

PAULO ROBERTO CORREA LANDGRAF

GERMINAÇÃO DE SEMENTES

DE GUAREA (*Guarea guidonea* (L.) Sleumer),
MAÇARANDUBA (*Persea pyrifolia* Ness et Mart. ex Ness)
E PEITO DE POMBO (*Tapirira guianensis* Aubl.)

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

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS
LAVRAS - MINAS GERAIS
1994

Ficha Catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e Classificação da Biblioteca Central da ESAL

Landgraf, Paulo Roberto Corrêa.
Germinação de sementes de guarea (*Guarea guidonea* (L.) Sleumer), maçaranduba (*Persea pyrifolia* Ness et Mart. ex Ness) e peito de pombo (*Tapirira guianensis* Aubl.) / Paulo Roberto Corrêa Landgraf. -- Lavras: ESAL, 1994.

91 p. : il.

Orientador: Antonio Cláudio Davide.
Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura de Lavras.
Bibliografia.

1. Sementes florestais - Germinação - Fatores ambientais. 2. Guarea - Sementes - Germinação. 3. Maçaranduba - Sementes - Germinação. 4. Peito de pombo - Sementes - Germinação. I. ESAL. II. Título.

CDD-634.9562

PAULO ROBERTO CORREA LANDGRAF

GERMINAÇÃO DE SEMENTES

DE GUAREA (*Guarea guidonea* (L.) Sleumer),
MAÇARANDUBA (*Persea pyrifolia* Ness et Mart. ex Ness)
E PEITO DE POMBO (*Tapirira guianensis* Aubl.)


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

APROVADA em 30 de Agosto de 1994

Profa. Soraya Alvarenga Botelho



Prof. Renato Luiz Grisi Macedo



Prof. Antonio Claudio Davide
Orientador



Aos meus pais

*Tacilio (in memoriam) e Nilce,
que muito contribuíram para
minha formação,*

OFEREÇO

*A compreensão e força
da minha esposa Leticia
e, a esperança e alegria
contagante do meu filho
Júnior.*

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus que se faz presença constante em tudo e em todos.

Ao professor Dr. Antonio Cláudio Davide, pela orientação, pelos esclarecimentos e sugestões durante todo o desenvolver do curso.

A professora Dra Soraya Alvarenga Botelho pelas sugestões e apoio.

A Universidade de Alfenas pela liberação, incentivo e pela oportunidade oferecida.

A Escola Superior de Agricultura de Lavras pela oportunidade.

A Capes, pelo auxílio financeiros, durante o desenvolvimento do curso.

Aos técnicos e funcionários do Laboratório de Sementes Florestais DCF - ESAL.

Ao amigo Francisco Rodrigues da Cunha Neto, pela amizade e incentivo.

A CEMIG, pelo apoio e doação das sementes.

A todos aqueles que de algum modo tenham contribuído para a realização deste trabalho.

SUMARIO

	Página
LISTA DE QUADROS	vii
LISTA DE FIGURAS	xi
LISTA DE ABREVIATURAS	xii
RESUMO	xiii
SUMMARY	xv
1 INTRODUÇÃO.....	01
2 REVISÃO DE LITERATURA	04
2.1 Descrição das espécies	04
2.1.1 Maçaranduba (<i>Persea pyrifolia</i> Nees et.Mart. ex. Nees.)	04
2.1.2 Guarea (<i>Guarea guidonea</i> (L) Sleumer)	05
2.1.3 Peito de Pombo (<i>Tapirira guianensis</i> Aubl) (Anacardinaceae)	06
2.2 Estratégia de estabelecimento das espécies florestais.....	07
2.3 Germinação de semente	10
2.3.1 Fatores Ambientais	11
2.3.1.1 Água	11
2.3.1.2 Temperatura	12
2.3.1.3 Oxigênio.....	15
2.3.1.4 Luz	15
2.3.1.5 Substrato	17

	Página
2.4 Vigor	19
2.5 Dormência	22
2.6 Microorganismos.....	24
3 MATERIAIS E MÉTODOS	27
3.1 Localização dos experimentos e espécies utilizadas....	27
3.2 Coleta e beneficiamento das sementes	28
3.2.1 Maçaranduba (<i>Persea pyrifolia</i>)	28
3.2.2 Guarea (<i>Guarea guidonea</i>)	28
3.2.3 Peito de Pombo (<i>Tapirira guianensis</i>)	28
3.3 Características físicas e morfológicas de frutos e sementes.....	29
3.4 Teste de dormência das sementes de Maçaranduba.....	29
3.5 Germinação e vigor das sementes em laboratório.....	30
3.6 Caracterização morfológica da germinação.....	30
3.7 Germinação e vigor das sementes no viveiro florestal.....	31
3.8 Vigor das sementes no germinador e no viveiro.....	32
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
4.1 Caracterização física e morfológica dos frutos e sementes	33
4.2 Teste de dormência das sementes de Maçaranduba.....	35
4.3 Germinação e vigor das sementes no laboratório.....	35
4.3.1 Maçaranduba (<i>Persea pyrifolia</i>)	35
4.3.2 Guarea (<i>Guarea guidonea</i>)	40
4.3.3 Peito de Pombo (<i>Tapirira guianensis</i>)	45

	Página
4.4 Caracterização morfológica da germinação.....	47
4.4.1 Maçaranduba (<i>Persea pyrifolia</i>).....	47
4.4.2 Guarea (<i>Guarea guidonea</i>).....	49
4.5 Comparação da porcentagem de germinação em diferentes ambientes	52
4.5.1 Maçaranduba (<i>Persea pyrifolia</i>)	52
4.5.2 Guarea (<i>Guarea guidonea</i>)	54
4.5.3 Peito de Pombo (<i>Tapirira guianensis</i>)	56
4.6 Variações das temperaturas dos substratos, da temperatura do ar e da umidade relativa.....	57
5 CONCLUSÕES	59
6 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	61
APENDICE	80

LISTA DE QUADROS

Quadro		Página
1	Temperaturas utilizadas na germinação de algumas espécies florestais.....	14
2	Substratos utilizados na germinação de sementes de algumas espécies florestais.....	18
3	Tratamentos para superar a dormência de algumas espécies florestais	23
4	Caracterização dos frutos e sementes das espécies peito de pombo (<i>Tapirira guianensis</i>), maçaranduba (<i>Persea pyrifolia</i>) e guarea (<i>Guarea guidonea</i>) ESAL, Lavras, 1994).....	34

Quadro		Página
5	Médias das porcentagens de germinação das sementes de maçaranduba (<i>Persea pyrifolia</i>), submetidas a três temperaturas e quatro substratos, aos 40 dias, no germinador. ESAL, Lavras-MG, 1994.....	36
6	Médias dos índices de velocidade de germinação das sementes de maçaranduba (<i>Persea pyrifolia</i>) submetidas a três temperaturas e quatro substratos, aos 40 dias, no germinador. ESAL, Lavras-MG, 1994.....	37
7	Médias das porcentagens de sementes firmes de maçaranduba (<i>Persea pyrifolia</i>) submetidas a três temperaturas e quatro substratos, aos 40 dias, no germinador. ESAL, Lavras-MG, 1994.....	39
8	Médias das porcentagens de sementes mortas de maçaranduba (<i>Persea pyrifolia</i>) submetidas a três temperaturas e quatro substratos, aos 40 dias, no germinador. ESAL, Lavras-MG, 1994.....	40
9	Médias das porcentagens de germinação das sementes de Guarea (<i>Guarea guidonea</i>) submetidas a três temperaturas e quatro substratos, aos 40 dias, no germinador. ESAL, Lavras-MG, 1994.....	41

Quadro		Página
10	Médias dos índices de velocidade de emergência das sementes de guarea (<i>Guarea guidonea</i>) submetidas a três temperaturas e quatro substratos, aos 40 dias, no germinador. ESAL, Lavras-MG, 1994.....	42
11	Média das porcentagens de sementes firmes de Guarea (<i>Guarea guidonea</i>) submetidas a três temperaturas e quatro substratos, aos 40 dias no germinador. ESAL, Lavras-MG, 1994.....	43
12	Média das porcentagens de sementes mortas de Guarea (<i>Guarea guidonea</i>) submetidas a três temperaturas e quatro substratos, aos 40 dias no germinador. ESAL, Lavras-MG, 1994.....	44
13	Média das porcentagens de sementes firmes de peito de pombo (<i>Tapirira guianensis</i>) submetidas a três temperaturas e quatro substratos, aos 40 dias no germinador. ESAL, Lavras MG, 1994.....	45

Quadro	Página
14 Média das porcentagens de sementes mortas de peito de pombo (<i>Tapirira guianensis</i>) submetidas a três temperaturas e quatro substratos, aos 40 dias no germinador. ESAL, Lavras MG, 1994.....	46
15 Comparação na média da porcentagem de germinação de sementes de maçaranduba (<i>Persea pyrifolia</i>) no germinador e no viveiro, aos 40 dias. ESAL, Lavras-MG, 1994.....	53
16 Comparação na média da porcentagem de germinação de sementes de guarea (<i>Guarea guidonea</i>) no germinador e no viveiro, aos 40 dias. ESAL, Lavras-MG, 1994.....	55
17 Valores médios da temperatura dos substratos areia e solo, umidade relativa e médias da temperatura do ar durante o período de abril a junho. ESAL, Lavras-MG, 1994.....	58

LISTA DE FIGURAS

FIGURA		Página
1	Germinação e desenvolvimento de plântulas de maçaranduba (<i>Persea pyrifolia</i>). ESAL, Lavras-MG, 1994.....	48
2	Germinação e desenvolvimento de plântulas de guarea (<i>Guarae guidonea</i>). ESAL, Lavras MG, 1994.....	50
3	Germinação e desenvolvimento de plântulas poliembrionárias de guarae (<i>Guarea guidonea</i>). ESAL, Lavras-MG, 1994.....	51

LISTA DE ABREVIATURAS

c	-	cotilédone
co	-	colo radicial, nó vital
ct	-	catáfilos
ec	-	epicótilo
ed	-	endocarpo
g	-	gema apical
p	-	protófilo
r	-	raiz
rd	-	radícula
rs	-	raiz secundária
s	-	semente

RESUMO

LANDGRAF, Paulo Roberto Corrêa. Germinação de sementes de guarea (*Guarea guidonea* (L.) Sleumer), maçaranduba (*Persea pyrifolia* Ness et Mart. ex Ness) e peito de pombo (*Tapirira guianensis* Aubl.). Lavras: ESAL, 1994. 91p. (Dissertação - Mestrado em Fitotecnia)

Três espécies florestais nativas do sul de Minas Gerais: *Persea pyrifolia*, *Guarea guidonea* e *Tapirira guianensis*, tiveram o seu comportamento investigado quanto a germinação no laboratório e germinação no viveiro.

Os estudos foram realizados com o objetivo de determinar os substratos e temperaturas adequadas para a germinação. As temperaturas testadas foram de 20, 25 e 30°C e os substratos utilizados foram: sobre areia, rolo de papel, sobre vermiculita e sobre papel. Nas condições de viveiro foram utilizados substratos solo e areia.

No germinador as sementes de *Persea pyrifolia* apresentaram maiores porcentagens de germinação no substrato rolo de papel na temperatura de 30°C (51,70%). No viveiro apresentaram melhor germinação no substrato areia (28,50%).

As sementes de *Guarea guidonea*, no germinador, apresentaram maiores porcentagens de germinação no substrato rolo

* Orientador: Antônio Cláudio David. Membros da Banca: Soraya Alvarenga Botelho e Renato Luiz Grisi Macedo.

de papel à 25°C (40,27%). No viveiro as sementes não apresentaram germinação, após armazenamento em câmara fria (65% UR, 10°C) por 45 dias.

As sementes de *Tapirira guianensis* não apresentaram germinação no germinador, enquanto que germinaram no viveiro no substrato solo (14%) após 45 dias de armazenamento em câmara fria (65% UR, 10°C).

SUMMARY

GERMINATION OF SEEDS OF GUAREA (*Guarea guidonea* (L.) Sleumer), MAÇARANDUBA (*Persea pyrifolia* Ness et Mart. ex Ness) E PEITO DE POMBO (*Tapirira guianensis* Aubl.).

Three forest species native to the South of Minas Gerais: *Persea pyrifolia*, *Guarea guidonea* and *Tapirira guianensis* had their behavior investigated as regards germination in the laboratory and germination in the nursery.

The studies were undertaken with the objective of establishing the substrates and temperatures suitable to germination. The temperatures tested were 20, 25 and 30°C and the substrates utilized were: on sand, paper roll, on vermiculite and on paper. Under the nursery conditions, were utilized soil and sand substrates.

In the germinator, the seeds of *Persea pyrifolia* put forward the greatest percentages of germination on the paper roll at the temperature of 30°C (51.70%). In the nursery, they presented the best germination in the sand substrate (28.50%).

The seeds of *Guarea guidonea*, in the germinator, showed the highest percentages in the paper roll at 25°C (40.27%). In the nursery, the seeds did not display germination, after storage in cold chamber (65% RU, 10°C) for 45 days.

The seeds of *Tapirira guianensis* did present germination in the germinator, while they germinated in the nursery in the soil substrate (14%) after 45 days of storage in cold chamber (65% RU, 10°C).

1 INTRODUÇÃO

Os reflorestamentos com espécies exóticas, tem seu lugar de destaque no suprimento da demanda de madeira de rápido crescimento, especialmente para a produção de papel, carvão e celulose.

Entretanto, estas florestas não podem substituir eficientemente as áreas naturais para proteção ambiental, refúgio para a fauna silvestre e principalmente para o fornecimento de madeira de alta qualidade e durabilidade. Nota-se a necessidade de se desenvolver tecnologias adequadas ao manejo de florestas nativas, com vista a produção de serviços economicamente viáveis, e que possam, ao mesmo tempo evitar a degradação e a devastação destas florestas. A falta de conhecimento autoecológico e sinecológico dos maciços explorados, são limitantes na escolha do método de manejo mais apropriado para se atingir determinados fins. //Dentre os principais aspectos que servem de base para o manejo de florestas nativas encontra-se os processos de germinação das sementes como subsídio para a compreensão da regeneração natural e tecnologias de produção de mudas. //

A crescente necessidade de se conhecer os principais processos que envolvem a germinação de sementes de espécies nativas, se evidenciou no Brasil nos últimos anos, principalmente

devido aos incentivos às áreas de recomposição de matas ciliares e recuperação de áreas degradadas. A maioria destas espécies carecem de conhecimentos básicos que são necessários ao manuseio e análise das sementes, de modo a fornecer informações que realmente expressem a sua qualidade física e fisiológica. Por outro lado, há também a necessidade de se obter mais informações básicas sobre a germinação, cultivo e potencialidades destas espécies nativas, visando sua utilização e sua manutenção em bancos de germoplasma.

O estudo da germinação de sementes de espécies nativas, assume um papel relevante dentro das pesquisas científicas, com objetivo bem definido, visando a preservação e utilização das plantas potencialmente econômicas e de interesse diversificados. A contribuição deste estudo está diretamente ligado ao incremento da utilização das essências nativas, pois os conhecimentos dos processos relacionados com as sementes é básico para qualquer tipo de empreendimento que se pretende estabelecer para exploração racional das mesmas.

A necessidade de se estabelecer padrões de germinação para sementes de espécies florestais nativas, principalmente aquelas que não constam nas regras para análises de sementes (Brasil, 1992), vem sendo relatada por vários pesquisadores em seus trabalhos (Figueiredo e Popinigis, 1980; Ramos e Bianchetti, 1984; Figliola, 1984; Aguiar e Barbosa, 1985 e Barbosa, Vastano e Varela, 1984; Davide e Faria, 1991).

Muitas espécies apresentam dificuldades na germinação, mostrando comportamento diferenciado, em condições de laboratório

e em condições de viveiro, o que dificulta a padronização de testes de germinação. Dentre estas espécies destacam-se a maçaranduba (*Persea pyrifolia* Nees et. Mart. ex. Nees), a guarea (*Guarea guidonea* (L) Sleumer) e o peito de pombo (*Tapirira guianensis* Aubl).

Apesar dos inúmeros trabalhos sobre germinação de sementes encontradas na literatura, pouco se sabe sobre este processo para sementes das espécies apresentadas no presente trabalho.

Assim, o objetivo desse trabalho foi verificar a influência da temperatura e do substrato na germinação das sementes destas espécies, comparando-se a germinação no germinador e no viveiro.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 DESCRIÇÃO DAS ESPÉCIES

2.1.1 Maçaranduba (*Persea pyrifolia* Nees et. Mart. ex. Nees.)

A espécie *Persea pyrifolia* Nees et Mart. ex Nees (Lauraceae), conhecida pelo nome de maçaranduba, é uma árvore semidecídua, heliófita ou mesófito e seletiva xerófito, característica de floresta semidecídua de altitude. Ocorre preferencialmente nos topos dos morros e altos de encosta bem drenados. É mais frequente nas florestas primárias, porém, pode também ser encontrada em formações secundárias, indicando sua boa tolerância a luz direta. Ocorre no Rio de Janeiro, Minas Gerais e São Paulo (Lorenzi, 1992).

De acordo com Corrêa (1984); Rizzini (1971) e Lorenzi (1992), os principais empregos de sua madeira são na marcenaria, construção civil, confecção de móveis, folhas faqueadas decorativas e revestimentos. A árvore é exuberante e possui qualidades ornamentais podendo ser empregada no paisagismo em geral.

Os autores acima citados descrevem a *Persea pyrifolia* Nees et Mart ex Nees, como uma árvore com 10 a 20 metros de altura, com tronco de 40 a 60 cm de diâmetro, folhas esparsas, um

pouco hirsutas ou glabras na página superior e hirsuta na inferior, de 12 a 15 cm de comprimento por 6 a 8 cm de largura.

Floresce a partir do final do mês de outubro, prolongando-se até novembro, e os frutos amadurecem de janeiro a março (Lorenzi, 1992).

A madeira é moderadamente pesada, mediamente dura fácil de trabalhar, de baixa resistência ao apodrecimento e ao ataque de cupim de madeira seca, alburno distinto (Corrêa, 1984; Rizzini, 1971 e Lorenzi, 1992).

2.1.2 Guarea (*Guarea guidonea* (L) Sleumer)

A espécie *Guarea guidonea* (L) Sleumer (Meliaceae) conhecida pelo nome popular de Jataúba ou Marinheiro, é uma árvore perenifólia, heliófita, seletiva higrófito, característica de matas de galeria. Sua dispersão é maior em formações secundárias localizadas ao longo de rios, planícies aluviais e fundos de vale. No interior da floresta primária densa, sua frequência é menor. Ocorre da região Amazônica até o Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo e Mato Grosso do Sul (Lorenzi, 1992).

De acordo com Corrêa (1984) e Lorenzi (1992) os principais empregos de sua madeira são construção civil e naval, carpintaria, obras internas, para confecção de vagões e carrocerias, caixotaria, forros, caixilhos de portas e janelas. A árvore além de ornamental proporciona ótima sombra, podendo ser empregada na arborização urbana ou rural.

Os mesmos autores acima citados descrevem a *Guarea*

guidonea (L) Sleumer como uma árvore que atinge de 15 a 20 metros de altura, com tronco de 40 a 60 cm de diâmetro. Suas folhas são compostas, medindo de 30 a 40 cm de comprimento, com 6 a 10 pares de folíolos de 20 a 30 cm de comprimento.

Floresce durante os meses de dezembro a março e os frutos amadurecem entre novembro e dezembro (Lorenzi, 1992). Pastore (1989) relata que o fruto é do tipo cápsula em forma de figo, liso, glabro, vináceo com pequenas lenticelas pardas, 1,5 a 2,0, cm de comprimento 3 a 4 valvas, lóculos monospermico, a semente é ovoide, avermelhada com cerca de 1,0 cm de comprimento.

A madeira é moderadamente pesada, dura, resistente, elástica, aromática, de grande durabilidade mesmo quando em contato com o solo e umidade (Corrêa, 1984 e Lorenzi, 1992).

2.1.3 Peito de Pombo (*Tapirira guianensis* Aubl)

A espécie *Tapirira guianensis* Aubl (Anacardiaceae), conhecida pelo nome popular de Peito de Pombo ou de Pau Pombo, é uma árvore perenifolia, heliófita, característica de floresta ombrófila, também muito encontrada em formações secundárias de solos úmidos como de várzes e beira de rios, embora possa ser encontrada em ambiente secos na América do Sul (Lorenzi, 1992).

De acordo com Corrêa (1984); Manieri e Chimelo (1989); Jankowsky et al. (1990) e Lorenzi (1992), os principais empregos de sua madeira são na confecção de brinquedos, compensados, embalagens e caixotaria leve, móveis comuns, saltos de sapato, cabo de vassoura, entalhes, lambris. A espécie produz óleo

aromático com cheiro de limão (Corrêa, 1984).

Os mesmos autores descrevem a *Tapirira guianensis* Aubl como uma árvore que atinge 8 a 14 metros de altura, com tronco curto de 40 a 60 cm de diâmetro, suas folhas são compostas de 4 a 5 jugas; folíolos muito variáveis na forma, no número e no tamanho, membráceos e glabros de 4 a 12 cm de comprimento. Suas flores são pequenas, verde amareladas dispostas em panículas valvar, e com o fruto do tipo drupa, pequeno e ovóide (Corrêa, 1984).

Floresce durante os meses de agosto a dezembro e os frutos amadurecem a partir de janeiro, prolongando-se até março (Lorenzi, 1992).

A madeira é leve, macia ao corte, rija, superfície uniforme, textura fina a média, de baixa resistência ao ataque de organismos xilófagos (Lorenzi, 1992). O cerne é de cor bege, uniforme, alburno nitidamente diferenciado, bege claro com manchas róseas. A superfície é lisa ao tato e de brilho suave. Quando recém cortado podem surgir pontos escuros na superfície, devido a excreção de resina (Manieri e Chimeo, 1989 e Jankowsky, et al. 1990).

2.2 Estratégia de estabelecimento das espécies florestais

Durante a evolução das espécies vegetais houve uma diferenciação entre estas, ocorrendo uma grande diversificação de modos de vida e de reprodução. Torna-se necessário agrupar a infinidade de espécies florestais em grupos que possuam estratégias de reprodução semelhante (Kageyama e Viana, 1989).

Um agrupamento de espécies ou grupo ecológico tem valores de definição ambiental semelhante, pois é integrado por espécies que se comportam de maneira semelhante em relação aos fatores ambientais (Andrade, 1978).

Diversos critérios tem sido utilizados na classificação dos grupos ecológicos. Budowski (1965); Shaine e Whitmore (1988) e Whitmore (1985), utilizaram as clareiras para classificar os grupos ecológicos. Bazzaz e Pickett (1980); Denslow (1980) e Shupp et al. (1989), utilizaram critérios ecofisiológicos, e Martinez-Ramos, Alvarez-Buylla e Sarukhan (1989) o critério demográfico. Vander Pijl, (1972) e Denslow (1980), classificaram as espécies em três categorias: a) pioneiras, aquelas especialistas em clareiras grandes, cujas sementes germinam somente sob condições de alta temperatura e ou luminosidade; b) secundárias, como aquelas espécies que aceitam sombreamento parcial, mas necessitam de luz para crescerem e reproduzirem; c) tolerantes, aquelas que definem a estrutura da floresta e estabelecem-se nas condições de sub-bosque.

As espécies pioneiras produzem frutos e sementes pequenos, em grande quantidade e são adaptadas a dispersão pelo vento e por pequenos animais e teriam o papel de recobrir rapidamente o solo, Budowsky (1963). Esta estratégia, segundo Vasquez-Yanes (1976), possibilita a espécie, uma maior probabilidade de suas sementes atingirem sitios favoráveis ao seu estabelecimento.

As sementes das espécies pioneiras, por apresentarem capacidade de entrar em estado de dormência, sob condições

desfavoráveis à germinação e, por possuírem a capacidade de permanecer viáveis por longo período no solo das florestas, podem formar estoques de sementes consideráveis no banco de sementes (Morgan e Nevenschwander, 1988). Kageyama, Biella e Palermo (1990), comentam que a germinação das sementes de espécies pioneiras na floresta natural, requer condições específicas principalmente de luz e temperatura, geradas por clareiras acima de um limite de tamanho que é variável. Uma área mínima de 150 m² a 1.000 m², segundo Brokan (1985), pode ser tomada como referencial de clareira grande para ocorrência de espécies pioneiras.

Freire, Piña-Rodrigues e Nunes (1993), relatam que as exigências de germinação das espécies secundárias ou oportunistas, capazes de se estabelecerem tanto sob o dossel florestal, quanto em clareiras, ainda não estão bem definidos. Segundo Piña-Rodrigues, Costa e Reis (1990), as sementes das espécies oportunistas germinam em condições de luz ou de sombra e existe uma rápida germinação após a indução do processo germinativo.

Nas espécies climax, os frutos e sementes são maiores, menos abundantes e disseminados em sua maioria por gravidade e animais maiores (Kageyama e Castro, 1989). Segundo Piña-Rodrigues, Costa e Reis (1990), as sementes das espécies climax, requerem alto conteúdo de umidade para o início da germinação e são capazes de germinar sob o dossel em condições de baixa relação vermelho/vermelho longo, imediatamente após a dispersão ou após a indução.

2.3 Germinação de semente

Popinigis, (1977) considera que a germinação é o reinício do crescimento do embrião, paralizado nas fases finais da maturação. Para Mayber e Poljakoff-Mayber, (1975) e Kageyama, Castro e Marquez (1978), a germinação das sementes é um processo biológico que envolve um grande número de reações químicas, pelas quais compostos orgânicos são desdobrados e reorganizados de maneira a permitir o desenvolvimento do eixo embrionário. Segundo Bewley e Black (1978) a germinação inicia com a embebição da semente e termina com a elongação do eixo embrionário.

Pollock e Ross (1972) distinguem a germinação tecnológica da germinação botânica: para os botânicos, a germinação é a emergência da radícula através do tegumento; os tecnologistas de sementes caracterizam a germinação por um desenvolvimento estrutural da plântula, bem definido para cada espécie, que permita prever condições de desenvolvimento normal no campo. Piussi (1970) relata, que o estágio posterior à germinação é o ponto crítico de susceptibilidade das condições adversas do meio. Carvalho e Nakagawa (1988) consideram o final da germinação, do ponto de vista tecnológico, o instante em que se tem uma plântula completa, em condições de se desenvolver autotroficamente.

Borges et al. (1980) e Augustin Cristi e Durigan (1984) consideram germinadas a semente em cuja radícula apresenta 0,2 a 3 cm, dependendo do tamanho da semente. Labouriau, (1983) considera germinada a semente em que uma das partes emergiu de dentro dos envoltórios.

A germinação é afetada por uma série de condições intrínsecas e por fatores ambientais, cujo conjunto é essencial para que o processo se desenvolva normalmente (Popinigis, 1977 e Carvalho e Nakagawa, 1988).

2.3.1 Fatores Ambientais

Os fatores ambientais essenciais para o processo germinativo são: água, temperatura e oxigênio (Pasztor, 1959). A luz é citada como imprescindível para a germinação de determinadas espécies (Popinigis, 1977; Toledo e Marcos Filho, 1977 e Carvalho e Nakagawa, 1988).

2.3.1.1 Água

A água é fundamental no processo de reidratação do protoplasma a fim de proporcionar o desencadeamento das atividades enzimáticas pré existentes e as oriundas da síntese, envolvidas na mobilização de reservas. Se a casca não se romper, a estrutura da radícula emergente, ainda muito frágil, poderia não ter forças suficientes para rompê-la. Por outro lado, existe um nível mínimo de água disponível para que ocorra a completa reidratação da semente, abaixo do qual a germinação pode não ocorrer (Gulliver e Heydecker 1973; Harryngton et al., 1984 e Wilson e Mccarty, 1984).

A água tem função de amolecer o tegumento, aumentar o volume do embrião e dos tecidos de reserva, resultando na ruptura do tegumento; favorecer a penetração de oxigênio, provocando

suprimento adequado para as células vivas; diluir o protoplasma, permitindo que as células do embrião e de outras partes vivas da semente sejam ativadas (Toledo e Marcos Filho, 1977).

Segundo Bewley e Black (1978) a absorção de água se dá em três fases: A fase I é bastante rápida, a absorção de água nesta fase ocorre como consequência do potencial matricial dos vários tecidos das sementes. Na fase II, a semente praticamente não absorve água. A fase III é de absorção ativa de água, o eixo embrionário já iniciou seu crescimento, de maneira que, as novas células em formação e crescimento exigem água.

A absorção de água pode ser rápida ou lenta dependendo de certas propriedades inerentes a semente como: níveis de substrato hidratáveis, permeabilidade da casca da semente, tamanho da semente, absorção de oxigênio e das condições predominantes durante a hidratação que são as disponibilidade de água e a composição dos substratos entre outros (Mayber e Poljakoff-Mayber, 1975; Popinigis, 1977; Bewley e Black, 1978; Carvalho e Nakagawa, 1988).

2.3.1.2 Temperatura

A temperatura é fator determinante para a germinação e está diretamente associada às características ecológicas das espécies (Aguilar, Piña-Rodrigues e Figliola, 1993).

Cardoso (1989) relata que o processo de germinação de sementes é fortemente influenciado pela temperatura que pode atuar na taxa de reações enzimáticas e outras reações químicas na

semente, ou mesmo aumentar a sensibilidade desta a hormônios ou ativar sua síntese. A temperatura ainda, interfere na velocidade de embebição, atua na velocidade de reação e como resultado, pode acelerar a germinação das sementes (Popinigis, 1977; Carvalho e Nakagawa, 1988).

As complexas trocas que ocorrem na germinação de sementes envolvem eventos metabólicos, razão pela qual existe uma estreita dependência da mesma com a temperatura. A germinação é um processo também complexo onde as variações na temperatura, afetarão cada passo constituinte de forma individual (Lang, 1961). Os efeitos da temperatura podem ser avaliados a partir de mudanças ocasionadas na porcentagem, velocidade e frequência relativa de germinação ao longo do tempo de incubação (Labouriau, 1983).

De acordo com Mayber e Poljakoff-Mayber (1975), as sementes apresentam comportamento variável, não havendo uma temperatura ideal para todas as espécies. Em geral a temperatura é chamada de ótima quando ocorre o máximo de germinação. A faixa de 20-30°C se mostra adequada para germinação de grande número de espécies. Considera-se que a temperatura adequada de germinação está relacionada com a fonte, idade e constituição genética da semente.

Existem espécies que são favorecidas quando germinadas a temperaturas constantes (Carneiro, Martins e Bertonha, 1987), algumas outras exigem alternâncias de temperaturas para que a germinação ocorra (Heydecker 1977 e Pereira e Maeda, 1986) e existe ainda outras espécies que germinam indiferentemente em

temperaturas constantes ou alternadas (Albrecht, Albuquerque e Silva, 1986).

As flutuações térmicas podem aumentar a velocidade de germinação e também reduzir as variações nas porcentagens de sementes germinadas. Um grande número de espécies apresentam uma reação germinativa favorável a uma alternância de temperatura, a semelhança do que acontece na natureza, em que as temperaturas diurnas são mais alta e as noturnas menores (Thompson, 1974; Davide e Faria, 1991 e Santanna, Pereira e Andrade, 1991).

No QUADRO 1 são apresentadas temperaturas utilizadas na germinação de sementes de algumas espécies florestais.

QUADRO 1 - Temperaturas utilizadas na germinação de algumas espécies florestais.

ESPÉCIE	TEMPERATURA	FONTE	OBSERVAÇÕES
Palmeito	28-40°C	Bovi e Cardoso (1978)	58% de germinação no 12º dia
Pau rei	38°C	Marques, Castro e Kageyama (1978)	substrato rolo de papel
Pau Santo	25°C	Melo, Ribeiro e Lima (1979)	62% de germinação
Malva	38°C	Figueiredo e Popinigis (1988)	-
Pau Santo	22-27°C	Dionello e Basta (1981)	-
Oleo copaiba	25°C	Silva e Afonso (1985)	89% de germinação
Uva japonesa	38°C	Ferreira, Bianco e Sader (1998)	-
Cravo da Índia	28-38°C	Maeda et al. (1991)	28°C/16horas e 38°C/8horas
Oiticica	38°C	Piña-Rodrigues e Jesus (1992)	-

2.3.1.3 Oxigênio

O oxigênio é um outro fator fundamental para que ocorra a germinação (Popinigis, 1977 e Popinigis e Santos, 1990). É o combustível necessário para a degradação dos materiais de reserva e o conseqüente suprimento da energia para o desenvolvimento do eixo embrionário.

A deficiência de oxigênio no interior das sementes pode controlar a germinação, impedindo a oxidação e subsequente destruição de inibidores (Mayber e Shain, 1974). A maioria das espécies não exigem concentrações de oxigênio superior a 10% para que o processo se realize normalmente (Carvalho e Nakagawa, 1988).

Durante a germinação, a taxa de oxigênio aumenta devido ao processo oxidativo da respiração ser intenso. Se a concentração de oxigênio for baixa poderá ocorrer influências no processo e na formação de plântulas normais (Aguiar, Piña-Rodrigues e Figliola, 1993).

Dungey e Pinfield (1980), verificaram a relação entre a temperatura e o consumo de oxigênio para sementes intactas e embriões isolados de *Acer pseudoplatanus*, e concluíram que a taxa de consumo de oxigênio foi dependente da temperatura.

2.3.1.4 Luz

A luz nem sempre é um fator imprescindível e limitante para que germinação ocorra, havendo sementes, cuja germinação é influenciada, positiva ou negativamente pela luz e sementes

indiferentes a ela. Por outro lado, a presença de luz pode contribuir para intensificar os efeitos da temperatura (Popinigis, 1977; Liberal e Coelho, 1980; Carvalho e Nakagawa, 1988 e Popinigis e Santos, 1990).

Espécies de estádios sucessionais iniciais são fotoblásticas e requerem um balanço entre tipos de luz vermelho/vermelho longo para germinar (Piña-Rodrigues, Costa e Reis, 1990). Espécies de estádios sucessionais mais avançados podem ou não germinar em resposta a luz direta (Kageyama e Viana, 1989).

Segundo Toole (1973), a sensibilidade da semente ao efeito da luz varia de acordo com a temperatura e o período de embebição. Sementes de *Pinus elliottii* e *Pinus taeda* germinam melhor quando são submetidas a fotoperíodos de 8 a 16 horas e 12 a 16 horas, respectivamente (Jones, 1961). Shafiq (1979), estudou a relação entre a temperatura e o fotoperíodo na germinação das sementes de *Nothofagus obliqua* e *Nothofagus procera*; na primeira espécie a germinação sofreu influência significativa da temperatura e da luz, ao passo que as sementes da espécie *Nothofagus procera* não se mostrou sensível a luz, mas melhorou a germinação com o aumento da temperatura.

Pode-se utilizar luz natural ou artificial, desde que bem distribuída por toda a superfície do substrato e não provoque alterações da temperatura no interior do germinador nem secagem excessiva do substrato (Marcos Filho e Cicero, 1987).

2.3.1.5 Substrato

O substrato tem função de fornecer a semente o ambiente no qual ela pode germinar e se desenvolver. Na escolha do substrato deve-se levar em consideração o tamanho da semente, sua exigência com relação a umidade e sensibilidade ou não a luz (Aguar, Piña-Rodrigues e Figliola, 1993). Popinigis (1977), considera ainda a facilidade de contagem e avaliação das plântulas.

Barbosa, Barbosa e Ferreira, (1985), consideram que o substrato utilizado na germinação de sementes, tem grande influência no processo, pois fatores como estrutura, aeração, capacidade de retenção de água, grau de infestação de patógenos, podem variar de um substrato para o outro, favorecendo ou prejudicando a germinação das sementes.

O substrato deve manter uma proporção adequada entre a disponibilidade de água e aeração. Não deve ser umidecido em excesso para evitar que uma película de água envolva a semente restringindo a penetração de oxigênio (Villa-Gomez, Villa-Senor e Salinas, 1979).

De acordo com as Regras de Análise de Sementes (Brasil, 1992), os seguintes substratos são recomendados, dependendo da espécie: rolo de papel, entre papel, sobre papel, entre areia e sobre areia.

Barbosa, Barbosa e Ferreira, (1985), estudando a germinação de sementes de quatro essências florestais nativas, constataram que o vigor das sementes na germinação pode ser afetada por vários fatores entre os quais destaca-se o tipo de

substrato. Ramos e Bianchetti (1984), testaram diferentes substratos na germinação de sementes de essências florestais, constatando variação no processo de germinação conforme o tipo e a consistência dos substratos empregado nos testes.

No QUADRO 2 são apresentados os substratos utilizados na germinação de sementes de algumas espécies florestais.

QUADRO 2 - Substratos utilizados na germinação de sementes de algumas espécies florestais

ESPÉCIE	SUBSTRATO	FONTE	OBSERVAÇÕES
Angico	papel toalha	Reis e Metzler (1981)	-
Oleo copaiba	entre terra	Barbosa (1982)	-
Pau marfim	sobre papel/sobre areia	Barbosa (1982)	-
Freijó	vermiculita	Vianna (1982)	Temp. 30°C
Quaresmeira	papel filtro	Barbosa, Barbosa e Ferreira (1985)	Temp. 30°C
Serengueira	rolo de pano	Macedo (1985)	Temp. 25°C
Pau bolsa	papel mata borrão	Netto e Metzler (1985)	Temp. 25°C
Pinho bravo	rolo de papel/areia	Seibt (1985)	Temp. 25°C
Cerejeira	areia	Albrecht, Albuquerque e Silva (1986)	Temp. 30°C
Jacaranda Bahia	papel filtro	Salomão, Eira e Cunha (1991)	Temp. 30°C
Umbuzeiro	rolo de papel	Medeiros et al. (1993)	com luz

2.4 Vigor

A germinação obtida em laboratório é um parâmetro que nem sempre expressa bem a população inicial no campo. Por isso deve normalmente acompanhada de um teste de vigor. Quanto maior o vigor, maior o potencial das sementes em estabelecer mudas no campo (Pollock e Ross, 1972).

Segundo Ching (1973) o vigor pode ser definido como o potencial para uma rápida, uniforme germinação e um rápido crescimento da plântula em condições normais de tempo. Schoorel, 1960; Delouche e Caldwell, 1960; Woodstock, 1965; Grabe, 1966 e Perry 1972 citados por Toledo e Marcos Filho (1977), conceituaram o vigor respectivamente.

- "Uma semente é considerada mais ou menos vigorosa, na dependência de sua habilidade para originar plântulas normais, sob certas condições sub-ótimas".

- "Vigor é a soma de todos os atributos da semente que favorecem um rápido e uniforme estabelecimento das plantas no campo".

- "Vigor é um estado de boa saúde e natural robustez das sementes, que permite que a germinação se processe rápida e completamente sob uma longa faixa de condições ambientais".

- "Um conceito de vigor não pode ser emitido simplesmente em termos de germinação, uma definição completa deve observar o comportamento durante o armazenamento e efeitos sobre a produção".

- "Vigor é uma característica fisiológica determinado pelo genótipo e modificada pelo ambiente, que governa a

capacidade de uma semente originar rapidamente uma plântula no solo e tolerar significativas variações do ambiente; a influência de vigor da semente pode persistir toda a vida da planta e afetar a produção".

A viabilidade e o vigor da semente atingem o grau máximo na maturação, declinando progressivamente a seguir (Andrews, 1970; Clark, 1972 e Delouche, 1971).

Segundo Heydecker (1971) a expressão do vigor na semente e no desenvolvimento das plantas, através do qual se podem caracterizar diferentes espécies ou lotes da mesma espécie apresenta-se de quatro modos distintos: manutenção da sobrevivência em condições de quiescência. sobrevivência quando semeado no campo. capacidade para estabelecer uma planta ou capacidade de crescimento da planta.

Para Carvalho e Nakagawa (1988), em razão das peculiaridades das sementes de cada espécie e dos vários modos de expressão do vigor, sua avaliação não é ainda padronizada, gerando diferenças na natureza dos testes.

Dentre os testes existentes para avaliação do vigor, os de uso mais comum são os testes a frio, o de envelhecimento precoce e da emergência no campo (Popinigis, 1977). Embora de uso menor, a velocidade de germinação é um teste de fácil aplicação, pois pode ser executado em conjunto com o teste de germinação, e, segundo Copeland (1976) é um importante aspecto do vigor, podendo ser considerado um bom índice. É considerado por Bonner (1974) fator importante da qualidade das sementes. Sua importância é bem caracterizada para *Pinus ponderosa*, no qual somente sementes com

rápida germinação produzem mudas com vigor suficiente para sobreviver até a próxima estação de crescimento (Larson, 1961 citado por Copeland, 1976).

São várias as fórmulas existentes para o cálculo da velocidade de germinação, destacando-se o índice de velocidade de germinação proposto por Maguire (1962), o qual Tucker e Wright (1965) recomendam somente para estudo simples de comparação, por ser dependente do tamanho da amostra e da extensão do teste. Entretanto, investigações recentes tem aplicado esse coeficiente como índice de vigor de sementes de forrageiras como *Trifolium* spp (Dalianis, 1980), de plantas alimentares como *Arachis hypogea* (Nakagawa et alii, 1983) e de essências florestais (Carvalho, Demattê e Graziano, 1980).

Para Labouriau (1983) a velocidade de germinação permite avaliar os fatores do ambiente que influem no processo germinativo, sendo importante medida de homogeneidade fisiológico das sementes, principalmente na investigação de dormência.

Floyd (1964), cita que o índice de velocidade de germinação é considerado por alguns autores, parâmetro mais importante do que a capacidade de germinação para se obter a qualidade da semente.

O índice de vigor velocidade de germinação tem sido utilizado na maioria dos trabalhos realizados com semente de *Pinus*, como nos estudos de aferição de tratamentos pré germinativos de sementes de *Pinus elliotti* conduzidos por Gurgel Filho, Leão e Castro Pasztor (1965).

2.5 Dormência

Muitas sementes das espécies florestais apresentam fenômeno de dormência, ou seja, incapacidade de germinarem, mesmo quando colocadas em condições ambientais adequadas ao desencadeamento desse processo (Roberts, 1974).

Nikolaeva (1977) descreve que muitas sementes apresentam características adaptativas para manterem sua habilidade por longo período de tempo, sendo conseguido pelo estado de dormência. Segundo Barton (1943), esse estado é um método natural de preservação das espécies.

Popinigis (1977), atribui diferentes causas da dormência entre elas, apontam a impermeabilidade do tegumento à água e às trocas gasosas, a resistência mecânica do tegumento do crescimento do embrião, a presença de inibidores da germinação, a imaturidade fisiológica do embrião, a qual requer um período de pós-maturação para que seja completado o seu desenvolvimento.

Carneiro (1975), frisa que o método para quebrar a dormência, difere consideravelmente entre as espécies e também dentro da mesma espécie, portanto a decisão sobre qual a metodologia a ser utilizada depende de uma série de testes comparativos que indicarão qual a mais viável.

Para superar a dormência de sementes que apresentam tegumento impermeável ou com restrições mecânicas Labouriau (1983), sugere o uso de solventes (como álcool, acetona e água quente), escarificação ácida, escarificação mecânica (lima, lixa, impacto em caso de agitação) exposição a altas temperaturas, alternância de temperaturas e resfriamento rápido. Esses métodos,

entre outros, tem como finalidade dissolver a camada cuticular cerosa ou promover estrias no tegumento das sementes, facilitando assim o processo germinativo (Bianchetti e Ramos, 1983).

A redução da espessura do tegumento por métodos tanto mecânicos quanto químicos, além de aumentar a permeabilidade, pode induzir a outras mudanças como a remoção de inibidores e promotores que influenciam significativamente no metabolismo da semente e conseqüentemente na dormência (Khan, 1977).

No QUADRO 3, são apresentados tratamentos para superar a dormência de algumas espécies florestais.

QUADRO 3 - Tratamentos para superar a dormência de algumas espécies florestais

ESPÉCIE	TRATAMENTO	FONTE	OBSERVAÇÕES
Flamboyant	Água fervente	Candido (1975)	Colocar após ter desligado a fonte de aquecimento
Guarapuru	Água fervente	Ledo (1976)	por 1 minuto
Bracatinga	Água quente	Bianchetti (1981)	-
Jatobá	Ácido sulfúrico	Carpanezi e Marques (1981)	Seguido de inversão em água por 12 horas
Canafistula	Ácido sulfúrico	Bianchetti e Ramos (1983)	4 a 8 sementes
Uisqueiro	Ácido sulfúrico	Barbosa, Vastano e Varela (1984)	20 a 30 minutos
Saboneteira	Escarificação manual	Faria e Davide (1991)	por 30 segundos
Mulungu	Escarificação mecânica	Silva e Matos (1991)	por 1 a 5 segundos
Acacia	Água fervente	Silva e Silva (1993)	por 36 segundos

2.6 Microorganismos

As sementes são suscetíveis à invasão de fungos durante o seu crescimento, na maturação, e mesmo após a colheita, no campo. Os microorganismos que atacam as sementes no campo, são capazes de causar danos tais como aborto do óvulo fecundado, a má formação da semente e a redução da capacidade germinativa (Christensen e Lopez, 1963).

Segundo Neergaard (1977), o reflexo da atuação de fungos sobre a semente pode ser expressa de várias formas como aborto da semente, deformação e redução do tamanho da semente, apodrecimento, estromatização, necrose e descoloração da semente, redução ou eliminação do poder germinativo e alteração fisiológica da semente.

A maioria dos fungos de campo que infectam a semente antes da colheita requerem para seu crescimento uma umidade relativa em torno de 90-95%. Estes organismos não continuam a crescer quando o teor de umidade da semente decresce e a temperatura do local for baixa. Portanto, o desenvolvimento do fungo no campo em sementes depende do teor de umidade e da temperatura do ambiente (Christensen e Lopez, 1963).

A contaminação de fungos em sementes de essências florestais é explicada por Ferreira (1988), como sendo consequência das características próprias dos frutos, do processo de coleta, beneficiamento e armazenamento das sementes.

Timonin (1964), trabalhando com sementes de coníferas, relatou que fungos saprófitas, *Aspergillus* e *Penicillium*, em condições favoráveis, podem invadir as sementes através de danos

em seu tegumento e promover morte das plântulas.

Em teste de patogenicidade realizado com 46 fungos isolados a partir de sementes de *Eucalyptus grandis* e *Eucalyptus tereticornis*, Saxena (1985), constatou treze gêneros de fungos produzindo sintomas de doenças, na forma de inibição da germinação, podridão de raiz, necrose da radícula, tombamento pós emergência e murcha.

Estudos realizados por Rees e Webber (1988) sobre a patogenicidade de *Sphaeropsis sapinea* em sementes de *Pinus oocarpa*, *Pinus caribaea* e *Pinus pseudostrobus*, determinaram que o mesmo pode reduzir a germinação das sementes, causar anormalidades nas plântulas e levá-las à morte sob determinadas condições.

Devido a escassez de informações sobre a sanidade de sementes das essências florestais nativas Fosco Mucci e Lasca (1986), iniciaram um levantamento de fungos associados às sementes de espécies florestais nativas colhidas pelo Instituto Florestal de São Paulo, e dentre os fungos observados pelos autores, diversos são patógenos de plantas cultivadas tais como: *Phomopsis* sp, *Fusarium oxysporium*, *Fusarium solani*, *Fusarium moniliforme*, *Phoma* sp, *Verticillium* sp, *Pestalotia* sp, *Currularia* sp e *Drechstera* sp.

Castrillon e Purchio (1988), estudaram a ocorrência de aflotoxinas em sementes de castanha do pará (*Bertholletia excelsa*), apresentada pela associação de *Aspergillus flavus* e *Aspergillus parasiticus*.

Sales (1992) estudou espécies de fungos associados a

sementes de ipê amarelo (*Tabebuia serratifolia*), ipê roxo (*Tabebuia impetiginosa*) e barbatimão (*Strphnodendron adstringens*). Neste trabalho foi observado que *Alternaria alternata* e *Phomopsis* sp, foram danosos a germinação de sementes de ipê amarelo desprovidas de tegumento, *Phomopsis* sp promoveu danos na germinação das sementes de barbatimão e a *Alternaria alternata* impediu o desenvolvimento de plântulas de ipê amarelo em fase de pós-emergência.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Localização dos experimentos e espécies utilizadas

O presente trabalho foi efetuado em duas etapas. A primeira, foi a instalação e condução dos experimentos no Laboratório de Sementes Florestais do Departamento de Ciências Florestais da Escola Superior de Agricultura de Lavras (ESAL-MG) no período de 29/10/92 a 10/03/93. A segunda etapa, foi a instalação e condução dos experimentos no viveiro Florestal do Departamento de Ciências Agrárias da Universidade de Alfenas (UNIFENAS-MG) no período de 14/04/93 a 13/08/93.

Utilizaram-se lotes de sementes de três espécies florestais nativas, Maçaranduba (*Persea pyrifolia* Nees et. Mart. ex. Nees. - Lauraceae), Guarea (*Guarea guidonea*) (L) Sleumer - Meliaceae) e Peito de Pombo (*Tapirira guianensis* Aubl - Anacardaceae). Entre a primeira e a segunda etapa, as sementes foram armazenadas em câmara fria (10°C) e 65% U.R., no Laboratório de Sementes Florestais da Escola Superior de Agricultura de Lavras.

3.2 Coleta e beneficiamento das sementes

As sementes foram colhidas em uma área localizada no município de Lavras-Mg e levadas para o Laboratório de Sementes Florestais do Departamento de Ciências Florestais da Escola Superior de Agricultura de Lavras-MG (ESAL).

3.2.1 Maçaranduba (*Persea pyrifolia*)

A coleta foi feita pela agitação dos galhos e catação de frutos sobre uma lona, estendida no chão. Os frutos foram imersos em água por 24 horas e depois macerados sobre peneira em água corrente, para facilitar a soltura da polpa. Logo após as sementes foram secas à sombra.

3.2.2 Guarea (*Guarea guidonea*)

A coleta foi feita manualmente diretamente na árvore, e também com o corte de ramos frutificados, com auxílio de um podão. Em seguida os frutos foram colocados para secar a sombra, completando a abertura dos frutos, facilitando a liberação das sementes.

3.2.3 Peito de Pombo (*Tapirira guianensis*)

A coleta foi feita pelo método do corte dos ramos frutificados, com auxílio de um podão. Os frutos ficaram imersos em água por 48 horas para facilitar o despulpamento. Em seguida foram despulpados sobre uma peneira, sob água corrente.

3.3 Características físicas e morfológicas de frutos e sementes

Devido à falta de informações sobre as espécies, antes de se iniciar os experimentos fez-se caracterizações dos lotes das sementes, analisando-se as características físicas e morfológicas dos frutos e sementes, testes de umidade inicial e pureza física, conforme as prescrições das Regras para Análises de sementes (Brasil, 1992).

3.4 Teste de dormência das sementes de Maçaranduba

Para observar se as sementes de Maçaranduba (*Persea pyrifolia*), apresentavam algum tipo de dormência, conduziu-se um ensaio no laboratório de Sementes Florestais (ESAL), no período de janeiro a março de 1993. Utilizou-se como substrato rolo de papel (RP), na temperatura de 30°C, sob luz constante, no germinador do tipo MANGELS DORFF.

Os tratamentos analisados foram: banho maria a 30°C por 24 horas (T₁), ácido sulfúrico por 5 minutos e lavagem em água corrente por 24 horas (T₂), ácido sulfúrico por 10 minutos e lavagem em água corrente por 24 horas (T₃), ácido sulfúrico por 15 minutos e lavagem em água corrente por 24 horas (T₅) e testemunha (T₆). O delineamento experimental utilizado foi inteiramente ao acaso com 6 tratamentos e 4 repetições.

Para as outras espécies não foi necessário a realização de testes de dormência, pelo fato da existência de informações que descartaram esta possibilidade.

3.5 Germinação e vigor das sementes em laboratório

Para verificar o comportamento da germinação das espécies Maçaranduba (*Persea pyrifolia*), Guarea (*Guarea guidonea*), Peito de Pombo (*Tapirira guianensis*), foram realizados análises variando-se as temperaturas e os substratos, em germinadores do tipo MANGELS DORFF mod ELO'S previamente esterelizados e regulados 20°C, 25°C e 30°C, sob luz constante e quatro substratos: areia lavada e autoclavada na modalidade de sobre areia (SA), papel germinativo tipo CEL 065 na modalidade rolo de papel (RP), vermiculita fina autoclavada, na modalidade sobre vermiculita (SV) e papel mata borrão na modalidade sobre papel (SP). O papel germitestes e o papel mata borrão foram previamente embebidos com benlate 2% por 2 horas.

A contagem do número de sementes germinadas foi feita diariamente, por um período de 40 dias. Pelo critério utilizado, as sementes foram consideradas germinadas quando apresentavam 15 mm de emergência da radícula.

Para análise dos resultados os dados de porcentagem de sementes germinadas foram transformados para $\text{arc sen } \sqrt{y}$, devido a grande amplitude dos valores (Soares, 1982).

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente ao acaso em arranjo fatorial 3 x 4 (Temperatura x substrato) com 6 repetições de 50 sementes cada.

DIC

3.6 Caracterização morfológica da germinação

A metodologia e a terminologia empregadas para descrever as fases da germinação e da descrição morfológica das

plântulas foram feitas segundo Kunioshi (1983) e Brasil (1992).

Em seguida as plântulas foram transferidas e plantadas em recipientes plásticos no viveiro florestal do Departamento de Ciências Florestais (ESAL), onde acompanhou-se seu desenvolvimento.

3.7 Germinação e vigor das sementes no viveiro florestal

Para verificar o comportamento da germinação em condições de viveiro, foram realizados, no viveiro florestal (UNIFENAS), testes em sementeiras a céu aberto contendo substratos areia e solo de viveiro, ambos tratados previamente com brometo de metila, na dosagem de 68 g/m^2 de canteiro.

As profundidades de semeadura foram iguais aos diâmetros das sementes conforme Galloway e Borgo (1983), Napier (1985) e Escobar (1990).

A contagem do número de sementes germinadas foi feita diariamente, por um período de 40 dias. Foram consideradas germinadas aquelas sementes cujas plântulas apresentavam um caulículo de aproximadamente 10mm, acima da superfície.

As temperaturas dos substratos foram obtidas com auxílio de termômetros de solo, 2,0 cm de profundidade, e medidas diariamente às 7:00, 14:00 e 21:00 horas. Com o auxílio de um termohigrógrafo registrou-se as temperaturas e umidades relativas do ar diariamente.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente ao acaso com 2 tratamentos e 6 repetições de 50 sementes cada.

y/c

3.8 Vigor das Sementes no germinador e no viveiro

O teste de vigor utilizado no germinador foi o índice de velocidade de germinação e no viveiro foi o índice de velocidade de emergência. Os índices foram calculados através da fórmula de Throneberry & Smith, citada por Bianchetti (1976):

$$IVG = \sum ni (1/i)$$

onde:

ni = número de sementes germinadas no dia i

i = dia de contagem

Como os valores são pequenos, incluindo o zero, para efeito de análise estatística os dados foram transformados para

$\sqrt{x+0,5}$ (Soares, 1982).

As análises de variância foram feitas para cada espécie separadamente. O teste de comparação das médias utilizado, para todas as avaliações, foi o teste de TUKEY, ao nível de 95% de probabilidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Caracterização física e morfológica dos frutos e sementes

Foram feitas análises dos frutos e sementes que apresentaram características distintas, conforme mostra o QUADRO 4. Os valores apresentados, mostram que o lote de sementes de peito de pombo (*Tapirira guianensis*), apresentou 9,72% de umidade, 1 semente por fruto e 18.308 sementes por quilo. Estas características mostram uma tendência de comportamento típico de espécies em grupos ecológicos de estádios sucessionais iniciais, mais provavelmente, trata-se de uma espécie secundária inicial. Outras avaliações poderão auxiliar na confirmação deste resultado. Muitas espécies de estádios sucessionais iniciais, produzem grande quantidade de sementes, pequenas e leves que são dispersadas por pássaros e morcegos, conforme constataram, Guevara e Gomez-Pompa (1972) e Vasques-Yanes (1976).

Os frutos e sementes mais pesados, produzidos pelas espécies maçaranduba (*Persea pyrifolia*) e guarea (*Guarea guidonea*), mostram uma tendência de comportamento típico de grupos ecológicos de estádios sucessionais mais avançados, mais provavelmente tratam-se de espécies secundárias tardias. A medida

que se avança nos estádios sucessionais, as espécies apresentam frutos e sementes mais pesados e produzidos em menores quantidades, o que segundo Piña-Rodrigues, Costa e Reis (1990), é essencial para seu estabelecimento no subbosque, onde necessitam de grande quantidade de material de reserva para atrair seu dispersor e promover o desenvolvimento das plântulas.

QUADRO 4 - Caracterização dos frutos e sementes, das espécies Peito de Pombo (*Tapirira guianensis*), Maçaranduba (*Persea pyrifolia*) e Guarea (*Guarea guidonea*). ESAL - LAVRAS, 1994.

Características	Espécies		
	<i>Tapirira guianensis</i>	<i>Persea pyrifolia</i>	<i>Guarea guidonea</i>
-Tipo de fruto	drupa	drupa	cápsula
-natureza do fruto	indeiscente	indeiscente	deiscente
-diâmetro médio do fruto (mm)	7,13	9,73	16,18
-comprimento médio do fruto (mm)	8,48	----	28,17
-peso médio do fruto (mg)	2,26	5,58	23,88
-número de sementes por fruto	1	1	3
-forma da semente	ovoide	arredondada	ovoide
-peso de 1.000 sementes (mg)	546,28	2683,78	3846,28
-número de sementes por quilo	18.388	3.841	2.688
-teor de umidade inicial (%) das sementes	9,72	32,99	37,68
-pureza (%)	98,88	98,88	99,88
-dispersão [§]	ornitocórica	ornitocórica	ornitocórica

§ Avaliações preliminares, confirmadas por LORENZI (1992)

4.2 Teste de dormência das sementes de Maçaranduba

A análise de variância da porcentagem de germinação e do índice de velocidade de germinação após a aplicação de testes para superar a dormência de sementes de maçaranduba (*Persea pyrifolia*), são apresentadas no Quadro A1 (apêndice).

Para efeito de análise estatística os tratamentos com ácido sulfúrico por 10 minutos e lavagem em água corrente por 24 horas (T_4) e o tratamento de água fervente e imersão por 24 horas (T_5), foram excluídos da análise estatística por apresentarem valores iguais ou próximos de zero em todas as repetições.

Os tratamentos banho maria por 24 horas (T_1), ácido sulfúrico por 5 minutos mais lavagem em água corrente por 24 horas (T_3) e a testemunha (T_6) apresentaram 22,6%, 18,9%, 17,6% e 20,3% de germinação respectivamente.

Os tratamentos de quebra de dormência utilizados não foram eficientes para superar a dormência de sementes de maçaranduba (*Persea pyrifolia*).

4.3 Germinação e vigor das sementes no laboratório

4.3.1 Maçaranduba (*Persea pyrifolia*)

As análises de variância da porcentagem de germinação, índices de velocidade de emergência, porcentagens de sementes firmes e porcentagens de sementes mortas no germinador nas temperaturas de 20, 25 e 30°C com os substratos, sobre areia (SA), rolo de papel (RP), sobre vermiculita (SV) e sobre papel

(SP), são apresentados nos QUADROS A2, A3, A4 (Apêndice). Revelou-se efeito significativo do substrato, da temperatura e da interação substrato X temperatura.

Analisando-se a porcentagem de germinação (QUADRO 5) e o índice de velocidade de germinação (QUADRO 6), verificou-se que cada substrato apresenta uma temperatura ótima distinta.

QUADRO 5 - Médias das porcentagens de germinação das sementes de Maçaranduba (*Persea pyrifolia*) submetidas a três temperaturas e quatro substratos, aos 40 dias, no germinador. ESAL, Lavras-MG, 1994.

Temperatura	Substrato				Média
	Sobre areia	rolo de papel	sobre vermiculita	sobre papel	
20°C	23,40 Aa	6,81 Bc	6,98 Bb	1,40 Cc	9,63
25°C	2,60 Cb	31,60 Ab	12,71 Ba	5,86 Cb	13,80
30°C	2,60 Cb	51,70 Aa	2,60 Cc	19,44 Ba	19,10
Médias	9,52	30,83	7,39	8,63	

‡ Para cada temperatura, letras maiúsculas iguais (nas linhas) indicam que as médias não diferiram entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

‡ Para cada substrato, letras minúsculas iguais (nas colunas) indicam que as médias não diferiram entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

Para o substrato sobre areia (SA), a temperatura de 20°C apresentou melhor porcentagem de germinação e maior índice de velocidade de germinação. Nota-se que com o aumento da

temperatura houve uma significativa redução na porcentagem de germinação e no índice de velocidade de germinação. Estes resultados confirmam citação de Thompson (1973), de que alterações na temperatura causam modificações na resposta germinativa.

QUADRO 6 - Médias dos índices de velocidade de germinação das sementes de Maçaranduba (*Persea pyrifolia*) submetidas a três temperaturas e quatro substratos, aos 40 dias, no germinador. ESAL, Lavras-MG, 1994.

Temperatura	Substrato				Média
	Sobre areia	rolo de papel	sobre vermiculita	sobre papel	
20	0,33 Aa	0,10 BC c	0,13 Ba	0,02 Cb	0,15
25	0,04 Cb	0,46 Ab	0,22 Ba	0,08 Cb	0,20
30	0,04 Cb	0,69 Aa	0,04 Cb	0,34 Ba	0,28
Média	0,14	0,42	0,13	0,15	

‡ Para cada temperatura, letra maiúscula iguais (nas linhas) indicam que as médias não diferiram entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

‡ Para cada substrato, letras minúsculas iguais (nas colunas) indicam que as médias não diferiram entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

Para o substrato rolo de papel (RP) a temperatura de 30°C conferiu melhor média na porcentagens de germinação e no índice de velocidade de germinação. Esta combinação de temperatura e substrato, foi a que apresentou melhor resultado

entre todos os tratamentos testados. Pode-se atribuir esta constatação devido ao efeito de aderência do papel substrato umido, junto com a semente, promovendo a germinação, conforme relata Brasil (1992). Marquez, Castro e Kageyama (1978) indicam a temperatura de 30°C e o substrato rolo de papel, para a germinação de sementes de Pau Rei (*Sterculia stricta*).

Para o substrato sobre vermiculita (SV) as sementes apresentaram maior porcentagens de germinação e maior índice de velocidade de germinação quando submetidas a temperatura de 25°C. No substrato sobre papel, a temperatura de 30°C, promoveu maior média na porcentagem de germinação e no índice de velocidade de germinação. Com o aumento da temperatura, observa-se um aumento na porcentagem de germinação e no índice de velocidade de germinação. Por outro lado, este substrato ofereceu a semente pouca área de contato, substrato e semente, tendo sido observado que as sementes por serem arredondadas deslizaram no substrato, dificultando as análises.

Os dados contidos no QUADRO 7 e no QUADRO 8, são referentes às médias das porcentagens de sementes firmes e médias das porcentagens de sementes mortas de Maçaranduba (*Persea pyrifolia*), respectivamente, analisando o efeito das temperaturas dentro dos substratos e o efeito dos substratos dentro das temperaturas, aos 40 dias de germinação.

Para todos os substratos e temperaturas testadas a porcentagem de sementes firmes, ao final de 40 dias foi elevada ($X = 61,71\%$), caracterizando a impermeabilidade do tegumento à água.

QUADRO 7 - Médias das porcentagem de sementes firmes de Maçaranduba (*Persea pyrifolia*) submetidas a tres temperaturas e quatro substratos, aos 40 dias, no germinador. ESAL, Lavras-MG, 1994.

Temperatura	Substrato				Média
	Sobre areia	rolo de papel	sobre vermiculita	sobre papel	
20°C	50,00 Bb	66,23 Aa	67,24 Aa	73,89 Aa	64,14
25°C	71,02 Aa	52,34 Bb	56,01 Bb	69,70 Aa	62,27
30°C	66,02 Ba	35,98 Cc	74,03 Aa	58,84 Bb	58,72
Média	62,35	51,52	65,76	67,21	

‡ Para cada temperatura, letras maiúsculas iguais (nas linhas) indicam que as médias não diferiram entre si pelo Teste de Tukey ($P > 0,05$).

‡ Para cada substrato, letras minúsculas iguais (nas colunas) indicam que as médias não diferiram entre si pelo Teste de Tukey ($P > 0,05$).

Observa-se que, dentro de cada substrato (Quadro 7), a porcentagem de sementes firmes e mortas, variam de acordo com a temperatura.

O substrato sobre areia nas temperaturas de 25° e 30°C apresentou maior porcentagem de sementes firmes e mortas. Nota-se que com o aumento da temperatura, houve também um aumento na porcentagem de sementes firmes e mortas. No substrato rolo de papel (RP), a temperatura de 20°C conferiu maior porcentagem de sementes firmes e mortas. A redução na porcentagem de sementes mortas com o aumento da temperatura, também foi verificado para

sementes de paineira (Figliola, 1984).

No substrato sobre vermiculita (SV) às temperaturas de 20°C e 30°C foram as que apresentaram maior porcentagens de sementes firmes, enquanto que a maior porcentagem de sementes mortas foi na temperatura de 25°C.

QUADRO 8 - Média das porcentagens de sementes mortas de Maçaranduba (*Persea pyrifolia*), submetidas aos 40 dias, no germinador. ESAL, Lavras-MG, 1994.

Temperatura	Substrato				Média
	Sobre areia	rolo de papel	sobre vermiculita	sobre papel	
20°C	25,97 Ab	26,93 Aa	22,11 Ab	25,38 Aa	25,88
25°C	26,98 ABab	15,97 Cb	38,98 Aa	24,98 Ba	24,73
30°C	31,65 Aa	12,30 Cb	22,63 Bb	21,29 Ba	21,97
Média	28,28	18,48	25,24	23,86	

‡ Para cada temperatura, letras maiúsculas iguais (nas linhas) indicam que as médias não diferiram entre si pelo Teste de Tukey ($P > 0,05$).

‡ Para cada substrato, letras minúsculas iguais (nas colunas) indicam que as médias não diferiram entre si pelo Teste de Tukey ($P > 0,05$).

4.3.2 Guarea (*Guarea guidonea*)

As análises de variância da porcentagem de germinação, índices de velocidade de emergência, porcentagem de sementes firmes e porcentagem de sementes mortas no laboratório, nas temperaturas 20°C, 25°C e 30°C com substratos; sobre areia (SA),

rolo de papel (RL), sobre vermiculita (SV) e sobre papel (SP), são apresentados nos quadros A5, A6, A7, (Apêndice). Verificou-se efeito significativo do substrato da temperatura e da interação substrato X temperatura.

Nos QUADROS 9 e 10, são apresentados as médias das porcentagens de germinação e índice de velocidade de germinação das sementes de *Guarea* (*Guarea guidonea*), analisando o efeito do substrato dentro da temperatura e o efeito da temperatura dentro do substrato, aos 40 dias de germinação no germinador.

QUADRO 9 - Média das porcentagens de germinação das sementes de *Guarea* (*Guarea guidonea*) submetidas a três temperaturas e quatro substratos, aos 40 dias, no germinador. ESAL, Lavras-MG, 1994.

Temperatura	Substrato				Média
	Sobre areia	rolo de papel	sobre vermiculita	sobre papel	
20°C	4,88 Bb	12,26 Ac	2,29 BCc	1,39 Cb	5,01
25°C	18,51 Ba	48,27 Aa	8,41 Cb	15,94 Ba	28,78
30°C	15,21 Ba	33,19 Ab	13,52 Ba	12,58 Ba	18,63
Médias	12,68	28,57	8,07	9,97	

‡ Para cada substrato letras maiúsculas iguais (nas linhas) indicam que as médias não diferiram entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

‡ Para cada substrato letras minúsculas iguais (nas colunas) indicam que as médias não diferiram entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

Para o substrato rolo de papel (RP) a melhor porcentagem de germinação e índice de velocidade de germinação foram obtidos à 25°C enquanto que para areia (SA) e sobre papel

(SP) as temperaturas de 25°C e 30°C foram as que proporcionaram os melhores resultados. Para o substrato sobre vermiculita (SV) as melhores porcentagens de germinação e índices de velocidade de germinação foram obtidas à 30°C. Silva e Afonso (1985), encontraram a máxima germinação (89%) na temperatura de 25°C, e uma queda na porcentagem de germinação (75%) na temperatura de 30°C, para germinação de sementes de óleo copaíba. O fator temperatura, segundo Aguiar, Piña-Rodrigues e Figliola (1993), pode caracterizar o comportamento de estabelecimento de uma espécie em floresta tropical, sendo indicio valioso para os estudos ecofisiológicos e de sucessão vegetal.

QUADRO 10 - Médias dos índices de velocidade de emergência das sementes de guarea (*Guarea guidonea*) submetidas a três temperaturas e quatro substratos, aos 40 dias, no germinador. ESAL, Lavras-MG, 1994.

Temperatura	Substrato				Média
	Sobre areia	rolo de papel	sobre vermiculita	sobre papel	
28°C	0,88 ABb	0,23 Ac	0,84 Bc	0,82 Bb	0,89
25°C	0,48 Ba	0,72 Aa	0,16 Cb	0,29 Ba	0,39
30°C	0,38 ABa	0,57 Ab	0,31 Ba	0,27 Ba	0,38
Médias	0,29	0,51	0,17	0,19	

‡ Para cada substrato letras maiúsculas iguais (nas linhas) indicam que as médias não diferiram entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

§ Para cada substrato letras minúsculas iguais (nas colunas) indicam que as médias não diferiram entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

Os dados contidos nos QUADROS 11 e 12 são referentes às

médias das porcentagens de sementes mortas de guarea (*Guarea guidonea*), respectivamente, analisando o efeito das temperaturas dentro dos substratos e o efeito dos substratos dentro das temperaturas aos 40 dias de germinação.

QUADRO 11 - Média das porcentagens de sementes firmes de guarea (*Guarea guidonea*) submetidas a três temperaturas e quatro substratos, aos 40 dias, no germinador. ESAL, Lavras-MG, 1994.

Temperatura	Substrato				Média
	Sobre areia	rolo de papel	sobre vermiculita	sobre papel	
20°C	75,02 Aa	56,01 Ba	72,52 Aa	51,33 Ca	63,72
25°C	53,00 Bc	22,97 Dc	50,00 Ab	40,99 Ca	45,74
30°C	56,00 Ab	46,99 Cb	57,00 Ab	52,00 Ba	52,99
Médias	61,34	41,99	62,51	50,77	

† Para cada substrato letras maiúsculas iguais (nas linhas) indicam que as médias não diferiram entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

‡ Para cada substrato letras minúsculas iguais (nas colunas) indicam que as médias não diferiram entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

Observa-se pelo QUADRO 11 que os substratos sobre areia (SA), rolo de papel (RP) e sobre vermiculita (SV) na temperatura de 20°C, foram as condições que apresentaram maior porcentagem de sementes firmes (75,02%, 56,01% e 75,52%) respectivamente. A variação de 5°C em relação a temperatura de 20°C, influenciou na redução das porcentagens de sementes firmes. A temperatura de 20°C independente dos substratos testados, dificultou a embebição das sementes.

Observa-se no QUADRO 12, que dentro de cada substrato, as temperaturas de 25°C e 30°C para sobre areia e sobre vermiculita, 25°C para rolo de papel e 20°C para sobre papel, foram as condições que apresentaram maior porcentagem de sementes mortas. Observa-se que a porcentagem média de sementes mortas quando utilizou o substrato sobre papel foi mais elevada. Figliola (1984) testando as temperaturas de 20°C, 25°C, 20-30°C e 30°C, na germinação de sementes de algumas essências nativas, constatou que para angico vermelho (*Anadenanthera macrocarpa*), 56% de sementes de temperatura de 20°C e no substrato sobre papel (SP) e 98% de sementes mortas para sementes de peroba rosa (*Aspidosperma polipreuron*) nas mesmas condições.

QUADRO 12 - Média das porcentagens de sementes mortas de *Guarea (Guarea guidonea)* submetidas a três temperaturas e quatro substratos, aos 40 dias, no germinador. ESAL, Lavras-MG, 1994.

Temperatura	Substrato				Média
	Sobre areia	rolo de papel	sobre vermiculita	sobre papel	
20°C	28,64 Db	31,65 Bb	25,64 Cb	46,99 Aa	31,23
25°C	28,32 Ba	36,66 Aa	39,33 Aa	34,99 Ab	33,33
30°C	28,65 Ba	19,62 Cc	27,64 Ba	35,99 Ab	27,98
Médias	25,89	29,31	28,87	39,02	

‡ Para cada temperatura, letras maiúsculas (nas linhas) indicam que as médias não diferiram entre si pelo Teste de Tukey ($P > 0,05$).

‡ Para cada substrato, letras minúsculas (nas colunas) indicam que as médias não diferiram entre si pelo Teste de Tukey ($P > 0,05$).

4.3.3 Peito de Pombo (*Tapirira guianensis*)

As análises de variância das porcentagens de sementes firmes e porcentagem de sementes mortas, no germinador, nas temperaturas de 20, 25, 30°C e nos substratos; sobre areia (SA), rolo de papel (RP), sobre vermiculita (SV) e sobre papel (SP), são apresentados nos QUADROS A8, A9 e A10 (Apêndice). Revelou-se efeito significativo do substrato, da temperatura e da interação substrato X temperatura. Os dados contidos no QUADRO 13, são referentes às médias das porcentagens de sementes firmes de peito de pombo analisando o efeito da interação das temperaturas e substratos, aos 40 dias.

QUADRO 13 - Média das porcentagens de sementes firmes de peito de pombo (*Tapirira guianensis*), submetidas a três temperaturas e quatro substratos, aos 40 dias, no laboratório. ESAL, Lavras-MG, 1974.

Temperatura	Substrato				Média
	Sobre areia	rolo de papel	sobre vermiculita	sobre papel	
20°C	93,80 Aa	65,94 Da	85,50 Ba	74,74 Ca	79,99
25°C	57,34 Ab	55,68 Ab	57,34 Ab	58,01 Ab	57,89
30°C	56,67 Ab	24,92 Bc	54,67 Ab	53,68 Ab	47,49
Médias	69,27	48,85	65,84	62,14	

- † Para cada substrato letras maiúsculas iguais (nas linhas) indicam que as médias não diferiram entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).
- ‡ Para cada substrato letras minúsculas iguais (nas colunas) indicam que as médias não diferiram entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

Não houve germinação desta espécie nas condições testadas no germinador. Observa-se que dentro de cada substrato, a porcentagem de sementes firmes e mortas variam de acordo com a temperatura. Para todos os substratos e temperaturas testadas a média da porcentagem de sementes firmes, no final de 40 dias, foi elevada (média geral = 61,53%), caracterizando a impermeabilidade do tegumento a água.

Os dados contidos no Quadro 14, são referentes as médias das porcentagens de sementes mortas de peito de pombo, analisando o efeito da interação das temperaturas e substratos aos 40 dias.

QUADRO 14 - Média da porcentagem de sementes mortas de peito de pombo (*Tapirira guianensis*) submetidas a três temperaturas e quatro substratos, aos 40 dias, no germinador.
ESAL, Lavras-MG, 1994.

Temperatura	Substrato				Média
	Sobre areia	rolo de papel	sobre vermiculita	sobre papel	
20°C	6,19 Db	34,07 Ac	14,50 Cb	25,26 Cb	20,01
25°C	42,66 Aa	44,32 Ab	43,32 Aa	42,32 Aa	43,16
30°C	43,32 Ba	75,00 Aa	45,33 Ba	46,32 Ba	52,51
Médias	30,72	51,16	34,38	37,97	

‡ Para cada substrato letras maiúsculas iguais (nas linhas) indicam que as médias não diferiram entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

‡ Para cada substrato letras minúsculas iguais (nas colunas) indicam que as médias não diferiram entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

4.4 Caracterização morfológica da germinação

4.4.1 Maçaranduba (*Persea pyrifolia*)

Observa-se na figura 1 as fases da germinação das sementes de maçaranduba (*Persea pyrifolia*). A germinação é do tipo hipógea, criptocotiledonar.

Na parte apical da semente há ruptura do tegumento, surgindo a radícula cônica de cor creme, crescendo em obediência ao substrato (geotropismo). No centro entre os cotilédones, ocorre o alongamento do hipocótilo, que pressiona os cotilédones para os lados, possibilitando o desenvolvimento do epicótilo ou a gema. Os cotilédones se situam lateralmente ao eixo, encobertos pelo envoltório. A raiz é axial, cilíndrica, com raízes secundárias regularmente distribuídas. O hipocótilo é curto e grosso e conecta-se com os cotilédones através de dois apêndices laterais. O epicótilo é cilíndrico, ereto de coloração verde e bem desenvolvido. O protófilo é simples, peciolado, elíptico, ápice agudo, base cuneada, penínervio, com nervura central bem saliente, superfície lisa, margem inteira.

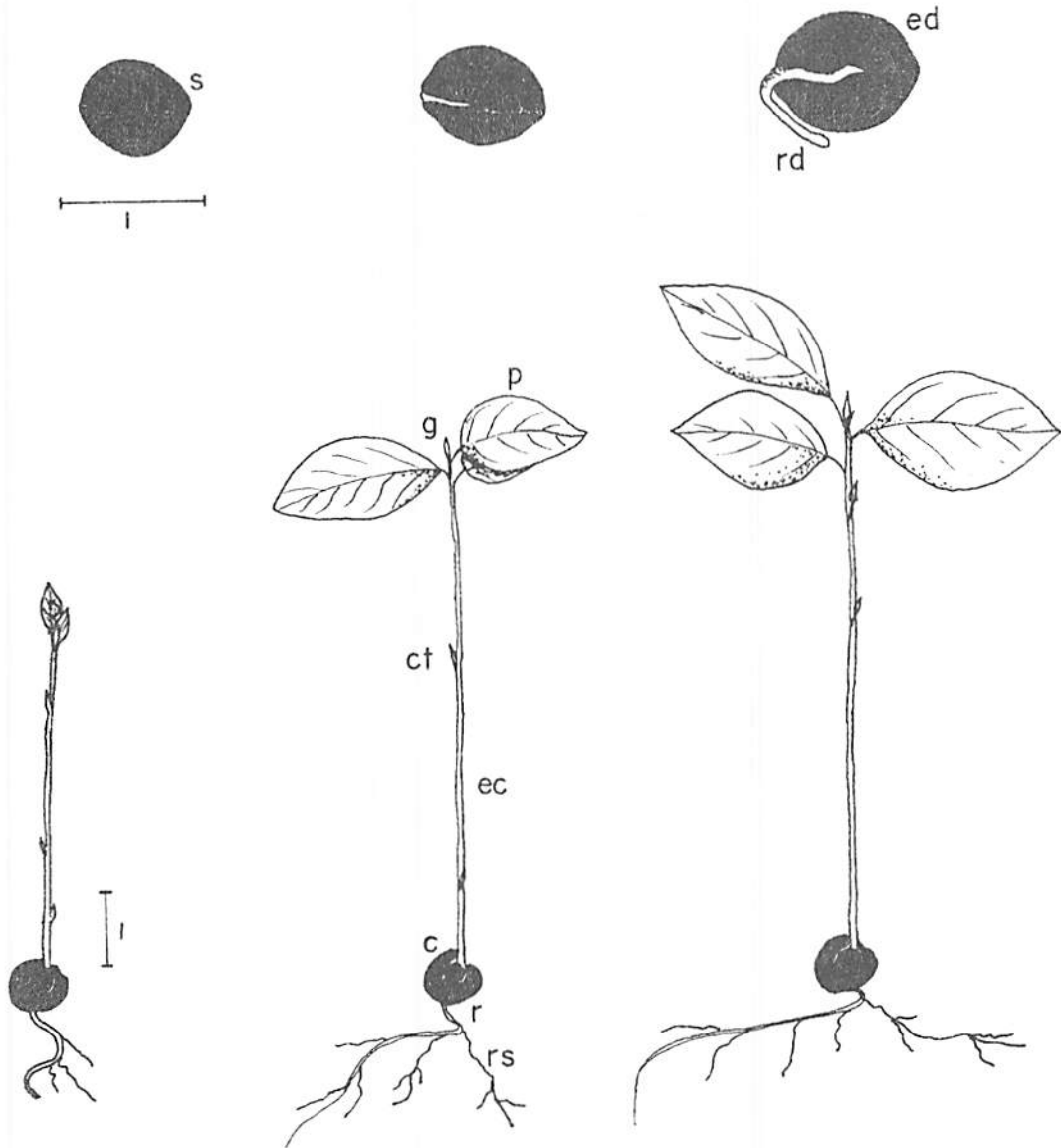


FIGURA 1 - Germinação e desenvolvimento de plântula de maçaranduba (*Persea pyrifolia*). ESAL, Lavras-MG, 1994.

4.4.2 Guarea (*Guarea guidonea*)

Na Figura 2 observa-se as fases da germinação de sementes de guarea (*Guarea guidonea*). A germinação é do tipo hipógea criptocotilédonar. Na região dorsal da semente, próxima ao hilo, há formação de uma protuberância resultante da distensão da testa pela pressão da radícula em expansão. A emissão da radícula é próxima do hilo, apresentando-se pilosa, cilíndrica e cônica, crescendo em obediência ao substrato (geotropismo). Com o alongamento do eixo, os cotilédones ficam divididos, surgindo abaixo deles o hipocótilo, cilíndrico, curto e grosso. Surge o epicótilo com a presença da gema apical. No início o epicótilo apresenta-se curvo na extremidade e a medida que se alonga, tornou-se ereto. No desenvolvimento da plântula observa-se os cotilédones laterais ao eixo do epicótilo. Raiz cilíndrica, vigorosa de cor creme e a ponta cônica pouco ramificada. O epicótilo cilíndrico e longo, os protófilos são compostos, peciolados, e os folíolos lanceolados, de ápice agudo e base obtusa, penínervia e de margem lisa.

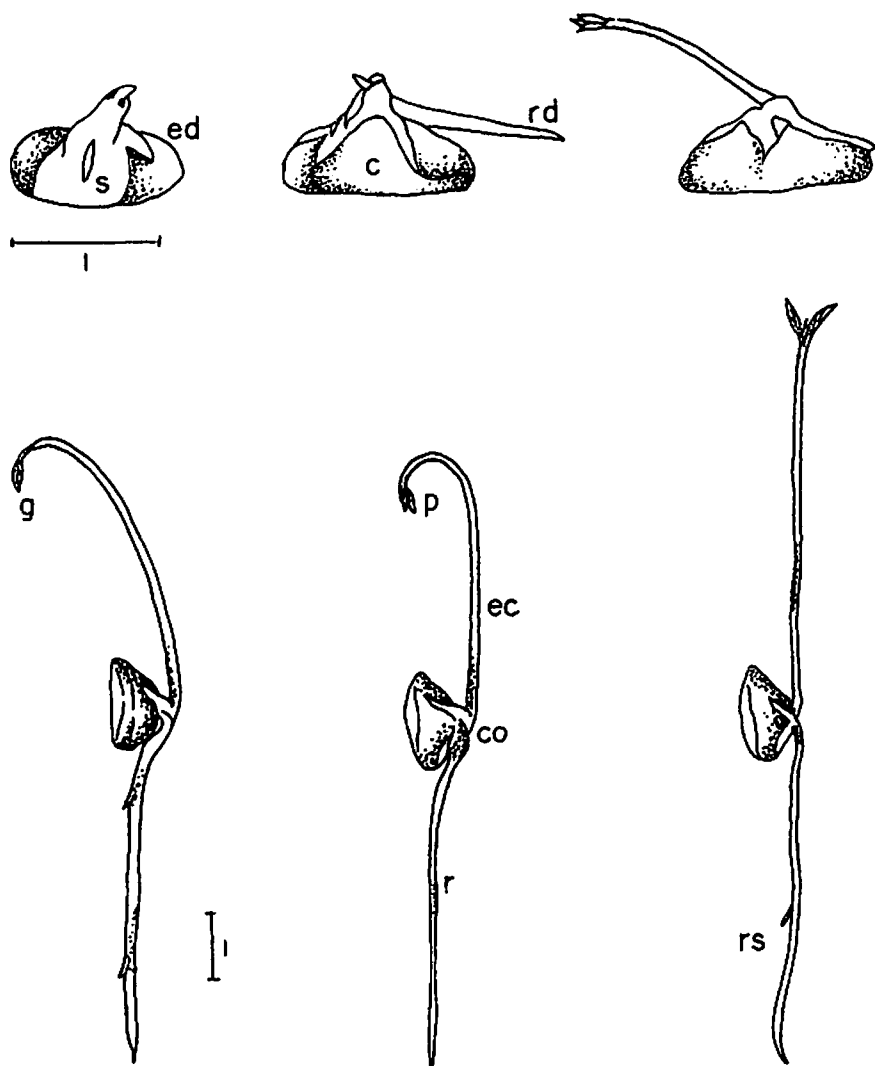


FIGURA 2 - Germinação e desenvolvimento de plântulas de guarea (*Guarea guidonea*). ESAL, Lavras, MG, 1994.

Na Figura 3 observa-se a germinação de sementes de guarea (*Guarea guidonea*), apresentando poliembrionaria. Nota-se que o processo germinativo é idêntico, a diferenciação é observada com o rompimento do tegumento e a exteriorização da radícula, onde observa-se o aparecimento de duas radículas cônicas, e posteriormente surgem dois epicótilos normais, caracterizando a poliembrionia.

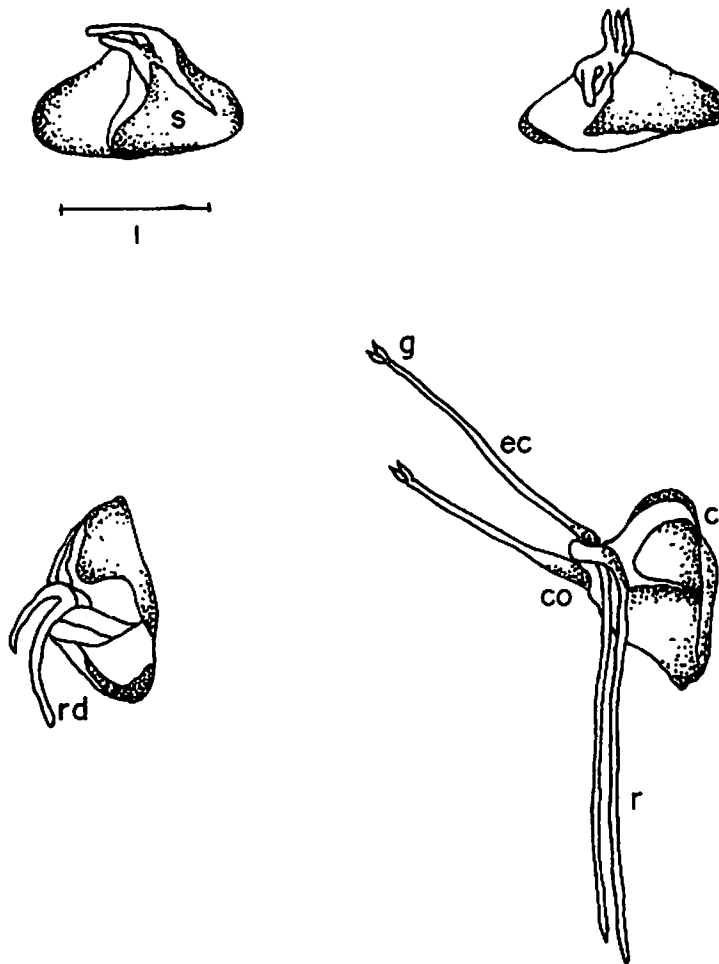


FIGURA 3 - Germinação e desenvolvimento de plântulas poliembriônicas de guarea (*Guarea guidonea*) ESAL, Lavras-MG, 1994.

4.5 Comparação da porcentagem de germinação em diferentes ambientes

4.5.1 Maçaranduba (*Persea pyrifolia*)

As análises de variância da porcentagem de germinação e índices de emergência nos diferentes substratos no viveiro são apresentados nos QUADROS A11 (Apêndice). Houve diferença estatística entre os tratamentos para a porcentagem de germinação.

No QUADRO 15, são apresentadas as porcentagens de germinação e os índices de velocidade de emergência, no viveiro e no germinador.

Observa-se que a germinação de sementes de maçaranduba em condições de viveiro foi superior no substrato areia, quando comparado com o substrato solo. Verifica-se no QUADRO 15 que a amplitude de variação da temperatura no substrato areia é maior quando comparada com a variação da temperatura no substrato solo. Este fato, ou seja, uma maior amplitude de temperatura pode ter sido o fator que favoreceu uma maior porcentagem na germinação no substrato areia para sementes de maçaranduba (*Persea pyrifolia*). A alternância de temperatura pode ter induzido o processo germinativo das sementes desta espécie, o que é considerado por Piña-Rodrigues, Costa e Reis (1990), como estratégia de estabelecimento de várias espécies florestais.

QUADRO 15 - Comparação na média da porcentagem de germinação de sementes de maçaranduba (*Persea pyrifolia*) no germinador e no viveiro, aos 40 dias. ESAL, Lavras-MG, 1994.

SUBSTRATO	GERMINAÇÃO (MÉDIA)	IVG
GERMINADOR		
Sobre areia	9,53b	0,14b
Rolo de papel	30,04a	0,42a
Sobre vermiculita	7,40b	0,13b
Sobre papel	8,63b	0,15b
VIVEIRO		
Solo	17,70b	0,20a
areia	28,50a	0,21a

Comparando-se a germinação das sementes de maçaranduba (*Persea pyrifolia*) em condições de germinador e viveiro, verificou-se que ocorreu maior porcentagem de germinação no germinador, no substrato rolo de papel, que ofereceu a semente maior área de contato.

Outro fator que pode ter influenciado na porcentagem de germinação das sementes desta espécie, foi a presença de microorganismos no germinador e no viveiro. Carvalho e Nakagawa (1988), relatam que em muitas espécies que apresentam sementes

duras, após a atividade de microorganismos do solo, o tegumento se torna permeável a água e há embebição, favorecendo a germinação. Estudos realizados por Ress e Weber (1988), sobre a patogenicidade em sementes de *Pinus*, determinaram que a presença de fungos pode reduzir a germinação das sementes, causar anormalidades nas plântulas e levá-las a morte.

Além dos fatores temperatura e microorganismos, a germinação desta espécie pode ter sido influenciada pela luz. No germinador as sementes ficaram expostas a luz artificial constante 24 horas por dia, enquanto que no viveiro, têm-se alternância com presença e ausência de luz em função do comprimento do dia. Segundo Popinigis (1977), a presença de luz pode contribuir para intensificar os efeitos de temperatura e contribuir para que a germinação ocorra.

4.5.2 Guarea (*Guarea guidonea*)

Não houve germinação das sementes de guarea (*Guarea guidonea*) no viveiro. Ressalta-se que as sementes utilizadas neste teste pertenceram ao mesmo lote das sementes testadas em germinador, porém os testes em viveiro foram realizados 45 dias após os testes de germinação no laboratório, passando por este período armazenadas em câmara fria (10°C e 65% UR).

No QUADRO 16 são apresentadas as médias das porcentagens de germinação e índices de velocidade de germinação de sementes de guarea (*Guarea guidonea*) no germinador e no viveiro aos 40 dias de germinação.

QUADRO 16 - Comparação na média da porcentagem de germinação de sementes de *Guarea* (*Guarea guidonea*) no germinador e no viveiro, aos 40 dias. ESAL, Lavras-MG, 1994.

SUBSTRATOS	GERMINAÇÃO (MÉDIA)	IVG
GERMINADOR		
Sobre areia	12,60b	0,29b
Rolo de papel	28,57a	0,51a
Sobre vermiculita	8,07c	0,17c
Sobre papel	9,97c	0,19c
VIVEIRO		
Solo	0	0
Areia	0	0

Quando comparou-se os dados contidos no QUADRO 16, observou-se que as sementes desta espécie, com uma germinação inicial média de 14,8%, no laboratório, após 45 dias haviam perdido totalmente a viabilidade, não apresentando germinação no viveiro. Resultado semelhante foi verificado por Capelanes (1991) que, estudando a germinação de semente de abio (*Lucuna caimito*), obteve 60% de germinação no germinador e 0% no viveiro, ressaltando que esta espécie não suporta armazenamento.

As sementes de *guarea* (*Guarea guidonea*), perderam a sua

viabilidade rapidamente, que concordantemente Farrant, Pammenter e Berjak (1988) observaram para semente de cravo da índia e Ferraz (1989) observou para sementes de andiroba (*Carapa procera*) da mesma família da referida espécie. Segundo Barton (1943) essa perda de germinação, pode ser devido a degeneração de enzimas, decréscimo de alimentos armazenados, ou ainda, somatório destes fatores. Outras espécies como seringueira, pinheiro do paraná, ingá e guaraná (Bacchi, 1961 e Cardoso, Zink e Bacchi, 1966), também perdem sua viabilidade rapidamente, não resistindo ao armazenamento, sendo consideradas recalcitrantes.

4.5.3 Peito de Pombo (*Tapirira guianensis*)

As sementes da espécie peito de pombo (*Tapirira guianensis*) apresentaram no viveiro germinação de 14% no substrato solo e 0% no substrato areia. A temperatura no substrato solo apresentou menos amplitude térmica, quando comparado com o substrato areia, o que pode ter favorecido a germinação desta espécie. Whitmore (1985), relata que as sementes de espécies florestais de estádios sucessionais iniciais, germinam em clareiras e necessitam de luminosidade. Piña-Rodrigues, Costa e Reis (1990), relatam que algumas sementes de espécies florestais de estádios, sucessionais iniciais são termoblásticas e fotoblásticas e germinam rápido após a indução do processo germinativo ou quebra de dormência.

A ausência de germinação no germinador pode estar limitado a fatores inerentes ao solo, como por exemplo microorganismos

Ressalta-se porém que as sementes deste lote pertenceram ao mesmo lote das sementes utilizadas no teste de germinação no viveiro, sendo armazenadas por 45 dias. Possivelmente, as sementes de peito de pombo (*Tapirira guianensis*) apresentam algum tipo de dormência, que necessita de alternância de temperatura ou armazenamento para induzir o processo de germinação. Neste sentido alguns autores afirmam que em algumas espécies florestais, o armazenamento pode ter influência positiva para superar a dormência das sementes, Boden (1961) e Turnbull (1975). Segundo Kageyama e Viana (1989), sementes de espécies em estágios sucessionais iniciais permanecem dormentes no banco de sementes, devido a impermeabilidade do tegumento, que é superada através do choque de temperatura provocado nas situações de clareiras.

Neste sentido, a amplitude térmica do substrato solo no viveiro, poderia ter promovido a germinação. Fonseca (1982), relata que a espécie pioneira bracatinga é um exemplo típico de quebra de dormência das sementes superada pela temperatura do solo de clareiras.

4.6 Variações das temperaturas dos substratos, da temperatura do ar e da umidade relativa

No QUADRO 17, são apresentadas as variações médias das temperaturas dos substratos solo e areia, em três horários, médias da umidade relativa e médias da temperatura do ar, no viveiro.

QUADRO 17 - Valores médios da temperatura dos substratos areia e solo, umidade relativa e médias da temperatura do ar durante o período de abril a junho. ESAL, Lavras-MG, 1994.

MES	HORARIO	TEMPERATURA		U.R.(%)	T°C AR
		SOLO	AREIA		
ABRIL	7:00	18,82	16,98	80,12	22,41
	14:00	24,49	29,75		
	21:00	23,44	20,95		
MAIO	7:00	15,09	13,87	81,83	18,93
	14:00	21,05	22,99		
	21:00	19,05	17,42		
JUNHO	7:00	13,34	12,19	84,63	17,07
	14:00	18,82	19,16		
	21:00	17,85	17,61		

Observa-se que o substrato areia apresentou uma maior amplitude de temperatura, quando comparado com a variação da temperatura no substrato solo. O substrato solo apresenta maior temperatura nos horários de 7:00 e 21:00 horas, isto é, absorve e perde calor mais lentamente, quando comparado com o substrato areia.

5- CONCLUSÕES

Nas condições em que foi realizado este trabalho e com base nos resultados obtidos, chegou-se as seguintes conclusões:

- A melhor condição para o teste de germinação de sementes de maçaranduba (*Persea pyrifolia*) foi substrato rolo de papel na temperatura de 30°C (51,70%). No viveiro esta espécie apresentou maior porcentagem de germinação no substrato areia (28,50%).
- A melhor condição para o teste de germinação de sementes de guarea (*Guarea guidonia*) foi substrato rolo de papel na temperatura de 25°C (40,27%). No viveiro não apresentou germinação, após armazenamento de 45 dias. Pode se sugerir que esta espécie seja considerada recalcitrante, pelo alto teor de umidade inicial e conseqüentemente perder a sua viabilidade rapidamente.
- A espécie peito de pombo (*Tapirira guianensis*) não germinou no germinador. Após armazenamento de 45 dias, apresentou germinação no viveiro no substrato solo (14%). Pode-se sugerir que esta espécie tenha algum tipo de dormência e que necessita de um armazenamento ou ataque de microorganismos para que a dormência seja superada.

- As espécies maçaranduba (*Persea pyrifolia*) e guarea (*Guarea guidonea*), mostram uma tendência de comportamento típico de grupos ecológicos de estádios sucessionais mais avançados, mais provavelmente tratam-se de espécies secundárias tardias.
- A espécie peito de pombo (*Tapirira guianensis*) apresentou características que mostram uma tendência de comportamento típico de espécies em grupos ecológicos de estádios sucessionais iniciais, provavelmente trata-se de uma espécie secundária inicial.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, F.F.A.; BARBOSA, J.M. Estudo da Conservação e longevidade de sementes de Pau Brasil (*Caesalpinia e chinata* Lan) Ecosistema, Espírito Santo do Pinhal, v. 10, p. 145-150, 1985.

AGUIAR, I.B. de; PINA-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLA, M.B. Sementes florestais tropicais. Brasília: Abrates, 1993. 350 p.

ALBRECHT, J.M.F.; ALBUQUERQUE, M.C.L.F.; SILVA, V.S.M. Influência da temperatura e do tipo de substrato na germinação de sementes de cerejeira. Revista Brasileira de Sementes, Brasília, v. 8, n. 1, p.49-55, 1986.

ANDRADE, F.H. Ecologia Florestal. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1978. 230 p.

ANDREWS, C. H. Sotres soybean seed properly to maintain high energy seed quality. Mississippi Agricultural. Mississippi: Exp. Station State College Mississippi Information Sheel IIII, 1970.

- X AUGUSTIN CRISTI, L.; DURIGAN, J.M. Las semillas de la fitocenosis "Hayedo de Mantejo de la Sierra (Madrid)" y su germinacion em condiciones controladas. Phyton, Boenos Aires, v. 44, n. 1, p. 17-24, 1984.
- BACCHI, O. Estudo sobre a conservaçãõ de sementes. Ingá. Bragantia, Campinas, v. 20, p. 805-814, 1961.
- BARBOSA, J.M. Germinaçãõ de sementes de sete essências nativas. Silvicultura em São Paulo, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 322-327, 1982.
- BARBOSA, A.P.; VASTANO, B.J.; VARELA, V.P. Tratamentos pré germinativos de sementes de espécies florestais amazonicas II, visgueiro (*Parkia pendulata* Benth. L. menosoideae), Acta Amazonica, Manaus, v. 14, n. 1/2, p. 280-298, 1984.
- BARBOSA, J.M.; BARBOSA, L.M.; FERREIRA, D.T.L., Efeito do substrato na germinaçãõ de sementes de duas espécies nativas. Informativo ABRATES, Brasilia, 1985.
- BARTON, L.V. Effect of moisture flutuations on the viability of seeds in storage. Boyce Thompson Inst., Berlim, n. 13, p. 35-45, 1943.
- BAZZAZ, F.A.; PICKETTI, S.T.A. Physiological ecology of tropical sucession: A comparative seriew. Annual Review of Ecology and Systematics, Palo Alto, v. 11, p. 287-310, 1980.

- BEWLEY, J.D.; BLACK, M. Physiology and Biochemistry of seeds in relation to germination: Development, germination, and growth
New York: Springer, Verlag, 1978. 307 p.
- BIANCHETTI, A. Velocidade de germinação e energia germinativa de sementes de cebola Allium cepa L. Pelotas: UFP, 1976. 103 p.
(Tese - Mestrado em Fitotecnia).
- BIANCHETTI, A. Produção e tecnologia de sementes de essências florestais. Curitiba: Embrapa, 1981. 22 p. (Documentos, 2).
- BIANCHETTI, A.; RAMOS, A. Métodos para superar a dormência de sementes de Acacia negra (*Acacia mearnsii* De wild). Silvicultura, Curitiba, v. 28, p. 185-188, 1983.
- BODEN, R.W. Australian studies on Eucalyptus seed 1956-1961 with particular reference to germination behaviour. In: CONFERÊNCIA MUNDIAL DO EUCALYPTO, 2, São Paulo, 1961. Anais... São Paulo, v. 1, p. 595-603, 1961.
- BONNER, F.T. Seed_testing. In: U.S. Department of Agriculture. Seed of woody plant in the United States. Washington, 1974. p. 136 - 152.
- BORGES, E.E.L.; REGAZI, A.J.; BORGES, R.C.G.; CANDIDO, J.F. Efeitos da temperatura e da umidade na germinação de bálsamo. Revista Brasileira de sementes, Brasília, v. 2, n. 2, p. 33-38, 1980.

- BOVI, M.L.A.; CARDOSO, M. Conservação de sementes de palmiteiro. Bragantia, Campinas, v. 37, p. 65-71, 1978.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Regras para análise de sementes. Brasília, 1992. 188 p.
- BROKAN, N.V.L. Gap-phase Regeneration in a tropical forest. Ecology, Durhan, v. 66, p.682-687, 1985.
- BUDOWSKI, G. Forest sucession in tropical lowland. Turrialba, Turrialba, v. 13, n.1, p. 43-44, 1963.
- BUDOWSKI, G. Distribution on tropical american rain forest species in the light of sucessional processes, Turrialba, Turrialba, v. 15, n. 1, p. 40-42, 1965.
- CANDIDO, J.F. Alguns dados usados na produção de mudas florestais. Curso de silvicultura. 2. ed. Recife: Convenio SUDENE/UFPE, 1975. 28 p.
- CAPELANES, T.M.C. Tecnologia de sementes florestais na Companhia Energética de São Paulo. In: SIMPOSIO BRASILEIRO SOBRE TECNOLOGIA E SEMENTES FLORESTAIS, 2, Atibaia, 1991. Anais... Atibaia, 1991. p. 49 - 57.
- CARDOSO, M.; ZINK, E.; BACCHI, O. Estudo sobre a conservação de sementes de seringueira. Bragantia, Campinas, v. 25, p. 35-50, 1966.

X CARDOZO, V.J.M. Temperatura e germinação de três espécies de sida (Malvaceae). In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FISILOGIA VEGETAL, 2, Piracicaba, 1989. Anais... Piracicaba, 1989. 120 p.

X CARNEIRO, J.G.A. Curso de silvicultura I. Curitiba: UFPr, 1975. 132 p.

CARNEIRO, J.W.P.; MARTINS, E.N.; BERTONHA, A. Influência da temperatura e do substrato na germinação e no vigor de sementes de Estívia (*Estívia rebaudiana* (Bert) Bertoni). Revista Brasileira de sementes, Brasília, v. 9, n. 1, p. 101-106, 1987.

CARVALHO, N.M.; DEMATTE, M.E.S.P.; GRAZIANO, T.T. Germinação de sementes de essências florestais nativas, Suinã ou mulungu (*Erythrina speciosa* Andr.) Revista Brasileira de Sementes, Brasília, v. 2, n. 1, p. 81-87, 1980.

X CARVALHO, N.M. de; NAKAGAWA, J. Sementes: Ciência, Tecnologia e produção. Campinas: FUNDAÇÃO CARGIL, 1988. 424 p.

CARPANEZZI, A.A.; MARQUES, L.C.T. Germinação de sementes de juitai-acú (*Hymanaea courbaril* L.) e de juitai mirim (*Hymanaea parviflora* Huber) escarificadas com ácido sulfúrico comercial. Belém: EMBRAPA, 1981. 151 p. (Circular Técnica, 19).

CASTRILLON, A.L.; PURCHIO, A. Ocorrência de aflatoxinas em castanha do Pará (*Bertholletia excelsa*). Acta Amazônica, Manaus, v. 18, n. 1, p. 49-56, 1988.

CHING, T.M. Biochemical aspect of seed vigor. Seed Science and Technology, New Delhy, v. 1, p. 73-78, 1973.

- CLARK, L.E. Effects of storage environment on germination and emergence of slan spanish planutes. Texas: Texas Agricultural Experiment Station, 1972. 235 p. (Progress Report, 3110)
- COPELAND, L.O. Principles of seed science and technology. Minneapolis, Burgess Publishing Company, 1976. 369 p.
- X CORREA, M.P. Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas. Rio de Janeiro, Imprensa Nacional/IBDF, 1984. v. 6, 670 p.
- CRISTENSEN, C.M.; LOPES, L.C. Pathology of stored seeds. Proceedings of the International Seed Testing Association, v. 28, p. 701-711, 1963.
- DALIANIS, C.D. Effect of temperature and seed size on speece of germination, seedling elongation and emergence of berseem and persian clovers (*Triplium alexandrium* and *T. resupinatum*) Seed Science and Techonology, New Delhy, v. 8, n. 3, p. 323-331, 1980.
- DAVIDE, A.C.; FARIA, J.M.R. Influência da temperatura, substrato, luz e método de beneficiamento na germinação de sementes de uva do japão (*Hovenia dulcis* Thumb - *Thamnaceae*). Informativo ABRATES, Brasília, v. 1, n. 4, p. 78, set. 1991. (Resumo, 116)
- DELOUCHE, J.C. Precepts for seed storage. In: DELOUCHE, J.C. Handbook of seed technology. Mississippi: Agronomy Technical, p. 85-116, 1971.

- DENSLOW, J.S. Gap partitioning among tropical rain forest trees. Biotropica, Washington, v. 12, p.47-55, 1980.
- DIONELLO, S.B.; BASTA, F. Estudo sobre a germinação de *Kielmeyra coriacea*. Brasil Florestal, Brasília, v. 11, n. 48 p. 3442, out./dez. 1981.
- DUNGEY, N.O.; PINFIELD, N.J. The effect of temperature on the supply of oxygen to embryos of intact *Acer pseudoplatanus* L. seeds. Journal Express Botany, New York, v. 8, p. 983-998, 1980.
- ESCOBAR, R.R. Análise de alguns elementos básicos involucrados en la producción artificial de plantas de espécies nativas. BOSQUE, Washington, v. 11, n. 1, p. 3-9, 1990.
- FARIA, J.M.R.; DAVIDE, A.C. Quebra de dormência em sementes de saboneteira (*Sapindus saponaria* l. sapindaceae). Informativo ABRATES. Brasília, v. 1, n. 4, p. 82, set. 1991.
- FARRANT, J.M.; PAMMENTER, N.W.; BERJAK, P. Recalcitrance a aer-
rent assessment. Seed Science and Technology, New Delhy, v. 16, p. 55-116, 1988.
- FERRAZ, I.D.K. Armazenamento e teor de umidade em sementes de *Carapa procera*. In: SIMPOSIO BRASILEIRO SOBRE TECNOLOGIA DE SEMENTES FLORESTAIS, 2, São Paulo, 1989. Anais... São Paulo, 1989. p. 120.

FERREIRA, F.A. Patologia florestal: principais doenças florestais do Brasil. Viçosa: Sociedade de investigações florestais, 1988. 570 p.

FERREIRA, F.R.; BIANCO, S.; SADER, R. Germinação de sementes de uva japonesa (*Hovenia dulcis*) e biribá (*Rollinea mucosa*). ABRATES, Brasília, p. 73-81. 1990.

FIGLIOLA, M.B. Influência de temperaturas e substrato na germinação de sementes de algumas essências florestais nativas. In: SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE MÉTODOS DE PRODUÇÃO E CONTROLE DE QUALIDADE DE SEMENTES E MUDAS FLORESTAIS, Curitiba, 1984. Anais... Curitiba: UFPr/União Internacional de Organizações de Pesquisas Florestais, 1984. p. 193-203.

FIGUEIREDO, F.J.C.; POPINIGIS, F. Substratos de germinação para sementes de malva. Revista Brasileira de sementes, Brasília, v. 2, n. 1, p. 11-17, 1980.

FLOYD, A.G. Germination test methods for tree seeds. New South Wales, Forestry Commission, New South: Wales, 1964. 15 p. (Technical paper, 7).

FONSECA, S.M. Variações fenotípicas e genéticas em bracatinga (*Mimosa scrabella* Benth). Piracicaba: ESALQ/USP, 1982. 35 p.

FOSCO MUCCI, E.S.; LASCA, C.C. Flora fúngica de sementes de essências florestais nativas. Fitopatologia Brasileira, Brasília, v. 11, n. 2, p. 352-353. 1986.

- FREIRE, R.M.; PINA-RODRIGUES, F.C.M.; NUNES, M.V. Ecologia da germinação de sementes de *Copaifera langsdorffii* Desf. Informativo ABRATES, Curitiba, v.3, n.3, p. 11, jun. 1993. (Resumo, 182).
- GALLOWAY, G.; BORGO, G. Manual de viveiros florestais em la sierra peruana. LIMA: INFOR, 1983. 123 p.
- GUEVARA, S.; COMEZ-POMPA, A. Seeds from surface soils in a tropical region of Veracruz, México. Journal Arnold Arbor. México, v. 53, p. 312-335, 1972.
- GULLIVER, R.L.; HEYDECKER, W. Establishment of seedlings in a changeable environment. In: HEYDECKER, Seed Ecology, London, v. 3, p. 433-462, 1973.
- GURGEL FILHO, O.A.; LEAO, E.M.; CASTRO PASZTOR, Y.P. Tratamentos pré germinativos em sementes de *Pinus elliotti* Eng. var. *elliotti*. Silvicultura em São Paulo, São Paulo, v. 4/5, n. 4, p. 259-274, 1965.
- HARRINGTON, G.N.; FRIEDEL, M.H.; HODGKINSON, K.C.; NOBIE, J.C. Vegetation ecology and management. In: HOWES, K.M.W., (ed.) Management of Australia's Rangelands. Perth: CSIRO, 1984. v. 4, p. 41-61.
- HEYDECKER, W. Vigour. In: ROBERTS, E.H. Viability of seeds. London: Chapman and Hall, 1971. v. 8, p. 209-252.

- HEYDECKER, W. Stress and seed germination: an agronomic new. In: KHAN, A.A. (Ed.). The physiology and biochemistry of seed dormancy and germination. New York: North-Holland Publishing company, 1977.
- JANKOWSKY, J.P.; CHIMELO, J.P.; CAVALCANTE, A. de A.; GALINA, I. C.M.; NAGAMURA, J.C.S. Madeiras brasileiras. Caxias do Sul: Spectrum, 1990. v. 1, 172 p.
- JONES, L.R. Effect of light on germination of forest trees seeds. Proceeding International Seed Testing Association, London, v. 3, n. 26, p. 437-452, 1961.
- KAGEYAMA, P.Y.; CASTRO, C.E.F.; MARQUEZ, C.M. Efeito da temperatura na germinação de sementes de pau rei (*Sterculia stricta*). Revista Silvicultura, São Paulo, v. 2, n. 14, p. 339-342, 1978.
- KAGEYAMA, P.Y.; CASTRO, C.E.F. Sucessão secundária estrutura e plantações de espécies arbóreas nativas. IPEF, Piracicaba, v. 2, n. 14, p. 40-41, 1989.
- KAGEYAMA, P.Y.; VIANA, V.M. Tecnologia de sementes e grupos ecológicos de espécies arbóreas tropicais. In: SIMPOSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DE SEMENTES FLORESTAIS, 2, Atibaia, 1989. Anais... Atibaia, ABRATES, 1989. p. 197-215.

KAGEYAMA, P.Y.; BIELLA, L.C.; PALERMO, A. Silvicultura de espécies nativas. Plantações mistas com espécies nativas com fins de proteção a reservatório. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6, Campos do Jordão, 1990. Anais... Campos do Jordão, 1990. 319 p.

KHAN, A. A. The physiology and biochemistry of seed dormancy and germination. New York, North-Holland, Publishing Company, 1977. 447 p.

KUNIYOSHI, Y.S. Morfologia da semente e da Germinação de 25 espécies arbóreas de uma floresta com Araucaria. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1983. 232 p. (Tese - Mestrado em Ciências Florestais).

LABOURIAU, L.G. A germinação de sementes. Washington: OEA, 1983. 24 p. (Programa Regional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico).

LANG, A. Effects of some internal and external conditions on seed germination. Enciclopedia of Plant Physiology. Berlin, 1961. p. 848-893.

LEDO, A.A.M. Estudo da causa de dormência em sementes de quarupuru, (Schizolobium parahyba (Vell) Blake) e orelha de negro (Enterolobium contortisiliquum) (Vell) morong) e métodos para sua quebra. Viçosa: UFV, Impresso Universitário, 1976. 57 p.

- LIBERAL, O.H.T.; COELHO, R.C. Manual do laboratório de Análise de sementes. Rio de Janeiro: PESAGRO, Ministro da Agricultura, 1980. 95 p.
- ✱ LORENZI, H. Arvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 1992. 352 p.
- MACEDO, R.L.G. Influência da temperatura, substrato e luminosidade na germinação das sementes de seringueira (Hevea brasiliensis). Lavras: ESAL, 1985. 77 p. (Dissertação - Mestrado em Fitotecnia).
- MAEDA, J.A.; BOVI, M.L.A.; BOVI, O.A.; LAGO, A.A. do Germinação de sementes de craveiro da Índia. Efeitos de temperatura, polpa do fruto e tratamento fungicida. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 26, n. 6, p. 893-899, jun. 1991.
- MAGUIRE, J.D. Speice of germination - aid in seledion and evolution for seedeing emergence and rigour. Crop science, Madison, v. 2, n. 2, p. 176, 1962.
- MANIERI, C.; CHIMELO, J.P. Fichas de características das madeiras Brasileiras IPT, Divisão de Madeiras. 2. ed. São Paulo, 1989. 418 p.
- MARCOS FILHO, J.; CICERO, S.M. Teste de vigor. In: AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA SEMENTE, Piracicaba, 1987. Anais... Piracicaba, 1987. p. 149-201.

- MARQUEZ, F.C.M.; CASTRO C.E.F.; KAGEYAMA, P.V. Efeito da temperatura na germinação de sementes de Pau rei (*Sterculia stricta*). Silvicultura, Manaus, v. 2, p. 339-342, 1978. (Anais do 3º Congresso Florestal Brasileiro).
- MARTINEZ-RAMOS, M.; ALVAREZ-BUYLLA, E.; SARUKHAN, J. Tree demography and gap dynamics us a tropical rain forest. Ecology, Durhan, v. 70, n. 3, p. 555-558, 1979
- MAYBER, A.M. & SHAIN, Y. Control of seed germination. Annual Review of Plant Physiology, Palo Alto, v. 25, p. 167-193, 1974.
- MAYBER, A.M.; POLJAKOFF-MAYBER, A. The germination of seeds. New York: Pergamon Press, 1975. 198 p.
- MEDEIROS, A.C.S.; SADER, R.; CUNHA.R.; SALOMAO, A.N. Efeito de luz e substrato na germinação de sementes de umbuzeiro(*Spondias tuberosa* Arruda Camara). Informativo ABRATES, Curitiba, v.3 n. 3, p. 117, jun. 1993. (Resumo, 1993)
- MELO, J.T.; RIBEIRO, J.F.; LIMA, V.L.G.F. Germinação de sementes de algumas espécies arboreas nativas de cerrado. Revista Brasileira de Sementes, Brasília, v. 5, n. 2, p. 8-12, 1979.
- MORGAN, P.; NEVENSCHWANDER, L.F. Seed bank contributions to regeneration of shrub species after clear-culting and burning. Canadian Journal of Botany, Ottawa, v. 66, n. 1, p. 169-72, 1988.

NAKAGAWA, J.; ALMEIDA, A.M.; MARCHI, M.J.; ROSELEM, C.A. Estudos e testes para avaliar a qualidade fisiológica das sementes de amendoim. Revista Brasileira de Sementes, Brasília, v. 5, n. 3, p. 63-76, 1983.

NAPIER, I. Técnicas de viveiros florestais com referência especial a contramericana. Signatepique: ESNACIFOR, 1985. 174 p.

NEEGAARD, P. Seed pathology. London: Mac. Millan Press, 1977. v. 1, 839 p.

NETTO, D.A.M.; WETZEL, M.M.U.S. Germinação de sementes de *Gmelina arborea*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 4, Brasília, 1985. Anais... Brasília, 1985. 350 p.

NIKOLAEVA, M.G. Factors controlling the seed dormancy pattern. In: KHAN, A.A. The physiology and Biochemistry of seed Dormancy and germination. Amsterdam: Ed. North-Holland. Publishing company, 1977. 120 p.

~~PASZTOR~~ PASZTOR, Y. de C. Sementes Florestais. São Paulo: Serviço florestal do Estado, Secretraria da Agricultura do Estado de São Paulo, 1959. 15 p.

PASTORE, J.A. As meliaceas do Parque Estadual do Morro do Diabo (Teodoro Sampaio-SP). Revista do Instituto Florestal, São Paulo, v. 1, n.1, p. 85-116, 1989.

PEREIRA, M.F.A.; MAEDA, J.A. Enviromental and endogenous control of germination of *Vitis virifera* seeds. Seed Scienci and Technology, New Delhy, v. 14, p. 227-235, 1986.

- FINA-RODRIGUES, F.C.M.; COSTA, L.S.; REIS, A. Estratégia reprodutivas de espécies arbóreas e o manejo de florestas tropicais. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6, Campos do Jordão, Sociedade Brasileira de Silvicultura, 1990. Anais... Campos do Jordão, 1990. v. 3, p. 672-690.
- FINA-RODRIGUES, F.C.M.; JESUS, R.M. Padrões de germinação das espécies da Floresta Atlântica *Clarisia racemosa* e *Poeppigia procera*. Revista Brasileira de Botânica, São Paulo, v. 4, p. 137-142, 1992.
- PIUSSI, P. Indagini sul' ecologia dei semenzali di *Picia*. Giornale Botanico Italiano, Firenze, v. 104, n. 3, p. 193-214, 1970.
- POLLOCK, B.M.; ROSS, E.F. Seed and seedling vigor. In: KOZLOWSKY, T. T. (ed.) Seed Biology. New York: Academic Press, 1972. v. 1, p. 313-387.
- *POPINIGIS, F. Fisiologia de sementes. Brasília: AGIPLAN, 1977. 289 p.
- POPINIGIS, F.; SANTOS, D.S.B. Fisiologia da semente. Brasília: MEC/ABEAS, 1990. 104 p. (Curso de especialização por tutoria a distância).

- RAMOS, A.; BIANCHETTI, A. Influência da temperatura e do substrato na germinação de sementes florestais. In: SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE MÉTODO DE PRODUÇÃO E CONTROLE DE QUALIDADE DE SEMENTES E MUDAS FLORESTAIS, Curitiba, 1984. Anais... Curitiba: UFPr, 1984. p. 252-275.
- REIS, G.M.; WETZEL, C.L. Germinação e conservação de sementes de amendoim bravo (*Pyterogine nitens* Tul). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 2, Recife, 1981. Anais... Recife, 1981. p. 127-133
- RESS, A.A.; WEBER, J.F. Pathogenicity of *Sphaeropsis rapinea* to seed seedlings of some central american pines. Trasaction British Mycdoqy Society, Cambridge, v. 91, n. 2, p. 273-277, 1988.
- ✶ RIZZINI, C.T. Arvores de madeiras úteis do Brasil. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1971. 214 p.
- ROBERTS, E.H. Viability of seeds. London: chappmom and Hall, 1974. 488 p.
- SALES, N. da L.P. Efeito da população fungica e do tratamento químico no desempenho de sementes de ipê amarelo, ipê roxo e barbatimão. Lavras: ESAL, 1992. 89 p. (Dissertação - Mestrado em Fitossanidade).
- SALOMÃO, A.N.; EIRA, M.T.S.; CUNHA, R. da Temperatura para o teste germinação de *Dalbergia nigra*. Allem. Informativo ABRATES Curitiba, v. 1, n. 4, p. 79, set. 1991. (Resumo, 119).

- SANTANNA, C.A.F. de; PEREIRA, T.S.; ANDRADE, A.C.S. de Influência de diferentes temperaturas e tipos de substratos na germinação de sementes de *Genipa amarica* L. Informativo ABRATES, Brasília, v. 1, n. 4, p. 78, set. 1991. (Resumo, 118).
- SAXENA, R.M. Seedling Mortality of *Eucalyptus* spp. caused by seed mycoflora. Indian Phytopathology, New Delhi, v. 38, n. 1, p. 151-152, 1985.
- SCHUPP, F.W.; HOWE, H.F.; AUGSPURGER, C.K.; LEVEY, D.J. Arrival and survival in tropical treefall gaps. Ecology, Durham, v. 70, n. 3, p. 562-564, 1989.
- SEIBT, A.B. Teste de germinação em laboratório com sementes de pinho bravo (*Podocarpus lambertii*) In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 4, Brasília, 1985. Anais... Brasília, 1985. 135 p.
- SHAFIQ, Y. Some effects of light and temperature on the germination of *Pinus brutia*, *Nothofagus obliqua*, *Nothofagus procera*. Seed Science & Technology, New Delhy, v. 7, n. 2, p. 193-198, 1979.
- SHAINÉ, M.D.; WHITMORE, T.C. On The definition of ecological species groups in tropical rain forest. Vegetation, The Hague, v. 75, p. 81-86, 1988.
- SILVA, F.C.; AFONSO, A.A. Determinação de temperatura ideal de germinação de sementes de *Copaifera langsdorfii* Desf. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 4, Brasília, 1985. Anais... Brasília, 1985. p. 21-25.

- SILVA, L.M.M.; MATOS, V.P. Quebra de dormência de sementes de mulungu (*Erythrina velutina* Willd) e jucá (*Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tull). Informativo ABRATES. Brasília, v. 1, n. 4, p. 81, 1991. (Resumo, 123).
- SILVA, F.P. da.; SILVA, J.G.M. Quebra de dormência de sementes de *Acacia mangium*. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7, e CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO, 1, Curitiba, 1993. Anais... Curitiba, 1993.
- SOARES, R.V. Biometria: Delimitamento de experimentos. Curitiba: FUPF, 1982. 98 p.
- THOMPSON, P.A. Geographical adaptation of seeds. In: HEYOLECKER, N.C. Seed Ecology. London: Butterworths, 1973. 31-58 p.
- THOMPSON, P.A. Effects of fluctuating temperature on germination. Journal of Experimental Botany, Columbus, v. 25, n. 84, p. 164-175, Feb. 1974.
- TIMONIN, M.I. Interaction of seed-coat microflora and soil microorganisms and its effects on pre and post emergence of some conifer seedlings. Canadian Journal of Microbiology, Ottawa: v. 10, n. 1, p. 17 - 22, 1964.
- ~~S~~TOLEDO, F.F.; MARCOS FILHO, J. Manual de sementes - tecnologia da produção. São Paulo: Agronômica Ceres, 1977. 224 p.
- TOOLE, V.K. Effects of light, temperature and three interaction on the germination of seeds. Science and Technology, New York, v. 1, p. 339-356, 1973.

- TUCKER, H.; WRIGHT, L.N. Estimating rapidity of germination. Crop. Science, Madison, v. 5, n. 5, p. 398-399, 1965.
- TURNBULL, J.W. Assesment of seed crops and the time of seed collection. In: TRAINING COURSE ON FOREST SEED COLLECTION AND HANDLING. Roma: FAO/DANIDA, 1975. v. 2, p. 79-94.
- VANDER-PIJL, L. Principle of dispersal in higher plants. Berlin: Springer Verlag, 1972. 162 p.
- VASQUEZ-YANES, C. Estudios sobre la ecofisiologia de la germinación en una zona cálida - Húmeda de México. México: Regeneración de Selvas. Instituto de Investigaciones sobre recursos bioteco/Consejo Nacional para la Enseñanza de la Biología, 1976. 77 p.
- VIANNA, N.G. Produção e tecnologia de sementes de feijó (Cordia trichotoma Huber). Belém: EMBRAPA/CPATU, 1982. 14 p. (Circular Técnico, 37).
- VILLA-GOMEZ, A.Y.; VILLA SENOR, R.R.; SALINAS, M.J.R. Lineamento para el funcionamiento de un laboratorio de semillas. México: INIA, 1979. (Boletim informativo).
- WHITMORE, Canopygaps and the thwo major groups of forest trees. Ecology, Durham, v. 70, n. 3, p. 536-538, 1985.
- WILSON, R.G.; McCARTY, M.K. Germinations seedling and rosette development of flodman thistle (*Arsium flodmanii*). Weed science, New York, v. 32, n. 6, p. 768-773, 1984.

A P P E N D I C E

QUADRO A1 - RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA DA QUEBRA DE DORMÊNCIA DE SEMENTES DE MACARANDUBA (Persea pyrifolia), ESAL, LAURAS-MG, 1994.

CU	GL	QM
TRAT	3	44.2003 ^{MS}
RESIDUO	12	29.7079
CU		18,99%

QUADRO A2 - RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA AS PORCENTAGENS DE GERMINAÇÃO, PORCENTAGENS DE SEMENTES FIRMES, PORCENTAGENS DE SEMENTES MORTAS E ÍNDICES DE VELOCIDADE DE GERMINAÇÃO DE MACARANCUBA (PERSONA PYRIFOLIA) SUBMETIDA A TRÊS TEMPERATURAS E QUATRO SUBSTRATOS. ESAL, LAURAS-MG, 1994.

CU	GL	QM			IUG
		% GERMINAÇÃO	% FIRMES	% MORTAS	
TRAT	(11)	076,6150**	271,6550**	93,2237**	0,0029**
SUBS	3	1.204,9867**	315,3656**	153,6243**	0,1006**
TEMP	2	229,0687**	61,7134**	39,1325**	0,0260**
S X T	6	920,2779**	319,7003**	01,0537**	0,0925**
RESIDUO	60	13,2140	9,6193	5,0177	0,0017
CU		10,64%	5,98%	0,20%	4,99%

QUADRO A3 - RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA O DESDOBRAMENTO DA INTERAÇÃO TEMPERATURA X SUBSTRATO, PARA PORCENTAGENS DE GERMINAÇÃO, PORCENTAGENS DE SEMENTES FIRMES, PORCENTAGENS DE SEMENTES MORTAS E ÍNDICE DE VELOCIDADE DE GERMINAÇÃO DE MACARANDUBA (Persea pyriformis) ESAL, LAURAS-MG, 1994.

CV	GL	QM			IUG
		% GERMINAÇÃO	% FIRMES	% MORTAS	
TRAT	(11)	876,6150**	271,6550**	93,2237**	0,0829**
T: S1	2	770,5233**	251,3360**	22,0070**	0,0712**
T: S2	2	1.452.0331**	466.3337**	103.7372**	0.1517**
T: S3	2	202,7461**	101,3454**	62,0309**	0,0199**
T: S4	2	507,7999**	122,0394**	13,7176 ^{NS}	0,0616**
RESIDUO	60	13,2140	9,6193	5,0177	0,0017
CV		10,64%	5,90%	0,20%	4,99%

QUADRO A4 - RESUMO DA ANALISE DE VARIANCIA PARA O DESDOBRAMENTO DA INTERACAO SUBSTRATO X TEMPERATURA, PARA PORCENTAGENS DE GERMINACAO, PORCENTAGENS DE SEMENTES FIRMES, PORCENTAGENS MORTAS E, INDICES DE VELOCIDADE DE GERMINACAO DE MACARANDUBA (*Persea purifolia*) SUBMETIDA A TRES TEMPERATURAS E QUATRO SUBSTRATOS. ESAL, LAURAS-MG, 1994.

CV	GL	QM			
		% GERMINACAO	% FIRMES	% MORTAS	IUG
TRAT	(11)	876,6150**	271,6550**	93,2237**	0,0029**
S:T1	3	503,5125**	206,3409**	11,6799 ^{NS}	0,0379**
S:T2	3	729,8530**	190,2164**	114,0247**	0,0752**
S:T3	3	1.020,1761**	550,3691**	109,2271**	0,1726**
RESIDUO	60	13,2140	9,6193	5,8177	0,0017
CV		10,64%	5,90%	0,20%	4,99%

QUADRO A5 - RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA AS PORCENTAGENS DE GERMINAÇÃO, PORCENTAGENS DE SEMENTES FIRMES, PORCENTAGENS DE SEMENTES MORTAS E ÍNDICES DE VELOCIDADE DE GUAREA, (Guarea *suidonea*) SUBMETIDA A TRÊS TEMPERATURAS E QUATRO SUBSTRATOS. ESAL, LAURAS-MG, 1994.

CV	GL	QM			IUG
		% GERMINAÇÃO	% FIRMES	% MORTAS	
TRAT	(11)	576,6174**	366,5407**	131,9742**	0,0778**
SUBS	3	956,0655**	599,3775**	233,3299**	0,1261**
TEMP	2	1.539,0400**	700,9169**	70,7407**	0,2106**
S X T	6	30,5820**	136,0052**	101,7074**	0,0094**
RESIDUO	60	0,4763	1,6560	1,9226	0,0021
CV		13,7%	2,71%	5,72%	5,17%

QUADRO A6 - RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA O DESDOBRAMENTO DA INTERAÇÃO TEMPERATURA X SUBSTRATO, PARA PORCENTAGENS DE GERMINAÇÃO, PORCENTAGENS DE SEMENTES FIRMES, PORCENTAGENS DE SEMENTES MORTAS E ÍNDICE DE VELOCIDADE DE GERMINAÇÃO DE GUARÁ (Guarea *guldones*) ESAL, LAFRAS-MG, 1994.

CV	GL	QM				IUV
		% GERMINAÇÃO	% FIRMES	% MORTAS		
TRAT	(11)	5.611,6174**	366,5407**	131,9742**	0,0770**	
T:S1	2	325,1187**	313,5656**	55,0145**	0,0521**	
T:S2	2	590,5193**	633,5740**	192,5119**	0,0876**	
T:S3	2	254,6015**	169,0629**	37,6523**	0,0129**	
T:S4	2	400,5577**	4,0954 NS	90,6323**	0,0167**	
RESIDUO	60	0,4763	1,6560	1,9226	0,0021	
CU		13,7%	2,71%	5,72%	5,17%	

QUADRO A7 - RESUMO DA ANALISE DE VARIANCIA PARA O DESDOBRAMENTO DA INTERACAO TEMPERATURA X SUBSTRATO, PARA PORCENTAGENS DE GERMINACAO, PORCENTAGENS DE SEMENTES FIRMES, PORCENTAGENS DE SEMENTES MORTAS E INDICE DE VELOCIDADE DE GERMINACAO DE GUAREA (*Guarea guldonea*) SUBMETIDA A TRES TEMPERATURAS E QUATRO SUBSTRATO. ESAL, LAURAS-MG, 1994.

CU	GL	QM			
		% GERMINACAO	% FIRMES	% MORTAS	IUG
TRAT	(11)	5.611,6174 ^{**}	366,5407 ^{**}	131,9742 ^{**}	0,0770 ^{**}
S:T1	3	220,0252 ^{**}	302,2920 ^{**}	294,7912 ^{**}	0,0215 ^{**}
S:T2	3	537,0104 ^{**}	520,1173 ^{**}	29,3309 ^{**}	0,0934 ^{**}
S:T3	3	274,6290 ^{**}	40,9560 ^{**}	112,6176 ^{**}	0,0299 ^{**}
RESIDUO	60	0,4763	1,6560	1,9226	0,0021
CU		13,7%	2,71%	5,72%	5,17%

QUADRO A8 - RESUMO DA ANALISE DE VARIANCIA PARA AS PORCENTAGENS DE GERMINACAO, POCENTAGENS DE SEMENTES FIRMES E MORTAS DAS SEMENTES DE PEITO DE POMBO (*Tapirira guianensis*) SUBMETIDAS A TRES TEMPERATURAS E QUATRO SUBSTRATOS. ESAL, LAURAS-MG, 1994.

CU	GL	QM	
		FIRMES	MORTAS
TRAT	11	785,4633 ^{**}	8.660,9971 ^{**}
SUBS	3	622,6493 ^{**}	1.857,0155 ^{**}
TEMP	2	2.813,5999 ^{**}	5.648,7985 ^{**}
S X T	6	190,8247 ^{**}	1.155,1831 ^{**}
RESIDUO	60	10,7971	665,0669
CU		6,20%	8,80%

QUADRO A2 - RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA O DESDOBRAMENTO DA INTERAÇÃO SUBSTRATO X TEMPERATURA, PARA FORTALECIMENTO DE SEMENTES FIRMES E MORTAS, DE PEITO DE POMBO (Tapirira guianensis), SUBMETIDAS A TRÊS TEMPERATURAS E QUATRO SUBSTRATOS. ESAL, LAURAS-MG, 1994.

CU	GL	QM	
		FIRMES	MORTAS
TRAT	11	783,3634**	785,4633**
S:T1	3	517,2883**	517,0700**
S:T2	3	1,5626 NS	1,9900 NS
S:T3	3	485,2412**	485,2400**
RESIDUO	60	11,0844	10,7971
CU		6,28%	8,80%

QUADRO A10- RESUMO DA ANALISE DE VARIANCIA PARA O DESDOBRAMENTO DA INTERACAO TEMPERATURA X SUBSTRATO, PARA PORCENTAGENS DE SEMENTES FIRMES E MORTAS, DE PEITO DE POMBO (Tapirira sulanensis), SUBMETIDAS A TRES TEMPERATURAS E QUATRO SUBSTRATO. ESAL, LAURAS-MG, 1994.

CU	GL	QM	
		FIRMES	MORTAS
TRAT	(11)	785,4633	787,3634
T: S1	2	1.411,0666	1.411,0666
T: S2	2	964,3734	964,0696
T: S3	2	738,0208	751,2134
T: S4	2	272,0208	275,6412
RESIDUO	60	10,7971	11,0844
CU		6,28%	8,88%

QUADRO A11 - RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA A PORCENTAGEM DE GERMINAÇÃO E INDICES DE VELOCIDADE DE GERMINAÇÃO DAS SEMENTES MACARANDUBA (Persea pyriformis), SUBMETIDAS A GERMINAÇÃO NO VIVEIRO COM DOIS SUBSTRATOS DIFERENTES.

CU	GL	QM	
		FIRMES	MORTAS
TRAT	1	140,3329**	4,8954 NS
RESIDUO	60	11,4332	1,6560
CU		6,32%	