

**CLASSIFICAÇÃO FISIOLÓGICA DE
SEMENTES DE ESPÉCIES FLORESTAIS
QUANTO À CAPACIDADE DE
ARMAZENAMENTO**

LETICIA RENATA DE CARVALHO

2000

LETICIA RENATA DE CARVALHO

CLASSIFICAÇÃO FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE ESPÉCIES
FLORESTAIS QUANTO À CAPACIDADE DE ARMAZENAMENTO

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras – UFLA, como parte das exigências do curso de Mestrado em Engenharia Florestal, área de concentração em Produção Florestal, para obtenção do título de “Mestre”.

Orientador
Prof. Dr. Antonio Claudio Davide

CDD-634.0292

LAVRAS
MINAS GERAIS – BRASIL
2000

**Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da
Biblioteca Central da UFLA**

Carvalho, Leticia Renata de

**Classificação fisiológica de sementes de espécies florestais quanto à capacidade
de armazenamento / Leticia Renata de Carvalho. -- Lavras : UFLA, 2000.
97 p. : il.**

Orientador: Antonio Claudio Davide.

Dissertação (Mestrado) - UFLA.

Bibliografia.

**1. Sementes florestais. 2. Classificação. 3. Armazenamento. I. Universidade
Federal de Lavras. II. Título.**

CDD-634.9562

LETICIA RENATA DE CARVALHO

**CLASSIFICAÇÃO FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE ESPÉCIES
FLORESTAIS QUANTO À CAPACIDADE DE ARMAZENAMENTO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras – UFLA, como parte das exigências do curso de Mestrado em Engenharia Florestal, área de concentração em Produção Florestal, para obtenção do título de “Mestre”.

APROVADA em 23 de agosto de 2000.

Prof. º Dr. º Maria Laene Moreira de Carvalho

UFLA

Prof. Dr. Renato Mendes Guimarães

UFLA

Prof. Dr. Antonio Claudio Davide

UFLA

(Orientador)

**LAVRAS
MINAS GERAIS – BRASIL**

**A Tereza, minha mãe, pelo grande amor e dedicação
concedidos a mim e aos meus irmãos por toda nossa vida.**

DEDICO

**Ao meu filho, Guilherme,
aos meus irmãos,
ao meu pai (*In memoriam*).**

OFEREÇO

Agradecimentos

A Deus, eterna fonte de amor, energia e de sabedoria, pela companhia constante em todos os momentos, concedendo-me coragem para seguir a minha caminhada.

À Universidade Federal de Lavras e ao Departamento de Ciências Florestais pela oportunidade de fazer o curso de mestrado.

Ao CNPq pela concessão da bolsa de mestrado.

Ao Prof. Antonio Claudio Davide pelos ensinamentos, pela amizade, pela orientação e confiança depositada em mim.

À Prof. Maria Laene Moreira de Carvalho pela co-orientação e pelos ensinamentos.

Ao Prof. Renato Mendes Guimarães pelos ensinamentos e pela grande ajuda prestada.

Ao Prof. Eduardo Bearzoti pela ajuda na análise estatística dos dados.

Ao Prof. Ary Teixeira de Oliveira Filho pela ajuda nas correções.

À minha família, principalmente aos meus irmãos, minha mãe, Vó Isabel, Tia Sara e Tia Dulce, que sempre me apoiaram.

Aos amigos do Laboratório de Sementes Florestais, Olivia, Luciana, Josina, Robério, José Márcio, José Carlos e Nelson, pela amizade e ajuda prestada.

A todos os colegas da Pós-Graduação em Engenharia Florestal, aos professores e funcionários do Departamento de Ciências Florestais pela simpatia e agradável convivência.

E ao Guilherme pela companhia, pelo carinho e por ser o meu maior incentivo.

SUMÁRIO

	Páginas
RESUMO	i
ABSTRACT	iii
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1 Longevidade e potencial de armazenamento	3
2.2 Armazenamento de sementes	4
2.3 Tolerância à dessecação	6
2.4 Grau crítico de umidade	10
2.5 Classificação fisiológica das sementes quanto à capacidade de armazenamento	13
2.6 Grupo ecológico das espécies e o comportamento das sementes no armazenamento	20
2.7 Caracterização das espécies estudadas	23
3 MATERIAL E MÉTODOS	50
3.1 Espécies estudadas	50
3.2 Coleta das sementes	50
3.2.1 Descrição das áreas de coleta	50
3.2.2 Coleta	54
3.3 Beneficiamento	54
3.4 Critério utilizado para a classificação das sementes quanto à capacidade de armazenamento com base na tolerância à dessecação e a temperaturas baixas	55
3.5 Fluxograma do procedimento adotado para a classificação das sementes quanto à capacidade de armazenamento após a colheita, transporte e beneficiamento	56
3.6 Avaliação da viabilidade das sementes	57
3.7 Determinação do grau de umidade das sementes	58
3.8 Procedimento estatístico	58
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	59
5 CONCLUSÕES	74
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	75
ANEXOS	87

RESUMO

CARVALHO, Leticia Renata de. **Classificação fisiológica de sementes de espécies florestais quanto à capacidade de armazenamento.** Lavras: UFLA, 2000. 97p. (Dissertação - Mestrado em Engenharia Florestal).*

O conhecimento sobre o comportamento das sementes no armazenamento permite a utilização de condições adequadas para a conservação da viabilidade após a colheita e a elaboração de programas para a conservação de bancos de germoplasma a longo prazo. Este trabalho teve como objetivo classificar as sementes de espécies florestais de diferentes grupos ecológicos quanto à capacidade de armazenamento, com base na tolerância à dessecação e resistência ao armazenamento em temperaturas baixas. A viabilidade e o grau de umidade foram obtidos para as sementes recém-beneficiadas; após a dessecação realizada em sala climatizada (20°C; 60%UR); após 90 dias para as sementes com a umidade inicial submetidas ao armazenamento sob temperatura de 5°C com embalagem semipermeável e após 90 dias para as sementes com o teor de água reduzido e armazenadas sob temperaturas de 5°C e -18°C com embalagem impermeável. A estatística foi realizada comparando-se, por sobreposição, os intervalos de confiança das médias de porcentagem de germinação para cada espécie, com exceção para as espécies *Casearia lasiophylla*, *Cecropia pachystachya*, *Dendropanax cuneatus*, *Lamanonia ternata*, *Myrcia rostrata*, *Tapirira guianensis*, *Xylopia aromatica* e *Zanthoxylum riedelianum*, que apresentaram problemas de germinação. As sementes das demais espécies foram divididas em 3 grupos. O grupo 1 foi formado por sementes que provavelmente são ortodoxas, pois após a dessecação e armazenamento sob as temperaturas de 5°C e -18°C, não apresentaram perda de viabilidade: *Acacia polyphylla*, *Albizia polycephala*, *Alchornea triplinervea*, *Anadenanthera colubrina*, *Aspidosperma cylindrocarpon*, *Aspidosperma polyneuron*, *Bowdichia virgilioides*, *Cedrela fissilis*, *Ceiba speciosa*, *Guazuma ulmifolia*, *Hymenaea courbaril*, *Lafoensia pacari*, *Lecythis pisonis*, *Lithraea molleoides*, *Maclura tinctoria*, *Myrsine umbellata*, *Myroxylon peruiferum*, *Rudgea viburnoides*, *Schinus terebinthifolius*, *Senna multijuga*, *Solanum granulose-leprosum*, *Tabebuia caryotricha*, *Tabebuia impetiginosa* e *Tabebuia serratifolia*. O grupo dois foi constituído de sementes que parecem ser intermediárias devido à perda parcial da germinação inicial após a dessecação, e redução ou perda total de germinação após a dessecação e posterior armazenamento sob as temperaturas de 5°C e

*Comitê Orientador: Antonio Claudio Davide - UFLA (Orientador) e Maria Laene Moreira de Carvalho - UFLA (Co-orientadora).

diflora, *Nectandra nitidula*, *Ocotea odorifera*, *Persea pyrifolia* and *Talauma ovata*. The seeds which presented storage behavior of the recalcitrant type belong to the climax shade-tolerant species or climax light-demanding ones. Seeds with orthodox behavior originated from pioneering species, climax light demanding, and climax shade-tolerant.

1 INTRODUÇÃO

As florestas tropicais retêm a maior parte da biodiversidade do planeta e estão sendo degradadas rapidamente por ações antrópicas, como a exploração madeireira predatória e a substituição das florestas pela agricultura e pecuária. Particularmente, no território brasileiro, grandes áreas contínuas de florestas tropicais foram tomadas para a construção de rodovias e por alagamentos para a instalação de hidrelétricas sem um planejamento sustentável para a conservação da biodiversidade. Dentre os biomas tropicais mais degradados estão as matas ciliares, que apesar de serem consideradas áreas de preservação permanente, estão sujeitas principalmente aos desmatamentos para atividades agrícolas e aos alagamentos para instalações de hidrelétricas.

As matas ciliares ocorrem ao longo dos cursos d'água, garantindo a proteção e a manutenção dos recursos hídricos, como nascentes, rios e bacias hidrográficas. Estas formações vegetais destacam-se também pela grande variação que ocorre entre e dentro de seus ecossistemas e por serem responsáveis pela manutenção do fluxo gênico de populações animais e vegetais, constituindo uma conexão entre os diversos biomas.

A Bacia do Alto e Médio Rio Grande, que se estende entre o sul de Minas Gerais e o Triângulo Mineiro, apresenta algumas matas remanescentes, onde foram identificadas 452 espécies arbóreas e arbustivas pertencentes a 93 famílias (Oliveira-Filho et al., 1995), indicando que estas matas ainda retêm uma considerável biodiversidade.

A conservação de espécies florestais pode ser realizada "*in situ*", nas áreas de preservação permanente, reservas legais e parques nacionais e/ou pela conservação "*ex situ*", que constitui o armazenamento das sementes sob condições controladas. O armazenamento de sementes tem a função de manter

uma disponibilidade contínua de sementes viáveis, imprescindíveis aos programas florestais, como os reflorestamentos, recuperação de áreas degradadas e programas de melhoramento, além da conservação de germoplasma por longos períodos, principalmente para as espécies ameaçadas de extinção.

A literatura não contém informações sobre a conservação “*ex situ*” da maioria dessas espécies, sendo que algumas delas já encontram-se em processo de extinção. O estudo sobre a conservação de valiosos germoplasmas para as futuras gerações é de fundamental importância para a manutenção destas matas e, conseqüentemente, da biodiversidade.

A propagação de espécies florestais ocorre principalmente através de sementes e vários estudos têm sido realizados nos últimos anos sobre a tecnologia de sementes de espécies florestais nativas do Brasil, devido à crescente necessidade de reabilitação de ecossistemas florestais e de conservação de germoplasmas. No entanto, diante da grande diversidade de espécies das nossas matas, as informações relativas ao comportamento fisiológico dessas sementes durante o armazenamento ainda são deficientes.

O estudo sobre o comportamento das sementes de algumas das espécies encontradas nos remanescentes das matas ciliares do Alto e Médio Rio Grande permitirá, de imediato, o armazenamento de sementes ortodoxas, para que possam ser semeadas quando necessário, e fornecerá sustentabilidade aos demais estudos para o processo de recomposição e de conservação das matas das bacias hidrográficas do Alto e Médio Rio Grande.

O objetivo deste trabalho foi o de classificar as sementes de espécies florestais de diferentes grupos ecológicos quanto à capacidade de armazenamento com base na tolerância à dessecação e resistência ao armazenamento em temperaturas baixas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Longevidade e potencial de armazenamento

A longevidade é definida como o período em que a semente se mantém viva, ou seja, capaz de germinar sob condições favoráveis, quando não houver dormência (Toledo e Marcos Filho, 1977). De acordo com Quick (1961), a longevidade é uma característica ecológica da planta. As plantas de clima árido, particularmente as lenhosas, possuem, em geral, sementes com um período de vida mais longo do que as sementes de plantas de habitat tropical ou temperado úmido.

Para determinar a longevidade máxima das sementes, deveriam ser empregadas as condições ótimas de armazenamento, o que é difícil na prática. No entanto, é possível determinar a viabilidade, que é o efetivo período de vida da semente dentro de determinada condição ambiental. A viabilidade das sementes resulta da influência de vários fatores: características genéticas da espécie ou cultivar, vigor da planta-mãe, condições climáticas predominantes durante a maturação das sementes, grau de dano mecânico e as condições nas quais são realizadas o armazenamento (Carvalho e Nakagawa, 1983). Um dos critérios mais utilizados para avaliar a viabilidade das sementes é através do poder germinativo (Abdul-Baki e Anderson, 1972).

O potencial de armazenamento de um lote de sementes está diretamente relacionado com a sua qualidade inicial, sendo que sementes de diferentes espécies têm naturalmente capacidade diferenciada de armazenamento (Desai, Kotecha e Salunkhe, 1997).

As sementes de espécies pioneiras possuem maior longevidade natural e podem ter sua viabilidade conservada por um longo período em armazenamento. Dentro deste grupo, destacam-se as sementes com dormência causada por

tegumento impermeável, como aquelas de *Mimosa scrabella*, que possuem maior possibilidade de armazenamento por longo tempo do que as sementes de pioneiras fotoblásticas como *Trema micrantha* (Kageyama e Viana, 1989). As sementes de espécies oportunistas, que em geral toleram a secagem, podem ter sua viabilidade mantida por médio prazo quando o grau de umidade das sementes for mantido entre 8 e 10%, sob temperaturas de 5 a 15°C (Kageyama e Marquez, citados por Kageyama e Viana, 1989).

2.2 Armazenamento de sementes

O principal objetivo do armazenamento de sementes é manter o vigor e o poder germinativo pelo maior período de tempo possível (Kelly e George, 1998). As árvores podem apresentar comportamento sazonal na produção de sementes, principalmente as climax. O armazenamento possibilita prolongar a conservação de germoplasma, além de permitir pesquisas nas áreas de tecnologia e de fisiologia de sementes (Bonner, 1990).

A retenção do poder germinativo e do vigor do lote de sementes durante o armazenamento depende dos efeitos dos eventos que antecedem o armazenamento, como a colheita e o processamento; das condições ambientais de armazenamento, como a umidade relativa, a concentração de oxigênio e a temperatura; e do teor de água inicial das sementes (Kelly e George, 1998).

O alto grau de umidade das sementes é uma das principais causas da perda do poder germinativo durante o armazenamento (Desai, Kotecha e Salunkhe, 1997). O alto grau de umidade causa aumento da taxa respiratória e da ação de microorganismos, sendo que graus de umidade acima de 20% podem promover o aquecimento da massa de sementes a uma temperatura letal (Harrington, 1972).

A temperatura, dentro de limites, influencia todas as atividades

biológicas. O aumento da temperatura do ambiente de armazenamento provoca aumento da taxa respiratória da semente, de fungos e de insetos que a acompanham (Popinigis, 1985).

A conservação da qualidade das sementes é realizada pela redução do seu grau de umidade e da temperatura do ambiente de armazenamento. De acordo com Harrington (1972), o período de viabilidade da semente pode ser dobrado a cada redução de 1% no grau de umidade e a cada diminuição da temperatura em 5,6° C. No entanto, existem sementes que não toleram a redução do grau de umidade nem temperaturas baixas, o que dificulta a sua conservação no armazenamento.

De acordo com Hong e Ellis (1996), as sementes de espécies de zonas tropicais e temperadas, seguem basicamente três padrões quanto ao comportamento no armazenamento: ortodoxo, intermediário e recalcitrante.

As sementes ortodoxas são tolerantes à dessecação e a temperaturas baixas, o que permite a retenção do poder germinativo por longos períodos de armazenamento. Estas sementes podem ser conservadas através da técnica de criopreservação, que consiste em submeter as sementes com o teor de água reduzido a temperaturas de -80 a -196°C em nitrogênio líquido (FAO, 1993). Esta técnica é muito importante para a conservação “*ex situ*” de germoplasma, principalmente para espécies ameaçadas de extinção. Alguns trabalhos têm mostrado o sucesso desta técnica para a conservação de sementes ortodoxas de algumas espécies florestais, como *Spondias tuberosa* Arruda Câmara (Sader e Medeiros, 1993); *Astronium urundeuva* (Fr. All.) Engl. (Medeiros, 1996) e *Astronium fraxinifolium* (Salomão e Mundin, 1997 a,b). No entanto, muitas espécies de adaptação ecológica tropical possuem sementes recalcitrantes, as quais não toleram a dessecação nem temperaturas baixas, o que dificulta o seu armazenamento sob condições controladas; assim, as espécies que possuem

sementes recalcitrantes devem ser conservadas “*in situ*” (Kageyama e Viana, 1989).

2.3 Tolerância à dessecação

Durante o desenvolvimento das sementes ortodoxas, a tolerância à dessecação e a capacidade de germinação são adquiridas após a histodiferenciação e antes da fase de secagem na maturação (Bewley e Black, 1994; Kermode, 1995; Kermode, 1997). A redução do teor de água nessas sementes proporciona uma redução do metabolismo e um estado de quiescência do embrião. As sementes no estado de quiescência resistem às condições adversas do ambiente e, quando expostas a condições adequadas e na ausência de dormência, têm a capacidade de retomada do metabolismo no processo de germinação (Bewley e Black, 1994). Já para as sementes recalcitrantes, após a fase de histodiferenciação, o teor de água permanece elevado até a liberação da planta-mãe (Farrant, Pammenter e Berjak, 1992; Finch-Savage e Black, 1994). Essas sementes perdem a viabilidade rapidamente quando secas abaixo de um nível crítico de umidade (Baskin e Baskin, 1998), o que ocorre devido ao seu contínuo metabolismo antes que a germinação ocorra (Lin e Chen, 1995).

De acordo com Berjak, Dini e Pammenter (1984), é provável que um mecanismo genético atue no sentido de controlar o processo de desidratação durante a maturação das sementes ortodoxas, as quais parecem ter suas origens em locais sujeitos à seca, que nem sempre são propícios para a germinação. No entanto, para as sementes recalcitrantes, que tendem a ser originadas de locais úmidos, e portanto adequados ao processo germinativo continuamente, este mecanismo genético pode não estar presente, e caso esteja, não é funcional.

A aplicação genérica do termo “recalcitrante” para as sementes intolerantes à dessecação não é adequada, pois a tolerância à dessecação varia

entre as espécies de sementes consideradas recalcitrantes, que devem ser classificadas considerando o grau de sensibilidade à dessecação, a longevidade em armazenamento hidratado e a sensibilidade ao frio (“chilling”) (Farrant, Pammenter e Berjak, 1988).

→ Alguns estudos têm mostrado que a secagem adequada de sementes ortodoxas imaturas promove o redirecionamento do metabolismo de desenvolvimento para o de germinação, como foi observado para *Ricinus communis* L (Kermode e Bewley, 1985 a,b); *Cedrella odorata* (Lima et al., 1998) e *Tabebuia impetiginosa* (Gemaque, 1999).

As sementes de *Ricinus communis* L. submetidas à secagem lenta durante o seu desenvolvimento adquiriram a tolerância à dessecação antes mesmo da fase de deposição de reservas ter sido completada (Kermode e Bewley, 1985 a). As sementes desta mesma espécie com 30-40 dias após a polinização, submetidas à secagem lenta, foram capazes de germinar após a reidratação, apresentando também síntese de enzimas hidrolíticas essenciais para a fase de desenvolvimento da plântula (Kermode e Bewley, 1985b).

→ A secagem em sala climatizada (20°C; 20%UR) e em estufa a 38°C, para as sementes recém-colhidas de *Tabebuia impetiginosa*, proporcionou o fim do desenvolvimento, que foi constatado pelo aumento da porcentagem de germinação em relação às sementes que não sofreram secagem (Gemaque, 1999).

Sementes de *Dalbergia nigra* sofreram secagem em câmara seca (22°C; 55%UR), com redução da umidade inicial de 21% para 11%, e não tiveram sua viabilidade comprometida, apresentando germinação acima de 80% após 30 dias de secagem (Pereira, Andrade e Costa, 1991).

Sementes de mogno (*Swietenia macrophylla*), com 27,7% de teor de água e 98% de germinação inicial, foram submetidas à secagem nas seguintes condições: ao sol; em câmara (35°C; 35%UR e 30°C; 40%UR) e em ambiente

com ar condicionado (23°C; 65%UR). O equilíbrio higroscópico para todas as situações ocorreu quando as sementes apresentaram grau de umidade em torno de 2,8% a 3,8%, com exceção para as sementes secas em ambiente com ar condicionado, que tiveram o grau de umidade reduzido a 5,6%. Após a secagem, essas sementes permaneceram com a viabilidade inicial e foram classificadas como ortodoxas (Carvalho e Leão, 1995).

As sementes de *Genipa americana* L. toleraram a secagem até 14,2% de teor de água sem perda de viabilidade; no entanto, as sementes morreram ao atingirem 4,2% de grau de umidade e foram classificadas como intermediárias (Carvalho, Nascimento e Leão, 1995).

Em tecidos hidratados, a água funciona como solvente para diversas reações químicas realizadas nas membranas celulares, as quais mantêm a estrutura macromolecular (Vertucci e Leopold, 1987).

Durante o processo de dessecação, os principais danos que acontecem nas sementes são relativos às membranas fosfolipídicas das células, à desestruturação de macromoléculas e à oxidação de lipídios (Guimarães, 1999).

Sementes de várias espécies tropicais possuem uma alta concentração de compostos fenólicos e polifenol oxidases intracelulares. A desestruturação da membrana causada pelo processo de dessecação promove a liberação desses compostos, que podem sofrer oxidação, formando complexos de proteína/fenol, com consequente perda da atividade enzimática (Loomis e Battaile, citados por Chin, 1989).

Muitos estudos têm relacionado a perda da viabilidade durante o processo de secagem com danos nas membranas celulares, evidenciados pelo aumento da condutividade elétrica na água de embebição para sementes desidratadas, o que ocorre devido ao aumento da liberação de eletrólitos; como foi observado para as

sementes recalcitrantes de *Shorea robusta* (Nautyal e Purohit, 1985) e de *Eugenia brasiliensis* Lam (Andrade, 1995).

A tolerância à dessecação tem sido relacionada com vários fatores. Dentre eles destacam-se o acúmulo de macromoléculas, como alguns tipos de açúcares e proteínas no fim do desenvolvimento da semente, e também a presença de antioxidantes nas sementes (Guimarães, 1999).

Adams, Fjerstad e Rinne (1983) verificaram que sementes imaturas de *Glycine max* tiveram sua maturação concluída quando foram expostas à secagem lenta, o que proporcionou um acúmulo de sacarose, rafinose e outros açúcares, acompanhado pelo aumento da tolerância à dessecação nos embriões. O acúmulo de certos oligossacarídeos durante a maturação promove a proteção durante a dessecação (Blackman, Obendorf e Leopold, 1992).

Pritchard et al. (1995) sugeriram que a sensibilidade à dessecação para as sementes de sete espécies de *Inga* está associada ao baixo nível de açúcares solúveis protetores nos embriões.

O acúmulo pelas sementes de proteínas LEA (Late Embriogenesis Abundant), no fim da maturação, também contribui para o aumento da tolerância à dessecação (Blackman, Obendorf e Leopold, 1993).

A tolerância à dessecação é o resultado da interação de vários fatores e a ausência ou a deficiência de um deles determina o grau de sensibilidade das sementes ao processo de dessecação. Dentre estes fatores, ressaltam-se algumas características físicas intracelulares, como a quantidade e a natureza das reservas insolúveis acumuladas; dediferenciação intracelular; a presença e a eficiente operação dos sistemas antioxidantes; o acúmulo de substâncias supostamente protetoras, como as proteínas LEA, sacarose e certos oligossacarídeos; desenvolvimento de certas moléculas anfipáticas; e a presença da operação de

reparo dos sistemas de membranas durante a reidratação (Pammenter e Berjak, 1999).

2.4 Grau crítico de umidade

O termo grau crítico de umidade, de uma forma geral, expressa a relação entre o teor de água e a porcentagem de germinação das sementes. Particularmente, para as sementes intolerantes à dessecação, o processo de secagem afeta a viabilidade, culminando com a morte das sementes a um determinado nível de umidade. As terminologias utilizadas para expressar os teores de água a partir dos quais as sementes começam a perder a viabilidade e aqueles que causam a morte das sementes não têm sido utilizadas de forma padronizada, proporcionando algumas confusões como o uso de um mesmo termo para expressar as duas situações.

O grau de umidade que causou a perda total da viabilidade das sementes foi denominado como o “grau crítico de umidade” (Sasaki, citado por Tompsett, 1992) e “grau de umidade letal” (Hong e Ellis, 1992; Bilia, 1997; Andrade et al., 1997). O teor de água que causou o início da perda da germinação das sementes foi denominado como “grau crítico de umidade” (Bilia, 1997; Andrade et al., 1997; Gentil e Ferreira, 1999). O termo “menor grau de umidade de segurança (LSMC)” foi utilizado para definir o grau de umidade abaixo do qual sementes recém-colhidas morrem com a continuidade da desidratação (Tompsett, citado por Tompsett, 1992). O “LSMC” foi utilizado para denominar o grau de umidade das sementes abaixo do qual ocorre redução da porcentagem de germinação (Tompsett, 1984; Tompsett, 1987; Hong e Ellis, 1992).

O grau crítico de umidade, abaixo do qual as sementes não sobrevivem, foi encontrado em torno de 15 a 20% para *Hevea brasiliensis* (Chin et al., 1981) e 38% para sementes de *Araucaria angustifolia* (Eira et al., 1994).

O grau crítico de umidade que causou o início da perda de germinação para as sementes de *Inga uruguensis* Hook. et. Arn. foi de 35% (Bilia, 1997) e entre 58,8 e 47,1% para *Eugenia stipitata* spp. sororia (Gentil e Ferreira, 1999). O grau de umidade letal encontra-se entre 21% e 22% para as sementes de *Inga uruguensis* Hook. et. Arn (Bilia, 1997); entre 23 e 25% para *Eugenia dysenterica* DC. (Andrade et al., 1997); e entre 18,5 e 25,8% para as sementes de *Eugenia stipitata* spp. sororia (Gentil e Ferreira, 1999).

Tompsett (1984) verificou que as sementes de *Araucaria araucana*, *Araucaria angustifolia*, *Araucaria hunsteinii* e de *Araucaria bidwillii* não toleraram a dessecação a níveis de umidade abaixo de 25 a 40% e foram classificadas como recalcitrantes. Sementes de *Araucaria rulei*, *Araucaria nemorosa* e *Araucaria scopulorum* sofreram redução do grau de umidade a 12%, sem alteração da germinação inicial. As sementes de *Araucaria cunninghamii* toleraram secagem até 2% de teor de água e foram classificadas como ortodoxas.

Tompsett (1987) verificou que a redução do grau de umidade das sementes de *Dipterocarpus obtusifolius* para 45% e de *Dipterocarpus turbinatus* para 50% não afetou a germinação inicial, sendo que a secagem a 25% causou a morte dessas sementes e estas foram classificadas como recalcitrantes. As sementes de *Dipterocarpus intricatus* e *Dipterocarpus tuberculatus* resistiram à secagem sem a alteração da porcentagem de germinação até o grau de umidade de 10% e 12%, respectivamente, e foram classificadas como ortodoxas por apresentarem aumento de longevidade quando o grau de umidade foi reduzido de 20 a 6%.

Pode ocorrer variação do grau crítico de umidade para sementes de diferentes espécies, cultivares e lotes (Chin, 1989). Para as sementes de uma mesma espécie, esta variação pode ocorrer devido aos diferentes métodos de

secagem (Eira et al., 1994; Andrade e Cunha, 1995) e devido ao grau de umidade inicial das sementes (Andrade e Cunha, 1995).

Tompsett (1984) realizou a secagem em sementes de *Araucaria angustifolia* utilizando estufa com circulação de ar (15°C; 15±5%UR); sílica gel com temperatura de 15°C; e estufa a vácuo a 20°C, verificando o início da perda do poder germinativo quando as sementes atingiram 37% de teor de água, sendo que a redução a 25% causou a perda total da viabilidade. Eira et al. (1994) efetuaram a desidratação para as sementes desta mesma espécie, sob temperatura de 22°C e 15%UR, e observaram que o grau crítico de umidade, abaixo do qual não ocorreu germinação, foi próximo de 38%. De acordo com estes autores, a diferença de valores para o grau crítico de umidade encontrada para as sementes desta espécie pode ter sido causada por variações genético-ambientais entre as sementes ou devido às diferentes metodologias.

Dentro de um lote de sementes também pode ocorrer variação do grau crítico de umidade (Chin, 1989; Tompsett, 1992). Particularmente, no caso de espécies florestais nativas, a variação do LSMC em um lote de sementes recalcitrantes, ocorre devido à grande variação na maturidade dos frutos encontrados entre árvores ou mesmo em uma única árvore (Davide, 1996), o que dificulta ainda mais o seu manuseio.

De acordo com Tompsett (1992), quanto mais heterogêneo o grau de umidade entre as sementes de um lote, maior será o valor do menor grau de umidade de segurança (LSMC); e para a utilização eficiente deste valor, é necessário que o lote seja razoavelmente uniforme quanto ao grau de umidade das sementes.

De acordo com a FAO (1993), o conhecimento do grau crítico de umidade é prioridade nas pesquisas sobre conservação de sementes, e pode ser obtido através da elaboração de curvas de desidratação confrontadas com curvas

de viabilidade. Procura-se, com isto, determinar o teor mínimo de água que permitirá a manutenção do poder germinativo para as sementes em armazenamento.

O conhecimento do comportamento das sementes no armazenamento e do grau crítico de umidade permite a utilização de condições ideais para a conservação das sementes. De acordo com Davide (1996), a conservação das sementes de espécies nativas possibilita a realização dos demais estudos relacionados à tecnologia destas sementes e a conservação de recursos genéticos.

2.5 Classificação fisiológica das sementes quanto à capacidade de armazenamento

O potencial de armazenamento da semente está relacionado, acima de tudo, com a longevidade. Harrington (1972) separou as sementes em duas categorias: sementes de grande longevidade, que permanecem vivas por mais de 10 anos; e sementes de curta longevidade, que permanecem vivas no máximo por 10 anos.

Toledo e Marcos Filho (1977) dividiram as sementes em três grupos:

- 1) Sementes microbióticas ou de vida curta compreendem as sementes que, mesmo quando armazenadas sob condições ótimas, permanecem viáveis por períodos inferiores a 3 anos, como cacau, café, ingá, seringueira e manga;
- 2) Sementes mesobióticas ou de vida média, que permanecem viáveis de três a quinze anos, como a maioria das espécies cultivadas;
- 3) Sementes macrobióticas ou de vida longa, com longevidade de no mínimo 15 anos, como o sorgo, aveia, trigo, milho e fumo.

De acordo com Toledo e Marcos Filho (1977), dentro destas três categorias de sementes ocorre uma grande variação, e para muitas das espécies mais estudadas, as melhores condições de armazenamento não eram totalmente

conhecidas. A classificação proposta por Harrington (1972) considera apenas o tempo em que as sementes permanecem viáveis e a longevidade das sementes é influenciada pelas condições ambientais em que estão armazenadas e pelas estratégias de sobrevivência das espécies.

A maior diferença que existe entre a fisiologia de sobrevivência das sementes das diversas espécies é quanto à tolerância à dessecação.

Roberts (1973) definiu dois tipos de sementes com relação à tolerância à dessecação. As sementes resistentes à dessecação a um baixo nível de umidade (em torno de 2% a 5%) e ao armazenamento sob temperaturas baixas foram denominadas ortodoxas. As sementes sensíveis à desidratação a baixos teores de água e a temperaturas baixas foram denominadas recalcitrantes. As sementes macrobióticas e mesobióticas são, em geral, ortodoxas, e as recalcitrantes correspondem às sementes microbióticas.

As sementes ortodoxas atingem a maturidade com grau de umidade em torno de 15% a 20%, que pode ser reduzido artificialmente até 5% ou menos (Baskin e Baskin, 1998). Em geral, o armazenamento dessas sementes a longo prazo é efetuado com as sementes secas a 5% ou menos de umidade, temperatura de -18°C e recipientes herméticos (IBPGR - International Board for Plant Genetic Resources, citado pela FAO, 1993). Este tipo de comportamento é o mais comumente encontrado em sementes de espécies de clima temperado e tropical (Neves, 1994).

As sementes recalcitrantes permanecem com alta umidade (30-70%) após serem liberadas da planta-mãe. A sensibilidade quanto ao processo de secagem varia entre as espécies, e o limite mínimo de umidade para a manutenção da viabilidade dessas sementes, em geral, é de 20 a 35% (Chin, 1989). A este grupo pertencem várias sementes de espécies frutíferas tropicais perenes e espécies florestais de clima temperado e tropical (Neves, 1994). De acordo com Chin

(1989), mesmo mantendo um nível de umidade adequado, a viabilidade das sementes recalcitrantes pode ser conservada apenas durante algumas semanas, alguns meses, ou durante um ano, sob condições ambientais ideais para o armazenamento. Bonner (1978) recomendou o uso de sacos de polietileno com espessura de 0,1mm, os quais evitam a perda de água e permitem trocas gasosas. A ventilação de sementes recalcitrantes armazenadas remove os gases tóxicos originados pela alta taxa de respiração e previne a anoxia, contribuindo para o aumento da longevidade dessas sementes, como foi verificado para *Araucaria hunsteinii* (Tompsctt, 1983).

A sensibilidade das sementes recalcitrantes a baixas temperaturas varia entre as espécies e está relacionada ao seu alto nível de umidade. De acordo com Roberts (1972), sementes com umidade de 14-20%, expostas a temperaturas abaixo de zero, estão sujeitas à formação de cristais de gelo, que rompem a membrana celular, comprometendo a viabilidade. Em geral, estas sementes têm a viabilidade comprometida a temperaturas abaixo de 15°C (Chin, 1989).

Sementes de *Hevea brasiliensis* com 36% de teor de água e sob temperatura de 22 a 28°C mantiveram a viabilidade inicial por 21 dias (Chin et al, 1981).

Farrant, Pammenter e Berjak (1988) subdividiram as sementes recalcitrantes em 3 categorias, de acordo com a sensibilidade das sementes à dessecação e às baixas temperaturas, que está relacionada, em parte, com a região de origem da espécie: 1) Sementes pouco recalcitrantes: podem suportar maior perda de água, permanecem viáveis por períodos relativamente longos desde que não estejam desidratadas a níveis extremos e toleram temperaturas relativamente baixas, porém nunca zero ou abaixo de zero. Essas sementes pertencem a espécies de distribuição tropical ou temperada, para as quais as condições ambientais não são sempre favoráveis para o desenvolvimento das

plântulas. 2) Sementes mediamente recalcitrantes: permanecem viáveis por várias semanas se o teor de água for mantido alto, germinam um pouco mais rapidamente do que a categoria acima. Essas sementes são de espécies tropicais. 3) Sementes altamente recalcitrantes: são extremamente sensíveis à dessecação e podem permanecer viáveis por um período muito curto. A germinação começa imediatamente após a liberação da planta-mãe e é muito rápida. São sementes pertencentes a espécies de florestas tropicais ou de ambientes aquáticos, nos quais a umidade alta permanece durante o ano todo.

Bonner (1990) propôs uma classificação mais adequada para as sementes de espécies florestais, compreendendo 4 grupos: 1) Ortodoxas verdadeiras: sementes que toleram a secagem abaixo de 10% de umidade e, quando submetidas a temperaturas abaixo de zero, podem ser armazenadas por períodos relativamente longos, ou seja, durante 50 anos ou mais. Essas sementes pertencem a espécies temperadas, como aquelas dos gêneros *Abies*, *Larix*, *Picea*, *Pinus*, dentre outras, e espécies tropicais, como as espécies dos gêneros *Acacia*, *Eucaliptus* e *Casuarina*, dentre outras. 2) Sub-ortodoxas: são sementes que podem ser armazenadas sob as mesmas condições que as sementes do grupo anterior, mas no máximo por 6 anos. Dentro deste grupo estão as sementes com alto nível de lipídios, como *Juglans nigra*, e sementes pequenas com tegumento fino, como espécies dos gêneros *Salix* e *Populus*. 3) Temperadas recalcitrantes: são sementes sensíveis à dessecação a baixos níveis de umidade, mas podem ser armazenadas por vários anos, em temperaturas próximas do congelamento. Este grupo inclui *Acer saccharinu*, *Quercus* spp. e *Aesculus hippocastanum*. Sementes secas até um nível de umidade em torno de 30 a 50% , armazenadas em ambiente com alta umidade relativa e com troca de gases, podem ser conservadas durante 12 a 30 meses. 4) Tropicais-recalcitrantes: são as sementes que também devem ser armazenadas em condições de alta umidade relativa e com

troca de gases, porém apresentam maior sensibilidade a baixas temperaturas e à dessecação. Dentre as espécies que possuem sementes com estas características, encontram-se *Araucaria huasteinii* (Tompsett, 1983); *Theobroma cacao* (King e Roberts) e várias espécies de árvores tropicais frutíferas (Chin e Roberts), citados por Bonner (1990).

Ellis, Hong e Roberts (1990) verificaram que sementes de café (*Coffea arabica* L.) (cultivar 39 de origem da Tanzânia) foram tolerantes à dessecação até 9,4 a 10,5% de teor de água, apresentando germinação de 96%, sendo que a redução do teor de água para 6% causou o decréscimo da germinação para cerca de 12%. As quatro cultivares desta espécie envolvidas no trabalho apresentaram sensibilidade ao armazenamento sob temperatura abaixo de zero. Estas sementes foram classificadas como intermediárias aos comportamentos ortodoxo e recalcitrante devido à sensibilidade aos baixos teores de água e a temperaturas baixas.

Com o comportamento intermediário, ressaltam-se, também, as sementes de *Elaeis guineensis* (Ellis et al., 1991); *Coffea canephora* e de várias espécies de *Citrus* (Hong e Ellis, 1995). Segundo Lin (1996), as sementes de *Neolitsea parvigemma* (Hay.) Kaneh. & Sasak, *Lindera megaphylla* Hemsl. e *Cinnamomum subavenium* Miq., provavelmente são intermediárias.

Hong, Linington e Ellis (1996) publicaram um compêndio com indícios do comportamento das sementes para fins de armazenamento a partir da ecologia e da taxonomia, dentre outras características, para 7000 espécies pertencentes a 2000 gêneros e 251 famílias. De acordo com Hong e Ellis (1996), para verificar o comportamento das sementes para fins de armazenamento, é imprescindível estudar a tolerância à dessecação e a temperaturas abaixo de 0°C.

A partir da década de 90, ocorreu um aumento do número de estudos sobre o comportamento fisiológico das sementes no armazenamento de espécies

florestais nativas do Brasil, fundamentados principalmente na tolerância das sementes à dessecação e a temperaturas sub-zero. Estes estudos estão sendo realizados devido à crescente necessidade de sementes de boa qualidade em armazenamento a curto, médio e longo prazo para a comercialização, além da necessidade de formações de bancos de germoplasma para a conservação “*ex situ*”, principalmente para as espécies ameaçadas de extinção. No entanto, diante da grande diversidade de espécies das florestas tropicais, a literatura ainda é deficiente sobre a tecnologia dessas sementes, principalmente em relação ao comportamento fisiológico no armazenamento. Na tabela 1, estão relacionadas algumas das espécies de ocorrência nas florestas tropicais do Brasil que tiveram suas sementes classificadas quanto à capacidade de armazenamento.

TABELA 1- Espécies de ocorrência nas florestas tropicais do Brasil que tiveram suas sementes classificadas quanto à capacidade fisiológica de armazenamento.

Espécie	Classificação das sementes	Referências
<i>Amburana cearensis</i> (Fr. All.) A.C Smith	Ortodoxas	Salomão e Mundin, 1997b
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg	Ortodoxas	Reis e Cunha, 1997
<i>Araucaria angustifolia</i> (Bert) O. Ketze	Recalcitrantes	Bianchetti e Ramos, 1981; Eira et al., 1994.
<i>Aspidosperma discolor</i> A.DC.	Ortodoxas	Salomão e Mundin, 1997b.
<i>Aspidosperma parvifolium</i> A.DC.	Ortodoxas	Salomão e Mundin, 1997b.
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	Ortodoxas	Salomão e Mundin, 1997 b.
<i>Bixa orellana</i> L.	Ortodoxas	Eira e Mello, 1997.
<i>Calophyllum angulare</i>	Recalcitrantes	Varela et al., 1998.
<i>Cedrela fissilis</i>	Ortodoxas	Hong, Linington e Ellis, 1996.
<i>Clarisia racemosa</i>	Recalcitrantes	Varela et al., 1998.
<i>Copaifera officinaliis</i>	Ortodoxas	Varela et al., 1998.
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Ortodoxas	Eira et al., 1992.

...continua...

TABELA 1, Cont.

Espécie	Classificação das sementes	Referências
<i>Euterpe edulis</i> Martius	Recalcitrantes	Andrade e Malavasi, 1993.
<i>Euterpe oleracea</i> Mart	Recalcitrantes	Araújo, Silva e Araújo, 1993.
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Ortodoxas	Hong, Linington e Ellis, 1996.
<i>Kielmeyera coriacea</i>	Ortodoxas	Carvalho, Davide e Botelho, 1999.
<i>Helicostylis tomentosa</i>	Recalcitrantes	Varela et al., 1998.
<i>Inga uruguensis</i>	Recalcitrantes	Bilia, 1997.
<i>Jacaranda acutifolia</i> Humb & Bonpl.)	Ortodoxas	Mello e Eira, 1995b.
<i>Jacaranda cuspidifolia</i> Mart	Ortodoxas	Salomão e Mundin, 1997b.
<i>Magonia pubescens</i> St. Hil.	Ortodoxas	Salomão e Mundin, 1997b.
<i>Senna multijuga</i> (L.C. Rich.) Irwin & Barneby	Ortodoxas	Hong, Linington e Ellis, 1996.
<i>Spondias tuberosa</i> Arruda Camara	Ortodoxas	Sader e Medeiros, 1993; Salomão et al., 1993 a.
<i>Swietenia macrophylla</i>	Ortodoxas	Carvalho e Leão, 1995; Leão, Carvalho e Figueirêdo, 1995.
<i>Tabebuia avellaneda</i>	Ortodoxas	Cunha et al., 1992; Mello e Eira, 1995a.
<i>Tabebuia caraiiba</i> (Mart.) Bur.	Ortodoxas	Salomão e Mundin, 1997b.
<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart.) Standl.	Ortodoxas	Cunha et al., 1992; Mello e Eira, 1995 a; Salomão e Mundin, 1997b; Gemaque, 1999.
<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standl.	Ortodoxas	Cunha et al., 1992; Mello e Eira, 1995 a; Salomão e Mundin, 1997b
<i>Tabebuia roseo-alba</i>	Ortodoxas	Mello e Eira, 1995 a.
<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) Nick.	Ortodoxas	Salomão e Mundin, 1997b
<i>Theobroma cacao</i> L.	Recalcitrantes	Chin, Hor e Lassim, 1984.
<i>Triplaris surinamensis</i>	Ortodoxas	Varela et al., 1998.
<i>Virola surinamensis</i> (Rol.) Warb	Recalcitrantes	Cunha, Eira e Reis, 1993.
<i>Zizyphus joazeiro</i>	Ortodoxas	Salomão et al, 1993b.

2.6 Grupo ecológico das espécies e o comportamento das sementes no armazenamento.

Segundo Kageyama e Viana (1989), as espécies de florestas tropicais possuem uma grande diversidade de mecanismos de reprodução devido às pressões da seleção natural sobre o processo de produção das sementes, o que resultou muitas vezes em adaptações a condições locais. De acordo com estes autores, existe relação entre as características tecnológicas (germinação, dormência e armazenamento) das sementes de espécies tropicais e os mecanismos da regeneração natural das florestas.

Os grupos ecológicos são formados por espécies que possuem estratégias comuns de estabelecimento, proporcionando a sua sobrevivência e/ou reprodução em uma sucessão de ambientes durante a regeneração de uma floresta (Piña-Rodrigues, Costa e Reis, 1990).

De acordo com Swaine e Whitmore (1988), as espécies florestais podem ser separadas em três grupos ecológicos, sendo que os dois grupos de maior destaque são as pioneiras e as clímax. Estas últimas dividem-se em clímax exigentes de luz e clímax tolerantes à sombra. As espécies pioneiras surgem após perturbações que expõem o solo à luz. As espécies clímax exigentes de luz também têm este comportamento, mas têm o período de vida maior do que as pioneiras, tornando-se grandes árvores emergentes. As espécies clímax tolerantes à sombra desenvolvem-se lentamente até atingirem o dossel.


De acordo com Viana, citado por Kageyama e Viana (1989), as espécies florestais tropicais podem ser distribuídas em quatro grupos ecológicos: pioneiras, oportunistas de clareiras, tolerantes à sombra e reprodutoras à sombra. As espécies pioneiras são as espécies cujas plântulas e arvoretas não sobrevivem fora das clareiras. As espécies oportunistas sobrevivem em condições de sombra, mas dependem das clareiras para crescerem. As espécies tolerantes à sombra

crecem sob sombra até atingirem o dossel, mas dependem da exposição ao sol para frutificarem, e as reprodutoras à sombra completam todas as suas fases fenológicas na sombra. De acordo com Kageyama e Vianna (1989), existe maior importância nos três primeiros grupos, pois compreendem as espécies de valor madeireiro.

As espécies pioneiras ou de grandes clareiras surgem após perturbações que expõem o solo à luz. Estas espécies produzem, regularmente, uma grande quantidade de sementes pequenas. Os frutos são leves, secos e dotados de dispositivos para a dispersão (anemocórica ou zoocórica) a distâncias maiores, como planação, adesão ou explosão. A dispersão, realizada muitas vezes por animais não específicos e abundantes, propicia uma maturação lenta e gradual, como forma de escape do predador (Kageyama e Viana, 1989).

A dormência constitui um mecanismo de sobrevivência para as sementes de espécies pioneiras após a maturação e dispersão, até o momento propício à germinação. Para a germinação dessas sementes, é preciso um balanço entre as radiações vermelho-vermelho distante e/ou choque térmico (Piña-Rodrigues, Costa e Reis, 1990). As sementes de *Cecropia obtusifolia* não apresentaram germinação quando colocadas sobre a superfície do solo em uma floresta úmida, enquanto sob condição de luz difusa (sombreamento com tecido), a porcentagem de germinação foi de 80% (Vasquez-Yanes; Vasquez-Yanes e Orozco-Segovio, citados por Baskin e Baskin, 1998). De acordo com Laura, Alvarenga e Arrigoni (1994), sementes de *Muntingia calabura* germinaram 44% e 0% quando expostas à luz e ao escuro, respectivamente.

A viabilidade das sementes de espécies pioneiras pode ser mantida por longos períodos de armazenamento (Kageyama e Viana, 1989), o que corresponde ao comportamento ortodoxo de armazenamento. A espécie *Guazuma ulmifolia* é pioneira (Davide, Faria e Boltelho, 1995), e as suas



sementes foram classificadas como ortodoxas (Hong, Linington e Ellis, 1996). No entanto, algumas espécies que pertencem a grupos sucessionais mais avançados também possuem sementes ortodoxas. Segundo Piña-Rodrigues e Jesus (1991), a espécie *Astronium fraxinifolium* parece estar associada a grupos sucessionais mais avançados, e de acordo com Salomão e Mundim (1997 b), estas sementes são ortodoxas. A espécie *Triplaris surinamensis* Cham. ocorre tanto no interior de mata primária densa como nas formações secundárias (Silva e Matos, 1995) e as suas sementes são ortodoxas (Varela et al, 1998). As sementes de *Bixa orellana* L foram classificadas como ortodoxas (Eira e Mello, 1997), assim como as sementes de *Tabebuia impetiginosa* (Mello e Eira, 1995a; Salomão e Mundim, 1997b; Gemaque, 1999), estas espécies são clímax exigentes de luz (Davide, Faria e Botelho, 1995).

As espécies clímax produzem sementes irregularmente, podendo apresentar anos de baixa ou nenhuma frutificação. Os frutos destas espécies e de algumas oportunistas são geralmente grandes devido ao maior acúmulo de reservas com as funções de garantir o desenvolvimento das plântulas no sub-bosque e atrair os dispersores. A dispersão é zoocórica ou barocórica (Piña-Rodrigues, Costa e Reis, 1990).

Normalmente, sementes de espécies clímax não apresentam dormência (Kageyama e Viana, 1989). A característica mais importante deste grupo é que essas sementes, após a maturação e na ausência de dormência, germinam rapidamente ao redor da planta-mãe, possuindo, portanto, curta longevidade. Estas espécies estabelecem bancos de plântulas no sub-bosque da floresta como estratégia de regeneração (Kageyama e Viana, 1989; Piña-Rodrigues, Costa e Reis, 1990).

Muitas espécies clímax apresentam sementes recalcitrantes, como

Araucaria angustifolia, *Sterculia chicha* e *Theobroma cacao*, dentre outras (Kageyama e Viana, 1989).

As espécies que possuem sementes recalcitrantes parecem ter suas origens em ambientes mais úmidos (Berjak, Dini e Pammenter, 1984), o que é característico de vegetação clímax. De acordo com Hong e Ellis (1995), a espécie *Coffea arabica*, nativa de regiões secas e frias da Etiópia, possui sementes com o comportamento de armazenamento intermediário, enquanto *Coffea liberica*, nativa de regiões mais quentes e úmidas da Libéria, possui sementes recalcitrantes.

As sementes de *Clarisia rasemosa* e de *Helicostylis tomentosa* são recalcitrantes, enquanto *Copaifera officinalis* e *Triplaris surinamensis* possuem sementes ortodoxas (Varela et al., 1998). Estas espécies arbóreas ocorrem na floresta Amazônica, onde permanece alta umidade continuamente.

Segundo Hong e Ellis (1996), nem todas as espécies nativas de ambientes úmidos possuem sementes recalcitrantes, podendo ocorrer, também, espécies com sementes ortodoxas ou intermediárias nestes ambientes. No entanto, é mais provável encontrar espécies com sementes recalcitrantes em vegetações clímax.

2.7 Caracterização das espécies estudadas

Acacia polyphylla DC. – Fabaceae Mimosoideae

A espécie *Acacia polyphylla* DC. é também conhecida como monjoleiro, monjoleira, juqueri-guaçu, maricá, paricá-branco, paricarana-de-espinho (Lorenzi, 1992). Ocorre da região Amazônica até o Paraná, na floresta latifoliada semidecídua, e é frequente nos estados de Mato Grosso do Sul, São Paulo e Paraná. A madeira é própria para a marcenaria, torno e obras internas. Sua casca pode ser empregada para curtir couro. Esta espécie pode ser utilizada

também na arborização rural e urbana e em reflorestamentos mistos destinados ao plantio em áreas de preservação permanente (Lorenzi, 1992).

É uma espécie pioneira e, nas formações secundárias, pode ocorrer em todos os estágios sucessionais (Lorenzi, 1992). De acordo com Davide, Faria e Botelho (1995), esta espécie pertence ao grupo ecológico das espécies climax exigentes de luz. Segundo Hong, Linington e Ellis (1996), esta espécie possui sementes ortodoxas.

***Albizia polycephala* (Benth.) Killip - Fabaceae Mimosoideae**

A *Albizia polycephala* é também conhecida como angico-branco e albizia (Lorenzi, 1992), faveira e farinha-seca (Oliveira-Filho et al., 1995).

Esta espécie ocorre nos estados de São Paulo, Mato Grosso do Sul e Santa Catarina. Sua madeira pode ser empregada para tabuados em geral e para uso interno em construção civil. A árvore ornamental pode ser utilizada para arborização urbana. Deve ser utilizada também em plantios em áreas abertas, como em reflorestamentos heterogêneos de áreas degradadas de preservação permanente (Lorenzi, 1992).

De acordo com Lorenzi (1992), é uma espécie heliófita, seletiva higrófila e pioneira, ocorrendo em mata primária e nas associações de secundária; ocorre principalmente nos estágios mais desenvolvidos, como capoeiras e capoeirões. Produz anualmente pouca quantidade de sementes. Segundo Davide, Faria e Botelho (1995), esta espécie pertence ao grupo das espécies climax exigentes de luz.

A viabilidade das sementes em armazenamento pode ser mantida por mais de seis meses (Lorenzi, 1992). Segundo Hong, Linington e Ellis (1996), as sementes desta espécie são ortodoxas.

***Alchornea triplinervea* (Sprengel) Müll. Arg. - Euphorbiaceae**

Dentre os nomes populares desta espécie, encontram-se: tanheiro (SC), tapiá (SP), boleiro (PR), tanaeiro. Ocorre da Bahia ao Rio Grande do Sul, na floresta pluvial da encosta atlântica, sendo menos comum nas demais florestas pluviais do interior. A madeira pode ser empregada na fabricação de caixotaria, miolo de portas, cepas de tamancos e painéis. O arilo vermelho das sementes serve de alimento para a avifauna. As árvores podem ser utilizadas para reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas de preservação permanente (Lorenzi, 1992).

De acordo com Lorenzi (1992), o tapiá é uma espécie perenifólia, heliófita, pioneira e praticamente indiferente às condições físicas do solo. É freqüentemente encontrada na floresta pluvial atlântica que sofreu interferências antrópicas. Ocorre especialmente nas capoeiras e produz anualmente moderada quantidade de sementes, disseminadas principalmente por pássaros. A viabilidade das sementes em armazenamento é mantida por no máximo 60 dias.

***Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan – Fabaceae Mimosoideae**

Dentre os nomes vulgares, encontram-se: angico-branco e angico-vermelho (Carvalho, 1994). Ocorre do Maranhão até o Paraná e Goiás, na floresta pluvial situada em altitudes superiores a 400m. A madeira, dentre outras utilidades, pode ser empregada na construção civil, obras hidráulicas, tabuado, além da produção de lenha e carvão (Lorenzi, 1992).

É uma espécie decídua, heliófita, pioneira, característica de mata secundária (Lorenzi, 1992).

Produz anualmente grande quantidade de sementes viáveis, sendo que a viabilidade das sementes em armazenamento é inferior a 4 meses (Lorenzi, 1992).

***Aspidosperma cylindrocarpon* Müll. Arg. - Apocynaceae**

Esta espécie é conhecida também como peroba-poca, peroba-de-lagoa-santa, peroba-de-minas e peroba-rosa. Ocorre nos estados de Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso do Sul e São Paulo. É freqüente na floresta latifoliada semidecídua da bacia do Paraná, que possui solos bem drenados, de baixa a média fertilidade. A árvore pode ser empregada no paisagismo em geral e a madeira pode ser utilizada na construção civil, carpintaria, na fabricação de tacos e carroceria. É indicada para reflorestamentos heterogênicos de áreas degradadas de preservação permanente (Lorenzi, 1992).

De acordo com Lorenzi (1992), é uma espécie decídua, heliófita, ocorrendo tanto no interior de floresta primária densa como em formações abertas e secundárias. Produz anualmente moderada quantidade de sementes viáveis, que são aladas e facilmente disseminadas pelo vento.

A viabilidade das sementes em armazenamento é superior a cinco meses (Lorenzi, 1992).

***Aspidosperma polyneuron* Müll. Arg. - Apocynaceae**

Esta espécie aparece também com os seguintes nomes populares: peroba-rosa (PR), sobro (ES), peroba amargosa, peroba-rajada. Ocorre da Bahia até o Paraná, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso e Rondônia. A madeira é própria para a construção civil, como caibros e vigas, e também é adequada para a confecção de móveis pesados e carteiras escolares. Pode ser utilizada em paisagismo e em reflorestamentos heterogênicos de áreas degradadas (Lorenzi, 1992).

De acordo com Lorenzi (1992), é uma planta perenifólia, esciófita, característica da floresta latifoliada semidecídua da bacia do Paraná e da mata pluvial atlântica. Aparece também em floresta decídua. Ocorre principalmente

em solos profundos e férteis, situados nos espigões e nas encostas, exclusivamente no interior da floresta primária densa. Produz grande quantidade de sementes em intervalos de 2 a 4 anos. Segundo Davide, Faria e Botelho (1995), esta espécie é climax exigente de luz.

A viabilidade das sementes em armazenamento pode ser mantida por mais de seis meses (Lorenzi, 1992).

***Bowdichia virgilioides* Kunth. – Fabaceae Faboideae**

Esta espécie possui os seguintes nomes populares: sucupira preta, sucupira-do-cerrado, sucupira-açu, dentre outros. Ocorre no Pará, Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e São Paulo. A sucupira é indicada para o paisagismo e para reflorestamentos heterogêneos de áreas degradadas e a sua madeira pode ser empregada em acabamentos internos de modo geral (Lorenzi, 1992).

É uma planta decídua, heliófita, seletiva xerófila, com ampla dispersão por todo o cerrado do Brasil Central e na sua transição para a floresta semidecídua. Ocorre tanto em formações primárias como secundárias, porém sempre em terrenos altos de rápida drenagem. A viabilidade das sementes em armazenamento pode ser mantida por mais de quatro meses (Lorenzi, 1992).

***Calophyllum brasiliense* Cambess. - Clusiaceae**

O *Calophyllum brasiliense* Cambess é também conhecido como cedro-do-pântano (MG, MS) e guanandi-carvalho (SC) (Carvalho, 1994). Ocorre da região Amazônica até o norte de Santa Catarina, principalmente na floresta pluvial Atlântica. A madeira é própria para a confecção de canoas, mastros de navios, vigas, construção civil, dentre outras finalidades. A árvore pode ser utilizada no paisagismo em geral. É uma espécie útil no reflorestamento misto de

matas ciliares degradadas, pois seus frutos são consumidos por várias espécies da fauna (Lorenzi, 1992). A casca apresenta óleo industrial com 44% de pureza e as folhas contêm saponina e tanino (Carvalho, 1994).

De acordo com Lorenzi (1992), é uma planta perenifolia, heliófita, ou de luz difusa, característica e exclusiva das florestas pluviais localizadas sobre solos úmidos e brejosos. É encontrada tanto na floresta primária densa como em vários estágios da sucessão secundária, como capoeiras e capocirões. Segundo Davide, Faria e Botelho (1995), esta espécie é climax tolerante à sombra e suas sementes perdem a viabilidade em poucos meses de armazenamento.

O guanandi está na lista de espécies florestais tropicais amazônicas que devem ter seus recursos genéticos conservados "*ex situ*" e "*in situ*" (Dubois, citado por Carvalho, 1994).

***Calyptranthes lucida* Mart. - Myrtaceae**

Esta espécie é conhecida também como jambo-do-mato. Pertence ao grupo ecológico das espécies climax exigentes de luz (Oliveira-Filho et al., 1995).

***Casearia lasiophylla* Eichler - Flacourtiaceae**

É conhecida também como cambroé (Lorenzi, 1998) e espeto (Davide, Faria e Botelho, 1995). Sua ocorrência é de Minas Gerais e Rio de Janeiro até o Rio Grande do Sul, principalmente em regiões de altitude. A madeira é empregada apenas localmente para pequenas obras de construção, como caibros e vigas. As flores são apícolas. Os frutos são procurados por várias espécies de pássaros. Esta espécie é indicada para a recuperação e enriquecimento de vegetação de áreas degradadas, principalmente ciliares (Lorenzi, 1998).

É uma planta decídua, esciófita, de luz difusa ou mesmo heliófita, seletiva higrófita, secundária, característica da mata semidecídua de altitude. Ocorre

preferencialmente no sub-bosque dos pinhais e no interior de matas ciliares de altitude (Lorenzi, 1998). Pertence ao grupo das espécies climax exigentes de luz (Davide, Faria e Botelho, 1995).

***Cecropia pachystachya* Trécul - Cecropiaceae**

Esta espécie é também conhecida como embaúva, embaúba, imbaúba, umbaúma, umbaubeira, umbaúba-do-brejo e árvore-da-preguiça. Ocorre no Ceará, Bahia, Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso do Sul até Santa Catarina, em várias formações vegetais. A madeira pode ser empregada para confecção de brinquedos, caixotaria leve, salto para calçados, lápis, compensados e polpa celulósica. A árvore pode ser empregada no paisagismo. As suas folhas servem de alimento para o bicho-preguiça e os frutos são procurados pela avifauna. É recomendada para os reflorestamentos heterogêneos de áreas degradadas de preservação permanente (Lorenzi, 1992).

De acordo com Lorenzi (1992), é uma planta perenifolia, heliófita, e seletiva higrófila, característica de solos úmidos em beira de matas e em suas clareiras. É frequente em matas secundárias e raramente aparece no interior de mata primária densa. De acordo com Davide, Faria e Botelho (1995) e Lorenzi (1992), é uma espécie pioneira.

***Cedrela fissilis* Vell - Meliaceae**

Dentre os nomes vulgares, encontram-se: cedro-rosa (BA, ES, MG, PR, RJ, SC, SP) e cedro-branco (BA, ES, GO, MG, PA, RJ, SP), (Carvalho, 1994).

Ocorre do Rio Grande do Sul até Minas Gerais. A madeira pode ser utilizada para diversas finalidades, como: compensados, contraplacados, esculturas e obras de talha, móveis em geral, marcenaria, construção civil, naval e aeronáutica, dentre outras (Lorenzi, 1992). De acordo com Carvalho (1994), sua

casca é utilizada na medicina popular. A árvore é utilizada em paisagismo e deve ser utilizada também para reflorestamentos heterogêneos de áreas degradadas de preservação permanente (Lorenzi, 1992), como a reposição de matas ciliares em locais com ausência de inundação (Carvalho, 1994).

De acordo com Lorenzi (1992), é uma planta decídua, heliófita ou esciófita, característica das florestas semidecíduas e menos frequente na floresta ombrófila densa, como a pluvial da costa atlântica. Ocorre principalmente nas florestas semi-decídua e pluvial atlântica. Desenvolve-se no interior da mata primária, podendo também ser encontrada como espécie pioneira em formações secundárias. Segundo Davide, Faria e Botelho (1995), é uma espécie climax exigente de luz.

Figliolia (1988) verificou que o armazenamento de sementes de cedro em ambiente frio ou seco é mais indicado do que em ambiente sem o controle da temperatura e da umidade relativa. Além disso, a autora constatou que a redução do grau de umidade dessas sementes de 12,4% para 7,5%, contribuiu para a manutenção da viabilidade em armazenamento durante 240 dias. Corvello et al. (1999) constataram que as sementes de cedro com 10% de grau de umidade mantiveram o poder germinativo inicial após 12 meses de armazenamento em câmara fria (5°C; 60%UR). De acordo com estes autores, as sementes desta espécie apresentam comportamento tipicamente ortodoxo quanto ao armazenamento. Hong, Linington e Ellis (1996) também enquadraram as sementes de cedro no grupo das ortodoxas.

***Ceiba speciosa* (A. St.-Hil.) Gibbs & Semir - Malvaceae**

Esta espécie é conhecida também pelo nome vulgar de paineira-rosa. Ocorre no sudeste, sul e centro-oeste do Brasil. A época de colheita de suas sementes, no sul de Minas Gerais, é de julho a agosto. Possui potencial para a

recuperação de matas ciliares. É uma espécie climax exigente de luz e suas sementes permanecem viáveis durante 1 a 2 anos (Davide, Faria e Botelho, 1995).

***Cryptocaria aschersoniana* Mez – Lauraceae**

Dentre os nomes vulgares, encontram-se: canela-fogo (SC), canela-pururuca (SC), canela-batalha, canela-areia, canela-de-porco (SC e PR). Ocorre de Minas Gerais ao Rio Grande do Sul, na floresta pluvial da encosta atlântica e nas submatas de pinhais. A árvore proporciona ótima sombra e é recomendada para a arborização urbana e rural. A sua madeira pode ser empregada para diversas finalidades, como: acabamentos internos, laminados, rodapés, caixotaria e moirões. Os seus frutos servem de alimento para várias espécies animais e é uma espécie indicada para os reflorestamentos heterogêneos de áreas degradadas de preservação permanente (Lorenzi, 1992).

De acordo com Lorenzi (1992), é uma planta perenifólia e seletiva higrófila, dispersa na mata pluvial atlântica e nos sub-bosques de pinhais. É frequente ao longo de rios e planícies aluviais, em solos úmidos e nas regiões de altitude (matas de pinhais). Segundo Davide, Faria e Botelho (1995), a canela-batalha é uma espécie climax tolerante à sombra, e suas sementes perdem a viabilidade em poucos meses no armazenamento.

***Cupania vernalis* Cambess. - Sapindaceae**

Esta espécie é conhecida também como: camboatá, camboatã, camboatã-vermelho, gragoatã (SP), pau-de-cantil, dentre outros (Lorenzi, 1992). Ocorre em Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, São Paulo até o Rio Grande do Sul, em quase todas as formações florestais. A madeira desta espécie é própria para obras internas, marcenaria, moirões, lenha e carvão, dentre outras finalidades. A árvore pode ser empregada no paisagismo, principalmente para a arborização de ruas. É

uma espécie secundária adaptada à insolação direta, seus frutos são atrativos para a avifauna e suas flores são melíferas; portanto, devem ser utilizadas em plantios mistos destinados à recuperação de áreas degradadas de preservação permanente (Lorenzi, 1992).

De acordo com Lorenzi (1992), é uma planta semidecídua, heliófita e seletiva higrófila, característica da floresta semidecídua de altitude e da mata pluvial atlântica. Ocorre no interior da mata primária e em todos os estágios das formações secundárias. Produz anualmente grande quantidade de sementes viáveis, disseminadas pela avifauna. Segundo Davide, Faria e Botelho (1995), é uma espécie climax exigente de luz

***Dendropanax cuneatus* (DC.) Decne & Planchon - Araliaceae**

É conhecida também como maria-mole e ocorre da região amazônica até Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo e Mato Grosso do Sul, na floresta pluvial (Lorenzi, 1992).

A madeira pode ser utilizada para a fabricação de caixotaria e pasta celulósica, dentre outras finalidades. A árvore pode ser empregada no paisagismo, principalmente na arborização de ruas estreitas. É uma planta pioneira adaptada a solos muito úmidos. Esta espécie possui flores melíferas, produz grande quantidade de frutos, que servem de alimento para pássaros, e deve ser incluída em plantios mistos destinados à recomposição de matas ciliares degradadas (Lorenzi, 1992).

É uma planta perenifólia, heliófita, seletiva higrófila, característica de matas ciliares das florestas pluvial e latifoliada semidecídua com ampla dispersão e baixa densidade populacional. Ocorre com maior frequência em formações secundárias e matas abertas situadas em solos úmidos ou brejosos. Produz anualmente grande quantidade de sementes viáveis, que são disseminadas por

pássaros. A viabilidade das sementes no armazenamento não ultrapassa 90 dias (Lorenzi, 1992). De acordo com Davide, Faria e Botelho (1995), esta espécie é climax exigente de luz.

***Erythrina falcata* Benth. – Fabaceae Faboideae**

Possui os seguintes nomes vulgares: cotieira-da-serra, mulungu, bico-de-papagaio, canivete, ceibo, cotieira-do-mato, dentre outros (Lorenzi, 1992). Ocorre de Minas Gerais e Mato Grosso do Sul ao Rio Grande do Sul, principalmente na floresta semidecídua de altitude (Lorenzi, 1992). A madeira possui várias finalidades, dentre elas: a fabricação de palitos de fósforo, forros e cepas para brinquedos. A árvore tem potencial para paisagismo. Periquitos e papagaios sugam o néctar de suas flores. É uma espécie adaptada a áreas abertas em solos muito úmidos e brejosos, sendo muito importante para a recuperação de áreas ciliares degradadas (Lorenzi, 1992).

É uma planta decídua, heliófita ou esciófita, seletiva higrófila, característica de várzeas aluviais muito úmidas e início de encostas. Pode ser encontrada tanto no interior de mata primária densa como em formações abertas e secundárias (Lorenzi, 1992). De acordo com Davide, Faria e Botelho (1995), é uma espécie climax exigente de luz.

Segundo Ducke, citado por Carvalho (1994), a porcentagem de germinação das sementes após a colheita foi de 70%, e após 2 meses de armazenamento em sala, foi reduzida para 30%. A viabilidade das sementes é mantida por mais de 4 meses (Lorenzi, 1992). De acordo com Davide, Faria e Botelho (1995), essas sementes permanecem viáveis por vários anos.

***Eugenia florida* DC. – Myrtaceae**

Possui os seguintes nomes vulgares: pitanga (Lorenzi, 1998); pimenteira

(Oliveira-Filho et al., 1995). Ocorre quase em todo o território brasileiro, na maioria das formações vegetais arbóreas. A madeira é utilizada apenas localmente na fabricação de móveis rústicos, cabos de ferramentas, bem como para lenha e carvão. A árvore é recomendada para o paisagismo e para a recuperação de áreas degradadas (Lorenzi, 1998).

É uma planta perenifólia, heliófita até ciófito. É particularmente frequente na mata pluvial atlântica da planície costeira. Produz anualmente moderada quantidade de sementes viáveis que são disseminadas pela avifauna (Lorenzi, 1998). De acordo com Oliveira-Filho et al. (1995), é uma espécie climax exigente de luz.

***Eugenia handroana* D. Legrand – Myrtaceae**

Esta espécie é conhecida também como pitanga-do-mato. Ocorre no sudeste e no sul do Brasil. Possui potencial para a recuperação de matas ciliares degradadas. É uma espécie climax exigente de luz e suas sementes perdem a viabilidade em poucos meses em armazenamento (Davide, Faria e Botelho, 1995).

***Guazuma ulmifolia* Lam. - Malvaceae**

É conhecida também com os nomes vulgares de mutamba, embieira, embira (PA), embiru (RS), guaxima torcida (SP), dentre outros. Ocorre em quase todo o país, desde a Amazônia até o Paraná, principalmente na floresta latifoliada semidecídua (Lorenzi, 1992).

A madeira é utilizada para a fabricação de tonéis, construção interna, caixotaria e pasta celulósica. O lenho produz carvão de boa qualidade. A árvore pode ser utilizada no paisagismo. A casca pode ser utilizada para a confecção de cordas. Seus frutos são apreciados por macacos e outros animais. É indicada para

reflorestamentos heterogêneos destinados à recomposição de áreas de preservação permanente (Lorenzi, 1992).

É uma planta semidecídua, heliófita, característica das formações secundárias da floresta latifoliada da bacia do Paraná. Produz anualmente grande quantidade de sementes viáveis (Lorenzi, 1992). Pertence ao grupo ecológico das espécies pioneiras (Lorenzi, 1992; Davide, Faria e Botelho, 1995).

A viabilidade das sementes de mutamba em armazenamento é mantida por mais de 90 dias (Lorenzi, 1992). Segundo Hong, Linington e Ellis (1996), estas sementes são ortodoxas.

***Hymenaea courbaril* L. – Fabaceae Caesalpinioideae**

Esta espécie é conhecida também como jatobá. Ocorre no norte, centro-oeste, nordeste e sudeste do Brasil. A época de colheita das sementes é de julho a setembro. Possui potencial para a recuperação de matas ciliares. Pertence ao grupo ecológico das espécies climax exigentes de luz. As sementes podem permanecer viáveis em armazenamento durante um ou dois anos (Davide, Faria e Botelho, 1995).

***Inga vera* Willd. – Fabaceae Mimosoideae**

Possui os nomes vulgares: ingá-doce e ingá-miúdo. Ocorre no norte, centro-oeste, sudeste e nordeste do Brasil. A época de colheita das sementes é de fevereiro a abril. Possui potencial para a recuperação de matas ciliares. Pertence ao grupo ecológico das espécies climax exigentes de luz. As sementes não são passíveis de armazenamento (Davide, Faria e Botelho, 1995). Segundo Hong, Linington e Ellis (1996), as sementes desta espécie são recalcitrantes.

***Lafoensia pacari* A.St.-Hil. - Lythraceae**

Dentre os nomes vulgares, encontram-se: dedaleira (SP), pacari, pacari-do-mato, louro-da-serra (SC) (Lorenzi, 1992); dedaleiro (Davide, Faria e Botelho, 1995). Ocorre em Minas Gerais, São Paulo, Mato Grosso do Sul até Santa Catarina, nas florestas de altitude e no cerrado (Lorenzi, 1992).

A madeira é utilizada para obras internas e externas, marcenaria, tacos para assoalho, cabos de ferramentas, tabuado em geral e construção civil. A árvore pode ser utilizada no paisagismo em geral, principalmente para a arborização urbana (Lorenzi, 1992).

É uma planta decídua, heliófita e é indiferente às condições físicas do solo, característica das florestas de altitude (latifoliada, semidecídua e de pinhais). Ocorre principalmente nas formações secundárias, como capoeiras e capocirões. Produz anualmente grande quantidade de sementes, que podem permanecer viáveis por mais de 4 meses (Lorenzi, 1992). De acordo com Davide, Faria e Botelho (1995), é uma espécie climax exigente de luz e suas sementes podem permanecer viáveis em armazenamento por 1 a 2 anos.

***Lamanonia ternata* Vell. – Cunoniaceae**

Dentre os nomes vulgares, encontram-se: cangalheiro, carne-de-vaca (Lorenzi, 1992), cedrilho (Davide, Faria e Botelho, 1995). Ocorre em Minas Gerais e São Paulo até o Rio Grande do Sul, principalmente em formações florestais de altitude (Lorenzi, 1992).

A madeira, dentre outras finalidades, é empregada em marcenaria, obras internas, carpintaria e confecção de canoas. A árvore pode ser utilizada no paisagismo. É uma espécie adaptada a terrenos secos, é tolerante à insolação direta e deve ser utilizada em plantios heterogêneos para a recuperação de áreas degradadas de preservação permanente (Lorenzi, 1992).

É uma planta semidecídua, heliófita, característica da floresta semidecídua de altitude. Pode ser encontrada no interior da floresta primária densa e em formações secundárias (Lorenzi, 1992). É uma espécie climax exigente de luz (Oliveira-Filho et al., 1995).

***Lecythis pisonis* Cambess. - Lecythidaceae**

Possui os seguintes nomes vulgares: sapucaia, castanha-sapucaia, sapucaia-vermelha (ES), dentre outros. Ocorre do Ceará até o Rio de Janeiro, na floresta pluvial atlântica. A madeira pode ser utilizada para diversas finalidades, dentre elas: obras externas, como postes, dormentes, moirões, estacas, mastros, e para a construção civil. As castanhas (sementes) são comestíveis e são muito apreciadas pela fauna. O fruto lenhoso é utilizado como adorno e como recipiente na zona rural (Lorenzi, 1992).

É uma planta decídua, heliófita ou esciófita, seletiva higrófila, característica das matas úmidas da costa atlântica. Ocorre principalmente no interior da mata primária densa e tolera formações abertas (Lorenzi, 1992). De acordo com Davide, Faria e Botelho (1995), é uma espécie climax tolerante à sombra.

Produz anualmente grande quantidade de sementes viáveis e a viabilidade pode ser mantida apenas por 90 dias (Lorenzi, 1992). A viabilidade das sementes pode ser mantida por poucos meses (Davide, Faria e Botelho, 1995).

***Lithraea molleoides* (Vell.) Engler - Anacardiaceae**

Possui os seguintes nomes vulgares: aroeira-branca, aroeira-brava, aroeirinha, dentre outros. A madeira pode ser utilizada para a construção civil, marcenaria, obras de torno, lenha e carvão. Os frutos possuem um óleo essencial, a casca é tanífera e tintorial, as folhas são aromáticas e medicinais. As flores são

melíferas e as árvores podem ser utilizadas em parques e jardins, tendo o único inconveniente de causar reações alérgicas em pessoas sensíveis (Lorenzi, 1992).

É uma planta perenifólia, heliófita, pioneira, característica da floresta situada em regiões de altitude, tanto em terrenos secos quanto úmidos. Apresenta dispersão ampla, irregular, ocorrendo principalmente nas formações secundárias. Produz grande quantidade de sementes todos os anos e a viabilidade das sementes em armazenamento pode ser mantida por mais de seis meses (Lorenzi, 1992); durante 1 a 2 anos (Davide, Faria e Botelho, 1995).

***Luehea grandiflora* Mart. & Zucc. – Malvaceae**

Possui os seguintes nomes vulgares: açoita-cavalo, papcá-guassu, ubatinga, uvatinga, açoita-cavalo-graúdo. Ocorre da Amazônia até São Paulo, Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso do Sul, no cerrado e na floresta semidecídua. A madeira pode ser empregada em estruturas de móveis, para confecção de cadeiras, saltos de calçados, construção civil, dentre outras finalidades. A árvore pode ser empregada na arborização urbana. É uma espécie indicada para reflorestamentos heterogêneos destinados à recomposição de áreas degradadas de preservação permanente (Lorenzi, 1992).

É uma planta semidecídua, heliófita, seletiva xerófita, característica da floresta semidecídua e do cerrado. Ocorre principalmente em formações abertas e secundárias, porém sempre em terrenos altos de rápida drenagem (Lorenzi, 1992). É uma espécie climax exigente de luz (Davide, Faria e Botelho, 1995).

A produção de sementes ocorre anualmente com grande quantidade de sementes viáveis. A viabilidade pode ser mantida por menos de 4 meses (Lorenzi, 1992) ou por 1 a 2 anos (Davide, Faria e Botelho, 1995).

Maclura tinctoria (L.) D. Don - Moraceae

Nomes vulgares: amora, amora-branca (MG, SP), amora-de-espinho (BA), amoreira (BA, DF, MG, MS, MT, PI, PR e SP), dentre outros (Carvalho, 1994). Ocorre em todo o país, em várias formações florestais, exceto na floresta de pinhais. A madeira pode ser utilizada para diversas finalidades, como construções externas, moirões, vigamentos de pontes, dormentes; construção civil e confecção de móveis (Lorenzi, 1992). Da madeira extraem-se corantes e pigmentos. Seus frutos são consumidos naturalmente ou em sucos. A dispersão ocorre principalmente pela avifauna. Esta espécie é indicada para a arborização de represas e para a recomposição de mata ciliar, para locais com inundações periódicas de rápida duração (Carvalho, 1994). É indicada também para plantios em áreas com o solo permanentemente encharcado (Torres et al., 1992).

É uma planta decídua, heliófita, seletiva higrófila, característica da floresta latifoliada semidecídua da bacia do Paraná. É encontrada com maior frequência nas formações secundárias e nas matas abertas, sendo rara no interior de mata primária. Prefere solos úmidos de planícies aluviais e início de encostas. É uma espécie pioneira (Lorenzi, 1992). De acordo com Davide, Faria e Botelho (1995), pertence ao grupo das espécies clímax exigentes de luz.

Esta espécie está na lista das espécies em extinção no sul de Minas Gerais na categoria vulnerável; a sua conservação genética é feita "*ex situ*" (Carvalho, 1994). No estado do Rio de Janeiro já foi extinta (Vieira, 1990).

De acordo com Carvalho (1994), as sementes perdem a viabilidade rapidamente em sala. Segundo Davide, Faria e Botelho (1995), a viabilidade das sementes pode ser mantida em armazenamento por 1 a 2 anos.

Myrcia rostrata DC. – Myrtaceae

Possui os seguintes nomes vulgares: guamirim-da-folha-fina, guamirim-

de-folha-miúda. Ocorre em todo o Brasil extra amazônico até a sua metade oriental, principalmente nas serras litorâneas. A madeira é empregada apenas localmente para construções rurais, confecção de embalagens e para lenha e carvão. Os frutos são muito procurados por pássaros. A árvore pode ser utilizada para a recuperação de áreas degradadas e para a arborização urbana (Lorenzi, 1998).

É uma planta semi-decídua, seletiva higrófila, pioneira, característica de áreas abertas de cerrados, matas ciliares, sub-bosque de pinhais e em clareiras da mata pluvial atlântica. Produz anualmente grande quantidade de sementes viáveis que são disseminadas por pássaros (Lorenzi, 1998).

***Myroxylon peruiferum* L.f – Fabaceae Faboideae**

É conhecida também pelos nomes vulgares de bálsamo, cabreúva-vermelha (MG, MS), dentre outros. Ocorre em quase todo o país, principalmente na floresta latifoliada semidecídua da bacia do Paraná, mata pluvial atlântica da Bahia, Espírito Santo (vale do rio Doce) e zona da mata de Minas Gerais, floresta equatorial da parte sul e sudoeste da região Amazônica e até na caatinga do nordeste do país. A madeira é própria para mobiliário, revestimentos decorativos, produção de folhas faqueadas, peças torneadas, para a construção civil, dentre outras finalidades. Do tronco pode-se extrair o bálsamo de tolu, empregado em perfumaria. A árvore pode ser utilizada em paisagismo e é indicada para plantios em áreas degradadas de preservação permanente (Lorenzi, 1992).

É uma planta decídua, heliófila ou esciófila, indiferente às condições físicas do solo, característica da floresta latifoliada semidecídua. Ocorre no interior de mata primária densa, como em formações secundárias (Lorenzi, 1992). É uma espécie climax tolerante à sombra (Davide, Faria e Botelho, 1995).

As sementes podem permanecer viáveis em armazenamento por 1 a 2 anos (Davide, Faria e Botelho, 1995).

***Myrsine umbellata* Mart. - Myrsinaceae**

É conhecida também como pororoca-branca. Ocorre no sudeste e no sul do Brasil e pertence ao grupo ecológico das espécies climax exigentes de luz. Possui potencial para a recuperação de matas ciliares (Davide, Faria e Botelho, 1995).

***Nectandra nitidula* Ness & Mart. – Lauraceae**

É também conhecida pelos nomes vulgares: canela, canela-amarela, canela-da-mata-ciliar, dentre outros. Ocorre do estado da Bahia até o Paraná, em matas ciliares de regiões de cerrados e em matas secundárias de altitudes compreendidas entre 800 e 1300m. A madeira é utilizada pela construção civil, como vigas, caibros, tabuados em geral; para obras externas, como postes e esteios. Suas flores são apícolas, a casca é aromática e utilizada como chá (Lorenzi, 1998).

É uma planta perenifólia, heliófita, seletiva higrófito, exclusiva da mata de galeria de regiões de altitude. Prefere as capoeiras e capoeirões situados em beira de rios de terrenos arenosos, profundos e bem úmidos, podendo formar populações puras (Lorenzi, 1998). É uma espécie climax exigente de luz (Oliveira Filho et al., 1995).

***Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer - Lauraceae**

Dentre os nomes vulgares, encontram-se: canela (MG), canela-cheirosa, canela-funcho (SP), pau-funcho, sassafrás (BA, MG, RS, SC) (Carvalho, 1994). Ocorre do sul da Bahia ao Rio Grande do Sul, na floresta pluvial atlântica.

Aparece também com uma relativa frequência nos campos de altitude da Serra da Mantiqueira em São Paulo e Minas Gerais e nas matas de pinhais do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Lorenzi, 1992). A madeira é adequada para mobiliário em geral, fabricação de folhas faucadas para revestimentos decorativos, caixotaria, molduras, dentre outras finalidades (Lorenzi, 1992; Carvalho, 1994). A madeira também é apreciada para tanoaria e muito utilizada para a obtenção de óleo essencial, que é obtido também a partir das raízes, cascas e folhas. Este óleo possui safrol, empregado em perfumaria, na medicina e como combustível nas naves espaciais e outros setores industriais. Suas flores e cascas são utilizadas na medicina popular. A árvore pode ser utilizada para paisagismo e arborização urbana e é indicada para reflorestamentos de ecossistemas degradados (Carvalho, 1994).

É uma planta perenifólia, heliófita, seletiva xerófila, preferindo o alto das encostas de solos rasos e de rápida drenagem (Lorenzi, 1992). É uma espécie climax exigente de luz (Davide, Faria e Botelho, 1995).

Esta espécie está na lista das espécies raras ou ameaçadas de extinção no estado de Santa Catarina (Klein, 1993). Alguns programas estão sendo realizados para a sua conservação "*in situ*" (Salomão, Brandão e Silva, 1992).

A produção de sementes é irregular e a viabilidade das sementes é perdida rapidamente (Lorenzi, 1992). De acordo com Carvalho (1994), essas sementes apresentam dormência dupla e germinação de 30-70%, e o tratamento de quebra de dormência recomendado é a escarificação em ácido sulfúrico por cinco minutos, associada à estratificação em areia úmida por 60 dias. De acordo com Davide, Faria e Botelho (1995), as sementes desta espécie não requerem tratamento pré-germinativo e apresentam germinação abaixo de 30%. Estas sementes são recalcitrantes (Carvalho, 1994).

Persea pyrifolia Ness & Mart. – Lauraceae

Dentre os nomes vulgares, encontram-se: maçaranduba (MG, GO), canela-rosa e abacateiro-do-mato (SC). Ocorre no Rio de Janeiro, Minas Gerais e São Paulo, principalmente nas formações de altitude. A árvore pode ser utilizada no paisagismo em geral e sua madeira pode ser utilizada para diversas finalidades, como marcenaria, construção civil e confecção de móveis. Os frutos são consumidos por várias espécies de pássaros e é uma espécie indicada para a recuperação de áreas degradadas de preservação permanente (Lorenzi, 1992).


É uma planta semidecídua, heliófita ou mesófito e seletiva xerófito, característica da floresta semidecídua de altitude. É mais frequente em topos de morros e alto de encostas bem drenadas. Pode ser encontrada tanto em florestas primárias como em formações secundárias (Lorenzi, 1992). É uma espécie climax exigente de luz. As sementes perdem a viabilidade em poucos meses de armazenamento (Davide, Faria e Botelho, 1995).

Rudgea viburnoides (Cham.) Benth. - Rubiaceae

Dentre os nomes vulgares, encontram-se: casca-branca, congonha-do-genito (Lorenzi, 1998) e congonha-de-bugre (Oliveira Filho et al., 1995). Ocorre na Bahia, Minas Gerais, Tocantins, Goiás, Mato Grosso do Sul e São Paulo. A árvore pode ser empregada no paisagismo e na arborização de ruas estreitas e sob redes elétricas. É recomendada também para reflorestamentos com fins ecológicos (Lorenzi, 1998). É uma planta perenifólia, heliófita, seletiva xerófito, secundária, característica de cerrados e cerradões (Lorenzi, 1998). De acordo com Oliveira Filho et al. (1995), é uma espécie climax exigente de luz.

Schinus terebinthifolius Raddi - Anacardiaceae

Dentre os nomes vulgares, encontram-se: arocira, arocira-vermelha,



aroeira-pimenteira, aroeira-branca (Lorenzi, 1992).

Ocorre de Pernambuco até o Mato Grosso do Sul e Rio Grande do Sul, em várias formações vegetais (Lorenzi, 1992).

A madeira é utilizada para moirões, esteios, lenha e carvão. Suas flores são melíferas e é uma das espécies mais procuradas pela avifauna, sendo de grande importância em reflorestamentos heterogêneos destinados à recomposição de áreas degradadas de preservação permanente (Lorenzi, 1992). A árvore é muito utilizada em parques e poderia ser utilizada na arborização de ruas estreitas e sob fios elétricos; no entanto, pode causar alergia em pessoas sensíveis, mesmo não havendo contato direto. Seus frutos, folhas e cascas são utilizados na medicina popular (Carvalho, 1994). É adequada também para a recomposição de mata ciliar em áreas com inundações periódicas de rápida duração e com períodos de encharcamento moderado (Kageyama, Carpanezzi e Costa, citados por Carvalho, 1994).

É uma planta perenifólia, heliófita, comum em beira de rios, córregos e várzeas úmidas de formações secundárias; cresce também em terrenos secos e pobres. É amplamente dispersa por pássaros. Ocorre desde a restinga até as florestas pluvial e semidecídua de altitude (Lorenzi, 1992). É uma espécie pioneira (Lorenzi, 1992; Carvalho, 1994; Davide, Faria e Botelho, 1995).

De acordo com Davide, Faria e Botelho (1995), a viabilidade das sementes pode ser mantida durante o período de 1 a 2 anos.

***Senna multijuga* (L.C. Rich.) Irwin & Barneby – Fabaceae Caesalpinioideae**

Dentre os nomes vulgares, encontram-se: aleluia (DF, MG, PR, SC, SP), canafistula (MG, PR, SP), acácia (AM, CE) (Carvalho, 1994). Ocorre em quase todo o país, principalmente na mata pluvial da encosta atlântica. A árvore é muito utilizada para a arborização de ruas, parques e jardins, e é indicada

também para a arborização de ruas estreitas e sob rede elétrica. A madeira pode ser utilizada para a fabricação de caixotaria leve, confecção de brinquedos e para lenha e carvão. É recomendada para reflorestamento misto de áreas degradadas de preservação permanente (Lorenzi, 1992).

É uma planta decídua no inverno, heliófita, indiferente às condições físicas do solo, é característica das matas secundárias (capoeiras e capoeirões) da floresta pluvial atlântica (Lorenzi, 1992). É uma espécie pioneira (Lorenzi, 1992); pioneira a secundária inicial (Carvalho, 1994); climax exigente de luz (Davide, Faria e Botelho, 1995).

Produz anualmente grande quantidade de sementes viáveis (Lorenzi, 1992). As sementes desta espécie possuem dormência tegumentar (Carvalho, 1994). A viabilidade das sementes pode ser mantida por mais de seis meses (Lorenzi, 1992) ou por vários anos (Davide, Faria e Botelho, 1995). Segundo Hong, Linington e Ellis (1996), estas sementes são ortodoxas.

***Solanum granuloso-leprosum* Dunal – Solanaceae**

É também conhecida como gravitinga e fumo-bravo. Ocorre no sudeste e no sul do Brasil. Possui potencial para a recuperação de matas ciliares degradadas. É uma espécie pioneira (Davide, Faria e Botelho, 1995).

***Tabebuia chryso-tricha* (Mart.) Standl. - Bignoniaceae**

Dentre os nomes vulgares, encontram-se: ipê-tabaco, ipê-amarelo e aipê. Ocorre do Espírito Santo até Santa Catarina. A madeira pode ser utilizada para obras externas, como postes, peças para pontes, tábuas para cercas, além de obras internas na construção civil, como tacos e rodapés. Sua árvore é ornamental e pode ser utilizada na arborização urbana (Lorenzi, 1992).

—▷ É uma planta decídua, heliófita, característica de formações abertas da floresta pluvial do alto da encosta atlântica (Lorenzi, 1992).

—▷ Segundo Davide, Faria e Botelho (1995), esta espécie é climax exigente de luz e suas sementes podem permanecer viáveis por vários anos em armazenamento.

↳ ***Tabebuia impetiginosa* (Mart.) Standl. - Bignoniaceae**

Dentre os nomes vulgares, encontram-se o ipê-roxo, ipê-róseo (BA, DF, MG, MS, MT, RS, SC, SP) (Carvalho, 1994). Ocorre no Piauí, Ceará até Minas Gerais, Goiás e São Paulo, na floresta pluvial atlântica e na floresta semidecídua (Lorenzi, 1992). A árvore pode ser utilizada no paisagismo em geral e para recuperação de áreas degradadas de preservação permanente. Sua madeira pode ser utilizada para diversas finalidades, dentre elas: construções externas, como dormentes, cruzetas, postes; para trabalhos de torno; artigos esportivos, como bolas de boliche; além de instrumentos musicais (Lorenzi, 1992). Suas cascas e folhas possuem substância úteis para a medicina (Carvalho, 1994).

—▷ É uma planta decídua durante o inverno, heliófita, característica das florestas semidecídua e pluvial. Apresenta dispersão ampla e descontínua. Aparece no interior de mata primária densa e nas formações abertas e secundárias (Lorenzi, 1992). É uma espécie secundária tardia a climax (Carvalho, 1994); climax exigente de luz (Davide, Faria e Botelho, 1995).

→ As sementes de ipê-roxo são ortodoxas (Cunha et al., 1992; Mello e Eira, 1995 a; Hong, Linington e Ellis, 1996; Salomão e Mundin, 1997b; Gemaque, 1999).

—▷ Esta espécie está em perigo de extinção e encontra-se incluída na relação do Instituto Florestal de São Paulo para sua conservação genética "*ex situ*" (Siqueira e Nogueira, 1992).

Tabebuia serratifolia (Vahl.) Nichols. - Bignoniaceae

Dentre os nomes vulgares, encontram-se: ipê-amarelo, ipê-pardo, ipê-do-cerrado. É uma espécie muito freqüente na região Amazônica e ocorre eventualmente desde o Ceará até São Paulo, na floresta pluvial atlântica. A árvore é utilizada no paisagismo em geral e a sua madeira pode ser utilizada para construções pesadas e estruturas externas, tanto civis como navais (Lorenzi, 1992).

É uma planta decídua, heliófita, caracterisítica da floresta pluvial densa. É largamente dispersa nas formações secundárias, como capoeiras e capocirões, e prefere solos bem drenados situados nas encostas (Lorenzi, 1992). É uma espécie climax tolerante à sombra (Davide, Faria e Botelho, 1995).

As sementes desta espécie são ortodoxas (Salomão e Muddin, 1997b).

Talauma ovata A.St.-Hil. – Magnoliaceae

Dentre os nomes vulgares, encontram-se o araticum, araticum-do-brejo (RJ), pinha-do-brejo (DF, MG, RJ, SP) (Carvalho, 1994). Ocorre do sul de Minas Gerais até o norte do Rio Grande do Sul, sendo freqüente na mata pluvial atlântica. A árvore é recomendada para o paisagismo em geral e sua madeira é utilizada para diversas finalidades, como na fabricação de caixotaria pequena para perfumes, brinquedos e obras internas de carpintaria (Lorenzi, 1992). Suas sementes possuem 40% de óleo, que pode ser utilizado como combustível e lubrificante (Heringer e Ferreira, citados por Carvalho, 1994). A partir das suas flores pode ser extraído um óleo essencial utilizado em perfumaria (Carvalho, 1994). A disseminação ocorre principalmente pela água e por pássaros, que se alimentam do arilo vermelho que envolve a semente. É uma espécie recomendada para a revegetação de áreas de matas ciliares degradadas (Lorenzi, 1992).

É uma planta perenifolia, heliófita e seletiva higrófila, característica das planícies aluviais ao longo de rios e várzeas úmidas de quase todas as formações florestais, podendo formar maciços quase homogêneos. Ocorre no interior de mata primária densa e em formações abertas e secundárias, mas sempre em baixadas muito úmidas (Lorenzi, 1992). É uma espécie climax tolerante à sombra e suas sementes perdem a viabilidade em poucos meses (Davide, Faria e Botelho, 1995).

A pinha-do-brejo é uma espécie ameaçada de extinção no sul de Minas Gerais e a sua conservação genética é feita "*ex situ*" (Vicira, 1990).

***Tapirira guianensis* Aublet – Anacardiaceae**

Dentre os nomes vulgares, encontram-se o tapiriri, tapirirá e fruta-de-pombo (PA). Ocorre em todo o território brasileiro, principalmente em terrenos úmidos, em quase todas as formações vegetais (Lorenzi, 1992).

A madeira, dentre outras finalidades, pode ser utilizada na fabricação de brinquedos, compensados, caixotaria leve, móveis comuns e cabos de vassouras. A árvore pode ser empregada com sucesso nos reflorestamentos heterogêneos de áreas degradadas de preservação permanente, principalmente de locais úmidos. Seus frutos são procurados pela fauna em geral (Lorenzi, 1992).

É uma planta perenifolia, heliófita, característica da floresta ombrófila de planície. É também muito encontrada em formações secundárias de solos úmidos, como aqueles encontrados em várzeas e beira de rios, onde apresentam maior desenvolvimento. Pode aparecer também em ambientes mais secos de encostas (Lorenzi, 1992). É uma espécie pioneira (Lorenzi, 1992; Davide, Faria e Botelho, 1995). As sementes perdem a viabilidade em poucos meses (Davide, Faria e Botelho, 1995).

Xylopia aromatica (Lam.) Mart. – Annonaceae

Dentre os nomes vulgares, encontram-se: pimenta-de-macaco, pimenta-de-negro e pachinhos (Lorenzi, 1992). Ocorre no cerrado em Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso, São Paulo e Mato Grosso do Sul. A árvore pode ser empregada no paisagismo em geral e é indicada para a recuperação de áreas degradadas de preservação permanente com terrenos pobres e secos. Sua madeira pode ser utilizada para forros e confecção de caixas leves (Lorenzi, 1992).

É uma planta semidecídua, heliófita, pioneira e seletiva xerófila. Apresenta frutificação irregular, produzindo grande quantidade de sementes com intervalos de 2 a 3 anos. A viabilidade das sementes no armazenamento é inferior a 2 meses (Lorenzi, 1992).

Zanthoxylum riedelianum Engler - Rutaceae

Dentre os nomes vulgares, encontram-se: mamica-de-porca, mamica-de-canela e tembetaiba. Ocorre de Minas Gerais a São Paulo, principalmente na floresta latifoliada semidecídua. A árvore pode ser empregada no paisagismo em geral. A sua madeira pode ser utilizada para diversas finalidades, como em acabamentos internos em construção civil, como rodapés e forros. É indicada para a recuperação de áreas degradadas de preservação permanente (Lorenzi, 1992).

É uma planta pioneira, decídua, heliófita, característica da floresta latifoliada semidecídua da bacia do Paraná. É encontrada com maior frequência em formações abertas e secundárias. A viabilidade das sementes em armazenamento é inferior a 90 dias (Lorenzi, 1992). É uma espécie clímax exigente de luz (Oliveira-Filho et al., 1995).

3 MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado no Laboratório de Sementes Florestais e no Laboratório de Propagação de Plantas do Departamento de Ciências Florestais (DCF) da Universidade Federal de Lavras (UFLA), no período de maio de 1999 a agosto de 2000.

3.1 Espécies estudadas

O estudo envolveu 44 espécies florestais que ocorrem nos remanescentes de matas ciliares da região do Alto e Médio Rio Grande, conforme levantamento florístico realizado por Oliveira-Filho et al. (1995). Foi ainda incluída a espécie *Lecythis pisonis*, que não consta neste levantamento, mas é uma espécie de interesse para a região. As espécies utilizadas neste estudo foram aquelas que frutificaram e puderam ser colhidas no período de maio de 1999 até fevereiro de 2000 (tabela 2). As sementes de *Acacia polyphylla*, *Albizia polycephala*, *Cedrela fissilis*, *Guazuma ulmifolia*, *Inga vera*, *Ocotea odorifera*, *Senna multijuga*, *Tabebuia impetiginosa* e *Tabebuia serratifolia* já foram classificadas quanto ao comportamento no armazenamento e foram envolvidas neste trabalho para verificar a eficiência da metodologia utilizada.

3.2 Coleta das sementes

3.2.1 Descrição das áreas de coleta

As coletas foram realizadas em florestas remanescentes nas proximidades e/ou nos municípios situados no Sul de Minas Gerais que estão citados a seguir, com as suas respectivas altitudes: Lavras: 919m (BRASIL, 1992a); Perdões: 767m (IBGE,1959b); Ijaci: 760m (Grande,1973); Ribeirão Vermelho: 738m

TABELA 2. Relação das espécies estudadas, local e data de coleta das sementes e número de árvores coletadas para cada espécie.

Nome científico	Nome vulgar	Família	Local e data de Coleta	Nº total de árvores coletadas
<i>Acacia polyphylla</i> DC.	Monjoleiro	Fabaceae Mimosoideae	Ribeirão Vermelho (07/10/99)	2
<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip	Faveira	Fabaceae Mimosoideae	Lavras (14/09/99)	2
<i>Alchornea triplinervea</i> (Sprengel) Müll.Arg.	Tapiá	Euphorbiaceae	Lavras e Ribeirão Vermelho(26/10/99)	3
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Angico-vermelho	Fabaceae Mimosoideae	Lavras (03/08/99)	5
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i> Müll.Arg.	Peroba-poca	Apocynaceae	Cana verde (02/06/99)	1
<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll.Arg.	Peroba-rosa	Apocynaceae	Lavras (18/06/99)	1
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	Sucupira- preta	Fabaceae Faboideae	Ijaci (14/05/99)	2
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Guanandi	Clusiaceae	Itutinga (01/10/99)	4
<i>Calyptanthes lucida</i> Mart.	Jambo-do-mato	Myrtaceae	Lavras (14/02/00)	2
<i>Casearia lasiophylla</i> Eichler	Espeto	Flacourtiaceae	Lavras (27/12/99)	2
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Embaúba-cinzenta	Cecropiaceae	Ribeirão Vermelho (26/07/99)	2
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro	Meliaceae	Lavras e Itutinga (01/06/99)	3
<i>Ceiba speciosa</i> (A. St.-Hil.) Gibbs & Semir	Paineira	Malvaceae	Lavras (31/08/99)	3

...continua...

TABELA 2, Cont.

Nome científico	Nome vulgar	Família	Local e data de Coleta	Nº total de árvores coletadas
<i>Cryptocarya aschersoniana</i> Mez	Canela-batalha	Lauraceae	Lavras (21/02/00)	3
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Camboatá	Sapindaceae	Lavras (08/10/99)	2
<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne & Planchon	Maria-mole	Araliaceae	Itutinga (05/11/99)	2
<i>Erythrina falcata</i> Benth.	Mulungu	Fabaceae Faboideae	Ijaci, Lavras e Cana Verde (06/10/99)	4
<i>Eugenia florida</i> DC.	Pimenteira	Myrtaceae	Ijaci (21/10/99)	2
<i>Eugenia handroana</i> D. Legrand	Pitanga-do-mato	Myrtaceae	Cana Verde (29/09/99)	3
<i>Guazuma ulmifolia</i> L.	Motamba	Malvaceae	Lavras (04/10/99)	3
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá	Fabaceae Caesalpinioideae	Cana Verde (03/11/99)	2
<i>Inga vera</i> Willd.	Ingá	Fabaceae Mimosoideae	Lavras (21/12/99)	4
<i>Lafoensia pacari</i> A.St-Hil.	Dedaleira	Lythraceae	Lavras(07/05/99)	3
<i>Lamanonia ternata</i> Vell.	Cedrilho	Cunoniaceae	Lavras (21/09/99)	1
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	Sapucaia	Lecythidaceae	Lavras (30/06/99)	1
<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engler	Aroeira-branca	Anacardiaceae	Ijaci (23/12/99)	5
<i>Luehea grandiflora</i> Mart.& Zucc.	Açoita-cavalo	Malvaceae	Lavras (25/10/99)	3
<i>Maclura tinctoria</i> (L.)D.Don	Amoreira	Moraceae	Lavras (21/12/99)	3
<i>Myrcia rostrata</i> DC.	Piúna	Myrtaceae	Lavras (23/12/99)	2
<i>Myroxylon peruiferum</i> L.f.	Óleo-bálsamo	Fabaceae Faboideae	Lavras (23/11/99)	
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	Pororoca-branca	Myrsinaceae	Lavras (17/01/00)	2

...continua...

TABELA 2, Cont.

Nome científico	Nome vulgar	Família	Local e data de coleta	Nº total de árvores coletadas
<i>Nectandra nitidula</i> Nees & Mart.	Canela-amarela	Lauraceae	Lavras (21/02/00)	3
<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	Canela-sassafrás	Lauraceae	Lavras (23/12/99)	3
<i>Persea pyrifolia</i> Ness & Mart.	Maçaranduba	Lauraceae	Lavras e Cana Verde (20/01/00)	5
<i>Rudgea viburnoides</i> (Cham.) Benth.	Congonha-de-bugre	Rubiaceae	Ijaci e Lavras (09/08/99)	2
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Arocira-vermelha	Anacardiaceae	Ijaci (11/05/99)	3
<i>Senna multijuga</i> (L.C.Rich.) Irwin & Barneby	Canafístula	Fabaceae Caesalpinioideae	Lavras (10/08/99)	4
<i>Solanum granuloso-leprosum</i> Dunal	Gravitinga	Solanaceae	Ijaci (09/08/99)	3
<i>Tabebuia chrysotricha</i> (Mart.) Standl.	Ipê-tabaco	Bignoniaceae	Ijaci (27/09/99)	3
<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart.) Standl.	Ipê-roxo	Bignoniaceae	Lavras(22/09/99)	3
<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) Nichols	Ipê-amarelo	Bignoniaceae	Lavras(22/09/99)	2
<i>Talauma ovata</i> A.St.-Hil	Pinha-do-brejo	Magnoliaceae	Ribeirão Vermelho (04/06/99)	5
<i>Tapirira guianensis</i> Aublet	Fruta-de-pombo	Anacardiaceae	Cana Verde (19/01/00)	2
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	Pachinhos	Annonaceae	Lavras (10/08/99)	3
<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engler	Maminha-de-porca	Rutaceae	Lavras (20/08/99)	2

(IBGE, 1959c); Itutinga: 930m (IBGE,1959a); e Cana Verde: 840m (Grande,1973). De acordo com a classificação de Köppen, o clima da região é de transição entre Cwb e Cwa, ou seja, temperado com inverno seco. De acordo com Brasil (1992a), a partir de dados coletados na Estação Meteorológica da UFLA (Lavras, MG), a temperatura média anual da região é de 19,4°C, sendo que a temperatura média do mês mais quente (fevereiro) é de 22,1°C e a temperatura média do mês mais frio (julho) é igual a 15,8°C. A precipitação média anual é de 1.529,7mm, concentrada de outubro a abril, correspondendo a 93% da precipitação total.

O local e a data de coleta das sementes encontram-se na tabela 2.

3.2.2 Coleta

A coleta foi realizada de acordo com os fatores indicativos de maturidade dos frutos para cada espécie, como a mudança na coloração dos frutos, a queda dos frutos ou o início da deiscência. Utilizou-se podão, tesoura de poda, lona plástica e sacos de anagem. As árvores matrizes de cada espécie apresentaram distância de aproximadamente 50m entre si e bom estado fitossanitário. O número de árvores e a data de coleta para cada espécie constam na tabela 2.

Após a coleta, o material foi transportado para o galpão de beneficiamento do Viveiro Florestal da UFLA, no qual foi realizado o beneficiamento.

3.3 Beneficiamento

O beneficiamento para as sementes da maioria das espécies foi realizado de acordo com recomendações de Davide, Faria e Botelho (1995), sendo que não houve exposição dos frutos ao sol e a abertura dos frutos secos e deiscentes foi completada manualmente. Para aquelas sementes que ganharam água devido ao

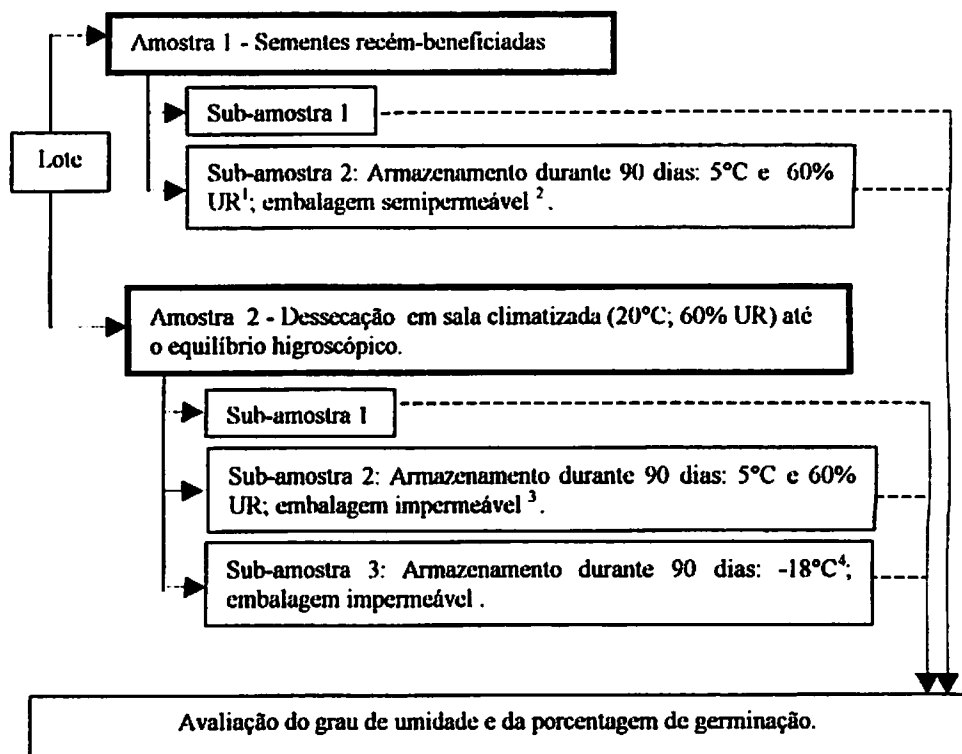
método de beneficiamento, procedeu-se a eliminação do excesso de água acondicionando-as em bandejas de polietileno dispostas em uma única camada em sala climatizada (20°C; 60% UR). Na tabela 1A estão descritos os métodos utilizados para as espécies que não foram citadas por Davide, Faria e Botelho (1995).

Os lotes foram formados apenas por sementes maduras e sem danos visuais. O tempo entre a coleta, beneficiamento e início dos testes para as sementes de todas as espécies foi de no máximo 72 horas.

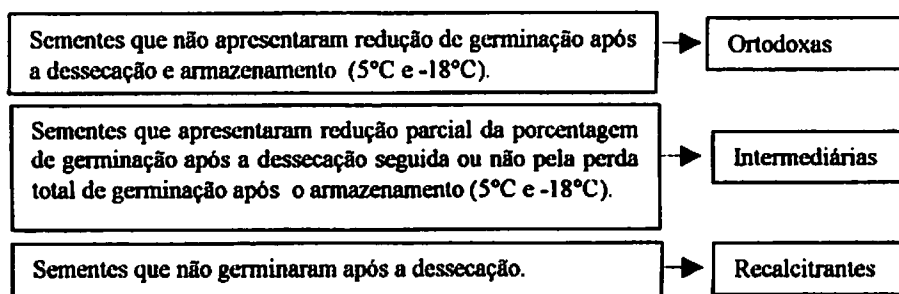
3.4 Critério utilizado para a classificação preliminar das sementes quanto à capacidade de armazenamento com base na tolerância à dessecação e a temperaturas baixas.

As sementes foram enquadradas em três grupos. O grupo 1 foi formado por sementes que toleraram a dessecação e posterior armazenamento sob as temperaturas de 5°C e -18°C, sem perda de porcentagem da germinação inicial, o que corresponde ao comportamento ortodoxo de armazenamento, conforme a classificação proposta por Roberts (1973); o grupo 2 foi formado por sementes que apresentaram redução da porcentagem de germinação inicial após a dessecação e após a dessecação seguida de armazenamento a 5°C e -18°C, correspondendo ao comportamento intermediário de armazenamento, de acordo com a classificação proposta por Ellis, Hong e Roberts (1990); e o grupo 3 foi composto por sementes que não apresentaram germinação após a dessecação e, conseqüentemente, após a dessecação seguida de armazenamento sob as temperaturas de 5°C e -18°C, o que corresponde ao comportamento recalcitrante de armazenamento, de acordo com a classificação proposta por Roberts (1973).

3.5 Fluxograma do procedimento adotado para a classificação das sementes quanto à capacidade de armazenamento após a colheita, transporte e beneficiamento.



Provável classificação:



¹ Armazenamento em câmara fria e seca; ² um filme de polietileno com espessura de 0,025mm; ³ seis filmes de polietileno, cada um com espessura de 0,06mm; ⁴ Armazenamento em freezer.

3.6 Assepsia e avaliação da viabilidade das sementes

A avaliação da viabilidade das sementes foi realizada utilizando-se teste de germinação com o substrato areia conforme as Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1992b), com exceção do número de sementes, que variou conforme as espécies (tabela 2A). Os testes foram realizados em sala climatizada ou em germinador do tipo Mangelsdorf Elo's regulados à temperatura de 25^oC, com luz branca e fria constante.

As sementes foram colocadas em bandejas de polietileno (41 x 36 x 7,6 cm); o substrato utilizado foi areia peneirada (1mm), lavada e autoclavada a 120^oC durante 20 minutos. Os testes foram realizados entre areia. Durante os testes, manteve-se a umidade da areia com água de torneira.

Os testes foram realizados com quatro repetições, sendo que o número de sementes utilizado por repetição para cada espécie está descrito na tabela 2A.

O tempo necessário para a germinação foi determinado na etapa inicial (sementes recém-beneficiadas) conforme estabilização do estande. Para as espécies que não apresentaram germinação na etapa inicial, foi estipulado o período de 120 dias, com exceção para *Persea pyrifolia*, que foi utilizado um período de 30 dias. Foram consideradas germinadas plântulas emersas. O período de duração do teste de germinação para cada espécie consta na tabela 2A.

Antes de instalar o teste, as sementes sofreram assepsia utilizando água sanitária (solução de hipoclorito de sódio a 2%) durante dois minutos, e em seguida foram lavadas em água de torneira.

Os tratamentos pré-germinativos, quando necessários, foram aplicados de acordo com recomendações de Davide, Faria e Botelho (1995). Para as sementes de *Bowdichia virgilioides* Kunth, que não foram citadas por estes autores, utilizou-se a imersão em ácido sulfúrico concentrado por 7 minutos (na

proporção de dois volumes do ácido para um de semente), seguida de uma lavagem em água corrente durante uma hora, segundo Amorim (1996).

3.7 Determinação do grau de umidade das sementes

A determinação do grau de umidade foi realizada em estufa marca FANEM, modelo 420 SE, sob temperatura de $105^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, durante 24 horas. Os resultados foram expressos em porcentagem com base no peso úmido das sementes, conforme as Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1992b). Como recipiente foi utilizado papel alumínio. As sementes que apresentaram diâmetro e/ou comprimento maior que 1cm e/ou tegumento duro foram quebradas para a determinação do grau de umidade. Os métodos utilizados para quebrar as sementes foram baseados em trabalhos realizados por Carvalho, Davide e Malavasi (1996). Os métodos utilizados para quebrar as sementes e a quantidade de sementes utilizada para a determinação do grau de umidade estão descritos na tabela 2A.

3.8 Procedimento estatístico

Dentro de cada espécie, as médias de porcentagem de germinação (4 repetições) das sementes submetidas aos cinco tratamentos foram comparadas utilizando-se o intervalo de confiança com 95% de probabilidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os percentuais médios de umidade e de germinação e o intervalo de confiança para cada média de porcentagem de germinação para as 45 espécies de sementes estudadas constam na tabela 3A. Com exceção das sementes das espécies *Casearia lasiophylla* (espeto), *Cecropia pachystachya* (embaúba), *Dendropanax cuneatus* (maria-mole), *Lamanonia ternata* (cedrilho), *Myrcia rostrata* (guamirim-de-folha-miúda), *Tapirira guianensis* (peito de pombo), *Xylopia aromatica* (pachinhos) e *Zanthoxylum riedelianum* (maminha-de-porca), as sementes das demais espécies foram enquadradas nos três grupos, conforme sua tolerância à dessecação e armazenamento a frio, de acordo com o critério descrito anteriormente.

As sementes recém-beneficiadas de *Tapirira guianensis* (peito-de-pombo) apresentaram o grau de umidade inicial de 15,5% e a porcentagem de germinação de 6%. Silva e Durigan (1991) observaram 99% de germinação para as sementes desta mesma espécie, contendo 16,5% de teor de água, que foram despulpadas e colocadas para germinar em vermiculita à temperatura de 25°C. De acordo com Davide, Faria e Botelho (1995), a porcentagem de germinação para esta espécie, em geral, é de 30% a 70%. Desta forma, algum problema relativo a sua colheita e processamento provavelmente afetou a porcentagem de germinação inicial, o que impossibilitou a proposta do tipo de comportamento no armazenamento para estas sementes.

Para as sementes de *Casearia lasiophylla* (espeto), *Cecropia pachystachya* (embaúba), *Dendropanax cuneatus* (maria-mole), *Lamanonia ternata* (cedrilho), *Myrcia rostrata* (guamirim-de-folha-miúda), *Xylopia aromatica* (pachinhos) e *Zanthoxylum riedelianum* (maminha-de-porca), também não foi possível sugerir o tipo de comportamento no armazenamento

devido à ausência de germinação em todas as condições testadas. Ao final dos testes de germinação para as espécies relacionadas acima, com exceção para *Lamanonia ternata*, *Myrcia rostrata* e para *Tapirira guianensis*, foram encontradas apenas sementes duras, indicando algum tipo de dormência. Para *Lamanonia ternata* não foi possível computar o número de sementes mortas ou duras após os testes de germinação, enquanto para *Myrcia rostrata* e *Tapirira guianensis* foram encontradas apenas sementes mortas.

O grupo de sementes com o comportamento tipicamente ortodoxo, ou seja, as sementes que não apresentaram redução entre a porcentagem de germinação inicial, após a secagem e após a secagem seguida pelo armazenamento com as temperaturas de 5°C e de -18°C, constam na tabela 3. Dentro deste grupo foram incluídas também as sementes de *Alchornea triplinervea* (tapiá), que após a dessecação tiveram o grau de umidade reduzido de 13,9% para 5,1%, sem alteração da porcentagem de germinação inicial, mas não apresentaram germinação após terem sido submetidas às três condições de armazenamento. Ao final dos testes de germinação para esta espécie, foram encontrados os seguintes percentuais de sementes duras: 40% para as sementes recém-beneficiadas; 50% para as sementes submetidas à dessecação; 52% para as sementes armazenadas a 5°C e com o grau de umidade de 13,9%; 67% para as sementes armazenadas a 5°C e com o grau de umidade de 5,1; e 71% para as sementes armazenadas a -18°C e com o grau de umidade de 5,1%. Assim, sugere-se que estas sementes tenham comportamento ortodoxo devido à tolerância à dessecação a 5% de umidade e que a ausência de germinação após as condições de armazenamento tenha sido causada, aparentemente, pela indução de algum tipo de dormência secundária. De acordo com Bewley e Black (1994), a dormência secundária pode ser induzida por diversos fatores, como baixa

TABELA 3 - Porcentuais de umidade e germinação de sementes que apresentaram o comportamento tipicamente ortodoxo quanto ao armazenamento.

Espécies	Sementes recém-beneficiadas		Após secagem		Sementes recém-beneficiadas e armazenadas a 5°C		Após secagem e armazenamento a 5°C		Após secagem e armazenamento a -18°C	
	U (%)	Germinação (%)	U (%)	Germinação (%)	U (%)	Germinação (%)	U (%)	Germinação (%)	U (%)	Germinação (%)
<i>Nome científico</i>										
<i>Nome vulgar</i>										
<i>Acacia polyphylla</i>	31,1	58	11,6	62	25,8	0	11,5	64	11,3	66
Monjoleiro										
<i>Albizia polycephala</i>	15,5	59	9,6	56	13,0	54	9,3	58	9,0	57
Faveira										
<i>Alchornea triplinervia</i>	13,9	28	5,1	26	12,3	0	5,4	0	5,2	0
Tapiá										
<i>Anadenanthera colubrina</i>	29,5	89	7,3	94	27,8	32*	7,4	93	7,1	91
Angico-vermelho										
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i>	39,7	57	6,7	70*	18,9	27*	7,2	68*	7,4	66*
Peroba-poca										
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	42,7	37	5,9	54*	44,5	0	6,0	56*	5,9	54*
Peroba-rosa										
<i>Bowditchia virgilitoides</i>	13,7	85	7,0	89	11,8	87	6,5	88	6,7	87
Sucupira-preta										
<i>Cedrela fissilis</i>	22,9	78	9,7	77	16,0	75	10,0	77	9,9	78
Cedro										
<i>Ceiba speciosa</i>	18,8	66	8,3	70	14,3	61	8,5	69	8,0	67
Paineira										

...continua...

TABELA 3, Cont.

Espécies	Sementes recém-beneficiadas		Após secagem		Sementes recém-beneficiadas e armazenadas a 5°C		Após secagem e armazenamento a 5°C		Após secagem e armazenamento a -18°C	
	U (%)	Germinação(%)	U (%)	Germinação(%)	U (%)	Germinação(%)	U (%)	Germinação(%)	U (%)	Germinação(%)
<i>Guazuma ulmifolia</i>	14,1	58	10,3	59	12,3	58	10,3	58	10,2	57
Motamba										
<i>Hymenaea courbaril</i>	13,6	21	10,3	19	12,1	21	10,1	24	10,2	20
Jatobá										
<i>Lafoensia pacari</i>	14,8	56	10,1	56	14,3	54	10,0	59	9,9	58
Dedaleiro										
<i>Lecythis pisonis</i>	20,8	51	6,2	58	18,5	41*	6,3	55	6,3	60
Sapucaia										
<i>Lithraea molleoides</i>	26,2	45	8,9	49	23,5	43	9,0	46	8,9	51
Aroeira-branca										
<i>Maclura tinctoria</i>	10,8	62	7,5	63	10,5	62	7,9	65	7,7	66
Amoreira										
<i>Myroxylon peruiferum</i>	32,1	59	10,4	65	31,5	0	10,3	64	10,3	65
Óleo-bálsamo										
<i>Myrsine umbellata</i>	26,1	18	9,7	19	22,6	16	9,7	18	9,8	21
Pororoca-branca										
<i>Rudgea viburnoides</i>	29,4	50	8,8	49	22,5	8*	8,3	51	8,4	49
Congonha-de-bugre										
<i>Schinus terebinthifolius</i>	22,6	27	8,3	26	18,7	22	8,3	33	8,3	35
Aroeira vermelha										
<i>Senna multijuga</i>	13,9	75	8,3	67	11,3	76	8,3	76	8,3	78
Canafistula										

...continua...

TABELA 3, Cont.

Espécies	Sementes recém beneficiadas		Após secagem		Sementes recém-beneficiadas e armazenadas a 5°C		Após secagem e armazenamento a 5°C		Após secagem e armazenamento a -18°C	
	U (%)	Germinação (%)	U (%)	Germinação (%)	U (%)	Germinação (%)	U (%)	Germinação (%)	U (%)	Germinação (%)
<i>Solanum granuloso-leprosum</i> Gravitinga	13,6	19	6,9	21	8,8	21	6,9	21	7,3	20
<i>Tabebuia crysotricha</i> Ipê-tabaco	28,2	31	7,3	50*	23,2	0	7,3	48*	7,2	46*
<i>Tabebuia impetiginosa</i> Ipê-roxo	37,0	50	6,5	76*	34,2	0	6,3	76*	6,2	77*
<i>Tabebuia serratifolia</i> Ipê-amarelo	29,8	44	7,4	71*	26,8	28*	7,1	72*	7,3	71*

* Porcentagem média de germinação estatisticamente diferente da porcentagem de germinação das sementes recém-beneficiadas.

concentração de oxigênio; temperaturas relativamente baixas ou elevadas; e luminosidade.

As sementes de *Acacia polyphylla*, *Albizia polycephala*, *Cedrela fissilis*, *Guazuma ulmifolia* e de *Senna multijuga* foram classificadas como ortodoxas (tabela 3), concordando com a classificação preliminar proposta por Hong, Linington e Ellis (1996). As sementes de *Hymenaea courbaril* L. também foram enquadradas neste grupo. Segundo Barbosa e Barbosa (1985), sementes *Hymenaea stilbocarpa* Hay., apresentaram alto potencial de armazenamento, sendo que a porcentagem de germinação aumentou durante os 260 dias de armazenamento em câmara fria (5 a 6 °C).


Dentre as sementes ortodoxas, encontram-se também aquelas de *Tabebuia impetiginosa* (ipê-roxo), *Tabebuia crysotricha* (ipê-tabaco) e de *Tabebuia serratifolia* (ipê-amarelo) (tabela 3). Mello e Eira (1995a) armazenaram sementes de *T. avellanae* (ipê-rosa) e de *T. impetiginosa* (ipê-roxo) com grau de umidade próximo a 7,0% e sementes de *T. ochraceae* (ipê-amarelo) e *T. roseo-alba* (ipê-branco) com teor de água em torno de 9,0%, sob temperatura de -20°C, com embalagem hermética, e em ambiente de laboratório com embalagem permeável. Aos seis meses, a viabilidade das sementes armazenadas em ambiente de laboratório foi totalmente perdida, enquanto o armazenamento à temperatura de -20°C proporcionou a manutenção da viabilidade das sementes até 24 meses, o que caracterizou o comportamento ortodoxo após o armazenamento. Mello e Eira (1995b) verificaram este mesmo tipo de comportamento no armazenamento para as sementes de *Jacaranda acutifolia* Humb & Bonpl., que pertence também à família bignoniaceae.

Ainda dentro do grupo das sementes ortodoxas, para *Aspidosperma cylindrocarpon*, *Aspidosperma polyneuron*, e para aquelas do gênero *Tabebuia*,

com o grau de umidade inicial de 28,2% a 42,7%, foi observado após a secagem um aumento estatisticamente significativo na porcentagem de germinação em relação às sementes recém-beneficiadas (tabela 3). Gemaque (1999) também constatou aumento da porcentagem de germinação para sementes ortodoxas recém-beneficiadas de *Tabebuia impetiginosa* (ipê-roxo) após terem sido submetidas à secagem em sala climatizada (20°C; 20%UR) e em estufa a 38°C. De acordo com Bewley e Black (1994), o final do desenvolvimento das sementes ortodoxas é caracterizado por uma fase de secagem natural reduzindo o grau de umidade para uma faixa de 15 a 20%, proporcionando o redirecionamento do metabolismo de desenvolvimento para o de germinação.

Para as sementes que foram consideradas ortodoxas e que apresentaram grau de umidade inicial (sementes recém-beneficiadas) de 20,8 a 42,7%, com exceção para *Cedrela fissilis*, *Lithraea molleoides*, *Myrsine umbellata* e *Schinus terebinthifolius*, ocorreu uma redução na porcentagem de germinação inicial após o armazenamento sob a temperatura de 5°C com embalagem semipermeável (tabela 3). Dentre estas, destacam-se as sementes de *Acacia polyphylla* (monjoleiro), *Aspidosperma polyneuron* (peroba-rosa), *Myroxylon peruiferum* (óleo-bálsamo), *Tabebuia caryotricha* (ipê-tabaco) e *Tabebuia impetiginosa* (ipê-roxo), que perderam totalmente o poder germinativo sob estas condições de armazenamento. Foi verificada uma grande incidência de fungos após o armazenamento, e todas as sementes estavam mortas ao final dos testes de germinação.

Carvalho, Davide e Botelho (1999) submetem sementes de *Kielmeyera coriacea* ao armazenamento sob as temperaturas de 5°C e -18°C durante 360 dias. As sementes foram armazenadas com diferentes graus de umidade e acondicionadas em embalagem impermeável. Foi observado que sementes com umidade inicial de 8,9% e 6,4% mantiveram sua germinação inicial, enquanto



aquelas secas a 12,9% de umidade perderam o seu poder germinativo durante o período de armazenamento e foram classificadas como ortodoxas. A redução do grau de umidade dessas sementes possibilitou maior tempo de armazenamento em relação às sementes com grau de umidade acima de 8,9% .

De acordo com Harrington (1972), a qualidade das sementes em armazenamento começa a ser afetada quando o teor de água atinge níveis de umidade acima de 8-9%, sendo que o grau de umidade entre 4 e 8% é favorável ao armazenamento em embalagens impermeáveis. A conservação da viabilidade de sementes ortodoxas por longos períodos é obtida, em geral, com as sementes secas a 5% de teor de água e submetidas à temperatura de - 18°C com embalagem hermética (International Board for Plant Genetic Resources, citado pela FAO, 1993).

As sementes que tiveram redução parcial e estatisticamente significativa da porcentagem de germinação inicial após a secagem, e conseqüentemente após a secagem seguida pelo armazenamento sob as temperaturas de 5°C e de - 18°C, foram classificadas como intermediárias (tabela 4). Neste grupo foram enquadradas as sementes de *Erythrina falcata* (mulungu), que apresentaram grau de umidade inicial de 41,8% e porcentagem de germinação inicial de 87%. A redução do grau de umidade para 10,8% e o armazenamento sob as temperaturas de 5 e -18°C proporcionaram redução da porcentagem de germinação para menos de 50% da porcentagem de germinação inicial. Dentro deste grupo encontram-se também as sementes de *Eugenia florida*, que tiveram a porcentagem de germinação reduzida de 26 para 14% após a redução do grau de umidade de 46,7% para 6,8% , sendo que não germinaram após as três condições de armazenamento (tabela 4). De acordo com Hong e Ellis (1996), sementes intermediárias toleram a dessecação a níveis de umidade entre 7% e 10% e não

TABELA 4 - Porcentuais de umidade e germinação de sementes que apresentaram o comportamento intermediário de armazenamento.

Espécies	Sementes recém-beneficiadas		Após secagem		Sementes recém-beneficiadas e armazenadas a 5°C		Após secagem e armazenamento a 5°C		Após secagem e armazenamento a -18°C	
	U (%)	Germinação(%)	U (%)	Germinação(%)	U (%)	Germinação(%)	U (%)	Germinação(%)	U (%)	Germinação(%)
<i>Eugenia florida</i> Pimenteira	46,7	26	6,8	14*	34,7	0	6,5	0	6,4	0
<i>Erythrina falcata</i> Mulungu	41,8	87	10,8	42*	20,0	52*	11,3	39*	11,2	38*

*Porcentagem média de germinação estatisticamente diferente da porcentagem de germinação das sementes recém-beneficiadas.

toleram temperaturas abaixo de 0°C por tempo prolongado.

Carvalho, Nascimento e Leão (1995) trabalharam com sementes de *Genipa americana* e verificaram uma redução parcial da porcentagem de germinação quando as sementes atingiram 11,7% de umidade, sendo que a redução do teor de água para 4,2% causou a perda total da viabilidade. Foi observado também que sementes com teores de água variando de 31,4% a 6,2% e submetidas à temperatura de -18°C sofreram perda do poder germinativo, principalmente para sementes com grau de umidade acima de 14%. Os autores classificaram estas sementes como intermediárias.

As sementes de *Coffea canephora* foram classificadas como intermediárias por apresentarem uma redução da porcentagem de germinação inicial para 22% após a redução do grau de umidade para 11,3%, sendo que o grau de umidade de 7,0% causou a perda total da viabilidade das sementes. As sementes desta espécie apresentaram 4% de germinação após 12 meses de armazenamento sob 15°C, com embalagem hermética, sendo que esta foi considerada a melhor condição de armazenamento. Estas sementes com teores de água de 5 a 13% perderam a viabilidade mais rapidamente sob as temperaturas de -20, 0 e 15°C, respectivamente (Hong e Ellis, 1995).

Na presente pesquisa, após os testes de germinação para a *Erythrina falcata*, todas as sementes que não germinaram permaneceram duras. A redução da germinação após a dessecação e após as condições de armazenamento pode ter sido causada pela indução de algum tipo de dormência secundária, a qual não foi superada pelo tratamento pré-germinativo efetuado de acordo com Davide, Faria e Botelho (1995) em todas as condições testadas. Hong, Linington e Ellis (1996) estudaram 11 espécies do gênero *Erythrina* e classificaram de forma preliminar as sementes de 6 espécies como ortodoxas, sendo que para as sementes das demais espécies, também foram constatados indícios de comportamento ortodoxo.

As sementes que não apresentaram germinação após a secagem, e consequentemente após a secagem seguida do armazenamento em câmara e no freezer, foram consideradas recalcitrantes (tabela 5). Dentre estas, encontram-se as sementes de *Ocotea odorifera* (canela-sassafrás), que também foram classificadas como recalcitrantes por Carvalho (1994). As sementes de *Inga vera* também foram enquadradas neste grupo, concordando com a classificação proposta por Hong, Linington e Ellis (1996).

No presente trabalho, as sementes de *Cryptocarya aschersoniana* foram classificadas como recalcitrantes. Segundo Davide, Tonetti e Carvalho (1999), as sementes desta espécie não apresentaram germinação após a redução do grau de umidade para 20%, o que é característico de sementes recalcitrantes.

Ainda dentro do grupo das recalcitrantes, foram observados os seguintes aumentos na porcentagem de germinação inicial (sementes recém-beneficiadas) após o armazenamento em câmara (5°C) com embalagem semipermeável: 6 pontos percentuais para *Calyptranthes lucida* (jambo-do-mato); 49 para *Cryptocarya aschersoniana* (canela-batalha) e 20 para *Nectandra nitidula* (canela-amarela) (tabela 5). No caso de *Persea pyrifolia* (maçaranduba), foi constatada germinação apenas para as sementes com a umidade inicial armazenadas a 5°C. Nestes casos, a temperatura fria do ambiente de armazenamento pode ter proporcionado a superação de algum tipo de dormência, provavelmente causada por embrião imaturo (tabela 5). De acordo com Bewley e Black (1994), este tipo de dormência pode ser superada submetendo sementes hidratadas a temperaturas baixas (1 a 10°C).

Na presente pesquisa, dentro do grupo das recalcitrantes, ao final do teste de germinação para as sementes que sofreram secagem, foram encontradas apenas sementes mortas, com exceção para *Luehea grandiflora*.

As sementes recém-beneficiadas de *Luehea grandiflora* (açoita cavalo)

TABELA 5 - Porcentuais de unidade e de germinação de sementes que apresentaram o comportamento

tipicamente recalcitante quanto ao armazenamento.

Espécies	Sementes recém- benficiadas		Após secagem		Sementes recém- benficiadas e armazenadas a 5°C		Após secagem e armazenamento a 5°C		Após secagem e armazenamento a -18°C	
	U	Germi- na- (%)	U	Germi- na- (%)	U	Germi- na- (%)	U	Germi- na- (%)	U	Germi- na- (%)
Nome científico										
Nome vulgar										
<i>Calophyllum brasiliense</i>	55,3	53	10,7	0	58,1	0	11,0	0	10,6	0
Guanandi										
<i>Calyptranthes lucida</i>	56,6	69	8,4	0	42,0	75	8,5	0	8,2	0
Jambo-do-mato										
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	50,0	29	7,8	0	46,4	78*	7,8	0	7,9	0
Canela-batalha										
<i>Cupania vernalis</i>	46,8	56	13,9	0	37,8	4*	12,9	0	13,1	0
Camboata										
<i>Eugenia handroama</i>	47,1	25	11,5	0	35,5	0	11,8	0	11,8	0
Pianga-do-mato										
<i>Inga vera</i>	51,1	92	10,1	0	41,3	0	10,0	0	9,9	0
Inga										
<i>Luehea grandiflora</i>	25,3	40	9,9	0	21,2	30*	9,9	0	10,3	0
Agólia-cavalo										
<i>Nectandra nitidula</i>	38,3	20	10,0	0	33,7	40*	10,0	0	9,7	0
Canela amarela										
<i>Ocotea odorifera</i>	51,6	25	10,0	0	49,2	0	9,7	0	9,7	0
Canela sassaparíla										

...continua...

TABELA 5, Cont.

Espécies	Sementes recém-beneficiadas		Após secagem		Sementes recém-beneficiadas e armazenadas a 5°C		Após secagem e armazenamento a 5°C		Após secagem e armazenamento a -18°C	
	U (%)	Germinação(%)	U (%)	Germinação(%)	U (%)	Germinação(%)	U (%)	Germinação(%)	U (%)	Germinação(%)
<i>Persea pyrifolia</i> Massaranduba	53,0	0	19,5	0	48,0	73	17,5	0	19,5	0
<i>Talauma ovata</i> Pinha-do-brejo	25,1	52	7,3	0	21,0	0	7,2	0	7,4	0

* Porcentagem média de germinação estatisticamente diferente da porcentagem de germinação das sementes recém beneficiadas.

apresentaram 25,3% de grau de umidade e 40% de germinação. Após o armazenamento das sementes recém-beneficiadas em câmara, o grau de umidade foi reduzido para 21,2% e a porcentagem de germinação para 30%. Após a secagem e após a secagem seguida pelo armazenamento a 5°C e -18°C, não houve germinação, o que caracteriza o comportamento recalcitrante (tabela 5). No entanto, ao final dos testes de germinação para esta espécie, foram encontrados os seguintes percentuais de sementes duras: 50% para as sementes recém-beneficiadas; 80% para as sementes submetidas à dessecação; 60% para as sementes armazenadas a 5°C com a umidade de 25,3%; 70% para as sementes com 9,9% de teor de água armazenadas a 5°C e 80% para as sementes com 9,9% de teor de água armazenadas a -18°C. Assim, a ausência de germinação após a secagem e o alto índice de sementes duras após os testes de germinação, provavelmente, ocorreram devido ao desenvolvimento de dormência secundária que impediu a embebição.

No desenvolvimento da presente pesquisa, foi observado que as sementes das espécies pertencentes à família Lauraceae apresentaram comportamento recalcitrante.

Dentro da família Myrtaceae, com exceção para *Myrcia rostrata*, foi verificado que todas as espécies apresentaram sementes sensíveis à dessecação. As sementes de *Eugenia florida* (pimenteira) apresentaram o comportamento intermediário, enquanto as sementes de *Eugenia handroana* (pitanga-do-mato) e *Calypttranthes lucida* Mart. (jambo-do-mato) apresentaram o comportamento recalcitrante. Gentil e Ferreira (1999) classificaram as sementes de *Eugenia stipitata* ssp. *sororia* como recalcitrantes.

Hong, Linington e Ellis (1996) estudaram seis espécies do gênero *Calophyllum* e obtiveram indícios de comportamento recalcitrante para as sementes de quatro espécies (*C. brasiliense*, *C. inophyllum*, *C. mariae* e *C.*

polyanthum). No presente trabalho, a espécie *Calophyllum brasiliense* teve as suas sementes classificadas como recalcitrantes. Varela et al. (1998) classificaram as sementes de *Calophyllum angulare* como recalcitrantes por perderem totalmente a viabilidade após a redução do teor de água de 38% para 9%.

Na presente pesquisa, foi constatado que as sementes classificadas como recalcitrantes pertencem a espécies climax tolerantes à sombra ou climax exigentes de luz. De acordo com Kageyama e Viana (1989) e Hong e Ellis (1996), as sementes recalcitrantes são típicas de espécies climax. Sementes com o comportamento ortodoxo foram verificadas para espécies pertencentes a todos os grupos ecológicos. As sementes de *Anadenanthera colubrina* foram classificadas, no presente trabalho, como ortodoxas. De acordo com Lorenzi (1998), esta é uma espécie pioneira. *Tabebuia impetiginosa*, uma espécie climax exigente de luz, e *Tabebuia serratifolia*, espécie climax tolerante à sombra (Davide, Faria e Botelho, 1995), tiveram suas sementes classificadas como ortodoxas no presente trabalho e em trabalhos realizados anteriormente.

De acordo com os resultados obtidos, observa-se que a metodologia utilizada foi eficiente para a classificação das sementes quanto à capacidade de armazenamento, pois a classificação proposta para *Acacia polyphylla*, *Albizia polycephala*, *Cedrela fissilis*, *Guazuma ulmifolia*, *Senna multijuga*, *Tabebuia impetiginosa*, *Tabebuia serratifolia*, *Inga vera* e *Ocotea odorifera* coincidiu com a classificação proposta em trabalhos realizados anteriormente. Além disso, a metodologia utilizada no presente trabalho, possibilitou a observação de problemas relacionados com dormência. Assim, esta metodologia poderá ser utilizada para o estudo de sementes de outras espécies.

5 CONCLUSÕES

Foi possível realizar a classificação fisiológica quanto à capacidade de armazenamento para as sementes de 37 espécies. Destas, 64,9% foram classificadas como ortodoxas; 29,7% como recalcitrantes e 5,4% como intermediárias.

As sementes de *Acacia polyphylla*, *Albizia polycephala*, *Cedrela fissilis*, *Guazuma ulmifolia*, *Senna multijuga*, *Tabebuia impetiginosa* e *Tabebuia serratifolia* foram classificadas como ortodoxas. As sementes de *Inga vera* e de *Ocotea odorifera* foram classificadas como recalcitrantes.

As sementes que apresentaram comportamento de armazenamento típico de sementes recalcitrantes pertencem a espécies climax tolerantes à sombra ou climax exigentes de luz. O comportamento ortodoxo foi verificado para sementes de espécies pioneiras, climax exigentes de luz e para climax tolerantes à sombra.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABDUL-BAKI, A.A.; ANDERSON, J.D. Physiological e biochemical deterioration of seeds. In: KOZLOWSKY, T.T. **Physiological ecology: a series of monographs, text and treatises**. London: Academic Press, 1972. v.2, p.283-315.
- ADAMS, A.C.; FJERSTAD, M.C.; RINNE, R.W. Characteristics of soybean seed maturation: necessity for slow dehydration. **Crop Science**, Madison, v.23, n.2, p.265-267, Mar./Apr. 1983.
- AMORIM, I. L. dc. **Morfologia de frutos, sementes, germinação, plântulas e mudas de espécies florestais da região de Lavras – MG**. Lavras: UFPA, 1996. 127p. (Tese - Mestrado em Silvicultura).
- ANDRADE, A.C.S. Aspectos fisiológicos em sementes recalcitrantes de grumixama (*Eugenia brasiliensis* Lam.). **Informativo ABRATES**, Brasília, v.5, n.2, p.173, ago. 1995.
- ANDRADE, A.C.S. Efeito da secagem e do armazenamento sobre a germinação, o vigor de plântulas e a integridade do sistema de membranas em sementes de palmito (*Euterpe edulis* Mart.). Rio de Janeiro: UFRRJ, 1994. 87p. (Dissertação - Mestrado).
- ANDRADE, A.C.S.; CUNHA, R. Listagem de espécies com sementes recalcitrantes. **Informativo ABRATES**, Brasília, v.5, n.2, p.197, ago. 1995.
- ANDRADE, A.C.S.; CUNHA, R.; REIS, R.B.; ALMEIDA, K.J Conservação de sementes de cagaita (*Eugenia dysenterica* DC.) - Myrtaceae. **Informativo ABRATES**, Brasília, v.7, n.1/2, p.205, jul./ago. 1997.
- ANDRADE, A.C.S.; MALAVASI, M.M. Efeito da desidratação sobre a viabilidade de sementes de palmito (*Euterpe edulis* Mart.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 8., 1993, Foz do Iguaçu. **Anais...** Londrina: ABRATES, 1993. v.3, n.3, p.45, 1993.
- ARAÚJO, E.F.; SILVA, R.F. da; ARAÚJO, R.F. Avaliação de sementes de açaí armazenadas em diferentes embalagens e ambientes. **Informativo ABRATES**, Brasília, v.3, n.3, p.123, jul. 1993.

BARBOSA, J.M.; BARBOSA, L.M. Avaliação dos substratos, temperatura de germinação e potencial de armazenamento de sementes de três frutíferas silvestres. *Ecossistema*, v.10, p 152-160, 1985.

BASKIN, C.C.; BASKIN, J.M. **Seeds Ecology, Biogeography, and Evolution of Dormancy and Germination**. California: Academic Press, 1998. 666p.

BERJAK, P.; DINI, M.; PAMMENTER, N.W. Possible mechanisms underlying responses in recalcitrant and orthodox seeds: desiccation-associated subcellular changes in propagules of *Avicennia marina*. *Seed Science and Technology*, Zurich, v.12, n.3, p.365-384, 1984.

BEWLEY, J.D.; BLACK, M. **Seeds: physiology of development and germination**. New York: Plenum Press, 1994. 445p.

BIANCHETTI, A.; RAMOS, A. Efeito da temperatura de secagem sobre o poder germinativo de sementes de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. *Boletim de Pesquisa Florestal*, Curitiba, n.2, p.27-56, jun. 1981.

BILIA, D.A.C. **Tolerância à dessecação e armazenamento de sementes de *Inga uruguensis* Hook. et Arn.** Piracicaba: ESALQ, 1997. 88p. (Tese - Doutorado em Agronomia).

BLACKMAN, S.A.; OBENDORF, R.L.; LEOPOLD, A.C. Desiccation tolerance in developing soybean seeds: the role stress proteins. *Physiologia Plantarum*, Copenhagen, v.93, n.4, p.630-638, Apr. 1993.

BLACKMAN, S.A.; OBENDORF, R.L.; LEOPOLD, A.C. Maturation proteins and sugar in desiccation tolerance of developing soybean seeds. *Plant Physiology*, Rockville, v.100, n.1, p.225-230, Sept. 1992.

BONNER, F.T. Storage of hardwood seeds. *Forest Genetic Resources Information*, Washington, v.7, n.1, p.10-17, Jan./June, 1978.

BONNER, F.T. Storage of seeds: potential and limitations for germoplasm conservation. *Forest Ecology and Management*, Amsterdam, v.35, n.1, p.35-43, 1990.

BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Normais climatológicas 1961-1990**. Brasília, 1992a. 84p.

BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes.** Brasília: DNDV/CLV, 1992b. 365p.

CARVALHO, J.E.U. de; LEÃO, N.V. Efeitos imediatos de diferentes métodos de dessecação na germinação de mogno (*Swietenia macrophylla* King.) **Informativo ABRATES**, Brasília, v.5, n.2, p.161, ago. 1995.

CARVALHO, J.E.U. de; NASCIMENTO, N.V.M.; LEÃO, N.V.M. Sensibilidade de sementes de jenipapo (*Genipa americana* L.) ao dessecação e ao congelamento. **Informativo ABRATES**, Brasília, v.5, n.2, p.170, ago. 1995.

CARVALHO, L.R.; DAVIDE, A.C.; BOTELHO, S.A. Armazenamento de sementes de *Kielmeyera coriacea* (Spreng.) Mart. - Clusiaceae com diferentes níveis de umidade e condições ambientais. **Informativo ABRATES**, Curitiba, v.9, n 1/2, p.173, jul. 1999.

CARVALHO, L.R.; DAVIDE, A. C.; MALAVASI, M.M. Manejo sustentado do cerrado considerando uso múltiplo. Comparação da umidade de sementes florestais pelo método de estufa a 105°C durante 24 horas utilizando sementes trituradas e sementes inteiras. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA ESAL/CICESAL, 9., 1996, Lavras. **Resumos...** Lavras: ESAL/UFLA, 1996. 257p.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção.** 3.ed., Campinas: Fundação Cargil, 1983. 424p.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira.** Colombo: EMBRAPA/CNPQ; Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. 640p.

CHIN, H.F. **Recalcitrant seeds.** Malaysia: Universiti Pertanian Malaysia, 1989. 17p. (Extension Bulletin, 288).

CHIN, H.F.; AZIZ, M.; ANG, B.B.; HAMZAH, S. The effect of moisture and temperature on the ultrastructure and viability of seeds of *Hevea brasiliensis*. **Seed Science and Technology**, Zurich, v.9, n.2, p.411-422, 1981.

- CHIN, H.F.; HOR, Y.L.; LASSIM, M.M.B. Identification of recalcitrant seeds. **Seed Science and Technology**, Zurich, v.12, n.2, p.429-436, 1984.
- CORVELLO, W.B.V.; VILLELA, F.A.; NEDEL, J.F.; PESKE, S.T. Época de colheita e armazenamento de sementes de cedro (*Cedrela fissilis* Vell.). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.21, n.2, p.28-34, 1999.
- CUNHA, R. da; EIRA, M.T.S.; REIS, A.M.M. Comportamento fisiológico da semente de *Virola surinamensis* (Rol.) Warh. - Myristicaceae - para fins de conservação. **Informativo ABRATES**, Brasília, v.3, n.3, p.122, jul. 1993.
- CUNHA, R. da; SALOMÃO, A.N.; EIRA, M.T.S.; MELLO, C.M.C. de; TANAKA, D.M. Métodos para a conservação a longo prazo de sementes de *Tabebuia* spp - Bignoniaceae. In. CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2., 1992, São Paulo. **Anais**. São Paulo: Instituto Florestal, 1992. p.675-678. **Revista do Instituto Florestal**, v.4, parte 4, edição especial, 1992.
- DAVIDE, A.C. Problemas na Propagação de Espécies Florestais Nativas. In: **WORKSHOP SOBRE AVANÇOS NA PROPAGAÇÃO DE PLANTAS LENHOSAS**, 1996, Lavras. Palestras...Lavras: UFLA, 1996. p.15-21.
- DAVIDE, A.C.; FARIA, J.M.R.; BOTELHO, S.A. Propagação de espécies florestais. Belo Horizonte: CEMIG/UFLA/FAEPE; Lavras: UFLA, 1995. 41p.
- DAVIDE, A.C.; TONETTI, O.A.O.; CARVALHO, L.R. Efeitos da dessecação na viabilidade de sementes de canela-batalha (*Cryptocarya aschersoniana* Mez - Lauraceae). **Informativo ABRATES**, Brasília, v.9, n.1/2, p.175, jul/ago, 1999.
- DELOUCHE, T.C.; MATTHES, R.K.; DOUCHERTY, G.M.; BOYD, A. H. Storage of seed in sub-tropical and tropical regions. **Seed Science and Technology**, Zurich, v.1, n.3, p.671-700, 1973.
- DESAI, B.B.; KOTECHA, P.M.; SALUNKHE, D.K. **Seeds handbook Biology, Production, Processing, and Storage**. New York: Basel, 1997. 627p.

- EIRA, M.T.S.; MELLO, C.M.C. *Bixa orellana* L. seed germination and conservation. **Seed Science and Technology**, Zurich, v.25, n.2, p.373-380, 1997.
- EIRA, M.T.S.; SALOMÃO, A.N.; CUNHA, R.; CARRARA, D.K.; MELLO, C.M.C. Efeito do teor de água sobre a germinação de sementes de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze - Araucariaceae. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.16, n.1, p.71-75, 1994.
- EIRA, M.T.S.; SALOMÃO, A.N.; CUNHA, R.; MELLO, C.M.C.; TANAKA, D.M. Conservação de sementes de *Copaifera langsdorffii* Desf. - Leguminosae. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2., 1992, São Paulo. Resumos... São Paulo: Instituto Florestal, 1992. p.29.
- ELLIS, R.H.; HONG, T.D.; ROBERTS, H. An intermediate category of seed storage behaviour? I. Coffee. **Journal of Experimental Botany**, London, v.41, n.230, p.1167-1174, Sept. 1990.
- ELLIS, R.H.; HONG, T.D.; ROBERTS, H.; SOETISNA, U. Seed storage behaviour in *Elaeis guineensis*. **Seed Science Research**, Wallingford, v.1, p. 99-104. 1991.
- EULER, A.M.C.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; MENDES, J. Ecofisiologia da germinação de sementes de angico (*Anadenanthera* sp.) e mogno (*Swietenia macrophylla*). **Informativo ABRATES**, Brasília, v.5, n.2, p.184, ago. 1995.
- FAO. *Ex situ* storage of seeds, pollen and *in vitro* cultures of perennial woody plant species. Rome: FAO, 1993. 83p. (FAO Forestry Paper, n.113).
- FARRANT, J.M.; PAMMENTER, N.W.; BERJAK, P. Development of the recalcitrant (homoiohydrous) seeds of *Avicenia marina*: Anatomical, ultrastructural and biochemical events associated with development from histodifferentiation to maturation. **Annals of Botany**, London, v.70, n.1, p.75-86, July 1992.
- FARRANT, J.M.; PAMMENTER, N.W.; BERJAK, P. Recalcitrance – a current assessment. **Seed Science and Technology**, Zurich, v.16, n.1, p.155-166, 1988.

- FIGLIOLIA, M.B. Conservação de sementes de essências florestais. **Boletim Técnico do Instituto Florestal**, São Paulo, v.43, p.1-18, 1988.
- FINCH-SAVAGE, W.E.; BLAKE, P.S. Indeterminate development in desiccation-sensitive seeds of *Quercus robur* L. **Seed Science Research**, Wallingford, v.4, n.3, p.127-133, Sept. 1994.
- ▷ GEMAQUE, R.C.R. **Maturação, tolerância à dessecação e alteração na qualidade fisiológica em sementes de ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa* (Mart.) Standl.) envelhecidas artificialmente**. Lavras: UFLA, 1999. 93p. (Tese - Mestrado em Ciências Florestais).
- GENTIL, D.F. de O.; FERREIRA, S. do N. Viabilidade e superação da dormência em sementes de araçá-boi (*Eugenia stipitata* ssp. *sororia*). **Acta Amazonica**, Manaus, v.29, n.1, p 21-31, mar. 1999.
- GRANDE Enciclopédia Delta Larousse. Rio de Janeiro: Delta, 1973. 15V.
- GUIMARÃES, R.M. **Fisiologia de sementes**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1999. 129p. (Curso de Pós-Graduação "Latu Sensu" Especialização a Distância: Produção e Tecnologia de Sementes).
- HARRINGTON, J.H. Seed storage and longevity. In: KOZLOWSKI, T.T. (ed). **Seed Biology**. New York: Academic Press, 1972. v.3, p.145-245.
- HONG, T.D.; ELLIS, R.H. Interspecific variation in seed storage behaviour within two genera - *Coffea* and *Citrus*. **Seed Science and Technology**, Zurich, v.23, n.1, p.165-181, 1995.
- HONG, T.D.; ELLIS, R.H. Optimum air-dry seed storage environments for arabica coffee. **Seed Science and Technology**, Zurich, v.20, n.3, p.547-560, 1992.
- HONG, T.D.; ELLIS, R.H. **A protocol to determine seed storage behaviour**. Rome: International Plant Genetic Resources Institute, 1996. 55p. (IPGRI. Technical Bulletin, 1).
- HONG, T.D.; LININGTON, S.; ELLIS, R.H. **Seed storage behaviour: a Compendium**. Rome: International Plant Genetic Resources Institute, 1996. (IPGRI. Handbooks for Genebanks, 4)

- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE.
Enciclopédia dos municípios brasileiros. Rio de Janeiro: IBGE, 1959a.
 v.25.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE.
Enciclopédia dos municípios brasileiros. Rio de Janeiro: IBGE, 1959b. v.26.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE.
Enciclopédia dos municípios brasileiros. Rio de Janeiro: IBGE, 1959c. v. 27.
- KAGEYAMA, P.Y.; VIANA, V.M. Tecnologia de sementes e grupos ecológicos de espécies arbóreas tropicais. Piracicaba: ESALQ/USP, 1989. 19p. (Trabalho apresentado no Simpósio Brasileiro Sobre Tecnologia de Sementes Florestais, 2., 1989, São Paulo).
- KELLY, A.F.; GEORGE, R.A.T. *Encyclopedia of seed production of world crops.* 1998. 403p.
- KERMODE, A.R. Approaches to elucidate the basis of desiccation-tolerance in seeds. *Seed Science Research*, Wallingford, v.7, n.2, p.75-95, June. 1997.
- KERMODE, A.R. Regulatory mechanisms in the transition from seed development to germination: interactions between the embryo and the seed environment. In: KIGEL, J.; GALILI, G. (eds). *Seed development and germination.* New York: Marcel Dekker, 1995. p.273-332.
- KERMODE, A.R.; BEWLEY, J.D. The role of maturation drying in transition from seed development to germination. *Journal of Experimental Botany*, London, v.36, n.173, p.1906-1915, July 1985a.
- KERMODE, A.R.; BEWLEY, J.D. The role of maturation drying in transition from seed development to germination. *Journal of Experimental Botany*, London, v.36, n.173, p.1916-1927, July 1985b.
- KLEIN, R.M. Espécies raras ou ameaçadas de extinção do Estado de Santa Catarina. *Estudos de Biologia*, Curitiba, n.31, p.3-9, 1993.
- LAURA, V. de; ALVARENGA, A.A.; ARRIGONI, F.M. Effects of growth regulators, temperature, light, storage and other factors on the *Muntingia calabura* L. seed germination. *Seed Science and Technology*, Zurich, v.22, n.3, p.573-579, 1994.

- LEÃO, N.V.M.; CARVALHO, J.E.U.; FIGUEIRÊDO, F.J.C. de. Efeito do dessecamento e do congelamento sobre a qualidade fisiológica de sementes de mogno (*Swietenia macrophylla* King.). **Informativo ABRATES**, Brasília, v.5, n.2, p.162, ago. 1995.
- ◊ LIMA Jr., M. de J.V.; ELLIS, R.H.; HONG, T.D.; FERRAZ, I.D.K. Drying method and subsequent desiccation tolerance and longevity of immature seeds of cedro (*Cedrela odorata* L.- Meliaceae). **Seed Science and Technology**, Zurich, v.26, n.3, p.813-822, 1998.
- LIN, T.P. Seed storage behaviour deviating from the orthodox and recalcitrant type. **Seed Science and Technology**, Zurich, v.24, p.523-532, 1996.
- LIN, T.P.; CHEN, M.H. Biochemical characteristics associated with the development of the desiccation-sensitive seeds of *Machilus thunbergii* Sieb. & Zucc. **Annals of Botany**, London, v.76, n.4, p381-387, 1995.
- ◊ LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 1992. 352p.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 1998. 352p.
- MEDEIROS, A.C. de S. **Comportamento fisiológico, conservação de germoplasma a longo prazo e previsão de longevidade de sementes de aroeira (*Astronium urundeuva* (Fr. All.) Engl.)**. Jaboticabal: UNESP-FCAV, 1996. 127p. (Tese – Doutorado em Agronomia).
- MELLO, C.M.C.; EIRA, M.T.S. Conservação de sementes de ipês (*Tabebuia* spp.). **Revista Árvore**, Viçosa, v.19, n.4, p.427-432, out./dez. 1995a.
- MELLO, C.M.C.; EIRA, M.T.S. Conservação de sementes de jacarandá mimoso (*Jacaranda acutifolia* Humb & Bonpl.)-Bignoniaceae. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.17, n.2, p.193-196, 1995b.
- NAUTIYAL, A.R.; PUROHIT, A.N. Seed viability in sal III. Membrane disruption in ageing seeds of *Shorea robusta*. **Seed Science and Technology**, Zurich, v.13, n.1, p.77-82, 1985.

- NEVES, C.S.V.J. Sementes Recalcitrantes - Revisão de Literatura. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.29, n.9, p.1459-1467, set. 1994.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T.; VILELA, E.A.; CARVALHO, D.A.; GAVILANES, M.L. **Remanescentes de matas ciliares do Alto e Médio Rio Grande: florística e fitossociologia**. Belo Horizonte: CEMIG/UFLA/FAEPE, 1995. 27p.
- PAMMENTER, N. W.; BERJAK, P. A review of recalcitrant seed physiology in relation to desiccation-tolerance mechanisms. **Seed Science Research**, Wallingford, v.9, n.1, p.13-37, Mar. 1999.
- PEREIRA, T.S.; ANDRADE, A.C.S.; COSTA, M.L.N. Resultados preliminares sobre o armazenamento e o efeito do dessecação em sementes de *Dalbergia nigra* (Vell.) Allc., ex. Benth. **Informativo ABRATES**, Brasília, v.1, n.4, p.89, set. 1991.
- PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; AGUIAR, I.B. Maturação e dispersão de sementes. In: AGUIAR, I.B.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M., FIGLIOLIA, M.B. **Sementes Florestais Tropicais**, Brasília: ABRATES, 1993. p.215-274.
- PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; COSTA, L.G.S.; REIS, A. Estratégias de estabelecimento de espécies arbóreas e o manejo de florestas tropicais. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6., 1990, Campos do Jordão. **Anais...** São Paulo: SBS/SBEF, 1990. p.676-684.
- PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; JESUS, R.M. de Padrões de germinação de sementes de espécies arbóreas da floresta atlântica. III. *Astronium concium* e *Astronium fraxinifolium*. **Informativo ABRATES**, Brasília, v.1, n.4, p.75, set. 1991.
- POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília: [S.n], 1985. 289p.
- PRITCHARD, H.W.; HAYE, A.J.; WRIGHT, W.J.; STEADMAN, K.J. A comparative study of seed viability in *Inga* species: Desiccation tolerance in relation to the embryo. **Seed Science and Technology**, Zurich, v.23, n.1, p. 85-100, 1995.

QUICK, C.R. How long can seed remain alive? *Seeds: The Yearbook of Agriculture*. Washington: U.S. Department of Agriculture, 1961. p.94.

REIS, A.M.M.; CUNHA, R. Efeito do congelamento sobre a viabilidade de sementes de *Anadenanthera peregrina* (L.) Spcg. com diferentes conteúdos de umidade. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.32, n.10, p.1071-1079, out. 1997.

✱ ROBERTS, E.H. Predicting the storage life of seeds. *Seed Science and Technology*, Zurich, v.1, n.4, p.499-514, 1973.

ROBERTS, E.H. Storage environment and the control of viability. In: ROBERTS, E.H. (ed.) *Viability of Seed*. London: Chapman and Hall, 1972. p.14-58.

SADER, R.; MEDEIROS, A.C.S. Efeito da desidratação, congelamento e frio na germinação de sementes de umbuzcero (*Spondias tuberosa* Arruda Câmara). *Informativo ABRATES*, Brasília, v.3, n.3, p.109, jul. 1993.

SALOMÃO, A.N.; BRANDÃO, J.E.M. de S.; SILVA, J.A. da. Distribuição geográfica de seis espécies florestais como subsídio para a escolha de áreas futuras de conservação "in situ". In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2., 1992, São Paulo. *Anais...* São Paulo: Instituto Florestal, 1992. p.1199-1205. *Revista do Instituto Florestal*, São Paulo, v.4, parte 4, 1992. Edição especial.

SALOMÃO, A.N.; EIRA, M.T.S; FUJISHIMA, A.G.; HENRIQUES NETO, A.G. Resposta fisiológica de sementes de *Spondias tuberosa* - Anacardiaceae após desidratação e armazenamento sob baixas temperaturas. *Informativo ABRATES*, Brasília, v.3, n.3, p.108, jul. 1993a.

SALOMÃO, A.N.; MEDEIROS, A.C.S.; HENRIQUES NETO, A.G.; CARRARA, D.K.; REIS, A.M.M. Classificação de sementes de *Zizyphus joazeiro* Mart. para fins de conservação. *Informativo ABRATES*, Brasília, v.3, n.3, p.123, jul. 1993b.

13
9 SALOMÃO, A.N.; MUNDIN, R.C. Resposta de sementes de gonçalo-alves (*Astronium fraxinifolium* Schott - Anacardiaceae), de diferentes procedências, ao armazenamento por um ano a -196°C. *Informativo ABRATES*, Brasília, v.7, n.1/2, p.225, jul./ago. 1997a.

- 8 SALOMÃO, A.N.; MUNDIN, R.C. Efeito de diferentes graus de umidade na viabilidade de sementes de 11 espécies arbóreas durante a criopreservação. **Informativo ABRATES**, Brasília, v.7, n.1/2, p.224, jul./ago. 1997b.
- SILVA.; DURIGAN, G. Germinação de sementes de *Tapirira guianensis* Aublet.. Anacardiaceac, em diferentes temperaturas. **Informativo ABRATES**, Brasília, v.1, n.4, p.77, sct. 1991.
- SILVA, L.M.M.; MATOS, V.P. Efeito da qualidade da luz e da temperatura na germinação de sementes de *Triplaris surinamensis* Cham. (Coaçú) **Informativo ABRATES**, Brasília, v.5, n.2, p.189, ago. 1995.
- 9 SIQUEIRA, A.C.M.F.; NOGUEIRA, J.C.B. Essências brasileiras e sua conservação genética no Instituto Florestal de São Paulo. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS. 2., 1992, São Paulo. Anais... São Paulo: Instituto Florestal, 1992.
- SWAINE, M.D.; WHITMORE, T.C. On the definition of ecological species groups in tropical rain forest. **Vegetatio**, The Hague, v.75, p. 81-86, 1988.
- 10 TOLEDO, F.F.; MARCOS FILHO, J. Manual de sementes: tecnologia da produção. São Paulo: Agronômica Ceres, 1977. 224p.
- TOMPSETT, P.B. A review of the literature on storage of *Dipterocarpus* seeds. **Seed Science and Technology**, Zurich, v.20, n.2, p.251-267, 1992.
- TOMPSETT, P.B. Desiccation e storage studies on *Dipterocarpus* seeds **Annals of Applied Biology**, New York, v.110, n.2, p.371-379, Apr. 1987.
- TOMPSETT, P.B. Desiccation studies in relation to the storage of *Araucaria* seed. **Annals of Applied Biology**, New York, v.105, n.3, p.581-586, Dec. 1984.
- TOMPSETT, P.B. The influence of gaseous environment on the storage life of *Araucaria hunsteinii* seed. **Annals Botany Company**, London, v.52, n.2, p.229-237, Aug. 1983.
- TOMPSETT, P.B. The influence of moisture content and storage temperature on the viability of *Shorea almon*, *Shorea robusta* and *Shorea roxburghii* seed.

Canadian Journal Forest Research, Ottawa, v.15, n.6, p.1074-1079, June 1985.

TORRES, R.B.; MATTHES, L.A.F; RODRIGUES,R.R.; LEITÃO FILHO, H.F. Espécies florestais nativas para plantio em áreas de brejo. O agrônômico, Campinas, v.44, n.1/3, p. 13-16, 1992.

VIEIRA, M.C.W. Fitogeografia e conservação em florestas em Monte Belo, Minas Gerais – Estudo de caso: Fazenda Lagoa. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1990. 129p. Tese de Mestrado.

VARELA, P. V.; FERRAZ, I. K.; CARNEIRO, N. B.; CORRÊA, Y. M. B.; ANDRADE JR, M. A; SILVA,R. P. Classificação das sementes quanto ao comportamento para fins de armazenamento. In: Pesquisas florestais para a conservação da floresta e reabilitação de áreas degradadas da Amazônia. Manaus: INPA, 1998. p.172-184.

VERTUCCI, C.W.; LEOPOLD, A.C. The relationship between water binding and desiccation tolerance in tissue. Plant Physiology, Rockville, v.85, n.1, p.232-238, Sept. 1987.

ANEXOS

ANEXO A

Página

TABELA 1A-	Método de beneficiamento para as espécies estudadas que não foram citadas por Davide, Faria e Botelho (1995).....	88
TABELA 2A-	Número de sementes em cada uma das quatro repetições e tempo de duração do teste de germinação; número de repetições, peso da amostra e método de preparação das sementes para a determinação do grau de umidade; e período do processo de dessecação para as espécies estudadas.....	89
TABELA 3A-	Porcentuais de umidade e germinação de sementes após as diferentes condições de secagem e armazenamento.....	92

TABELA 1A - Método de beneficiamento para as espécies estudadas que não foram citadas por Davide, Faria e Bolelho (1995).

Espécies	Método de Beneficiamento
<i>Alchornea triplinervea</i> <i>Anadenanthera colubrina</i> <i>Aspidosperma cylindrocarpon</i> <i>Lamanonia ternata</i> <i>Zanthoxylum riedelianum</i>	A abertura dos frutos foi completada manualmente e as sementes foram retiradas.
<i>Bowdichia virgilioides</i>	Os frutos foram colocados em saco de aniagem e batidos com martelo de borracha, em seguida os resíduos foram retirados.
<i>Calypttranthes lucida</i>	*Os frutos ficaram imersos em água por 24 horas e em seguida foram macerados em peneira sob água corrente para a eliminação da polpa.
<i>Eugenia florida</i> <i>Nectandra nitidula</i>	*Os frutos foram macerados em peneira sob água corrente para separar as sementes dos resíduos.
<i>Myrcia rostrata</i>	*Os frutos ficaram imersos em água por 24 horas e em seguida foram macerados em peneira sob água corrente para separar as sementes.
<i>Xylopia aromatica</i>	*Os frutos foram colocados em saco plástico fechado por 24 horas, em seguida foram batidos com martelo de borracha para soltar as sementes. As sementes foram colocadas em peneira e lavadas sob água corrente.

*Após estes procedimentos as sementes foram colocadas em sala climatizada (20°C; 60%UR) para a eliminação do excesso de água.

TABELA 2A - Número de sementes em cada uma das quatro repetições e tempo de duração do teste de germinação; número de repetições, peso da amostra e método de preparação das sementes para a determinação do grau de umidade; e período do processo de dessecação para as espécies estudadas.

Espécies	Teste de germinação		Determinação do grau de umidade			Processo de secagem	
	Nº de sementes ou diásporos(*)	Duração do teste (dias)	Nº de repetições	Peso de sementes ou diásporos	Preparação das sementes ou diásporos	Período de secagem (dias)	
<i>Acacia polyphylla</i>	25	15	2	0,4	1		21
<i>Albizia polycephala</i>	25	20	2	0,4	1		25
<i>Alchornea triplinervea</i>	25	70	2	0,3	—		21
<i>Anadenanthera colubrina</i>	25	10	2	0,5	1		14
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i>	25	60	4	0,5	1		56
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	25	60	4	0,5	—		56
<i>Bowdichia virgilioides</i>	25	20	2	0,3	3		14
<i>Calophyllum brasiliense</i> *	16	75	4	0,5	2		28
<i>Calyptranthes lucida</i>	16	40	4	0,5	2		14
<i>Casearia lasiophylla</i>	25	120	2	0,2	—		14
<i>Cecropia pachystachya</i>	25	120	2	0,3	—		14
<i>Cedrela fissilis</i>	25	20	2	0,4	—		42
<i>Ceiba speciosa</i>	25	30	2	1,0	2		35
<i>Cryptocarya aschersoniana</i> *	20	60	4	2,0	2		84
<i>Cupania vernalis</i>	25	60	4	1,0	2		105
<i>Dendropanax cuneatus</i>	25	120	2	0,2	—		14
<i>Erythrina falcata</i>	25	12	2	1,0	2		21
<i>Eugenia florida</i>	20	90	2	1,0	2		98

...continua...

TABELA 2 A. Cont.

Espécies	Teste de germinação		Determinação do grau de umidade			Processo de secagem
	Nº de sementes ou diásporos(*)	Duração do teste (dias)	Nº de repetições	Peso de sementes ou diásporos	Preparação das sementes ou diásporos	Período de secagem (dias)
<i>Eugenia handroana</i>	20	90	2	1,0	2	112
<i>Guazuma ulmifolia</i>	25	50	2	0,3	—	21
<i>Hymenaea courbaril</i>	20	60	4	3,0	4	35
<i>Inga vera</i>	25	6	2	3,0	2	21
<i>Lafoensia pacari</i>	25	20	2	0,3	—	77
<i>Lamanonia ternata</i>	25	120	2	0,3	—	22
<i>Lecythis pisonis</i>	20	30	4	3,0	4	21
<i>Lithraea molleoides</i>	25	20	2	0,4	3	56
<i>Luehea grandiflora</i>	25	20	2	0,3	—	14
<i>Maclura tinctoria</i>	25	20	2	0,4	—	14
<i>Myrcia rostrata</i>	25	120	2	0,4	2	28
<i>Myroxylon peruiferum</i> *	20	20	4	0,5	2	56
<i>Myrsine umbellata</i>	25	60	2	0,4	3	56
<i>Nectandra nitidula</i> *	20	60	4	0,5	2	77
<i>Ocotea odorifera</i> *	20	60	4	0,5	2	84
<i>Persea pyrifolia</i>	20	30	4	0,5	2	90
<i>Rudgea viburnoides</i> *	25	60	2	0,4	2	42
<i>Schinus terebinthifolius</i>	25	40	2	0,2	—	42
<i>Senna multijuga</i>	25	10	2	0,4	2	21
<i>Solanum granuloso-leprosum</i>	25	40	2	0,3	—	28
<i>Tabebuia chrysotricha</i>	25	30	2	0,4	—	21
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	25	30	2	0,4	—	21
<i>Tabebuia serratifolia</i>	25	30	2	0,4	—	21
<i>Talauma ovata</i>	25	60	4	0,3	2	56

...continua...

TABELA 2 A, Cont.

Espécies	Teste de germinação		Determinação do grau de umidade			Processo de secagem
	Nº de sementes ou diásporos(*)	Duração do teste (dias)	Nº de repetições	Peso de sementes ou diásporos	Preparação das sementes ou diásporos	Período de secagem (dias)
<i>Tapirira guianensis</i>	25	60	2	0,5	2	21
<i>Xylopiá aromática</i>	25	120	2	0,3	—	56
<i>Zanthoxylum riedelianum</i>	25	120	2	0,2	—	29

Métodos para a preparação das sementes para a determinação do grau de umidade: 1-Sementes partidas ao meio manualmente; 2-Sementes partidas ao meio com tesoura de poda; 3-Sementes quebradas em pedaços com martelo; 4-Sementes quebradas em pedaços utilizando-se faca e martelo.

TABELA 3A – Porcentuais de umidade e germinação de sementes após diferentes condições de secagem e armazenamento.

Espécies	Sementes recém-beneficiadas		Após secagem		Sementes recém-beneficiadas e armazenadas a 5°C		Após secagem e armazenamento a 5°C		Após secagem e armazenamento a -18°C	
	U (%)	Germinação(%)	U (%)	Germinação(%)	U (%)	Germinação(%)	U (%)	Germinação(%)	U (%)	Germinação(%)
<i>Acacia polyphylla</i> Monjoleiro	31,1	58 (49,8-66,2)*	11,6	62 (53,8-70,2)	25,8	0	11,5	64 (53,6-74,4)	11,3	66 (58,4-72,6)
<i>Albizia polycephala</i> Faveira	15,5	59 (50,5-66,5)	9,6	56 (44,4-67,6)	13,0	54 (47,9-60,1)	9,3	58 (49,8-66,6)	9,0	57 (46,1-67,9)
<i>Alchornea triplinervea</i> Tapiá	13,9	28 (22,8-33,2)	5,1	26 (17,8-34,2)	12,3	0	5,4	0	5,2	0
<i>Anadenanthera colubrina</i> Angico-vermelho	29,5	89 (79,5-98,5)	7,3	94 (90,3-97,7)	27,8	32 (4,5-59,5)	7,4	93 (86,9-99,1)	7,1	91 (83,0-99,0)
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i> Peroba-poca	39,7	57 (53,8-60,2)	6,7	70 (66,3-73,7)	18,9	27 (20,9-33,1)	7,2	68 (62,8-73,2)	7,4	66 (60,8-71,2)
<i>Aspidosperma polyneuron</i> Peroba-rosa	42,7	37 (29,0-45,0)	5,9	54 (50,3-57,7)	44,5	0	6,0	56 (50,8-61,2)	5,9	54 (45,8-62,2)
<i>Bowdichia virgilioides</i> Sucupira- preta	13,7	85 (81,8-88,2)	7,0	89 (79,5-98,5)	11,8	87 (80,9-93,1)	6,5	88 (80,7-95,3)	6,7	87 (80,9-93,1)

...continua...

TABELA 3A, Cont.

Espécies	Sementes recém-beneficiadas		Após secagem		Sementes recém-beneficiadas e armazenadas a 5°C		Após secagem e armazenamento a 5°C		Após secagem e armazenamento a -18°C	
	U (%)	Germinação(%)	U (%)	Germinação(%)	U (%)	Germinação(%)	U (%)	Germinação(%)	U (%)	Germinação(%)
<i>Calophyllum brasiliense</i> Guanandi	55,3	53 (40,3-66,0)	10,7	0	58,1	0	11,0	0	10,6	0
<i>Calyptranthes lucida</i> Jambo-do-mato	56,6	69 (47,3-90,2)	8,4	0	42,0	75 (66,9-83,1)	8,5	0	8,2	0
<i>Casearia lasiophylla</i> Espeto	14,3	0	7,5	0	11,4	0	7,5	0	7,3	0
<i>Cecropia pachystachya</i> Embaúba	13,7	0	10,0	0	12,3	0	10,2	0	9,4	0
<i>Cedrela fissilis</i> Cedro	22,9	78 (65,8-90,2)	9,7	77 (66,1-87,9)	16,0	75 (64,1-85,9)	10,0	77 (66,1-87,9)	9,9	78 (69,8-86,2)
<i>Ceiba speciosa</i> Paineira	18,8	66 (50,9-81,1)	8,3	70 (61,8-78,2)	14,3	61 (50,1-71,9)	8,5	69 (59,5-78,5)	8,0	67 (55,0-79,0)
<i>Cryptocaria aschersoniana</i> Canela-batalha	50,0	29 (21,1-36,4)	7,8	0	46,4	78 (52,8-102,2)	7,8	0	7,9	0

...continua...

TABELA 3 A, Cont.

Espécies	Sementes recém-beneficiadas		Após secagem		Sementes recém-beneficiadas e armazenadas a 5°C		Após secagem e armazenamento a 5°C		Após secagem e armazenamento a -18°C	
	U	Germinação(%)	U	Germinação(%)	U	Germinação(%)	U	Germinação(%)	U	Germinação(%)
<i>Cupania vernalis</i> Camboatá	46,8	56 (37,3-74,7)	13,9	0	37,8	4 (-1,2-9,2)	12,9	0	13,1	0
<i>Dendropanax cuneatus</i> Maria-mole	15,3	0	8,4	0	11,3	0	7,6	0	8,4	0
<i>Eugenia florida</i> Pimenteira	46,7	26 (22,3-30,2)	6,8	14 (6,1-21,4)	34,7	0	6,5	0	6,4	0
<i>Eugenia handroana</i> Pitanga-do-mato	47,1	25 (18,5-31,5)	11,5	0	35,5	0	11,8	0	11,8	0
<i>Erythrina falcata</i> Mulungu	41,8	87 (76,1-97,9)	10,8	42 (33,8-50,2)	20,0	52 (40,4-63,6)	11,3	39 (32,9-45,1)	11,2	38 (29,8-46,2)
<i>Guazuma ulmifolia</i> Motamba	14,1	58 (49,8-66,2)	10,3	59 (52,9-65,1)	12,3	58 (48,7-66,3)	10,3	58 (49,8-66,2)	10,2	57 (50,9-63,1)
<i>Hymenaea courbaril</i> Jatobá	13,6	21 (7,7-34,8)	10,3	19 (8,7-28,8)	12,1	21 (4,9-37,6)	10,1	24 (16,1-31,4)	10,2	20 (8,7-31,3)
<i>Inga vera</i> Ingá	51,1	92 (81,6-102,4)	10,1	0	41,3	0	10,0	0	9,9	0
<i>Lafoensia pacari</i> Dedaleiro	14,8	56 (45,6-66,4)	10,1	56 (50,8-61,2)	14,3	54 (45,8-62,2)	10,0	59 (49,5-68,5)	9,9	58 (49,8-66,2)
<i>Lamanonia ternata</i> Cedrilho	16,3	0	10,2	0	14,7	0	10,2	0	10,3	0

...continua...

TABELA 3A, Cont.

Espécies	Sementes recém beneficiadas		Após secagem		Sementes recém-beneficiadas e armazenadas a 5°C		Após secagem e armazenamento a 5°C		Após secagem e armazenamento a -18°C	
	U (%)	Germinação(%)	U (%)	Germinação(%)	U (%)	Germinação(%)	U (%)	Germinação(%)	U (%)	Germinação(%)
<i>Lecythis pisonis</i> Sapucaia	20,8	51 (47,3-55,2)	6,2	58 (47,2-67,8)	18,5	41 (37,3-45,2)	6,3	55 (42,0-68,0)	6,3	60 (52,4-67,6)
<i>Lithraea molleoides</i> Aroeira-branca	26,2	45 (30,9-59,1)	8,9	49 (41,0-57,0)	23,5	43 (33,5-52,5)	9,0	46 (29,2-62,8)	8,9	51 (44,9-57,1)
<i>Luehea grandiflora</i> Açoita-cavalo	25,3	40 (34,8-45,2)	9,9	0	21,2	30 (26,3-33,7)	9,9	0	10,3	0
<i>Maclura tinctoria</i> Amoreira	10,8	62 (51,1-73,0)	7,5	63 (53,5-72,5)	10,5	62 (53,8-70,2)	7,9	65 (58,9-71,1)	7,7	66 (62,3-69,7)
<i>Myrcia rostrata</i> Guamirim-de-folha-miúda	25,1	0	10,6	0	23,2	0	10,4	0	10,3	0
<i>Myroxylon peruiferum</i> Óleo-bálsamo	32,1	59 (48,7-68,8)	10,4	65 (55,8-74,2)	31,5	0	10,3	64 (56,1-71,4)	10,3	65 (58,5-71,5)

...continua...

TABELA 3A, Cont.

Espécies	Sementes recém beneficiadas		Após secagem		Sementes recém-beneficiadas e armazenadas a 5°C		Após secagem e armazenamento a 5°C		Após secagem e armazenamento a -18°C	
	U (%)	Germinação(%)	U (%)	Germinação(%)	U (%)	Germinação(%)	U (%)	Germinação(%)	U (%)	Germinação(%)
<i>Myrsine umbellata</i>	26,1	18	9,7	19	22,6	16	9,7	18	9,8	21
Pororoca-branca		(1,2-34,8)		(12,9-25,1)		(5,6-26,4)		(9,8-26,2)		(14,9-27,1)
<i>Nectandra nitidula</i>	38,3	20	10,0	0	33,7	40	10,0	0	9,7	0
Canela amarela		(13,5-26,5)				(28,7-51,3)				
<i>Ocotea odorifera</i>	51,6	25	10,0	0	49,2	0	9,7	0	9,7	0
Canela sassafrás		(18,5-31,5)								
<i>Persea pyrifolia</i>	53,0	0	19,5	0	48,0	73	17,5	0	19,5	0
Massaranduba						(62,2-82,8)				
<i>Rudgea viburnoides</i>	29,4	50	8,8	49	22,5	8	8,3	51	8,4	49
Congonha-de-bugre		(34,9-64,1)		(35,9-62,1)		(2,8-13,2)		(44,9-57,1)		(38,1-59,9)
<i>Schinus terebinthifolius</i>	22,6	27	8,3	26	18,7	22	8,3	33	8,3	35
Aroeira-vermelha		(8,0-46,0)		(13,8-38,2)		(9,8-34,2)		(22,1-43,9)		(28,9-41,1)
<i>Senna multijuga</i>	13,9	75	8,3	67	11,3	76	8,3	76	8,3	78
Canafistula		(68,9-81,1)		(42,2-91,6)		(64,4-87,6)		(67,0-85,0)		(69,8-86,2)
<i>Solanum granuloso-leprosum</i>	13,6	19	6,9	21	8,8	21	6,9	21	7,3	20
Gravitinga		(8,1-29,9)		(13,0-29,0)		(7,9-34,1)		(14,9-27,1)		(11,0-29,0)

...continua...

TABELA 3A, Cont.

Espécies	Sementes recém beneficiadas		Após secagem		Sementes recém-beneficiadas e armazenadas a 5°C		Após secagem e armazenamento a 5°C		Após secagem e armazenamento a -18°C	
	U (%)	Germinação (%)	U (%)	Germinação (%)	U (%)	Germinação (%)	U (%)	Germinação (%)	U (%)	Germinação (%)
<i>Tabebuia vulgaris</i>	28,2	31 (23,0-39,0)	7,3	50 (41,8-58,2)	23,2	0	7,3	48 (42,8-53,2)	7,2	46 (42,5-48,5)
<i>Tabebuia crysotricha</i>										
<i>Ipê-tabaco</i>										
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	37,0	50 (36,3-63,7)	6,5	76 (68,0-84,0)	34,2	0	6,3	76 (68,7-83,3)	6,2	77 (69,0-85,0)
<i>Ipê-roxo</i>										
<i>Tabebuia serratifolia</i>	29,8	44 (35,8-52,2)	7,4	71 (65,8-76,2)	26,8	28 (25,9-29,1)	7,1	72 (66,8-77,2)	7,3	71 (64,9-77,1)
<i>Ipê-amarelo</i>										
<i>Talauma ovata</i>	25,1	52 (48,3-55,7)	7,3	0	21,0	0	7,2	0	7,4	0
<i>Pinha-do-brejo</i>										
<i>Tapirira guianensis</i>	15,5	6 (-0,1-12,1)	8,3	0	12,3	0	8,4	0	8,5	0
<i>Fruita-de-pombo</i>										
<i>Xylopia aromatica</i>	15,0	0	8,3	0	12,3	0	8,4	0	8,5	0
<i>Pachinhos</i>										
<i>Zanthoxylum riedelianum</i>	13,3	0	8,3	0	12,0	0	8,4	0	8,4	0
<i>Maminha-de-porca</i>										

* Intervalo de confiança para comparação das médias com 95% de probabilidade.