ipê roxo

##### 4.3.1.1. Germinação

A percentagem de sementes germinadas ao final do ensaio em germinador foi influenciada pela secagem, sendo que as sementes secas naturalmente apresentaram maior percentagem final de germinação, como ilustra a tabela 8.

TABELA 08 - Percentagem média da germinação das sementes de Ipê roxo, provenientes de frutos íntegros, em função dos níveis de secagem das sementes. ESAL, Lavras (MG), 1994.

SECAGEM DAS SEMENTES	GERMINAÇÃO (%)
NATURAL	76,9 a
ESTUFA + NATURAL	71,0 b

Médias de tratamentos seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade.

Nota : Dados transformados em  $\text{Log}(x+3)$  para análise.

A Estande Final de plantas, em leito de sementeira tratado, sofreu influência da desinfestação dos frutos e secagem das sementes de modo interagido não havendo diferença estatística significativa entre os níveis de desinfestação quando as sementes foram sujeitadas a secagem prévia em estufa. A desinfestação dos frutos com hipoclorito e secagem natural das sementes gerou maior número de plantas estabelecidas ao final do ensaio, equiparando-se estatisticamente ao tratamento de desinfestação com formol. A não desinfestação dos frutos com secagem prévia em estufa proporcionou Estande Final superior a não desinfestação com

secagem completamente natural das sementes, como ilustra a tabela 9. Esta característica não foi influenciada por nenhum dos fatores estudados, quando em ensaio sobre leito não tratado.

TABELA 09 - Valores médios do Estande Final (%), avaliado em leito tratado, em função da desinfestação dos frutos e secagem das sementes de Ipê roxo ESAL, Lavras (MG), 1994.

SECAG. SEMENTES ▽	DESINFESTAÇÃO DOS FRUTOS		
	HIPOCLORITO	FORMOL	N. DESINFEST.
NATURAL	56,7 Aa	48,9 ABa	45,5 Bb
ESTUFA + NATURAL	45,8 Ab	55,0 Aa	55,8 Aa

Médias de tratamentos seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade.

Nota : Dados transformados em Log (x+3) para análise estatística.

A germinação das sementes não foi influenciada pela colheita diferenciada dos frutos, determinada pela abertura dos mesmos. No entanto, este fator foi relevante sobre o Estande Final em sementeira, sendo que as sementes provenientes de frutos fendilhados apresentaram maior número de plantas estabelecidas ao fim do ensaio (Tabela 10).

TABELA 10 - Valores médios da Germinação (%) em germinador e Estande Final de plantas em sementeira (%), em função do estágio de abertura dos frutos de Ipê roxo. ESAL, Lavras (MG), 1994.

ESTÁDIO ABERTURA ▽	CARACTERÍSTICAS		
	GERMINAÇÃO (%)	ESTANDE (LT)	ESTANDE (NT)
INTEGROS	79,7 a	47,3 b	55,3 b
FENDILHADOS	76,3 a	69,0 a	70,0 a

Médias de tratamentos seguidas de mesma letra minúscula não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade.

(LT) - Leito Tratado

(NT) - Leito Não Tratado

Nota: Dados transformados em Log (x+3) para análise estatística.

A percentagem de sementes não germinadas sem fungos sobre o tegumento é uma característica que auxilia o diagnóstico do grau de injúria sofrida por estas durante os processos precedentes a avaliação. Foi observado uma interação dos efeitos da desinfestação dos frutos e tratamento químico das sementes sobre esta característica. As sementes tratadas com Thiram apresentaram menor percentagem, quando estas provinham de frutos não desinfestados, e a desinfestação dos frutos com hipoclorito foi a que redundou em mais alta percentagem. Este efeito não foi observado para a testemunha e para o tratamento com Benomil, como ilustra a tabela 11. Não se pode afirmar que tais sementes não foram atacadas internamente por fungos que causaram-lhes a morte, ou mesmo que estes não tenham contribuído para tal. Estudos de dosagens e tempo de contato dos produtos desinfetantes, devem ser conduzidos no futuro para maiores esclarecimentos.

TABELA 11 - Valores médios da percentagem de sementes mortas, sem estruturas fúngicas sobre o tegumento, em função da desinfestação dos frutos e tratamento químico das sementes de Ipê roxo. ESAL, Lavras (MG), 1994.

TRATAMENTO QUIMICO DAS SEMENTES			
DESINFEST. FRUTOS ÍNTEGROS	THIRAM	BENOMIL	N.TRAT.
FORMOL	5,6 Aab	6,5 Aa	5,6 Aa
HIPOCLORITO	7,3 Aa	4,1 Aa	2,9 Aa
NÃO DESINFESTAÇÃO	1,5 Bb	8,3 Aa	6,5 Aa

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

Nota : Dados transformados em  $\text{Log}(x+3)$  para análise estatística.

As sementes provenientes de frutos íntegros não foram afetadas pelo tratamento químico, no que diz respeito a percentagem de sementes não germinadas sem fungos sobre o tegumento, o mesmo ocorrendo com os frutos fendilhados. No entanto as sementes

provenientes de frutos íntegros apresentaram menor percentagem do que as de frutos fendilhados, quando tratadas com Thiram (Tabela 12).

TABELA 12 - Valores médios da percentagem de sementes mortas, sem estruturas fúngicas sobre o tegumento, em função do estágio de maturação dos frutos e tratamento químico das sementes de Ipê roxo. ESAL, Lavras (MG), 1994.

ESTÁDIO MATURAÇÃO DOS FRUTOS	SEMENTES N. GERM. S/ FUNGOS (%)		
	TRAT. QUÍM. SEMENTES		
	THIRAM	BENOMIL	N. TRAT.
ÍNTEGROS	2,4 Ab	11,2 Aa	5,8 Aa
FENDILHADOS	12,4 Aa	5,3 Aa	7,0 Aa

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

Nota : Dados transformados em  $\text{Log}(x+3)$  para análise estatística.

#### 4.3.1.2. Vigor

O vigor das sementes, avaliado pelo índice de velocidade de germinação (IVG), não diferiu estatisticamente para os tratamentos avaliados apesar da variação dos valores observados. Já a Percentagem de sementes germinadas na primeira contagem, característica que também expressa o vigor das sementes, foi menor nas sementes oriundas de frutos desinfestados, como mostra a tabela 13. Portanto as sementes provenientes de frutos não desinfestados se mostraram mais vigorosas, resultados que expressam uma possível toxidez dos produtos utilizados às sementes por excesso na concentração da solução desinfetante ou do tempo de exposição dos frutos, a ponto de permitir que as sementes entrassem em contato com o produto.



A secagem completamente natural proporcionou sementes de maior vigor, denotado pelo IVG, quando comparada com a secagem prévia em estufa (Tabela 14). O tratamento químico, de modo geral, reduziu o IVG, e o tratamento com Thiram foi o que causou a maior redução (Tabela 15).

TABELA 13 - Valores médios do IVG e Germinação (%) na primeira contagem das sementes de Ipê roxo em função da desinfestação dos frutos. ESAL, Lavras (MG), 1994.

DESINFESTAÇÃO FRUTOS	IVG	GERM. PRIM. CONT. (%)
HIPOCLORITO	2,23 a	22,2 b
FORMOL	2,21 a	22,2 b
N. DESINFESTADO	2,49 a	34,2 a

Médias seguidas de mesma letra minúscula não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade.

Nota : Dados de Primeira contagem foram transformados em Log (x+3) para análise.

TABELA 14 - Valores médios do IVG das sementes de Ipê roxo, avaliado no germinador, em função dos níveis de secagem das sementes provenientes de frutos íntegros. ESAL, Lavras (MG), 1994.

SECAGEM DAS SEMENTES	IVG
NATURAL	2,44 a
ESTUFA + NATURAL	2,18 b

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade.

TABELA 15 - Valores médios do IVG , avaliado no germinador, em função dos níveis de tratamento químico das sementes de Ipê roxo, provenientes de frutos íntegros. ESAL, Lavras (MG), 1994.

TRATAMENTO QUIM. DAS SEMENTES	IVG
N. TRATADAS	2,53 a
BENOMIL	2,29 ab
THIRAM	2,11 b

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade.

Nas avaliações feitas em sementeira, a maior expressão das diferenças entre tratamentos foi observada em leito tratado com brometo de metila. Esta evidência propõe muitas variantes ou fatores interferentes, como o exposto por Gomes-Nava (1975), citado por CORRADINI et alii (1978), em que a amplitude do tratamento do substrato antes da semeadura alcança também os microrganismos antagonicos, os quais modificam a ação dos patogênicos. No entanto outras variantes existem, tal como a possibilidade residual e fitotóxica do produto expurgante.

O IVE avaliado em leito tratado sofreu influência, tal como o IVG em germinador, dos 3 fatores em estudos, neste caso com interação, tanto com a secagem quanto com o tratamento químico das sementes (Tabela 16). Para as sementes previamente secas em estufa, a desinfestação com hipoclorito proporcionou menor IVE sendo que, quando secas naturalmente tal tratamento se iguala estatisticamente aos demais, como foi também observado para o Estande Final de plantas em leito tratado. A desinfestação dos frutos também agiu de forma interagida com o tratamento químico das sementes, sendo que para os frutos desinfestados com hipoclorito, as sementes não tratadas apresentaram maior IVE. Este fato não se estendeu para os demais níveis de desinfestação dos frutos, os quais se mostraram estatisticamente iguais.

Em leito de sementeira não tratado o IVE das sementes foi afetado pela desinfestação dos frutos, independente dos demais tratamentos, apresentando-se maior nas

sementes provenientes de frutos não desinfestados, como mostra a tabela 17. As interações químicas são muitas para afirmar qual a razão de se ter influência da secagem sobre o IVE, quando analisado em leito sem expurgo, e não tê-la quando em leito expurgado. Além disso existe a microbiota do solo que não foi considerada neste estudo. O fato de não ter ocorrido plantas anormais em leito não tratado sugere toxidez, de modo associado, por parte dos produtos utilizados.

TABELA 16 -Valores médios do IVE das sementes de Ipê roxo, avaliado no ensaio sobre leito tratado, em função da desinfestação dos frutos, secagem e tratamento químico das sementes. ESAL, Lavras (MG), 1994.

<b>ÍNDICE VELOCIDADE DE EMERGÊNCIA DESINFESTAÇÃO DOS FRUTOS</b>			
<b>SECAGEM DAS SEMENTES</b>	<b>HIPOCLORITO</b>	<b>FORMOL</b>	<b>N.DESINF.</b>
<b>NATURAL</b>	0,66 Aa	0,56 Aa	0,60 Ab
<b>ESTUFA + NATURAL</b>	0,54 Bb	0,63 ABa	0,73 Aa
<b>TRATAM. QUÍMICO SEMENTES</b>			
<b>THIRAM</b>	0,53 Bb	0,55 ABa	0,70 Aa
<b>BENOMIL</b>	0,56 Ab	0,62 Aa	0,69 Aa
<b>NÃO TRATADA</b>	0,72 Aa	0,61 Aa	0,61 Aa

Médias de tratamentos, seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade.

Quanto ao estágio de maturação dos frutos, as sementes provenientes de frutos fendilhados apresentaram maior Percentagem de sementes germinadas na primeira contagem do teste padrão de germinação, apesar de não ter havido diferença estatística entre os valores de IVG, o maior vigor das sementes provenientes de frutos fendilhados foi evidenciado nos ensaios em sementeiras, onde apresentaram maiores valores de IVE (Tabela 18).

TABELA 17 - Valores médios do IVE das sementes de Ipê roxo, avaliado no ensaio sobre leito não tratado, em função dos níveis de desinfestação dos frutos íntegros. ESAL, Lavras (MG), 1994.

ÍNDICE VELOCIDADE DE EMERGÊNCIA DESINFESTAÇÃO DOS FRUTOS		
HIPOCLORITO	FORMOL	N.DESINF.
0,59 B	0,62 B	0,73 A

Médias de tratamentos seguidas de mesma letra maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, (  $P < 0,05$  ).

TABELA 18 - Valores médios da Germinação na primeira contagem ( % ), avaliada em germinador, e IVE em leito tratado e não tratado, em função do estágio de maturação dos frutos de Ipê roxo. ESAL, Lavras (MG), 1994.

ESTÁDIO FRUTOS ∇	CARACTERÍSTICAS		
	PRIM. CONT. ( % )	IVE ( LT )	IVE ( NT )
ÍNTEGROS	34,3 b	0,60 b	0,68 b
FENDILHADOS	53,0 a	0,98 a	0,94 a

Médias de tratamentos seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade.

( LT ) - Leito Tratado com Brometo de Metila

( NT ) - Leito não tratado com Brometo de Metila

Nota : Dados de Primeira Contagem foram transformados em  $\text{Log}(x+3)$  para análise estatística.

Os efeitos da desinfestação dos frutos sobre o vigor das sementes é também evidenciado na Altura média das plantas estabelecidas, sendo que as sementes oriundas de frutos não desinfestados geraram plantas maiores (Tabela 19). CARVALHO et alii (1983), trabalhando com frutos de Guaraná em diversos estádios de maturação, observaram que as sementes ditas como fisiologicamente maduras também apresentavam maior vigor e altura

média. SALES (1992) cita que o hipoclorito teve efeito negativo sobre a Altura de plântulas de Ipê roxo. O efeito do tratamento químico sobre a altura das plantas foi interagido com o modo de secagem das sementes. Para as sementes previamente secas em estufa não houve diferença estatística significativa entre a Altura média das plantas quando estas sofreram ou não tratamento químico. No entanto, quando estas foram completamente secas ao ar livre, o tratamento químico reduziu a altura das plantas. O modo de secagem influenciou as sementes tratadas com Thiram e, neste caso, a secagem prévia em estufa superou a natural (Tabela 20). A não influência do tratamento químico sobre a altura de plantas é citado por CORRADINI et alii (1978), onde avaliaram em dois momentos a altura de plantas de Eucalipto. A altura das plantas não foi influenciada, por nenhum dos fatores em estudo, quando no ensaio em leito não tratado.

TABELA 19 - Valores médios da Altura das plantas (cm), avaliada no ensaio em leito tratado, em função da desinfestação dos frutos de Ipê roxo. ESAL, Lavras (MG), 1994.

ALTURA MÉDIA ( cm ) DESINFESTAÇÃO DOS FRUTOS		
HIPOCLORITO	FORMOL	NÃO DESINFESTADO
3,2 B	3,2 B	3,4 A

Médias de tratamentos seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade.

TABELA 20 - Valores médios da Altura das plantas (cm), avaliada no ensaio em leito tratado, em função da secagem e tratamento químico das sementes de Ipê roxo. ESAL, Lavras (MG), 1994.

SECAG. SEMENTES ∇	TRATAMENTO QUÍMICO SEMENTES		
	THIRAM	BENOMIL	NÃO TRATADA
NATURAL	3,1 Bb	3,3 Ba	3,4 Aa
ESTUFA + NATURAL	3,3 Aa	3,1 Aa	3,3 Aa

Médias de tratamentos seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade.

As sementes provenientes de frutos fendilhados proporcionaram plantas maiores em ambos tipos de sementeiras, como ilustra a tabela 21. Estes resultados ampliam a afirmação do maior vigor por parte das sementes provenientes de frutos fendilhados, que por conseguinte levam a conclusão de que os frutos devem ser colhidos quando iniciarem a abertura. Na prática é difícil cumprir esta recomendação, devido ao curto período de disponibilidade de frutos por parte desta espécie e em geral os Ipês. Algumas recomendações já existem, por exemplo, para *Tabebuia caraiba* onde CUNHA & ARAUJO (1989) recomendam colheita dos frutos ainda fechados para posterior secagem natural. No entanto como recomendação prática é conveniente colher os frutos quando houver indícios de abertura para que possa se obter o maior número de sementes com mais alto vigor, aumentando a qualidade do lote.

TABELA 21 - Valores médios da Altura das plantas (cm), avaliada no ensaio em sementeiras, em função do estágio de maturação dos frutos de Ipê roxo. ESAL, Lavras (MG), 1994.

ESTÁDIO DOS FRUTOS ▽	Altura Média de Plantas ( cm )	
	Leito Tratado	Leito Não Tratado
INTEGROS	3,4 b	3,1 b
FENDILHADOS	3,9 a	3,5 a

Médias de tratamentos seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, ( $P < 0,05$ ).

O tratamento químico se mostrou fitotóxico gerando maior percentagem de plântulas anormais, no ensaio em leito tratado, sendo este efeito mais pronunciado em sementes tratadas com Benomil (Tabela 22). Em leito de sementeira não tratado, não ocorreram plântulas anormais, sugerindo que a anomalia também pode estar relacionada com o Brometo de metila. Diante de tais relatos e tais resultados é pertinente o estudo de outras doses destes produtos para avaliar a possibilidade de uso em sementes desta espécie.

TABELA 22 - Valores médios da Percentagem de plantas anormais, avaliada em leito de sementeira tratado, em função do tratamento químico das sementes de Ipê roxo provenientes de frutos íntegros. ESAL, Lavras (MG), 1994.

PLANTAS ANORMAIS (%)		
TRATAMENTO QUÍMICO DAS SEMENTES		
THIRAM	BENOMIL	NÃO TRAT.
0,5 AB	0,8 A	0,0 B

Médias de tratamentos seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade.

Nota : Dados transformados em Log (x+3) para análise estatística

#### 4.3.1.3. Fungos associados às sementes não germinadas

Não houve diferença estatística significativa entre percentagens de sementes não germinadas, com fungos sobre o tegumento, para os níveis de desinfestação dos frutos quando estas foram previamente secas em estufa. Para as sementes que secaram naturalmente, a desinfestação dos frutos com hipoclorito proporcionou maior ocorrência de fungos no ensaio de germinação. A não desinfestação dos frutos proporcionou maior número de sementes não germinadas, com estruturas fúngicas sobre o tegumento, quando estas foram previamente secas em estufa, como ilustra a tabela 23. Estes resultados são, em parte, similares aos da análise de sanidade das sementes, onde os tratamentos que apresentaram maior ocorrência de fungos em germinador ( I3 e I6 ) apresentaram também maiores ocorrências de **Phomopsis** sp e **Cephalosporium** sp, que foram os mais frequentes no ensaio em germinador.

TABELA 23 - Valores médios da percentagem de sementes não germinadas, com presença de estruturas fúngicas sobre o tegumento, em função da desinfestação dos frutos e secagem das sementes de Ipê roxo. ESAL, Lavras (MG), 1994.

SEMENTES NÃO GERMINADAS COM FUNGOS (%)			
SECAGEM SEMENTES ∇	DESINFESTAÇÃO DOS FRUTOS		
	HIPOCLORITO	FORMOL	N. DESINFEST.
Natural	13,3 Aa	4,3 Ba	4,5 Bb
Estufa + Natural	8,7 Aa	7,5 Aa	13,3 Aa

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey, ( $P < 0,05$ )

Nota: Dados transformados em  $\text{Log}(x+3)$  para análise estatística.

Dentre os produtos químicos testados, o Benomil mostrou maior eficiência na redução da percentagem de sementes com fungos em germinador, e o Thiram foi equivalente a testemunha (Tabela 24). SALES (1992) também observou maior eficiência por parte do Benomil no controle dos microrganismos associados às sementes de Ipê roxo. Relatos de HASSAL (1982) e CARNEIRO (1986) citam a eficiência deste produto.

TABELA 24 - Valores médios da percentagem de sementes não germinadas, com presença de estruturas fúngicas sobre o tegumento, em função do tratamento químico das sementes de Ipê roxo. ESAL, Lavras (MG), 1994.

SEMENTES NÃO GERMINADAS COM FUNGOS (%)		
TRATAMENTO QUÍMICO DAS SEMENTES		
THIRAM	BENOMIL	NÃO TRATADAS
9,6 a	4,8 b	10,5 a

Médias de tratamentos seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade.

Nota : Dados transformados em  $\text{Log}(x+3)$  para análise estatística.



A desinfestação dos frutos com formol se mostrou melhor no que diz respeito a redução da incidência de **Cephalosporium** sp, **Botryodiplodia theobromae** e **Fusarium oxysporum**, como já havia sido expresso na análise sobre papel absorvente (Blotter test). No entanto não foi eficaz na redução da ocorrência de **Phomopsis** sp nas sementes em germinador, como ilustra a tabela 25, apesar de ter mostrado bom controle pelo teste de sanidade. Esta diferença se justifica pela também diferença de temperatura e umidade do ar em relação ao dois ensaios. Este fungo mostrou-se danoso às sementes em germinador à 25°C, causando lesão e morte de radícula. A capacidade de parasitar plântulas por parte deste fungo é relatada por diversos autores. MASCHIO et alii (1990) citam que este fungo associado a **Fusarium** sp reduzem em 15% a germinação das sementes de **Enterolobium contortisiliquum** (Orelha de Negro). MARTINS (1991) e SALES (1992) citam que este fungo é capaz de prejudicar o desenvolvimento normal de plântulas de Ipê roxo.

Entre as formas de secagem das sementes, houve pouca diferença na incidência dos 5 gêneros de fungos citados. As sementes secas naturalmente apresentaram maior incidência de **Botryodiplodia theobromae**.

Com relação ao efeito do tratamento químico das sementes, o Benomil foi o mais efetivo, exceto para **Cephalosporium** sp e, em menor escala, para **Fusarium** spp. A eficiência deste fungicida já foi relatada por HASSAL (1982), no entanto a diversidade dos fungos presentes nas sementes florestais é muito grande, o que dificulta um controle de todos os microrganismos. O Thiram não mostrou a mesma eficiência no controle de **Phomopsis** sp, **Botryodiplodia theobromae** e **Fusarium** spp, daí as altas percentagens de ocorrência de sementes com fungos nos respectivos tratamentos.

Pouca diferença foi percebida na ocorrência de fungos sobre sementes oriundas de frutos íntegros e fendilhados, tanto no ensaio sobre papel absorvente (Blotter test) quanto no ensaio em germinador. Em ambas avaliações a ocorrência de **Phomopsis** sp foi maior em sementes provenientes de frutos fendilhados.

TABELA 25 - Notas de ocorrência de *Phomopsis* sp, *Cephalosporium* sp, *Botryodiplodia theobromae*, *Trichoderma harzianum* Rifai e *Fusarium* spp associados à sementes de Ipê roxo em germinador, em função da desinfestação, estágio de maturação dos frutos, secagem e tratamento químico das sementes. ESAL, Lavras (MG), 1994.

	DESINF. FRUTOS N.		SECAGEM SECAGEM		TRATAM. SEMENTE		FRUTO	
	HIPOCLOR. FORMOL.	DESINF. DESINF.	ESTUFA	NATURAL	THIRAM	BENOMIL N. TRAT	FRUTO INTEGRO	FRUTO FENDILH.
<i>B. theobromae</i>	1*	0	1	2	2	0	0	0
<i>Cephalosporium</i> sp	3	1	3	3	1	2	3	3
<i>Fusarium</i> spp	1	0	2	1	2	1	0	0
<i>Phomopsis</i> sp	1	3	3	3	3	0	2	3
<i>T. harzianum</i>	0	0	1	1	1	0	0	0

\* / Notas de ocorrência : (0) equivale a não ocorrência; (1) ocorrência esporádica; (2) média ocorrência e (3) alta ocorrência.

### 4.3.2. Angico vermelho

#### 4.3.2.1. Germinação

Não houve diferença estatística significativa entre as médias de germinação das sementes provenientes de frutos secos em estufa. A secagem natural das sementes diferenciou a manifestação dos demais fatores em estudo. O tratamento com Benomil se mostrou sempre, independente do nível de desinfestação dos frutos, superior ao Thiram e ao Não tratamento químico. O tratamento com Thiram, quando sobre sementes provenientes de frutos desinfestados com formol, foi equivalente ao não tratamento das sementes. A não desinfestação dos frutos equiparou estatisticamente todos os níveis de tratamento químico das sementes (Tabela 26).

A percentagem de sementes não germinadas sem fungos sobre o tegumento, variou com o tratamento químico das sementes, como é mostrado na tabela 27.

TABELA 26 - Valores médios da Germinação (%) das sementes de Angico vermelho, em função da desinfestação dos frutos, secagem e tratamento químico das sementes. ESAL, Lavras (MG), 1994.

TRATAMENTO QUIMICO DAS SEMENTES				
SECAGEM	DESINF.FRUT.	THIRAM	BENOMIL	N.TRAT.
NATURAL	FORMOL	78,9 B	95,8 A	76,6 B
	HIPOCLORITO	83,5 A	79,9 A	69,3 B
	N.DESINFEST.	91,9 A	97,9 A	91,8 A
ESTUFA	FORMOL	91,5 A	96,9 A	87,8 A
	HIPOCLORITO	83,9 A	92,9 A	91,9 A
	N.DESINFEST.	90,6 A	90,8 A	85,7 A

Médias de tratamentos seguidas de mesma letra maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, ( $P < 0,05$ ).

Nota : Dados transformados em  $\text{Log}(x+3)$  para análise estatística.

TABELA 27 - Percentagem média de sementes de Angico vermelho não germinadas sem infestação fúngica, em função do tratamento químico das sementes. ESAL, Lavras (MG), 1994.

SEMENTES NÃO GERMINADAS SEM FUNGOS (%)		
TRATAMENTO QUÍMICO DAS SEMENTES		
THIRAM	BENOMIL	N. TRAT.
2,5 A	2,3 A	0,0 B

Médias seguidas de mesma letra maiúscula não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, (P < 0,05)

Nota : Dados transformados em  $\text{Log}(x+3)$  para análise estatística.

#### 4.3.2.2. Vigor

A secagem influenciou o IVG de forma conjunta com a desinfestação dos frutos, sendo que o tratamento cujos frutos não foram desinfestados e sujeitos a secagem natural proporcionou maior IVG. Para as sementes secas em estufa, não houve diferença estatística significativa entre os níveis de desinfestação. Tanto para a desinfestação com formol quanto para hipoclorito a secagem em estufa proporcionou maior IVG, tendo sido o inverso quando os frutos não foram desinfestados (Tabela 28).

TABELA 28 - Valores médios do IVG, avaliado em geminador, em função dos níveis de desinfestação dos frutos e secagem das sementes de Angico vermelho. ESAL, Lavras (MG), 1994.

FATOR / NÍVEIS	DESINFESTAÇÃO DOS FRUTOS		
	HIPOCLORITO	FORMOL	N.DESINFEST.
SECAG. SEMENTES			
NATURAL	6,069 Bb	6,654 Bb	7,921 Aa
ESTUFA	7,254 Aa	7,120 Aa	7,196 Ab

Médias de tratamentos seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, (P < 0,05).

O tratamento químico também influenciou esta característica de forma interagida com a desinfestação dos frutos. Caso se pretenda desinfestar frutos de Angico vermelho, com os produtos e dosagens testadas, não é recomendável tratar as sementes com Thiram, isto porque os efeitos associados destes dois fatores proporcionaram uma redução do vigor das sementes. A desinfestação dos frutos com hipoclorito e tratamento químico com Benomil proporcionou sementes com menor IVG, quando comparada com o formol e a não desinfestação dos frutos. As sementes não tratadas e provenientes de frutos desinfestados com formol apresentaram menor IVG, quando comparadas às provenientes de frutos desinfestados com hipoclorito e não desinfestados (Tabela 29).

TABELA 29 - Valores médios do IVG, avaliado em geminador, em função dos níveis de desinfestação dos frutos e tratamento químico das sementes de Angico vermelho. ESAL, Lavras (MG), 1994.

FATOR / NÍVEIS	DESINFESTAÇÃO DOS FRUTOS		
	TRAT. QUÍM. SEM.	HIPOCLORITO	FORMOL
THIRAM	7,967 B	7,953 B	8,963 A
BENOMIL	7,562 B	8,854 A	8,895 A
N. TRAT.	4,713 A	3,135 B	4,820 A

Médias de tratamentos seguidas de mesma letra maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, ( $P < 0,05$ ).

#### 4.3.2.3. Fungos associados às sementes não germinadas

Seria desejável que o controle químico, eficiente contra estes fungos, ampliasse a germinação, dependendo obviamente do vigor das sementes. Já se verificou, por exemplo, que a utilização de Benomil e Benomil + Thiram aumentou a germinação das sementes e reduziu a incidência de *Fusarium* spp, (NOVEMBRE & MARCOS FILHO, 1991).

Tal como a Germinação, a Ocorrência de fungos em sementes não germinadas sofreu efeito conjunto dos 3 fatores em estudo. Para os frutos secos naturalmente, o tratamento químico das sementes com Benomil proporcionou as mais baixas percentagens de ocorrência, sendo nula nas sementes provenientes de frutos não desinfestados, onde se equipara ao Thiram (2,9 %), e de 0,7% em frutos desinfestados com formol. De modo geral o tratamento químico das sementes teve efeito benéfico sobre a redução de fungos nas sementes em germinador. As sementes secas em estufa e tratadas com Benomil apresentaram baixas percentagens de infestação fúngica, o mesmo ocorrendo com Thiram, excetuando quando os frutos foram desinfestados com hipoclorito (Tabela 30).

TABELA 30 - Médias da ocorrência de fungos em sementes não germinadas (%), em função dos níveis de desinfestação dos frutos, secagem e tratamento químico das sementes de Angico vermelho. ESAL, Lavras (MG), 1994.

		TRATAMENTO QUIMICO DAS SEMENTES		
SECAGEM	DESINF.FRUT.	THIRAM	BENOMIL	N.TRAT.
NATURAL	FORMOL	7,7 A	0,7 B	17,7 A
	HIPOCLORITO	7,9 B	8,6 B	28,6 A
	N.DESINFEST.	2,9 AB	0,0 B	6,4 A
ESTUFA	FORMOL	1,4 B	1,3 B	9,8 A
	HIPOCLORITO	6,8 A	0,0 B	6,4 A
	N.DESINFEST.	1,3 B	0,7 B	9,8 A

Médias de tratamentos seguidas de mesma letra maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, ( $P < 0,05$ ).

Nota : Dados transformados em  $\text{Log}(x+3)$  para análise estatística.

Foram muitos os fungos encontrados associados às sementes de Angico em germinador, destacando-se *Phomopsis* sp, *Cephalosporium* sp, *Pestalotiopsis guepni*, *Aspergillus glaucus*, *Penicillium* sp, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium decemcellulare*, *Cladosporium* sp, *Aspergillus ochraceus*, *Botryodiplodia theobromae*, *Gliocladium roseum* e *Ceratocystis fimbriata*. Este último foi encontrado causando lesões necróticas em caulículos de plântulas em processo de germinação.

Para os níveis de desinfestação dos frutos, tanto o formol, quanto o hipoclorito em maior escala, não auxiliaram na redução de *Fusarium* spp no ensaio de germinação (Figura 7). Este resultado é semelhante aos obtidos para Ocorrência de fungos associados a sementes em germinador, quando estas foram secas naturalmente, como evidenciado pelo "Blotter test".

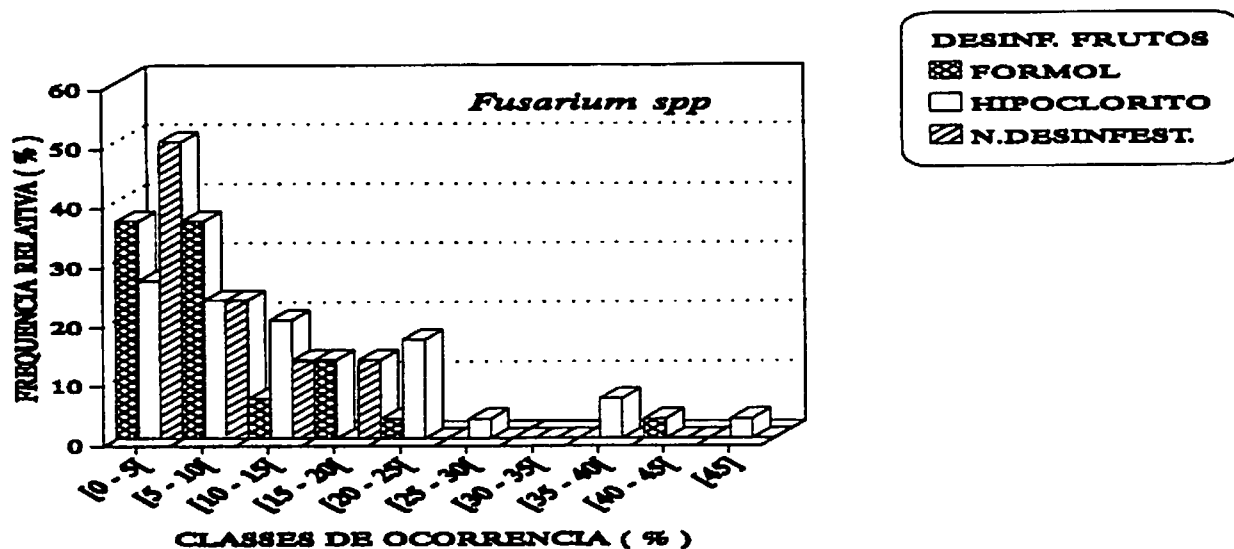


FIGURA 07 - Frequência relativa às classes de ocorrência (%) de *Fusarium* spp em sementes de Angico vermelho no ensaio de germinação, para os níveis de desinfestação dos frutos. ESAL, Lavras (MG), 1994.

Para a secagem em estufa as classes de maior frequência relativa foram as de menor ocorrência, evidenciando um melhor controle de *Fusarium* do que a secagem natural, que apresentou crescimento deste fungo nas classes de 35 a 45 % de ocorrência (Figura 8). Com relação ao tratamento químico das sementes, o Benomil foi mais eficiente no controle destes fungos, sem no entanto promover controle satisfatório (Figura 9). Os efeitos de *Fusarium moniliforme* sobre sementes e plântulas são bastante estudados em muitas espécies vegetais dentre estes, a redução do comprimento da raiz primária, do número de ramificações secundárias e do comprimento do epicótilo de plântulas de sorgo, (ARAUJO, 1983).

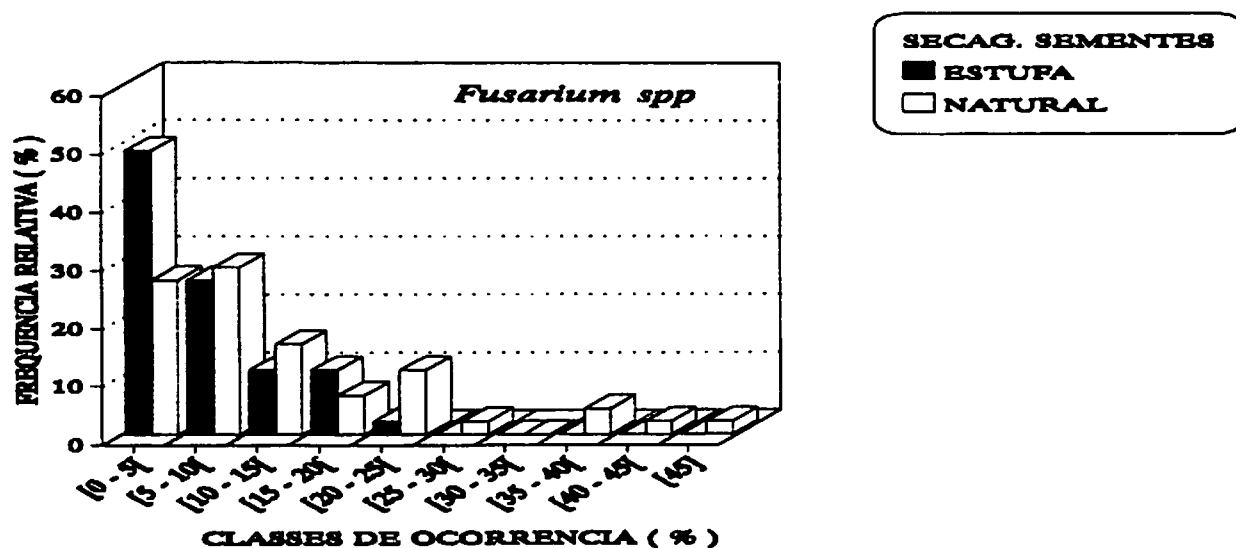


FIGURA 08 - Frequência relativa às classes de ocorrência (%) de *Fusarium* spp em sementes de Angico vermelho no ensaio de germinação, para os níveis de secagem das sementes. ESAL, Lavras (MG), 1994.



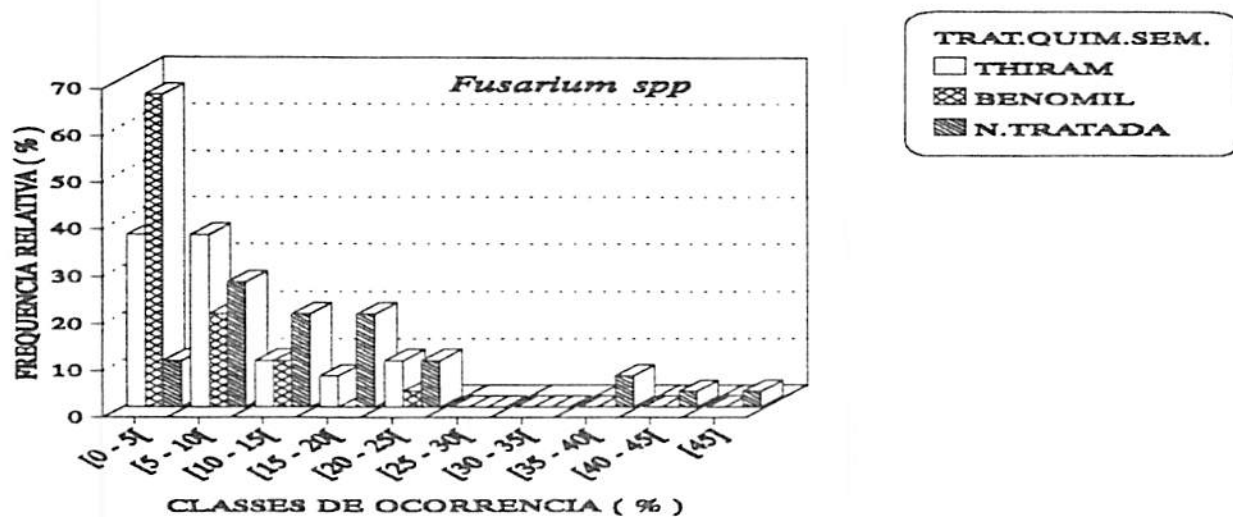


FIGURA 09 - Frequência relativa às classes de ocorrência (%) de *Fusarium spp* em sementes de Angico vermelho no ensaio de germinação, para os níveis de tratamento químico das sementes. ESAL, Lavras (MG), 1994.

## 5. CONCLUSÕES

### Ipê roxo

- ⇒ A desinfestação dos frutos em solução de Formol à 1% por 10 minutos apresenta-se como uma alternativa promissora por reduzir a infestação fúngica das sementes em germinador; não prejudicar o vigor das sementes, e aumentar a percentagem de plantas estabelecidas em sementeira.
- ⇒ O tratamento químico com Benomil à 0,25% reduziu a infestação de fungos nas sementes em germinador, embora possa aumentar o número de plantas anormais em leito tratado.
- ⇒ As sementes provenientes de frutos íntegros ou fendilhados (iniciando a deiscência) não se diferenciaram quanto a qualidade sanitária. Fisiologicamente, não diferiram quanto a germinação e as sementes provenientes de frutos em início de deiscência apresentaram maior vigor tanto em germinador, avaliado pela germinação na primeira contagem, quanto no campo, avaliado pelo IVE e altura média das plantas.
- ⇒ Os fungos que se apresentaram associados às sementes com maior frequência em germinador foram : **Botryodiplodia theobromae**, **Cephalosporium sp**, **Fusarium moniliforme**, **Fusarium oxysporum**, **Phomopsis sp** e **Trichoderma harzianum**. Além destes foram detectados pelo "Blotter Test": **Alternaria alternata**, **Aspergillus glaucus**, **Cladosporium sp**, **Epicoccum sp**, **Penicillium sp** e **Phoma sp** .
- ⇒ A secagem prévia de frutos e sementes em estufa a 35°C por 48 hs não melhorou a qualidade sanitária das sementes. Fisiologicamente reduziu a germinação e vigor em

germinador, sendo que em sementeira proporcionou plantas maiores. Não mostrou ser uma medida eficiente para o controle dos fungos associados às sementes em germinador.

### Angico vermelho

- ⇒ O tratamento químico das sementes reduziu a infestação fúngica das sementes em germinador, especialmente pelo Benomil. Fato que permitiu maior expressão do vigor das sementes.
- ⇒ A não desinfestação dos frutos e secagem das sementes em estufa a 35°C por 18 hs foi o tratamento mais promissor.
- ⇒ Os fungos que se apresentaram associados às sementes com maior frequência em germinador foram : **Aspergillus glaucus**, **Aspergillus ochraceus**, **Cephalosporium sp**, **Fusarium decemcellulare**, **Fusarium oxysporum**. Além destes foram detectados pelo "Blotter Test": **Aspergillus niger**, **Botryodiplodia theobromae**, **Cladosporium sp**, **Fusarium graminearum**, **Fusarium moniliforme**, **Penicillium sp** e **Pestalotiopsis guepni**.
- ⇒ A exclusão das sementes danificadas por insetos mostrou ser uma medida promissora na redução da infestação fúngica em sementes íntegras, principalmente do gênero **Fusarium**.

## 8. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

01. ARAÚJO, L. B. Avaliação dos efeitos de *Fusarium moniliforme* Sheldon sobre o desenvolvimento de plântulas de sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 3, Campinas, 1983. Anais ... . Brasília, ABRATES, 1983. p.74.
02. BARNETT, H. L. & HUNTER, B. B. *Illustrated genera of imperfect fungi*. London. Macmillan Press, 1986. 218 p.
03. BELLO, A. M. G.; REZENDE, D. V.; FERREIRA, F. A. & DEMUNER, N. L. Mancha negra do Jacarandá do cerrado ( *Dalbergia violaceae* ), como marcador dendrológico e doença florestal transmissível por sementes. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, 14 (2):117, Jun. 1989. (Resumo)
04. BERJAK, P. & McLEAN, M.. Maize grains and their associated microflora a microecological consideration. *Seed Science & Technology*, Zurich, 15(3):831-50. 1987.
05. BLANCHARD, R. O. & TATTAR, T. A. *Field and laboratory guide to tree pathology*. London, Academic Press, 1981. 285p.
06. BRASIL, Ministério da Agricultura. *Regras para análise de sementes*. Brasília, 1980. 188 p..
07. CARNEIRO, J. G. A. *Armazenamento de sementes florestais*. Curitiba, FUPEF, 1985. (Série Técnica, 14).

08. CARNEIRO, J. S.. Micoflora associada à sementes de essências florestais. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, 11(3):557-66, Out, 1986.
09. CARNEIRO, J. S. Teste de sanidade em essências florestais. In: SOAVE, J. & WETZEL, M. M. V. S. **Patologia de Sementes**. Campinas, Fund. Cargill, p.386-94, 1987.
10. CARVALHO, C. M.; VEIGA, R. A. A. & COUTINHO, C. J. Efeitos de dosagens princípios ativos de fungicidas na germinação de sementes de **Eucalyptus saligna** Smith. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 4, Belo Horizonte, 1982. **Anais...** São Paulo, Inst. Florestal, 1983a. p.252-7.
11. \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_ & \_\_\_\_\_. Efeitos de Thiram no comportamento de germinação de diferentes lotes de sementes de **Eucalyptus saligna** Smith e seu relacionamento com perda de vigor natural. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 4, Belo Horizonte, 1982. **Anais ...** São Paulo, Inst. Florestal, 1983 b. p. 258-61.
12. CARVALHO, J. E. U.; KATO, A. K. & FIGUEIREDO, F. J. C. **Efeito do estágio de maturação do fruto sobre a qualidade da semente do guaranazeiro**. Belém, EMBRAPA CPATU, 1983. (Circular Técnica, 43).
13. CHRISTENSEN, C. M. & KAUFMANN, H. H.. Mycoflora. In: CHRISTENSEN, C. M.. **Storage of cereals grains and their products**. Minnesota, Am. Ass. Cereal Chem., 1974. 158-92 p.
14. CORRADINI, L.; AGUIAR, I. B.; BARRETO, M.; ARANTES, A. G. B. & CARRARA, M. A. Controle químico de "Damping-off" em sementeiras de **Eucalyptus grandis** Hill ex Maiden. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 3, Manaus, 1978. **Anais ...** São Paulo, Inst. Florestal, 1978. v.2, p. 101-3.
15. CUNFER, B. M. Localization and survival of seedborne plant pathogens. In: NASSER, L. C.; WETZEL, M. M. & FERNANDES, J. M., ed. **Advanced International Course on Seed Pathology**. Brasília, ABRATES, 1988. p. 38-50.

16. CUNHA, M. C. L. & ARAÚJO, F. C. A. W. Maturação e colheita de sementes de *Tabebuia caraiba* Burr. In : SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE TECNOLOGIA DE SEMENTES FLORESTAIS, 2, Atibaia, 1989. *Anais ...* São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente, 1989. p. 37. Série Documentos.
17. CZARNESKI, C. M. & MEDEIROS, A. C. S. Efeito da secagem no controle de fungos associados as sementes de aroeira (*Astronium urundeuva*). *Informativo ABRATES*, Brasília, 1(4):88, Set. 1991.
18. DAYAN, M. P. Fungi associated with different forest tree seed of the forest research seed bank. *The Embryon*, 2(1):28-39, 1986.
19. DHINGRA, O. D.; MUCHOVEJ, J. J. & CRUZ FILHO, J. *Tratamento de sementes (Controle de patógenos)*. Viçosa, UFV, 1980. 121 p.
20. FAIAD, M. G. R.; SALOMÃO, A. N. & PADILHA, L. S. Tratamento fungicida de sementes de Umbuzeiro (*Spondia tuberosa* L.) - Anacardiaceae. *Informativo ABRATES*, Brasília, 3(3):126, Jun, 1993.
21. FAKIR, G. A.; WELTY, R. E. & COWLING, E. B. Prevalence and pathogenicity of fungi associated with achenes of sycamore in the field and in storage. *Phytopathology*, St. Paul, 61(6):660-8, Jun, 1971.
22. FERREIRA, F. A. *Patologia Florestal; Principais doenças florestais no Brasil*. Viçosa, Sociedade de investigações Florestais. 1989. 570 p.
23. FOSCO MUCCI, E. S. & LASCA, C. C. Flora fúngica de sementes de essências florestais nativas. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, 11(2):352-3, Jun. 1986.
24. FUTUYMA, D. J. *Biologia evolutiva*. 2. ed. São Paulo, Sociedade Brasileira de Genética / CNPq, 1992. 646p.
25. GOMES, F. P. *Curso de estatística experimental*. 12 ed. São Paulo, 1987. 467 p.

26. HASSAL, K. A. Fungicides: general principles; inorganic and heavy metal fungicides. In: HASSAL, K. A. **The chemistry of pesticides: Their metabolism mode of action and uses in crop protection**. London, Macmillan Press, 1982. cap.8, p.176-96.
27. HOMECHIN, M.; PIZZINATO, M. A. & MENTEN, J. O. M.. Sanidade de sementes de *Pinus elliottii* var *elliottii* e *Pinus taeda* e patogenicidade de *Fusarium oxysporum* em plântulas de *Pinus elliottii* var *elliottii*. **Summa Phytopathologica**, Piracicaba, 12 (1/2): 102 - 112, Jan / Jun, 1986.
28. JESUS, R. M. de & PINÃ-RODRIGUES, F. C. M. Programa de produção e tecnologia de sementes florestais da floresta Rio Doce S.A.: Uma discussão dos resultados obtidos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE TECNOLOGIA DE SEMENTES FLORESTAIS, 2, Atibaia, 1989. **Anais ...**. São Paulo, Inst. Florestal, 1991. p. 59-83. Série Documentos.
29. KAGEYAMA, P. Y. & PINÃ-RODRIGUES, F. C. M. Fatores que afetam a produção de sementes. In: AGUIAR, I. B.; PINÃ-RODRIGUES, F. C. M. ; FIGLIOLA, M. B **Sementes Florestais Tropicais**. Brasília, ABRATES, p. 19-46, 1993.
30. LANDECKER, E. M. **Fundamental of the fungi**. 2 ed.. London. Prentice Hall Inc., 1982. 578p.
31. LEITE, A. M. C. & SALOMÃO, A. N. Estrutura populacional de regenerantes de Copaíba (*Copaifera langdorffii*) em mata ciliar do Distrito Federal. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6, Campos do Jordão, 1990. **Anais ...**. São Paulo, Soc. Bras. Silvicultura, 1990. p. 80.
32. LEWIS, R. Jr. & VAN ARSDEL, E. P. Vulnerability of water-stressed sycamores to strains of *Botryodiplodia theobromae*. **Plant Disease Reporter**, Washington, 62:62-3, 1978.
33. MACHADO, J. C.. **Patologia de Sementes: fundamentos e aplicações**. Brasília, MEC / ESAL / FAEPE, 1988. 106 p.

34. MAGUIRRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigour. **Crop Science**, Madison, 2(2): 176-7, 1962.
35. MARTINS, S. H. **Micoflora associada às sementes de Barbatimão, Ipê amarelo e Ipê roxo da região de Lavras - MG: ocorrência e patogenicidade de espécimes.** Lavras, ESAL, 1991. 72 p. (Dissertação de MS.).
36. MASCHIO, L. M. O.; MACEDA, A. & RAMOS, A. Fungos em sementes de espécies florestais com potencial silvicultural no Paraná. CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6, Campos do Jordão, 1990. **Anais ...** . São Paulo, Sociedade Brasileira Silvicultura, 1990. p.84.
37. MASON, G. N. & VAN ARSDEL, E. P.. Fungi associated with **Pinus taeda** seed development. **Plant Disease Reporter**, Washington, 62(10):864-7. Oct, 1978.
38. MAUDE, R. B.. The use of physical and chemical methods for seed treatments. In: NASSER, L. C.; WETZEL, M. M. & FERNANDES, J. M.. **Seed Pathology**; International Advanced Course, Passo Fundo, ABRATES, 1988. p.187-196.
39. MEDEIROS, A. C. S.; MENDES, M. S. S.; FERREIRA, M. A. S. V. & ARAGÃO, F. J. L. Avaliação quali-quantitativa de fungos associados a sementes de aroeira (**Astronium urundeuva** (FR. All) Engl). **Revista Brasileira Sementes**, Brasília, 14(1):51-5, 1992.
40. MITTAL, R. K. Studies on the mycoflora and its control on the seeds of some forest trees: **Cedrus deodara**. **Canadian Journal of Botany**, Ottawa, 61(1):197-201, Jan, 1983.
41. \_\_\_\_\_ & WANG, B. S. P.. Emergence failure and top decay in white spruce germinants due to three fungi. **Canadian plant disease survey**, Ottawa, 66(1):5-6. Mar, 1986.
42. NEERGAARD, P. **Seed pathology**. London, Macmillan Press, 1977. v.1, 1191 p.



43. NOVENBRE, A. D. L. C. & MARCOS FILHO, J. Tratamento fungicida e conservação de sementes de feijão. **Revista Brasileira Sementes**, Brasília, 13(2):105-13, 1991.
44. OHASHI, S. T.; KAGEYAMA, P. Y. & MARTINS, E. S. Armazenamento de sementes de Ipê (*Tabebuia* sp.) em diferentes condições ambientais e teores de umidade inicial. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 5, Gramado, 1987. **Anais ... Brasília, ABRATES**, 1987. p. 130.
45. PADEN, J. W.; SUTHERLAND, J. R. & WOODS, T. A.. *Caloscypha fulgens* ( Ascomycetidae, Pezizales ): the perfect state on the conifer seed pathogen *Geniculodendron pyriforme* (Deuteromycotina, Hypomycetes). **Canadian Journal of Botany**, Ottawa, 56(18):2375-9, Sept. 1978.
46. PINÃ-RODRIGUES, F. C. M. & AGUIAR, I. B. de. Maturação e Dispersão de Sementes. In: AGUIAR, I. B.; PINÃ-RODRIGUES, F. C. M. & FIGLIOLA, M. B. **Sementes Florestais Tropicais**. Brasília, ABRATES, 1993. p. 215-74.
47. POPNIGIS, F. **Fisiologia de Sementes**. Brasília, AGIPLAN, 1985. 289 p.
48. RAGAGNIN, L. I. M. & DIAS, L. Maturação fisiológica de sementes de *Tabebuia chrysotricha* (Mart ex D.C.) Stanley. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 5, Gramado, RS, 1987. **Resumo ...** . ABRATES, Brasília, 1987. p.128.
49. SALES, N. L. P. **Efeito da população fúngica e do tratamento químico no desempenho de sementes de Ipê amarelo, Ipê roxo e Barbatimão**. Lavras, ESAL, 1992. 89 p. (Dissertação de M.S.)
50. SANTOS, G. R. dos; ARAÚJO, E. & BRUNO, R. L. A. Investigações preliminares sobre a detecção e patogenicidade da micoflora de sementes de Urucu (*Bixa orellana* L.). **Revista Brasileira Sementes**, Brasília, 14(1):13-5, 1992.
51. SAXENA, R. M. Seedlings mortality of *Eucalyptus* spp. caused by micoflora. **Indian Phytopathology**, New Delhi, 38(1):151-2, Mar, 1985.

52. SILVA, A. da & MORAIS, E. Programa de produção de sementes florestais desenvolvido pelo Instituto Florestal do Estado de São Paulo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE TECNOLOGIA DE SEMENTES FLORESTAIS, 1, Belo Horizonte, Dez, 1984. *Anais...*. Brasília, IBDF, 1986. p. 35-7.
53. SINGH, S. Forest pathology in India: Problems and control strategies. *The Indian Forester*, Dehra Dun, 3(11):1038-52, Nov. 1985.
54. SNEDECOR, G. W. & COCHRAN W. G. *Statistical methods*. Iowa, Iowa Univ. Press, 1967. 593 p.
55. SOLEL, Z.; RUNION, G. B. & BRUCK, R. I. *Fusarium equiseti* pathogen to pine. *Transaction British Mycology Society*, Cambridge, 91(3):526-7, Oct, 1988.
56. SOUZA, S. M. & LIMA, P. C. F. Maturação de sementes de Angico (*Anadenanthera macrocarpa* (Benth) Brenan. *Revista Brasileira Sementes*, Brasília, 7(2):93-9, 1985.
57. SOUZA, S. M.; PIRES, I. E. & LIMA, P. C. F. Influência da embalagem e condições de armazenamento na longevidade de sementes florestais. *Boletim de Pesquisa - EMBRAPA / CPATSA*, Petrolina, 2:15-24, 1980.
58. TUIITE, J. *Plant pathological methods - Fungi and Bacteria*. Burgess Publishing Company, Mineapolis, 1969. 239 p.

**APÊNDICE**

TABELA 1A - Valores e significância dos quadrados médios da análise de variância para as características avaliadas em ensaio de germinador referentes ao estudo de desinfestação dos frutos, secagem e tratamento químico das sementes de Ipê roxo. ESAL, Lavras (MG),1994.

F.V.	G.L.	IVG	P.Cont <sup>1</sup>	Germ. <sup>1</sup>	N.Germ. c / Fgo. <sup>1</sup>	N.Germ. s / Fgo. <sup>1</sup>	Vazias <sup>1</sup>
Desinfest. Frutos	02	0.749*	1.510**	0.027	1.552*	0.228	1.028*
Secagem	01	1.462**	0.135	0.127*	1.640	0.006	1.067
Trat. Quím. Sem.	02	1.344**	0.606	0.059	2.714*	0.408	3.378**
Desinf. x Secag.	02	0.078	0.033	0.009	2.321**	0.757	0.096
Desinf. x TratQ.	04	0.194	0.069	0.030	0.629	1.431*	0.690
Secag. x TratQ.	02	0.330	0.263	0.027	0.063	0.288	0.596
Des. x Sec. x TratQ.	04	0.039	0.095	0.0002	0.217	0.055	0.236
Residuo	72	0.215	0.301	0.030	0.461	0.482	0.308
<b>C.V.(%)</b>		20.04	16.34	4.03	28.32	33.24	26.72

TABELA 2A - Valores e significância dos quadrados médios da análise de variância para as características avaliadas em ensaio de germinador referentes ao estudo de desinfestação dos frutos, secagem e tratamento químico das sementes de Angico vermelho. ESAL, Lavras (MG),1994.

F.V.	G.L.	IVG	Germ. <sup>1</sup>	N.Germ. c / Fgo. <sup>1</sup>	N.Germ. s / Fgo. <sup>1</sup>	Germ. Mort. <sup>1</sup>
Desinfest. Frutos	02	6.817**	0.061**	2.548**	0.012	0.372
Secagem	01	2.532*	0.085**	4.149**	0.042	0.029
Trat. Quím. Sem.	02	152.922**	0.071**	11.917**	3.436**	0.063
Desinf. x Secag.	02	7.058**	0.075**	1.706*	0.822	0.101
Desinf. x TratQ.	04	3.563**	0.009	0.153	0.521	0.158
Secag. x TratQ.	02	0.166	0.014	0.011	0.297	0.166
Des. x Sec. x TratQ.	04	1.210	0.022*	0.955*	0.283	0.249
Residuo	72	0.495	0.007	0.362	0.292	0.209
<b>C.V.(%)</b>		10.03	1.95	29.77	36.31	34.99

1/ Dados transformados em Log(x+3)

\*\*/ Significância a nível de 1% de probabilidade

\*/ Significância a nível de 5% de probabilidade

TABELA 3A- Valores e significância dos quadrados médios da análise de variância para as características avaliadas em leito de sementeira tratado, referentes aos contrastes de desinfestação dos frutos, secagem e tratamento químico das sementes de Ipê roxo. ESAL, Lavras (MG), 1994.

F.V	G.L	IVE	Estande Final <sup>1</sup>	Mortas <sup>1</sup>	Anormais <sup>1</sup>	Alt. Média
Desinfestação	2	0.039	0.005	0.032	0.034	0.336**
Secagem	1	0.016	0.025	0.010	0.023	0.133
Trat. Químico	2	0.022	0.009	0.032	0.403*	0.428**
Desinf. x Secagem	2	0.138**	0.326**	0.010	0.344*	0.111
Des x Trat. Quim.	4	0.060*	0.119	0.016	0.106	0.111
Sec. x Trat. Quim.	2	0.008	0.013	0.074	0.103	0.201*
Des. x Sec. x Trat. Quim	4	0.019	0.051	0.026	0.160	0.135
Bloco	4	0.042	0.139	0.016	0.064	0.017
Residuo	68	0.021	0.054	0.033	0.106	0.056
C.V.(%)		23.8	5.8	16.0	26.6	7.3

TABELA 4A - Valores e significância dos quadrados médios da análise de variância para as características avaliadas em leito de sementeira não tratado, referentes aos contrastes de desinfestação dos frutos, secagem e tratamento químico das sementes de Ipê roxo. ESAL, Lavras (MG), 1994.

F.V	G.L	IVE	Estande Final <sup>1</sup>	Mortas <sup>1</sup>	Alt. Média
Desinfestação	2	0.164**	0.068	0.042	0.205
Secagem	1	0.007	0.046	0.096	0.007
Trat. Químico	2	0.018	0.026	0.074	0.074
Desinf. x Secagem	2	0.060	0.105	0.128	0.198
Desinf. x Trat. Quim.	4	0.032	0.068	0.042	0.114
Secag. x Trat. Quim.	2	0.010	0.035	0.096	0.022
Des. x Sec. x Trat. Q	4	0.040	0.061	0.032	0.149
Bloco	4	0.122	0.164	0.080	0.019
Residuo	68	0.025	0.048	0.046	0.070
C.V.(%)		24.6	5.37	18.6	8.7

<sup>1</sup>/ Dados transformados em Log (x+3)

\*\*/ Significância à nível de 1% de probabilidade

\*/ Significância à nível de 5% de probabilidade

TABELA 5A - Valores e significância dos quadrados médios da análise de variância para as características avaliadas em germinador, referentes aos contrastes de estágio de maturação dos frutos e tratamento químico das sementes de Ipê roxo. ESAL, Lavras (MG), 1994.

F.V	G.L	IVG	P. Cont <sup>1</sup>	Germin. <sup>1</sup>	N.Germ. c / Fungo. <sup>1</sup>	N.Germ. s / Fungo. <sup>1</sup>
Estádio Maturação	1	0.057	1.497**	0.013	0.007	0.427
Trat. Químico	2	0.107	0.222	0.017	0.593	0.132
Estádio x Trat. Quím.	2	0.091	0.073	0.003	1.108	1.455*
Resíduo	24	0.161	0.130	0.015	0.612	0.422
C.V.(%)		15.2	9.6	2.8	38.9	28.4

TABELA 6A - Valores e significância dos quadrados médios da análise de variância para as características avaliadas em leito de sementeira tratado, referentes aos contrastes de estágio de maturação dos frutos e tratamento químico das sementes de Ipê roxo. ESAL, Lavras (MG), 1994.

F.V	G.L	IVE	Estande Final. <sup>1</sup>	Mortas <sup>1</sup>	Anormais <sup>1</sup>	Alt. Média
Estádio Maturação	1	1.134**	1.082**	0.032	0.128	2.239**
Trat. Químico	2	0.003	0.117	0.032	0.064	0.394
Estádio x Trat. Quím.	2	0.012	0.037	0.032	0.064	0.030
Bloco	4	0.026	0.047	0.032	0.192	0.073
Resíduo	20	0.025	0.048	0.032	1.346	0.080
C.V.(%)		20.2	5.4	15.8	22.3	7.8

TABELA 7A - Valores e significância dos quadrados médios da análise de variância para as características avaliadas em leito de sementeira não tratado, referentes aos contrastes de estágio de maturação dos frutos e tratamento químico das sementes de Ipê roxo. ESAL, Lavras (MG), 1994.

F.V	G.L	IVE	Estande Final. <sup>1</sup>	Alt. média
Estádio Maturação	1	0.515**	0.411**	1.148**
Trat. Químico	2	0.005	0.003	0.051
Estádio x Trat. Químico	2	0.054	0.134	0.023
Bloco	4	0.088	0.084	0.053
Resíduo	20	0.025	0.043	0.061
C.V.(%)		19.9	5.0	7.4

<sup>1</sup>/ Dados transformados em Log (x+3)

\*\*/ Significância à nível de 1% de probabilidade

\* / Significância à nível de 5% de probabilidade

TABELA 8A - Valores e significância dos quadrados médios da análise de variância para as percentagens de ocorrência de *Phomopsis* sp e *Cephalosporium* sp em sementes de Ipê roxo referentes ao estudo de desinfestação dos frutos e secagem das sementes. ESAL, Lavras (MG),1994.

F.V.	G.L.	<i>Phomopsis</i> <sup>1</sup>	<i>Cephalosporium</i> sp <sup>1</sup>
Desinfestação	2	2.744**	0.844*
Secagem	1	1.654**	0.033
Desinfest. x Secagem	2	4.524**	0.143
Bloco	4	0.199	0.309
Resíduo	20	0.143	0.218
C.V. (%)		15.69	33.28

TABELA 9A - Valores e significância dos quadrados médios da análise de variância para as percentagens de ocorrência de *Phomopsis* sp e *Cephalosporium* sp em sementes de Ipê roxo, referentes ao estudo de estágio de maturação dos frutos. ESAL, Lavras (MG),1994.

F.V.	G.L.	<i>Phomopsis</i> <sup>1</sup>	<i>Cephalosporium</i> sp <sup>1</sup>
Estádio de Maturação	1	0.413	0.036
Bloco	4	0.217	0.183
Resíduo	4	0.217	0.036
C.V. (%)		16.68	13.67

<sup>1</sup>/ Dados transformados em Log(x+3)

\*\*/ Significância a nível de 1% de probabilidade.

\*/ Significância a nível de 5% de probabilidade.

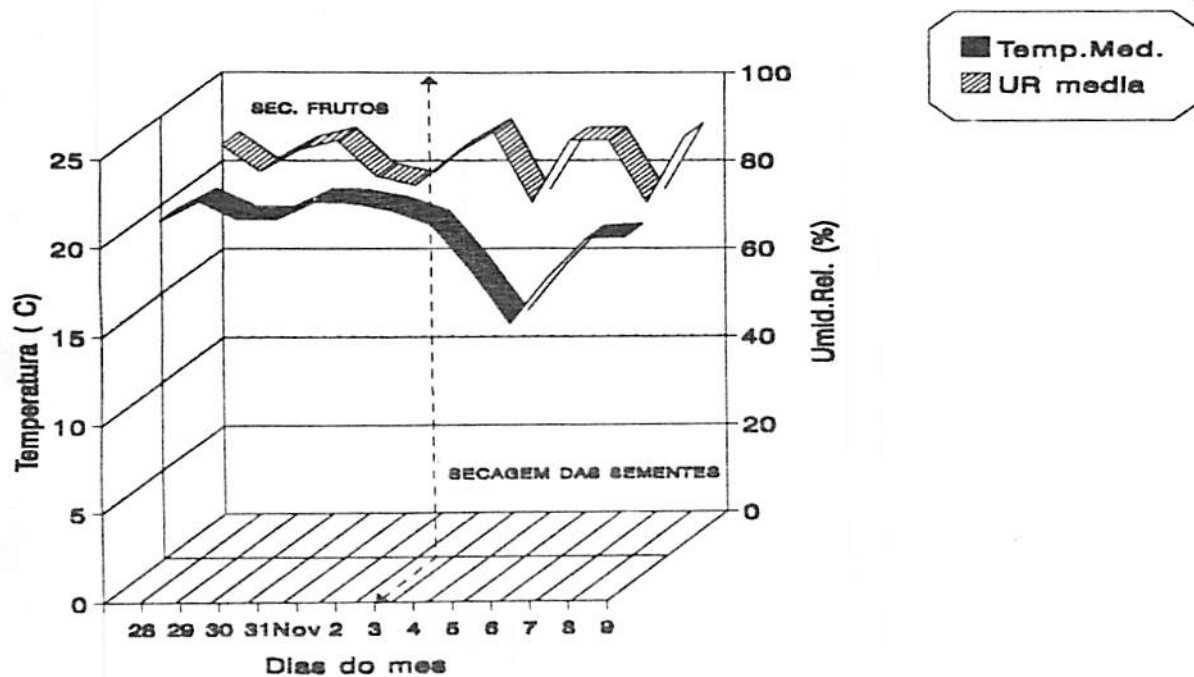


FIGURA 1A - Dados de temperatura e Umidade Relativa do ar, de 28/out/92 à 9/nov/92, referentes ao período de secagem das sementes de Ipê Roxo. ESAL, Lavras (MG), 1994.

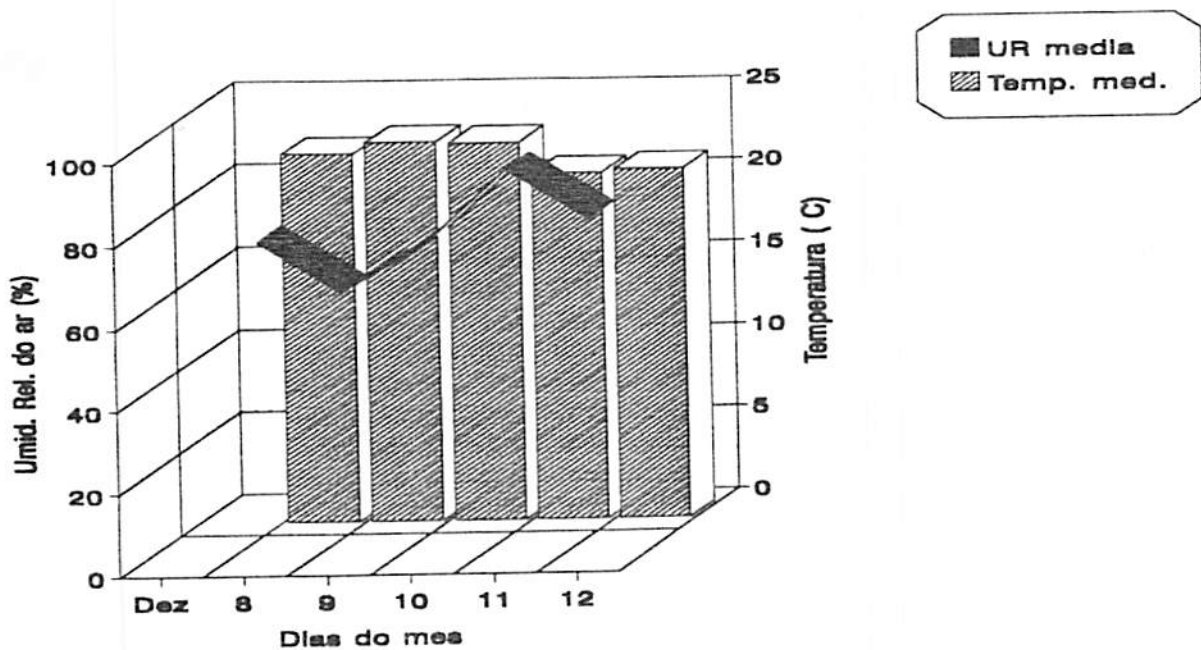


FIGURA 2A - Dados de temperatura e umidade relativa do ar, de 8 - 12/dez/1992, referente ao período de secagem das sementes de Angico Vermelho. ESAL, Lavras (MG), 1994.



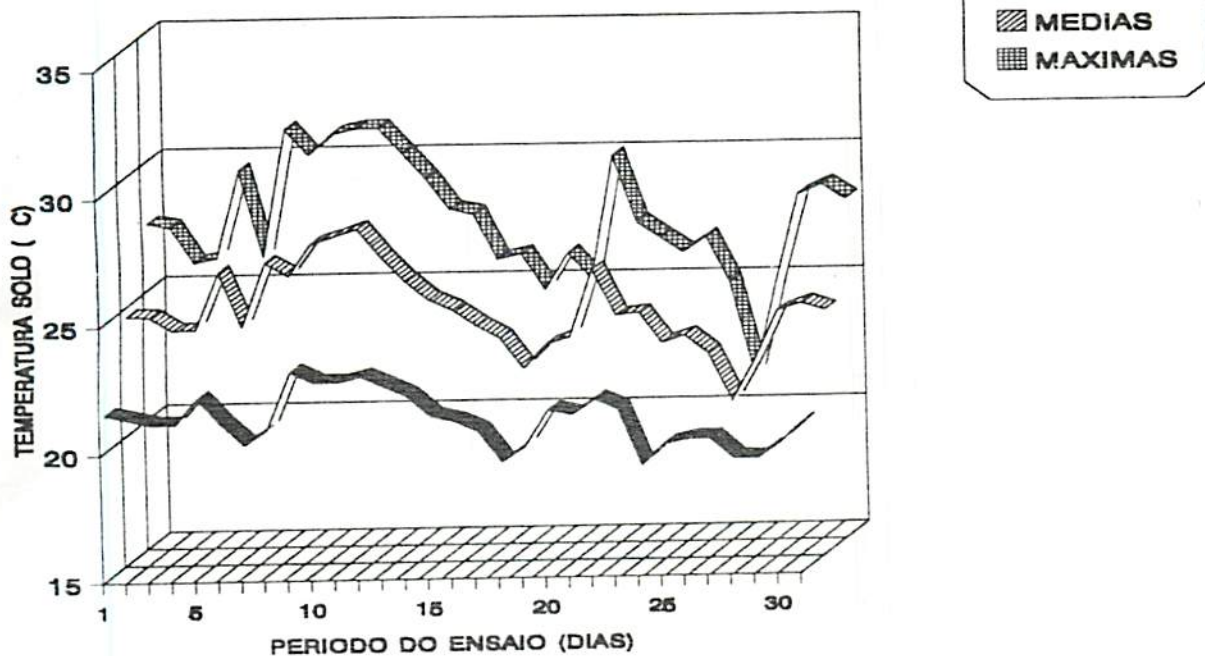


FIGURA 3A - Temperaturas mínima, média e máxima diária ( $^{\circ}\text{C}$ ) a 5 cm de profundidade coletados durante ensaio com sementes de Ipê roxo em leito de sementeira. ESAL, Lavras (MG), 1994.

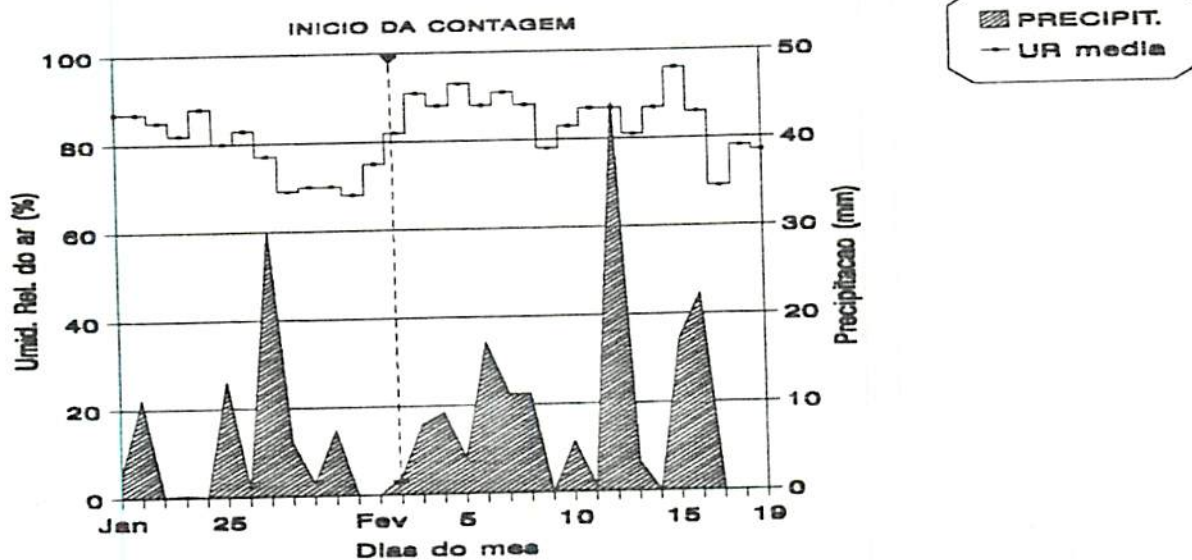


FIGURA 4A - Dados de umidade relativa do ar e precipitação pluvial, de 20/jan/93 à 19/fev/93, referente ao período de duração do ensaio com sementes de Ipê roxo em sementeira. ESAL, Lavras (MG), 1994.