

REJANE MARIA NUNES MENDONÇA

MATURAÇÃO, SECAGEM E ARMAZENAMENTO DE SEMENTES E PROPAGAÇÃO
VEGETATIVA DE JABUTICABEIRAS (*Myrciaria* spp.)

Tese apresentada à Universidade
Federal de Viçosa, como parte das
exigências do Programa de Pós-
Graduação em Fitotecnia, para obtenção
do título de *Doctor Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS - BRASIL
JUNHO - 2000

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e
Classificação da Biblioteca Central da UFV

T

M539m
2000

Mendonça, Rejane Maria Nunes, 1968-

Maturação, secagem e armazenamento de sementes e
propagação vegetativa de jabuticabeiras (*Myrciaria spp.*) /
Rejane Maria Nunes Mendonça. – Viçosa : UFV, 2000.
136p. : il.

Orientador: Flávio Alencar d'Araújo Couto
Tese (doutorado) - Universidade Federal de Viçosa,
1999

1. Jabuticaba – Semente – Maturação. 2. Jabuticaba –
Semente – Secagem. 3. Jabuticaba – Semente – Armaze-
namento. 4. Jabuticaba – Propagação. I. Universidade
Federal de Viçosa. II. Título.

CDD 19.ed. 634.42

CDD 20.ed. 634.42

REJANE MARIA NUNES MENDONÇA

A Deus,

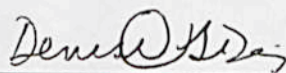
Aos meus pais José Mendonça Filho e Luiza Neves de F. Mendonça,

Aos meus irmãos Sandra e Ricardo,

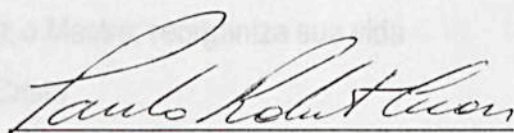
**MATURAÇÃO, SECAGEM E ARMAZENAMENTO DE SEMENTES E PROPAGAÇÃO
VEGETATIVA DE JABUTICABEIRAS (*Myrciaria* spp.)**

Tese apresentada à Universidade
Federal de Viçosa, como parte das
exigências do Programa de Pós-
Graduação em Fitotecnia, para
obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

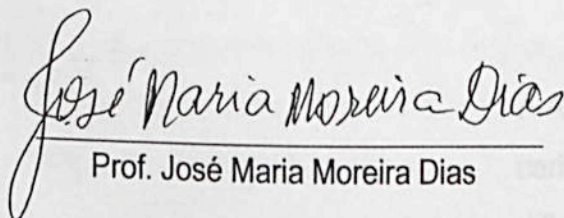
APROVADA: 29 de outubro de 1999.



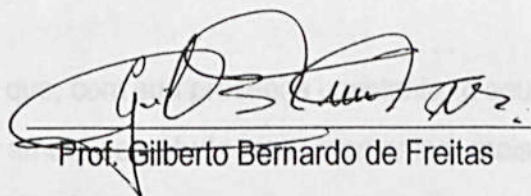
Prof^a Denise Cunha F. dos Santos Dias
(Conselheira)



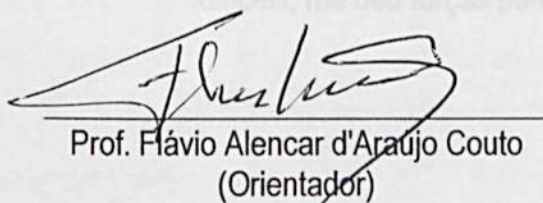
Prof. Paulo Roberto Cecon
(Conselheiro)



Prof. José Maria Moreira Dias



Prof. Gilberto Bernardo de Freitas



Prof. Flávio Alencar d'Araújo Couto
(Orientador)

A Deus.

Aos meus pais José Mendonça Filho e Luiza Nunes de F. Mendonça.

Aos meus irmãos Sandra e Ricardo.

"A confiança faz-nos depositar nosso ser nas mãos do Mestre.

O mestre só pode modelar o aluno que nele confia.

Confiar é entregar-se totalmente, e não esquivar-se.

Quando há confiança no Mestre e guia, segue-se a estrada de olhos fechados.

A cruz aguarda-nos os passos, para conduzir-nos à felicidade.

A esperança sustenta o homem, levantando-o em suas quedas.

A dor desbasta e burila, como o cinzel do escultor.

As decepções são janelas que se abrem para conhecermos nossos irmãos.

O benefício que se presta a alguém dá sempre mais lucro a quem o faz.

A vida é uma oportunidade que precisa ser aproveitada.

A salvação é o trabalho do amor, que anula todos os males.

O aluno que quer aprender imita o que faz o Mestre: reorganiza sua vida

pelo prisma do Cristo"

A Adailson que, com sua presença constante, o seu carinho e amor, sobretudo nos momentos mais difíceis, me deu forças para realizar este sonho.

Aos funcionários do Setor de Fruticultura, em especial ao Sr. Sebastião, Sr. Antônio Lúcio, Ernesto, José Roberto, Sobreira, José Antônio, Moacir, Egídio, e funcionários do pomar de função e de sementeira, pelo valioso apoio.

Aos estagiários Sebastião, Fabíola, Deise, Xerxes e Adilson, pela valiosa colaboração.

Aos amigos Raunira, Sarita, Cláudia, Eduardo, Fabíola, Reginaldo, Adôlin, Ryzia, Malron, Shirley, Carlos, Nadja, Mônica, Anceino, Silvana, Gleon, Ivênia, Juliana, Edson, Gisele, Madon, Alino, Luiz, André, Ana Maria, Cristina, Adriana, Rosângela, Almir, Carla, Cássia, Gilinha, Ecila, Tereza Cristina, Carlos Roberto, Ana Emilia e Maria Izabel, pelo companheirismo e, sobretudo, pela

AGRADECIMENTO

Então, a todos os que nesta longa caminhada, com momentos alegres e difíceis, me auxiliaram, se não com ações, com gestos e exemplos.

À Universidade Federal de Viçosa e ao Departamento de Fitotecnia, pela oportunidade oferecida para a realização deste curso.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão de bolsa de estudo.

Ao professor Flávio Alencar d'Araújo Couto, pela orientação e apoio durante a realização do curso.

Aos conselheiros, professora Denise Cunha F. dos Santos, professores Paulo Roberto Cecon e Eldo Antônio Monteiro Silva, pelas sugestões, pelo apoio e pelas críticas.

Ao professor José Maria Moreira Dias, pelas sugestões, pela frutífera cooperação e pelas críticas.

Ao professor Gilberto Bernardo de Freitas, pelas críticas e pelas sugestões.

Ao professor Wagner Campos Otoni e às funcionárias Zilda e Rosane, pela amizade e colaboração, durante o transcorrer do curso.

Aos técnicos dos laboratórios de sementes, José Eduardo e Marcos, e a Domingos, do Laboratório de Nutrição Mineral de Plantas, pelo valioso apoio.

Aos funcionários do Departamento de Fitotecnia da UFV, Vicente Madaleno e Mara, pelo valioso apoio e amizade.

Aos funcionários do Setor de Fruticultura, em especial ao Sr. Sebastião, Sr. Antônio Lisboa, Ernesto, José Roberto, Sobreira, José Antônio, Moacir, Egídio, e funcionários do pomar do fundão e da sementeira, pelo valioso apoio.

Aos estagiários Sebastião, Fabíola, Deise, Xerxes e Adilson, pela valiosa colaboração.

Aos amigos Raunira, Sarita, Cláudia, Eduardo, Fabíola, Reginaldo, Adélia, Ryzia, Mairon, Shirley, Carlos, Nadja, Mônica, Ancelmo, Silvana, Gilson, Ivânia, Juliana, Edson, Gisele, Marlon, Aline, Luiz, André, Ana Maria, Cristina, Adriana, Rosângela, Almir, Carla, Cenira, Cidinha, Ecila, Tereza Cristina, Carlos Roberto, Ana Emília e Maria Izabel, pelo companheirismo e, sobretudo, pela inestimável amizade.

Enfim, a todos os que nesta longa caminhada, com momentos alegres e difíceis, me ajudaram, se não com ações, com gestos e exemplos.

REJANE MARIA NUNES MENDONÇA, filha de José Mendonça Filho e Lúcia Nunes de Farias Mendonça, nasceu no dia 29 de abril de 1958, na cidade de Monteiro, Estado da Paraíba.

Em março de 1986, iniciou o curso de Agronomia na Universidade Federal da Paraíba, terminando-o em agosto de 1990.

Na ano de 1991, estagiou no Departamento de Fitossociologia da Universidade Federal de Viçosa.

Em março de 1992, ingressou no curso de Mestrado em Agronomia, com a área de concentração em Produção Vegetal, na Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, do Campus de Jaboticabal, concluindo-o em agosto de 1994.

Em agosto de 1994, iniciou o Curso de Doutorado em Fitotecnia, na Universidade Federal de Viçosa, defendendo tese em outubro de 1998.

CONTEÚDO

BIOGRAFIA

EXTRATO	2
REJANE MARIA NUNES MENDONÇA, filha de José Mendonça Filho e Luiza Nunes de Farias Mendonça, nasceu no dia 29 de abril de 1968, na cidade de Monteiro, Estado da Paraíba.	
Em março de 1986, iniciou o curso de Agronomia na Universidade Federal da Paraíba, terminando-o em agosto de 1990.	5
No ano de 1991, estagiou no Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa.	8
Em março de 1992, ingressou no curso de Mestrado em Agronomia, com a área de concentração em Produção Vegetal, na Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciência Agrárias e Veterinárias, do Campus de Jaboticabal, concluindo-o em agosto de 1994.	13
Em agosto de 1994, iniciou o Curso de Doutorado em Fitotecnia, na Universidade Federal de Viçosa, defendendo tese em outubro de 1999.	32
CAPÍTULO 2	
APROVEITAMENTO DAS SEMENTES DE JABOTICABEIRAS, APÓS SECAGEM	
NATURAL E ARTIFICIAL	33
1. INTRODUÇÃO	33
2. MATERIAL E MÉTODOS	39

2.1. Coleta do fruto e preparo do material propagativo.....	39
2.2. Secagem e armazenamento das sementes.....	41
2.3. Delineamento experimental.....	44
2.4. Características avaliadas.....	44
2.4.1. Avaliações em laboratório.....	44
2.4.2. Avaliações em campo.....	46
2.5. Análise estatística.....	47
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	48
3.1. Caracterização inicial das sementes.....	48
3.2. M. peruviana cv. Cabrito.....	48
3.3. M. jelskiana cv. Sabará.....	89
4. CONCLUSÕES.....	84
EXTRATO.....	ix
ABSTRACT.....	xi
INTRODUÇÃO.....	1
CAPÍTULO 1.....	85
MATURAÇÃO DE SEMENTES DE TRÊS ESPÉCIES DE JABUTICABEIRAS.....	5
1. INTRODUÇÃO.....	5
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	8
2.1. Localização da coleção de jabuticabeiras.....	8
2.2. Delineamento estatístico.....	10
2.3. Coleta dos frutos e extração das sementes.....	10
2.4. Características avaliadas.....	11
2.5. Análises estatísticas.....	13
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	16
4. CONCLUSÕES.....	32
CAPÍTULO 2.....	92
ARMAZENAMENTO DAS SEMENTES DE JABUTICABEIRAS, APÓS SECAGEM NATURAL E ARTIFICIAL.....	33
1. INTRODUÇÃO.....	33
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	39

2.1. Coleta de frutos e preparo do material propagativo.....	39
2.2. Secagem e armazenamento das sementes.....	41
2.3. Delineamento experimental.....	44
2.4. Características avaliadas.....	44
2.4.1. Avaliações em laboratório.....	44
2.4.2. Avaliações em campo.....	45
2.5. Análise estatística.....	47
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	48
3.1. Caracterização inicial das sementes.....	48
3.2. <i>M. peruviana</i> cv. Cabinho.....	49
3.3. <i>M. jaboticaba</i> cv. Sabará.....	59
4. CONCLUSÕES.....	84
CAPÍTULO 3.....	133
PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DE JABUTICABEIRAS PELOS MÉTODOS DE ALPORQUIA E ENXERTIA.....	85
1. INTRODUÇÃO.....	85
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	89
2.1. Material propagativo.....	89
2.2. Propagação pelo método da mergulhia na modalidade alporquia.....	90
2.2.1. Tipos de ramos utilizados para a alporquia.....	90
2.2.2. Delineamento experimental.....	90
2.2.3. Preparo da pasta auxínica.....	90
2.2.4. Execução e condução dos alporques.....	91
2.2.5. Avaliação dos alporques.....	91
2.3. Propagação pelo método de enxertia.....	92
2.3.1. Utilização do porta-enxerto <i>Myrciaria jaboticaba</i> cv. Sabará, para três cultivares copa do gênero <i>Myrciaria</i>	92
2.3.2. Comportamento da copa de <i>M. jaboticaba</i> cv. Sabará enxertada sobre sete diferentes porta-enxertos do gênero <i>Myrciaria</i>	94
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	99
3.1. Propagação por alporquia.....	99

3.2. Propagação por enxertia.....	101
3.2.1. Utilização do porta-enxerto <i>Myrciaria jaboticaba</i> cv. Sabará, em três copas do gênero <i>Myrciaria</i>	101
3.2.2. Comportamento da copa de <i>M. jaboticaba</i> cv. Sabará sobre sete diferentes porta-enxertos do gênero <i>Myrciaria</i>	106
4. CONCLUSÕES	109
CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	110
RESUMO E CONCLUSÕES.....	112
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	115
APÊNDICES.....	124
APÊNDICE A.....	125
APÊNDICE B.....	126
APÊNDICE C.....	133

Salina Viana Nussa, D.S., Universidade Federal de Viçosa, univice@ufv.br
 Orientador: Flávio Tiencar d'Ávila Couro, Concelluor: Denise Cunha Fernandes dos Santos Dias, Paulo Roberto Ceccon e Edo Antônio Monteiro da Silva.

Foram realizados três experimentos nas instalações do Departamento de Fitossania da Universidade Federal de Viçosa. No primeiro foi estudado o processo de imaturação das sementes das espécies de jaboticabeira *M. coccifera* cv. Apa, *M. jaboticaba* cv. Sabará, *M. peruviana* cv. Cabrita, buscando-se definir o estado de maturação adequado à sua colheita. Os tratamentos foram dispostos em esquema de parcelas subdivididas, sendo nas parcelas as espécies e nas subparcelas as épocas de colheita dos frutos (28, 22, 24, 31, 33, 35 dias após a anar, DAA). O delineamento adotado foi inteiramente casualizado, com três repetições. No segundo, foi avaliada a influência da secagem e do período de amadurecimento sobre a germinação e o vigor das sementes das cultivares Sabará e Cabrita. Os frutos foram acondicionados em sacos de polietileno e armazenados a 10°C por sete dias. Posteriormente, as sementes foram extraídas e submetidas aos tratamentos em esquema de parcelas subdivididas, tiveram como parcelas os ambientes de secagem (temperatura ambiente e estufa a 30°C), como subparcelas as horas de secagem (12, 24, 36, 48h) e nas subsubparcelas os períodos

EXTRATO

MENDONÇA, Rejane Maria Nunes, D.S., Universidade Federal de Viçosa, junho de 2000. **Maturação, secagem e armazenamento de sementes e propagação vegetativa de jaboticabeiras (*Myrciaria spp.*)** Orientador: Flávio Alencar d'Araújo Couto. Conselheiros: Denise Cunha Fernandes dos Santos Dias, Paulo Roberto Cecon e Eldo Antônio Monteiro da Silva.

Foram realizados três experimentos nas instalações do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa. No primeiro foi estudado o processo de maturação das sementes das espécies de jaboticabeira *M. cauliflora* cv. Açú, *M. jaboticaba* cv. Sabará, *M. peruviana* cv. Cabinho, buscando-se definir o estágio de maturação adequado à sua colheita. Os tratamentos foram dispostos em esquema de parcelas subdivididas, tendo nas parcelas as espécies e nas subparcelas as épocas de colheita dos frutos (25, 27, 29, 31, 33, 35 dias após a antese, DAA). O delineamento adotado foi inteiramente casualizado, com quatro repetições. No segundo, foi avaliada a influência da secagem e do período de armazenamento, sobre a germinação e o vigor das sementes dos cultivares Sabará e Cabinho. Os frutos foram acondicionados em sacos de polietileno e armazenados a 10°C por sete dias. Posteriormente, as sementes foram extraídas e submetidas aos tratamentos em esquema de parcelas subdivididas. tiveram como parcelas os ambientes de secagem (temperatura ambiente e estufa a 30°C), como subparcelas as horas de secagem (12, 24, 36, 48h) e nas subdivididas os períodos

de armazenamento (0, 30, 60, 90 dias). O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições. As sementes foram colocadas em sacos de polietileno preto, perfurados e armazenadas em condições de geladeira a $7 \pm 2^\circ\text{C}$. As médias dos tratamentos qualitativos foram comparadas pelo teste F a 5% de probabilidade e nos fatores quantitativos utilizou-se a técnica da regressão. O terceiro experimento, relativo à propagação vegetativa, teve como objetivos verificar o potencial de enraizamento de alporques da jaboticabeira cv. Sabará; observar se o crescimento das copas dos cultivares Açú, Sabará e Cabinho é influenciado pelo porta-enxerto do cv. Sabará e avaliar a influência dos porta-enxertos Açú (casca fina), Açú (casca grossa), Sabará, Cabinho, Coroadá, Capitão Fulgêncio e Silvestre, no desenvolvimento de copas do cultivar Sabará. Os resultados obtidos permitiram as seguintes conclusões: durante a maturação das sementes houve redução no teor de umidade e aumento no peso de matéria fresca e seca, nos cultivares Açú, Sabará e Cabinho; sementes dos cultivares Sabará e Cabinho podem ser colhidas a partir do 33º DAA e do 35º DAA para o cv. Açú; a secagem em temperatura ambiente proporcionou melhor manutenção da viabilidade e vigor das sementes dos cultivares Sabará e Cabinho; a secagem foi deletéria para as sementes do cv. Cabinho; sementes do cv. Cabinho não devem ser armazenadas; a sensibilidade à desidratação das sementes do cv. Sabará foi influenciada pelo modo de secagem; as sementes do cv. Sabará podem ser secas em temperatura ambiente até 38% de umidade, sem comprometimento da germinação e vigor; sementes do cv. Sabará podem ser armazenadas em geladeira por no máximo 30 dias; a alporquia não se constituiu em método de propagação vegetativa recomendado para o cv. Sabará; o cv. Cabinho apresentou-se como uma copa vigorosa, com maior crescimento das mudas; o vigor diferenciado das copas do gênero *Myrciaria* não influenciou no porcentual de pegamento dos enxertos; o porcentual de pegamento dos enxertos do cv. Sabará não se diferenciou entre os porta-enxertos; a diferença de vigor entre os porta-enxertos não se expressou nos dados de crescimento das copas do cv. Sabará.

ABSTRACT

MENDONÇA, Rejane Maria Nunes, D.S., Universidade Federal de Viçosa, June, 2000.

Maturation, drying and storage of seeds and vegetative propagation of the "jaboticabeira" *Myrciaria* (spp.). Adviser: Flávio Alencar d'Araújo Couto. Committee members: Denise Cunha Fernandes dos Santos Dias, Paulo Roberto Cecon and Eldo Antônio Monteiro da Silva.

Three experiments were carried out in the facilities of the Phytotechny Department at the Federal University de Viçosa. In the first experiment the seed maturation process of the "jaboticabeira" species *M. cauliflora* cv. "Açu", *M. jaboticaba* cv. "Sabará", *M. peruviana* cv. "Cabinho" was studied, searching to define the maturation stage that would be adequate to their harvesting. The treatments were disposed on a split-plot experimental design, having the species in the plots and the harvesting times of fruits (25, 27, 29, 31, 33, 35 days after the anthesis, DAA) in the subplots. The entirely randomized experimental design was used with four replications. In the second, the influence of the drying and storage period upon the seed germination and vigor of the cultivars "Sabará" and "Cabinho" were evaluated. The fruits were conditioned in polyethylene bags and stored at 10°C for seven days. Later, the seeds were extracted and submitted to the treatments on a split-plot experimental design, having the drying environments (environmental temperature and oven at 30° C) as plots, and the drying hours (12, 24, 36, 48h) as subplots and the storage periods (0, 30, 60, 90 days) in the sub-subplots. The

entirely randomized statistical design was used with four replications. The seeds were placed in black perforated polyethylene bags and stored under refrigerator conditions at $7 \pm 2^\circ\text{C}$. The averages of the qualitative treatments were compared by using the F test at 5% probability, while the regression technique was used for the quantitative factors. The third experiment concerning to vegetative propagation, aimed to verify the potential of layering rooting of the "jaboticabeira cv. Sabará", and to observe if the crown growth in cultivars "Açu", "Sabará" and "Cabinho" is influenced by the rootstock of cv. "Sabará", as well as to evaluate the influence of the rootstocks "Açu" (fine coat), "Açu" (thick coat), "Sabará", "Cabinho", "Coroadá", "Capitão Fulgêncio" and "Silvestre" on the development of the crowns in cv. "Sabará". According to the obtained results the following conclusions were drawn: there was a reduction in the moisture content and an increase in the dry and fresh matter weights in cvs. "Açu", "Sabará" and "Cabinho" during the maturation of the seeds; the seeds of the cultivars "Sabará" and "Cabinho" may be collected from the 33^o DAA, and 35^o DAA for cv. "Açu"; drying at the environmental temperature provided better maintenance of the seed viability and vigor in cultivars "Sabará" and "Cabinho"; the drying was deleterious for seeds of the cv. "Cabinho"; seeds of the cv. "Cabinho" should not be stored; the sensibility to seed dehydration in cv. "Sabará" was influenced by the drying manner; the seeds of the cv. "Sabará" can be dried at environmental temperature up to 38% moisture without compromising the germination and vigor; seeds of the cv. "Sabará" can be stored in refrigerator for at most 30 days; the layering did not constitute into a vegetative propagation method as recommended for cv. "Sabará"; the cv. "Cabinho" presented a vigorous crown with a higher growth of the seedlings; the differentiated vigor of the crowns in genus *Myrciaria* had no influence upon the establishment of the rootstocks percentage; the establishment percentage of the rootstocks in cv. "Sabará" did not differ among rootstocks; the difference in vigor among the rootstocks was not expressed in the data of crown growth in cv. "Sabará".

INTRODUÇÃO

As jabuticabeiras, espécies da família *Myrtaceae* e gênero *Myrciaria*, têm o Brasil como centro de origem e de dispersão natural (PIO CORRÊA, 1984).

Dentre as espécies mais conhecidas e apreciadas para o consumo *in natura* destacam-se a *Myrciaria jaboticaba* (Vell.) Berg., conhecida popularmente como jabuticaba Sabará; e *Myrciaria cauliflora* (Mart.) Berg., denominada jabuticaba Açú ou Paulista (MATTOS, 1983).

Os frutos, que são produzidos em pequenos cachos, ao longo do tronco, possuem diâmetro de 1 a 4 cm, casca grossa, a qual torna-se fina, frágil e de coloração negra quando os frutos estão maduros. A polpa é branca, de sabor sub-ácido e cada fruto possui de uma a quatro sementes (MATTOS, 1983; ANDERSEN e ANDERSEN, 1988).

A polpa de *M. cauliflora* (100 g) apresenta em sua composição 1,0 g de proteína, 13 mg de cálcio, 14 mg de fósforo, 1,9 mg de ferro, 0,06 mg de vitamina B₁, 0,16 mg de vitamina B₂ e 12 mg de vitamina C, com 43 calorias (JABUTICABA, 1990). Embora seja um fruto muito apreciado, a expansão da sua comercialização na forma *in natura* é prejudicada por sua perecibilidade. Na CEAGESP, no ano de 1990, foram comercializadas cerca de 1,2 mil toneladas de jabuticaba, sendo 93,54% provenientes do Estado de São Paulo; 1,44%; 3,62%; e 1,39% provenientes do Paraná, de Minas Gerais e dos Estados Unidos, respectivamente (SÃO PAULO, 1992).

A jabuticaba é um fruto que apresenta potencial de mercado, tanto para consumo ao natural como para industrialização, sob a forma de geléia, licor e vinho, porém sua exploração comercial é limitada pela longa fase juvenil, a dificuldade de clonagem, o lento crescimento e a reduzida vida pós-colheita dos frutos (LEÓN, 1987; GUIMARÃES, 1992; DONADIO, 1996). A jabuticaba também é utilizada na fabricação de um extrato utilizado como corante de vinho e vinagre, substituindo flores de sabugueiro, malva e papoulas que são importadas (JABUTICABA, 1986).

A produção comercial de mudas de jabuticabeira ainda é, essencialmente, seminífera. A propagação vegetativa, com o intuito de reduzir o tempo para iniciar a produção, tem sido pesquisada, porém, os resultados obtidos ainda não permitiram a definição de um método de propagação vegetativa prático e eficiente. DUARTE et al. (1996) não alcançaram êxito com o método de alporquia em *M. cauliflora*. O processo de enxertia, segundo ANDERSEN e ANDERSEN (1988), antecipa para o quarto ano o início da produção. Outra forma de propagação é a estaquia. As mudas obtidas por estaquia são mais caras, podendo reduzir para dois a quatro anos o início da produção. Esse método exige que a estaca tenha diâmetro de 15-20 cm, com 80 cm de comprimento (JABUTICABA, 1990), acarretando grande dano à planta matriz.

A falta de resultados consistentes têm induzido a maioria dos viveiristas a optar pela propagação seminífera. Nesse caso, apesar de a característica poliembriônica das sementes de jabuticabeira proporcionar a obtenção de plântulas de origem nucelar, que conservam a identidade da planta matriz (ANDERSEN e ANDERSEN, 1988), a longa fase juvenil das plantas ainda persiste. Além disso, as sementes de jabuticaba possuem curto período de viabilidade, devendo ser semeadas logo após a sua extração. A rápida perda de viabilidade das sementes pode indicar um comportamento recalcitrante, embora poucos trabalhos tenham sido conduzidos com as diversas espécies de jabuticabeira. Dessa forma, estudos que visem prolongar o período de armazenamento destas, possibilitando a escolha da época e o escalonamento da semeadura, bem como o seu transporte entre regiões produtoras, assume fundamental importância.

De acordo com ROBERTS (1973), as sementes recalcitrantes não sofrem secagem natural na planta matriz e são liberadas com elevado teor de umidade, que se

for reduzido em nível considerado crítico, geralmente elevado, ocorrerá a perda rápida da viabilidade, podendo chegar até a morte. Durante o armazenamento, mesmo quando as sementes são mantidas com nível de umidade adequado, a sua longevidade é relativamente curta e varia com as espécies, desde algumas semanas até alguns meses (CHIN e ROBERTS, 1980).

FARRANT et al. (1988) relataram diferenças entre as sementes recalcitrantes, quanto à tolerância à perda de água e redução da temperatura durante o período de armazenamento.

A classificação proposta por esses autores, leva em conta, também, a região de origem das espécies, ficando as sementes subdivididas em pouco recalcitrantes, moderadamente recalcitrantes e muito recalcitrantes. Dessa forma, as pouco recalcitrantes suportam maior perda de água, permanecendo viáveis, uma vez que as mudanças bioquímicas a que as sementes são submetidas, no período germinativo, são geralmente muito lentas, o que favorece a permanência da viabilidade por períodos longos, desde que não ocorra desidratação em níveis extremos. Essas espécies possuem distribuição subtropical e, em alguns casos, temperada, onde as condições ambientais nem sempre favorecem o crescimento das plântulas. As espécies moderadamente recalcitrantes são originárias principalmente dos trópicos, conservam-se viáveis por várias semanas, se o teor de água for mantido alto, e germinam mais rapidamente que a categoria anterior. Essas são capazes de suportar temperaturas baixas, porém acima de zero. Nas sementes altamente recalcitrantes, a germinação é rápida, começando imediatamente após a liberação da planta matriz. A perda de umidade tolerada é pequena, bem como o período que suportam o armazenamento. São espécies de ambientes aquáticos e florestas tropicais, com elevada umidade durante todo o ano.

Após atingirem a maturidade fisiológica, período em que as sementes apresentam o máximo de germinação e vigor (CARVALHO e NAKAGAWA, 1988), todas as sementes perdem gradualmente sua viabilidade. Entretanto, algumas espécies, como as jabuticabeiras, deterioram-se mais rapidamente que outras, após a abscisão, quando são expostas ao ar e não encontram condições favoráveis à germinação. Essas sementes perdem a sua viabilidade, mesmo quando armazenadas em condições adequadas

(TOLEDO e MARCOS FILHO, 1977). Torna-se imprescindível, portanto, o conhecimento do período adequado à colheita de frutos para extração das sementes, bem como a definição das condições de armazenamento destas, a fim de favorecer a sua conservação por um período mais prolongado (FARIAS NETO et al., 1991; NEVES e MOREIRA, 1991). Para a maioria das espécies de fruteiras tropicais nativas e exóticas, dados sobre a conservação da viabilidade das sementes são escassos. Os problemas relacionados à sua conservação e que resultam na curta longevidade no armazenamento são decorrentes de fatores como as injúrias ocasionadas pela dessecação, danos decorrentes de baixas temperaturas, bem como o elevado conteúdo de umidade que acarreta a contaminação microbiana e a germinação durante o armazenamento (CHIN e ROBERTS, 1980).

Nesse contexto, os objetivos deste trabalho foram:

- Avaliar o comportamento fisiológico das sementes de três espécies do gênero *Myrciaria*, durante a sua maturação.
- Verificar o efeito da secagem natural e artificial, bem como do armazenamento, sobre a germinação e vigor das sementes de jabuticaba dos cultivares Sabará e Cabinho.
- Estudar a propagação vegetativa da jabuticabeira pelos métodos de alporquia e enxertia.

(FARRANT et al., 1992). Espécies que sementes dessas espécies tendem não tornam-se
a germinar, e portanto a dessecção não muda durante o desenvolvimento (FARRANT
et al., 1992). Para *Liquidambar styraciflua* (BERJAK, et al., 1992) e *L. chinensis* e *Chiococca*
lanceata (FU et al., 1994), a maior tolerância é alcançada antes da maturação. Com
Machilus thunbergii, a tolerância à dessecção e o tempo de vida durante o
armazenamento das sementes recalcitrantes decrescem durante o período final de
desenvolvimento.

Em espécies como *A. marina* (FARRANT et al., 1986), *L. styraciflua* (BERJAK et al.,
1992), *C. sinensis* (BERJAK et al., 1994) e *Q. robur* (FINCH-SAVAGE et al., 1996), *A.*
hippocastanum (TOMPSETT e PRITCHARD, 1993), a sensibilidade à dessecção
aumenta com o armazenamento. Esse efeito do armazenamento fortalece a ideia de

CAPÍTULO 1

MATURAÇÃO DE SEMENTES DE TRÊS ESPÉCIES DE JABUTICABEIRAS

abscisão das sementes (BERJAK et al., 1994, 1992; PALMETER et al., 1994). O
efeito de LIN e CHEN (1995) com *M. thunbergii* confirma a ideia de que a sensibilidade
à dessecção está associada com a atividade metabólica, durante o
desenvolvimento das sementes, que continuam após a sua abscisão.

1. INTRODUÇÃO

Estudos que buscam conhecer as relações entre os estádios de desenvolvimento

Estudos sobre o desenvolvimento de sementes recalcitrantes são escassos. De
forma geral, essas sementes possuem padrão de desenvolvimento indeterminado, em
que o peso de matéria seca continua a acumular, até que sejam despreendidas (HONG e
ELLIS, 1990; FARRANT et al., 1992; TOMPSETT e PRITCHARD, 1993; FINCH-SAVAGE
e BLAKE, 1994; FU et al., 1994; LIN e CHEN, 1995). Nas espécies de *Acer*
hippocastanum (HONG e ELLIS, 1990), *Q. robur* (FINCH-SAVAGE, 1992; FINCH-
SAVAGE e BLAKE, 1994), *Acer hippocastanum* (TOMPSETT e PRITCHARD, 1993,
FARRANT et al., 1997), *Camellia sinensis* (BERJAK et al., 1993) e *Machilus thunbergii*
(LIN e CHEN, 1995), ocorreu um decréscimo no porcentual de água, próximo ao final do
desenvolvimento, o que não indica uma "secagem devido à maturação", como nas
sementes ortodoxas, mas um acúmulo de matéria seca mais rápido que de água. Esse
decréscimo é acompanhado por um aumento da tolerância à dessecção, na maioria das
sementes recalcitrantes. Entretanto, para *A. marina*, o conteúdo de água e o peso de
matéria seca, durante o desenvolvimento, acumulam-se com a mesma velocidade

(FARRANT et al., 1992). Uma vez que sementes dessa espécie tenham-se tornado aptas a germinar, a tolerância à dessecação não muda durante o desenvolvimento (FARRANT et al., 1993). Para *Landolphia kirkii* (BERJAK, et al., 1992) e *L. chinensis* e *Clausena lansium* (FU et al., 1994), a maior tolerância é alcançada antes da maturação. Com *Machilus kusanoi*, a tolerância à dessecação e o tempo de vida durante o armazenamento das sementes hidratadas decresceram durante o estágio final de desenvolvimento.

Em espécies como *A. marina* (FARRANT et al., 1986), *L. kirkii* (BERJAK et al., 1992), *C. sinensis* (BERJAK et al., 1993), *Q. robur* (FINCH-SAVAGE et al., 1996), *A. hippocastanun* (TOMPSETT e PRITCHARD, 1998), a sensibilidade à dessecação aumentou com o armazenamento. Esse efeito do armazenamento fortalece a idéia de que os eventos germinativos são iniciados a partir da maturação total ou logo após a abscisão das sementes (BERJAK et al., 1984, 1989; PAMMENTER et al., 1984). O estudo de LIN e CHEN (1995) com *M. thunbergii* corrobora a idéia de que a sensibilidade à dessecação está associada com os elevados níveis de atividade metabólica, durante o desenvolvimento das sementes, que continuam após a sua abscisão.

Estudos que buscam conhecer as relações entre os estádios de desenvolvimento das sementes ortodoxas e recalcitrantes e a sensibilidade à dessecação permitem o entendimento dos aspectos controladores do processo germinativo. As sementes ortodoxas possuem três fases de desenvolvimento que se iniciam com rápida divisão celular; ativam a biossíntese de material de reserva, conduzindo para um rápido aumento no peso de matéria fresca e seca; e permitem a maturação da semente quando o acúmulo de matéria seca cessa e declina o peso de matéria fresca, em frutos do tipo deiscente, ou permanece relativamente constante em frutos do tipo carnoso (ELLIS et al., 1987; WELBAUM e BRADFORD, 1988). As sementes recalcitrantes, entretanto, evidenciam duas fases de desenvolvimento, ocorrendo, durante a primeira fase, aumento gradual da matéria seca e fresca; com a segunda fase sendo definida pelo rápido acúmulo de matéria seca e redução do conteúdo de umidade. Verificou-se, também, a permanência da atividade metabólica após a abscisão das sementes (NAUTIYAL e PUROHIT, 1985; UNİYAL e NAUTIYAL, 1996). No entanto, esse padrão geral de

desenvolvimento das sementes recalcitrantes varia com as espécies (FARRANT et al., 1992, GRANGE e FINCH-SAVAGE, 1992).

Considerando-se a importância de se conhecer o padrão de desenvolvimento e maturação das sementes, e a escassez de informações sobre as sementes de jabuticabeiras, desenvolveu-se o presente trabalho, objetivando estudar o processo de maturação das sementes de três espécies de jabuticabeiras e definir o estágio de maturação adequado à coleta dessas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Localização da coleção de jabuticabeiras

Frutos das espécies *Myrciaria peruviana* Berg. cv. Açú; *Myrciaria jabuticaba* Berg. cv. Sabará e *Myrciaria peruviana* var. *insufflora* Berg. cv. Cabrito, foram coletados na coleção de jabuticabeiras pertencente à Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais (23° 07'S, 42° 57'W, 651m de altitude). O clima da região é do tipo C_{wb}, segundo classificação de Köppen.

A área experimental compreendeu um terreno com topografia sem encosta, sendo o solo do tipo Podzólico Vermelho-Amarelo, de classificação textural argilo-arenosa. As plantas, com aproximadamente 20 anos de idade, foram mantidas livres de plantas daninhas, sem irrigação artificial e com adubações anuais. Os dados climáticos da região, por ocasião do crescimento e do desenvolvimento dos frutos, encontram-se na Figura 1.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Localização da coleção de jaboticabeiras

Frutos das espécies *Myrciaria cauliflora* Berg. cv. Açú; *Myrciaria jaboticaba* Berg. cv. Sabará e *Myrciaria peruviana* var. *trunciflora* Berg. cv. Cabinho, foram coletados na coleção de jaboticabeiras pertencente à Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais (21° 07'S, 42° 57'W, 651m de altitude). O clima da região é do tipo C_{wa}, segundo classificação de Köppen.

A área experimental compreendeu um terreno com topografia sob encosta, sendo o solo do tipo Podzólico Vermelho-Amarelo, de classificação textural argilo-arenosa. As plantas, com aproximadamente 30 anos de idade, foram mantidas livres de plantas daninhas, sem irrigação artificial e com adubações anuais. Os dados climáticos da região, por ocasião do florescimento e do desenvolvimento dos frutos, encontram-se na Figura 1.

Figura 1 - Dados máximos das temperaturas máximas (max), médias (med), mínimas (min) e umidade relativa do ar (UR), durante o florescimento e o desenvolvimento dos frutos das espécies estudadas.

2.2. Desenvolvimento estatístico

Os experimentos foram dispostos em um arranjo de parcelas subdivididas no tempo, em que as parcelas foram compostas pelas espécies (*Myrciaria cauliflora* Berg., *Myrciaria jaboticaba* Berg. ex Seisak & *Myrciaria peruviana* var. *trunciflora* Berg. Cavestro) e as subparcelas pelas épocas de colheita dos frutos (25, 27, 29, 31, 33 e 35 DAA).

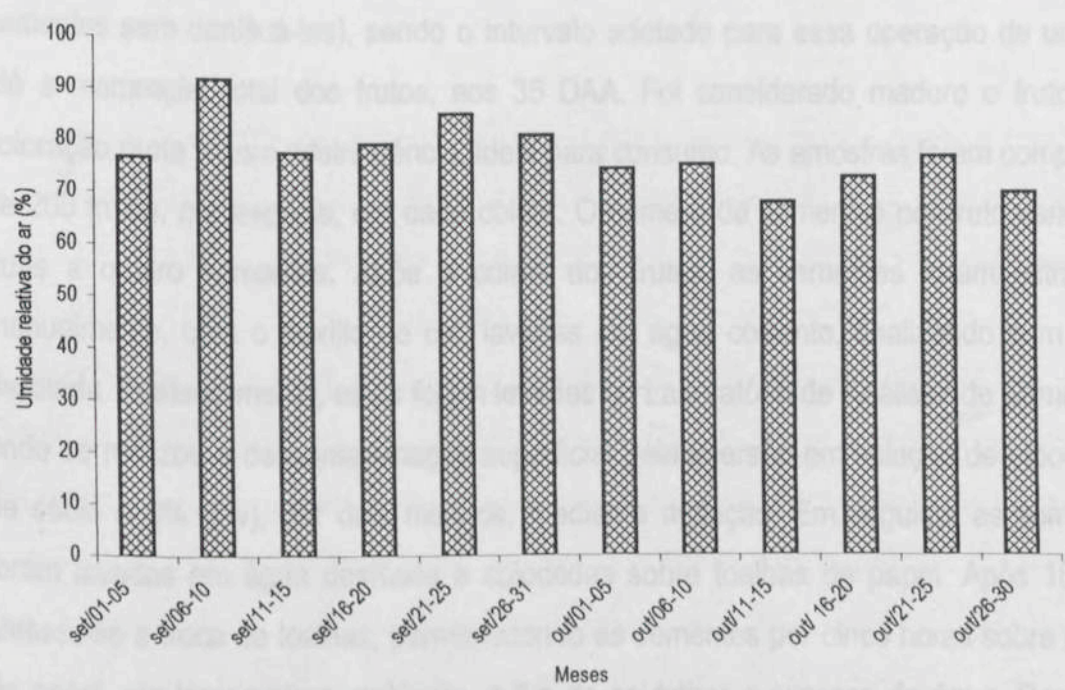
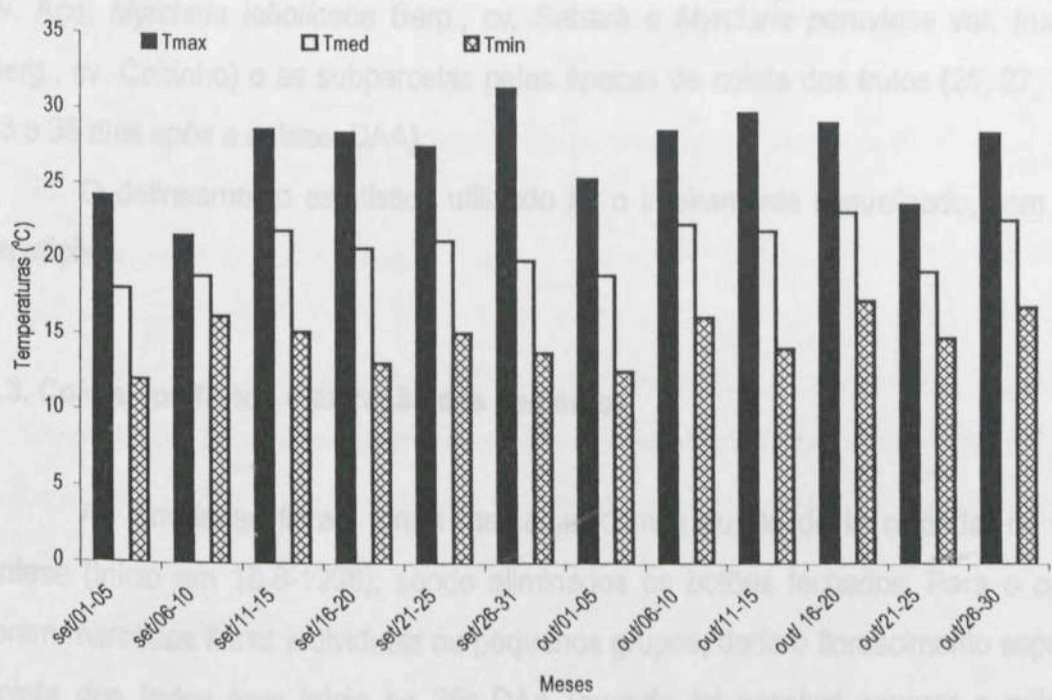


Figura 1 - Dados médios das temperaturas máximas (max), médias (med), mínimas (min) e umidade relativa do ar (UR), durante o florescimento e o desenvolvimento dos frutos das espécies estudadas.

2.2. Delineamento estatístico

Os tratamentos foram dispostos em um esquema de parcelas subdivididas no tempo, em que as parcelas foram compostas pelas espécies (*Myrciaria cauliflora* Berg., cv. Açú; *Myrciaria jaboticaba* Berg., cv. Sabará e *Myrciaria peruviana* var. *trunciflora* Berg., cv. Cabinho) e as subparcelas pelas épocas de coleta dos frutos (25, 27, 29, 31, 33 e 35 dias após a antese, DAA).

O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições.

2.3. Coleta dos frutos e extração das sementes

As almofadas florais foram marcadas com o auxílio de lã colorida, no dia da antese (início em 18-8-1998), sendo eliminados os botões fechados. Para o cv. Açú, foram marcadas flores individuais ou pequenos grupos, dado o florescimento esparso. A coleta dos frutos teve início no 25º DAA (quando foi possível separar a polpa das sementes sem danificá-las), sendo o intervalo adotado para essa operação de um dia, até a maturação total dos frutos, aos 35 DAA. Foi considerado maduro o fruto com coloração preta e sem adstringência, ideal para consumo. As amostras foram compostas de 200 frutos, por espécie, em cada coleta. O número de sementes por fruto variou de duas a quatro sementes. Após a coleta dos frutos, as sementes foram extraídas, manualmente, com o auxílio de cal, lavadas em água corrente, finalizando com água destilada. Posteriormente, estas foram levadas ao Laboratório de Análises de Sementes, onde se realizou a descontaminação superficial pela imersão em solução de hipoclorito de sódio a 2% (v/v), por dois minutos, mediante agitação. Em seguida, as sementes foram lavadas em água destilada e colocadas sobre toalhas de papel. Após 10 min, efetuou-se a troca de toalhas, permanecendo as sementes por cinco horas sobre toalha de papel, em temperatura ambiente, a fim de se retirar o excesso de água. Decorrido esse tempo, as sementes foram selecionadas, por meio de critérios visuais, sendo eliminadas aquelas desproporcionais ao tamanho médio do lote.

2.4. Características avaliadas

a) Determinação do grau de umidade

Adotou-se o método da estufa a 105 °C/ 24 horas, de acordo com as Regras para Análises de Sementes (BRASIL, 1992), onde se utilizaram quatro repetições de vinte sementes. O resultados foram calculados em porcentagem (base úmida).

b) Pesos de matéria fresca e seca

O peso de matéria fresca foi determinado, utilizando-se quatro repetições de quatro sementes, pesadas em balança com precisão de 0,001g. Posteriormente, essas amostras foram colocadas para secar em estufa com circulação forçada de ar a 70°C, até peso constante, para determinação do peso de matéria seca (NAKAGAWA, 1994). Os dados foram expressos em miligramas.

c) Germinação

Para o teste de germinação, utilizou-se como substrato papel-toalha previamente autoclavado e umedecido com água destilada. A quantidade de água para umedecer o papel foi calculada, tomando-se o peso do papel e multiplicando-o pela constante 2,5 (BRASIL, 1992). O teste foi realizado com quatro repetições de 25 sementes, sendo os rolos colocados em germinador à temperatura de 30°C (VALIO e FERREIRA, 1992). Antes do início do teste, as sementes foram tratadas com Captan (Captan 500 PM), na dose de 1g/kg de sementes. As avaliações, realizadas no 21º e 30º dia após a instalação do teste (VALIO e FERREIRA, 1992), tiveram os resultados expressos em porcentagem. Foram consideradas plântulas normais aquelas que apresentavam raiz primária desenvolvida, ou quando quebrada, com raiz secundária bem conformada; parte aérea formada por epicótilo bem desenvolvido e ereto, bem como plântulas contaminadas por fungo (desde que constatado que a infecção era secundária), mas com as estruturas essenciais presentes.

d) Primeira contagem da germinação

Constituiu-se do registro do percentual de plântulas normais, obtidas na primeira contagem do teste de germinação, ou seja, no 21º dia após as sementes serem colocadas para germinar, sendo considerado como índice de vigor.

e) Emissão radicular

Na segunda contagem do teste de germinação (aos 30 dias), realizou-se a contagem das sementes que apresentaram apenas a emissão da raiz principal maior que 5,0 mm. Os dados foram expressos em porcentagem.

f) Sementes viáveis

Ao final do teste de germinação, foi computado o percentual de sementes viáveis. Foram consideradas viáveis as sementes cujos tecidos internos permaneciam visualmente rosáceos e sem contaminação por microrganismos.

g) Plântulas anormais

Foram consideradas anormais as plântulas com estruturas essenciais: ausentes, deformadas ou desproporcionais, deterioradas por uma infecção primária, bem como sementes que apresentaram protrusão da raiz principal menor que 5,0 mm. O padrão de normalidade e anormalidade das plântulas encontra-se na Figura 2.

h) Porcentagem de sementes com poliembrião

Durante o teste padrão de germinação, contaram-se as sementes que apresentaram mais de um embrião, consideradas poliembriônicas, tendo-se calculado o percentual total de poliembrião apresentado pelas espécies, nas condições adotadas para a realização dos testes. Na Figura 3, observam-se as sementes poliembriônicas.

2.5. Análises estatísticas

Os dados foram interpretados por meio de análise de variância e de regressão. As médias dos fatores qualitativos foram comparadas, utilizando-se o teste de Tukey, adotando-se 5% de probabilidade. Para os fatores quantitativos, os modelos foram escolhidos, baseados na significância dos coeficientes de regressão, utilizando o teste "t" adotando-se 5% de probabilidade, e no coeficiente de determinação.

Para a análise estatística dos dados, utilizou-se o pacote estatístico SAEG (SAEG, 1997).



Figura 2 - Padrões de normalidade (A) e anormalidade (B) das plantas, avaliados no teste padrão de germinação.



Figura 2 - Padrões de normalidade (A) e anormalidade (B) das plântulas, adotados no teste padrão de germinação.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se, pelo Quadro 1, que, das três espécies, as sementes do cv. Açu apresentam o maior grau de unidade durante toda a maturação. No 27º e 29º DAA, o cv. Sabará apresenta teor de água maior que o cv. Cabinho; entretanto a partir do 31º DAA as sementes dessas últimas não apresentam maior conteúdo de água.

Na Figura 4, verifica-se que o grau de unidade das sementes decresceu, para as



Figura 3 - Poliembrião em sementes de três espécies do gênero *Myrciaria*.

Quadro 1- Valores médios do grau de umidade das sementes (%) das três espécies de jatrofáceas, durante o período de maturação

Dias após a anthesis	M. castanea cv. Açú	M. jatropha cv. Sabará	M. peruviana cv. Cabinho
25	78 A	75 B	74 B
27	71 A	66 B	61 C
29	62 A	58 B	56 C
31	67 A	50 C	52 B
33			57 B
35	55 A	46 C	49 B

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na linha, não diferem entre si a 5% de probabilidade.

Observa-se, pelo Quadro 1, que, das três espécies, as sementes do cv. Açú apresentaram o maior grau de umidade durante toda a maturação. No 27º e 29º DAA, o cv. Sabará exprimiou teor de água maior que o cv. Cabinho, embora a partir do 31º DAA as sementes desse último tenham apresentado maior conteúdo de água.

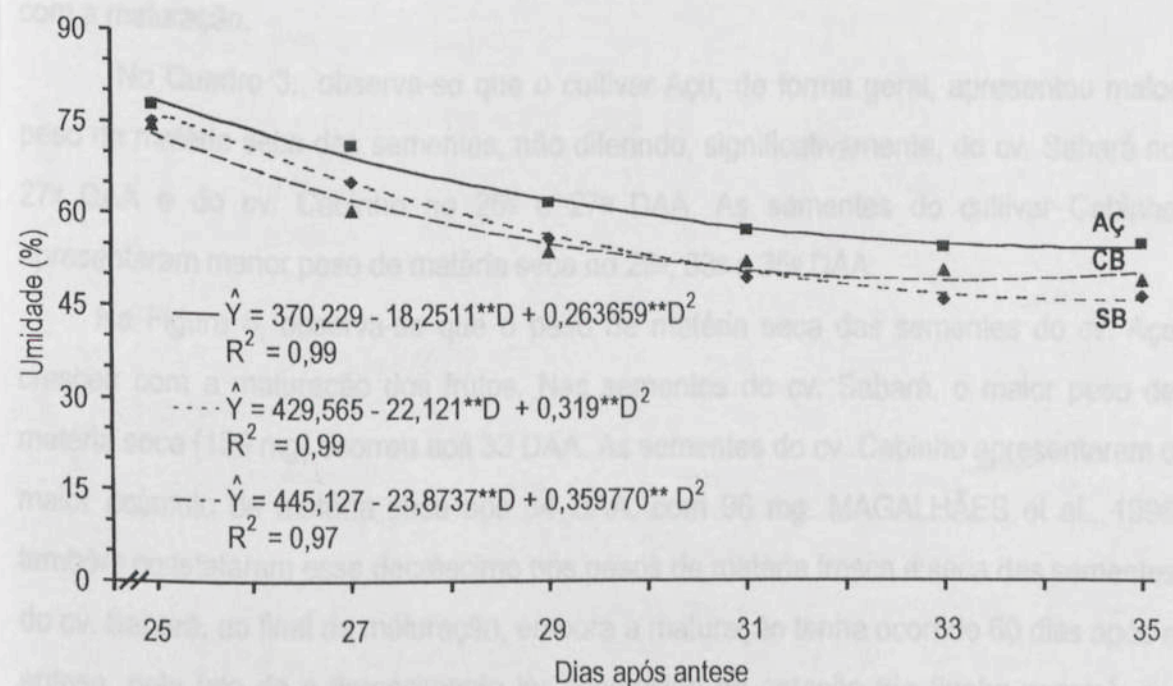
Na Figura 4., verifica-se que o grau de umidade das sementes decresceu, para as três espécies estudadas, durante a maturação dos frutos, embora no período de plena maturação (35 DAA) o conteúdo de água permanecesse elevado, com graus de umidade apresentados pelos cultivares Açú, Sabará e Cabinho de 55%, 46% e 50%, respectivamente. Esses resultados concordam com a afirmação de CHIN e ROBERTS (1980), de que as sementes recalcitrantes são liberadas da planta matriz com elevado teor de água. CHANDEL et al. (1995), trabalhando com cacau e jaca, espécies consideradas recalcitrantes, constataram que a umidade das sementes declinou com o avanço do processo de maturação e que, no estágio de plena maturação, as sementes apresentaram aproximadamente metade do conteúdo inicial de água. No presente estudo, também se observou decréscimo da umidade das sementes com o avanço do processo de maturação, embora em menor proporção.

O menor conteúdo de água apresentado pelas sementes do cv. Sabará, ao final do processo de maturação, pode ser um indicativo de possibilidade de melhor conservação dessas sementes e de possibilidade de secagem, em níveis de umidade inferiores, em relação aos outros dois cultivares.

Quadro 1 - Valores médios do grau de umidade das sementes (%) das três espécies de jaboticaba, durante o período de maturação

Dias após a antese	<i>M. cauliflora</i> cv. Açú	<i>M. jaboticaba</i> cv. Sabará	<i>M. peruviana</i> cv. Cabinho
25	78 A	75 B	74 B
27	71 A	66 B	61 C
29	62 A	56 B	54 C
31	57 A	50 C	52 B
33	55 A	46 C	51 B
35	55 A	46 C	49 B

As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na linha, não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.



** Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste "t".

Figura 4 - Estimativa do grau de umidade das sementes de três espécies de jaboticaba (cv. Açú, AÇ; cv. Sabará, SB e cv. Cabinho, CB), em função do período de maturação das sementes, determinado em dias após a antese.

Reduzindo-se o grau de umidade, é possível diminuir a atividade respiratória e metabólica, aumentando-se a longevidade das sementes. CHIN e ROBERTS (1980) comentam que a diferença no conteúdo de água entre as sementes das espécies recalcitrantes, ao final da maturação, pode ser a causa de aparentes variações na susceptibilidade às injúrias por secagem, fazendo-se necessário considerar as espécies, individualmente, quando se procura determinar o grau de umidade ideal para a manutenção da viabilidade das sementes recalcitrantes.

No Quadro 2., verifica-se que sementes do cv. Açú apresentaram maior peso de matéria fresca, em todas as épocas estudadas. O peso de matéria fresca das sementes do cv. Sabará foi maior que do cv. Cabinho, no 29º e 33º DAA, não diferindo nas demais épocas de avaliação.

Na Figura 5, observa-se que as sementes do cultivar Açú aumentaram o peso de matéria fresca com o decorrer do processo de maturação dos frutos. Para as sementes do cv. Sabará, o aumento do peso de matéria fresca foi verificado até o 33º DAA, com 249 mg. Nas sementes do cv. Cabinho, o peso de matéria fresca aumentou linearmente com a maturação.

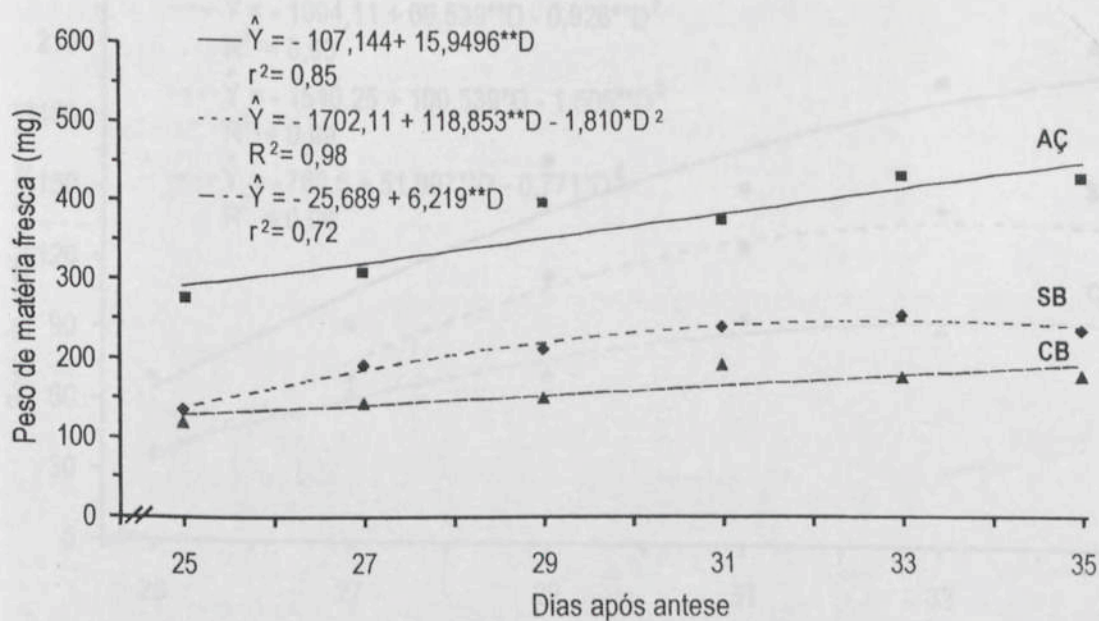
No Quadro 3., observa-se que o cultivar Açú, de forma geral, apresentou maior peso de matéria seca das sementes, não diferindo, significativamente, do cv. Sabará no 27º DAA e do cv. Cabinho no 25º e 27º DAA. As sementes do cultivar Cabinho apresentaram menor peso de matéria seca no 29º, 33º e 35º DAA.

Na Figura 6, observa-se que o peso de matéria seca das sementes do cv. Açú cresceu com a maturação dos frutos. Nas sementes do cv. Sabará, o maior peso de matéria seca (139 mg) ocorreu aos 33 DAA. As sementes do cv. Cabinho apresentaram o maior acúmulo de matéria seca aos 34 DAA, com 96 mg. MAGALHÃES et al., 1996 também constataram esse decréscimo nos pesos de matéria fresca e seca das sementes do cv. Sabará, ao final da maturação, embora a maturação tenha ocorrido 60 dias após a antese, pelo fato de o florescimento ter acontecido na estação fria (junho-agosto), em Viçosa.

Quadro 2 - Valores médios do peso da matéria fresca das sementes (mg) das três espécies de jabuticaba, durante o período de maturação

Dias após a antese	<i>M. cauliflora</i> cv. Açú	<i>M. jaboticaba</i> cv. Sabará	<i>M. peruviana</i> cv. Cabinho
25	276 A	136 B	119 B
27	310 A	194 B	144 B
29	400 A	214 B	152 C
31	378 A	241 B	194 B
33	434 A	256 B	178 C
35	430 A	237 B	178 B

As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na linha, não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.



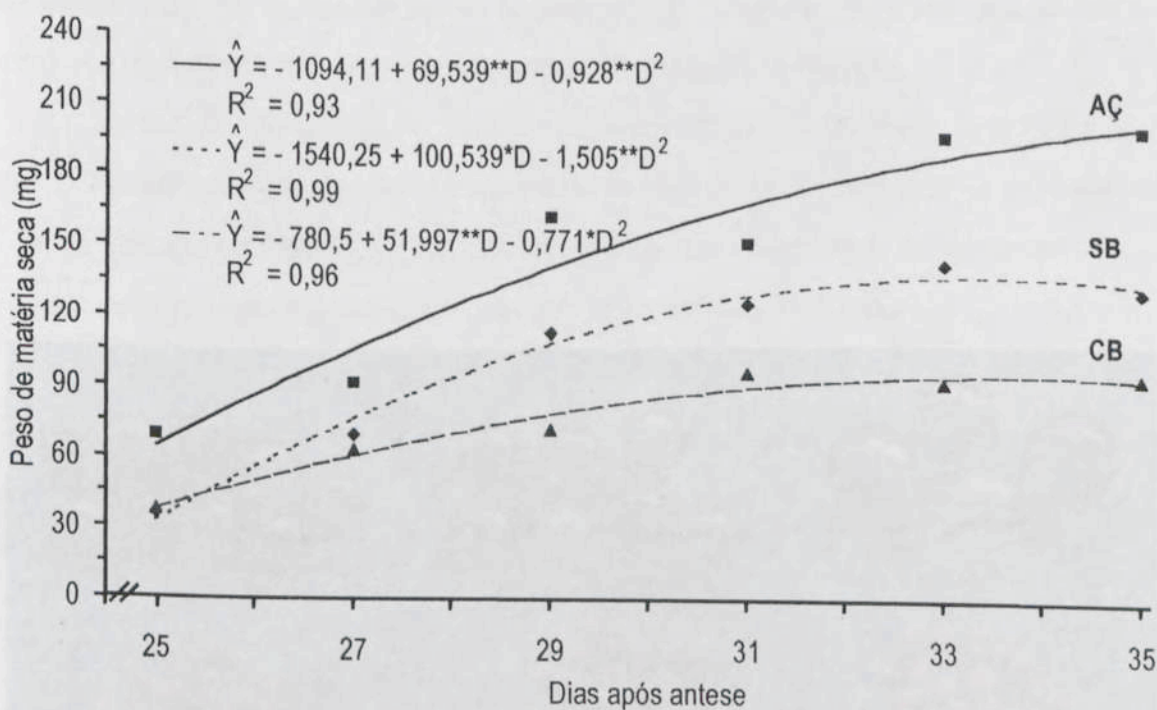
** Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste "t".

Figura 5 - Estimativa do peso de matéria fresca de três espécies de jabuticaba (cv. Açú, AÇ; cv. Sabará, SB e cv. Cabinho, CB), em função do período de maturação das sementes, determinado em dias após a antese.

Quadro 3 - Valores médios do peso da matéria seca das sementes (mg) das três espécies de jaboticaba, durante o período de maturação

Dias após a antese	<i>M. cauliflora</i> cv. Açú	<i>M. jaboticaba</i> cv. Sabará	<i>M. peruviana</i> cv. Cabinho
25	68 A	35 B	37 AB
27	92 A	70 A	63 A
29	163 A	114 B	72 C
31	152 A	126 B	97 B
33	198 A	144 B	93 C
35	201 A	132 B	95 C

As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na linha, não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.



* e ** Significativo a 5% e 1% de probabilidade, pelo teste "t".

Figura 6 - Estimativa do peso de matéria seca de três espécies de jaboticaba (cv. Açú, Aç; cv. Sabará, SB e cv. Cabinho, CB), em função do período de maturação das sementes, determinado em dias após a antese.

Na Figura 7, verificam-se os frutos e as sementes das três espécies estudadas, aos 35 DAA.

Diferenças no padrão geral de maturação das sementes, entre espécies recalcitrantes, foram observadas para *Quercus robur* (GRANGE e FINCH-SAVAGE, 1992), *Avicennia marina* (FARRANT et al. 1992) e *Aesculus hippocastanum* (TOMPSETT e PRITCHARD, 1993). No entanto, para todas essas espécies, foram constatadas duas fases de maturação das sementes. Em *Aesculus indica*, a primeira fase (0-120 dias após a antese, DAA) constituiu-se do aumento gradual do peso das matérias fresca e seca. A segunda fase de maturação das sementes (120-200 DAA) caracterizou-se pela redução da umidade, com rápido acúmulo dos pesos de matéria fresca e seca, ao final do processo. As espécies de jabuticabeiras estudadas apresentaram, no período de 25 a 35 DAA, redução do teor de água e acentuado acúmulo dos pesos de matéria fresca e seca, ao final do processo de maturação.

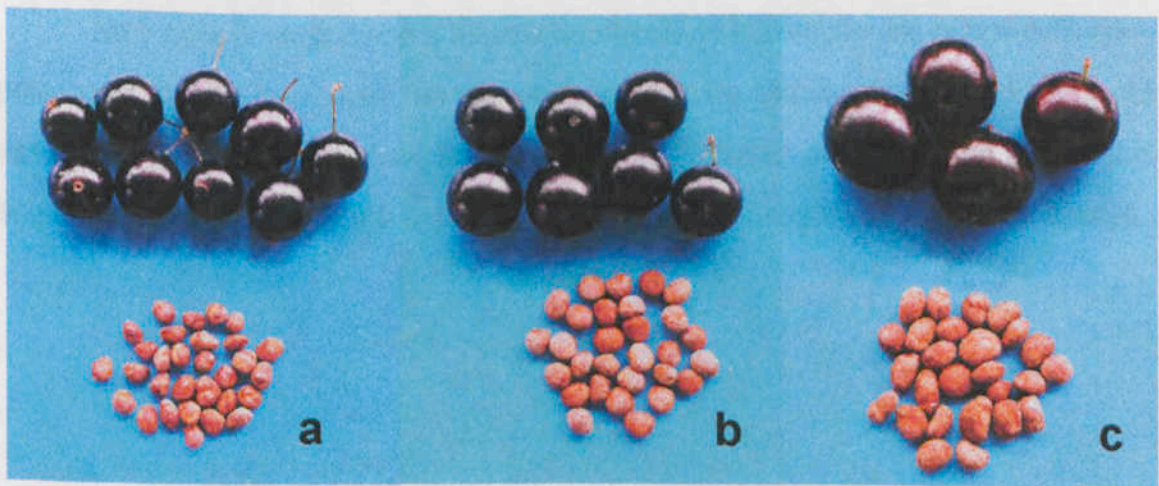


Figura 7 - Frutos e sementes dos cultivares Cabinho (a), Sabará (b) e Açú (c) no estágio final de maturação (35 DAA).

No Quadro 4, constata-se que no 25º DAA não houve diferença significativa entre as espécies, quanto ao percentual de germinação, embora, nas demais épocas de maturação, as sementes do cv. Sabará tenham superado significativamente as outras espécies, que não diferiram entre si. As maiores médias de germinação obtidas foram 47%, 97% e 61%, para os cultivares Açú, Sabará, e Cabinho, respectivamente, aos 35 DAA. Isso demonstra que a colheita dos frutos, para obtenção das sementes a serem utilizadas no processo de propagação, poderá ser iniciada a partir do 33º DAA, para os cultivares Sabará e Cabinho. Porém, para os frutos do cv. Açú, faz-se necessário o término do seu desenvolvimento, uma vez que se obteve aumento de 18% na germinação, se comparado ao período de avaliação anterior.

Na Figura 8, verifica-se que o cultivar Sabará apresentou a maior germinação aos 33 DAA com 99%. Os cultivares Açú e Cabinho demonstraram crescimento linear da germinação, com o decorrer do processo de maturação das sementes. Verifica-se que os maiores percentuais de germinação foram obtidos para as sementes do cv. Sabará. Esse comportamento das sementes do cv. Sabará, aliado à sua elevada produção de frutos, justifica a preferência na utilização dessa espécie como porta-enxerto.

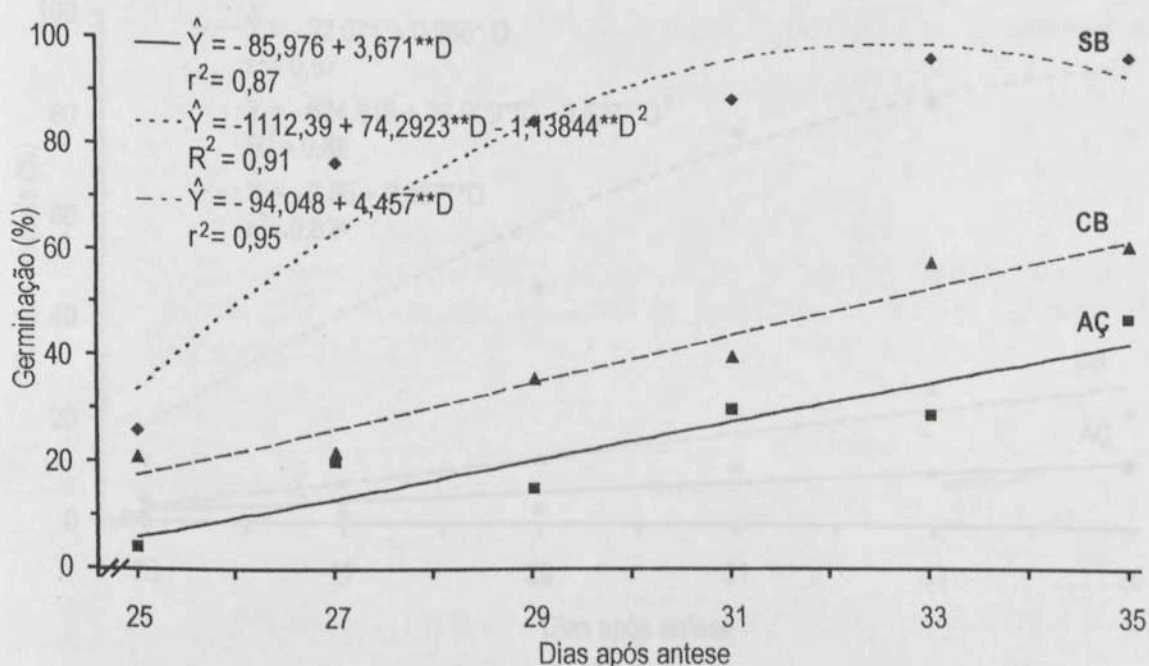
Verifica-se, no Quadro 5, que na primeira contagem do teste de germinação, utilizada como teste de vigor, as sementes do cv. Açú diferiram daquelas do cv. Cabinho apenas aos 33 DAA, quando o cv. Cabinho apresentou maior vigor. As sementes do cv. Sabará, com exceção do período de 25 DAA, apresentaram maior vigor.

Na Figura 9, verificou-se a mesma tendência de superação dos outros cultivares, pelas sementes do cv. Sabará, na primeira contagem da germinação, havendo aumento desse percentual com a maturação das sementes. Observa-se, ainda, que o vigor das sementes dos cultivares Açú e Cabinho aumentou com o decorrer da maturação dessas.

Quadro 4 - Valores médios de germinação das sementes (%) das três espécies de jabuticaba, durante o período de maturação

Dias após a antese	<i>M. cauliflora</i> cv. Açú	<i>M. jabuticaba</i> cv. Sabará	<i>M. peruviana</i> cv. Cabinho
25	4 A	26 A	21 A
27	20 B	77 A	22 B
29	15 B	85 A	36 B
31	30 B	89 A	40 B
33	29 B	97 A	58 B
35	47 B	97 A	61 B

As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na linha, não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.



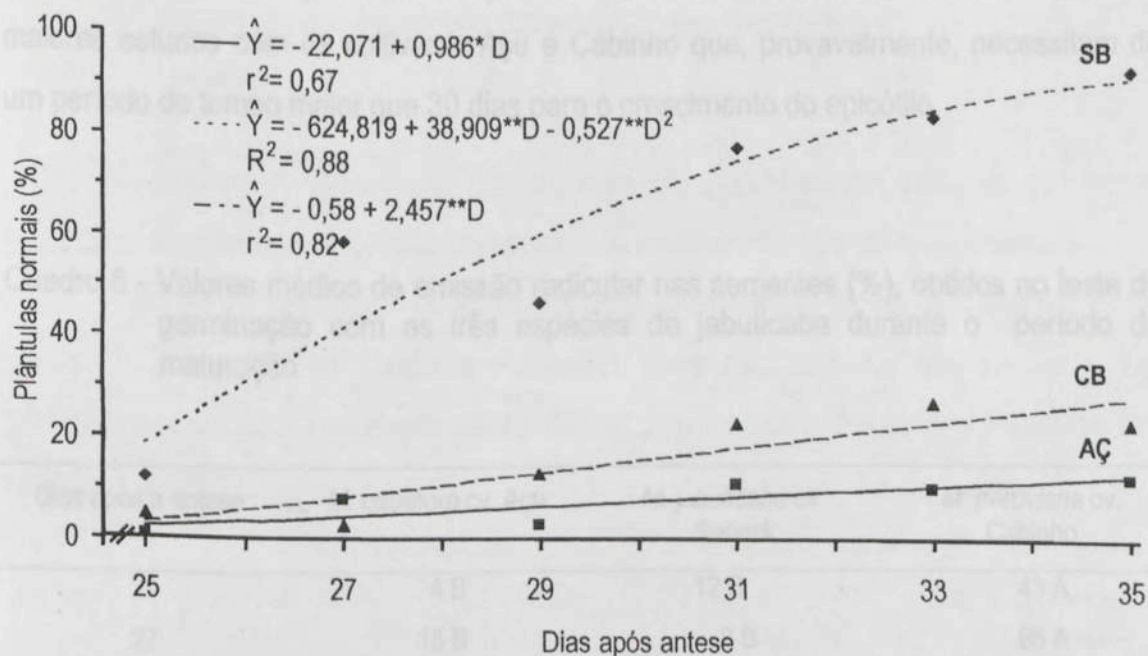
** Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste "t".

Figura 8 - Estimativa da germinação das sementes de três espécies de jabuticaba (cv. Açú, AÇ; cv. Sabará, SB e cv. Cabinho, CB), em função do período de maturação das sementes, determinado em dias após a antese.

Quadro 5 - Valores médios de plântulas normais (%), na primeira contagem do teste de germinação, em sementes das três espécies de jabuticaba durante o período de maturação

Dias após a antese	<i>M. cauliflora</i> cv.Açu	<i>M. jaboticaba</i> cv. Sabará	<i>M. peruviana</i> cv. Cabinho
25	1 A	12 A	5 A
27	8 B	59 A	3 B
29	3 B	47 A	13 B
31	11 B	78 A	23 B
33	10 C	84 A	27 B
35	12 B	93 A	23 B

As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na linha, não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.



* e ** Significativo a 5% e 1% de probabilidade, pelo teste "t".

Figura 9 - Estimativa do percentual de plântulas normais, na primeira contagem do teste de germinação, em sementes de três espécies de jabuticaba (cv. Açu, AÇ; cv. Sabará, SB e cv. Cabinho CB), em função do período de maturação das sementes, determinado em dias após a antese.

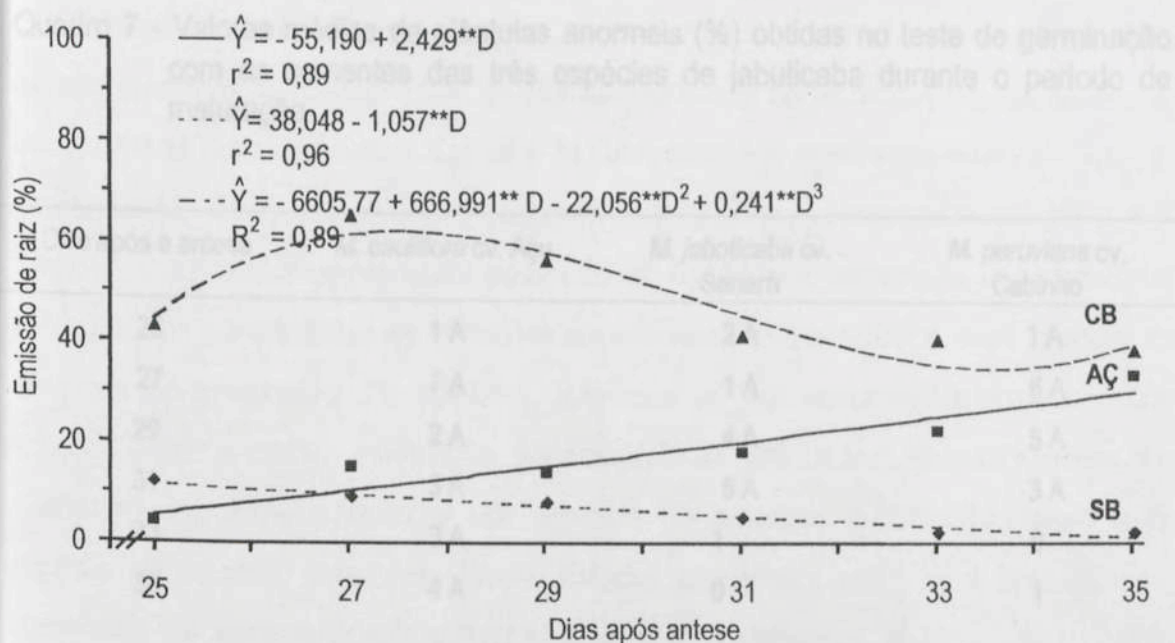
As sementes do cv. Açú não diferiram das do cv. Sabará, quanto à emissão de apenas raízes primárias, aos 25 e 31 DAA (Quadro 6). Nesse período, maior percentual de sementes do cv. Cabinho apresentaram emissão radicular. Aos 33 DAA, as sementes do cv. Cabinho apresentaram maior emissão de raiz primária, sendo precedidas pelas sementes dos cultivares Açú e Sabará. No 35^o DAA, as sementes dos cultivares Açú e Cabinho, que não diferiram entre si, apresentaram os maiores percentuais de emissão radicular.

Na Figura 10, observa-se que as sementes do cv. Açú apresentaram aumento linear da emissão de raiz principal com o decorrer do período de maturação das sementes, enquanto as sementes do cv. Sabará tiveram decréscimo linear. O comportamento decrescente para emissão radicular das sementes do cv. Sabará, com a maturação, pode ser decorrente do crescimento do epicótilo, que resultou em plântulas normais, uma vez que houve aumento no percentual de germinação nesse período. As sementes do cultivar Cabinho apresentaram comportamento cúbico, não sendo possível obter uma justificativa para essa resposta. Esses resultados indicam a necessidade de maiores estudos com os cultivares Açú e Cabinho que, provavelmente, necessitam de um período de tempo maior que 30 dias para o crescimento do epicótilo.

Quadro 6 - Valores médios de emissão radicular nas sementes (%), obtidos no teste de germinação com as três espécies de jaboticaba durante o período de maturação

Dias após a antese	<i>M. cauliflora</i> cv. Açú	<i>M. jaboticaba</i> cv. Sabará	<i>M. peruviana</i> cv. Cabinho
25	4 B	12 B	43 A
27	15 B	9 B	65 A
29	14 B	8 B	56 A
31	18 B	8 B	41 A
33	22 B	2 C	40 A
35	33 A	2 B	38 A

As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na linha, não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.



** Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste "t".

Figura 10 - Estimativa da emissão radicular nas sementes de três espécies de jabuticaba (cv. Açúcar, AÇ; cv. Sabará SB e cv. Cabinho, CB), em função do período de maturação das sementes, determinado em dias após a antese.

No Quadro 7, observa-se que as espécies não diferiram entre si, quanto ao percentual de plântulas anormais, apresentando médias que não ultrapassaram 7%.

A Figura 11 demonstra maior média para as sementes do cv. Açúcar, seguido pelas sementes dos cultivares Cabinho e Sabará. Esta característica não se constituiu, portanto, em um fator importante para justificar a menor germinação das sementes dos cultivares Açúcar e Cabinho.

Quadro 7 - Valores médios de plântulas anormais (%) obtidas no teste de germinação com as sementes das três espécies de jabuticaba durante o período de maturação

Dias após a antese	<i>M. cauliflora</i> cv. Açú	<i>M. jaboticaba</i> cv. Sabará	<i>M. peruviana</i> cv. Cabinho
25	1 A	2 A	1 A
27	7 A	1 A	6 A
29	2 A	4 A	5 A
31	3 A	5 A	3 A
33	3 A	1	0
35	4 A	0	1

As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na linha, não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

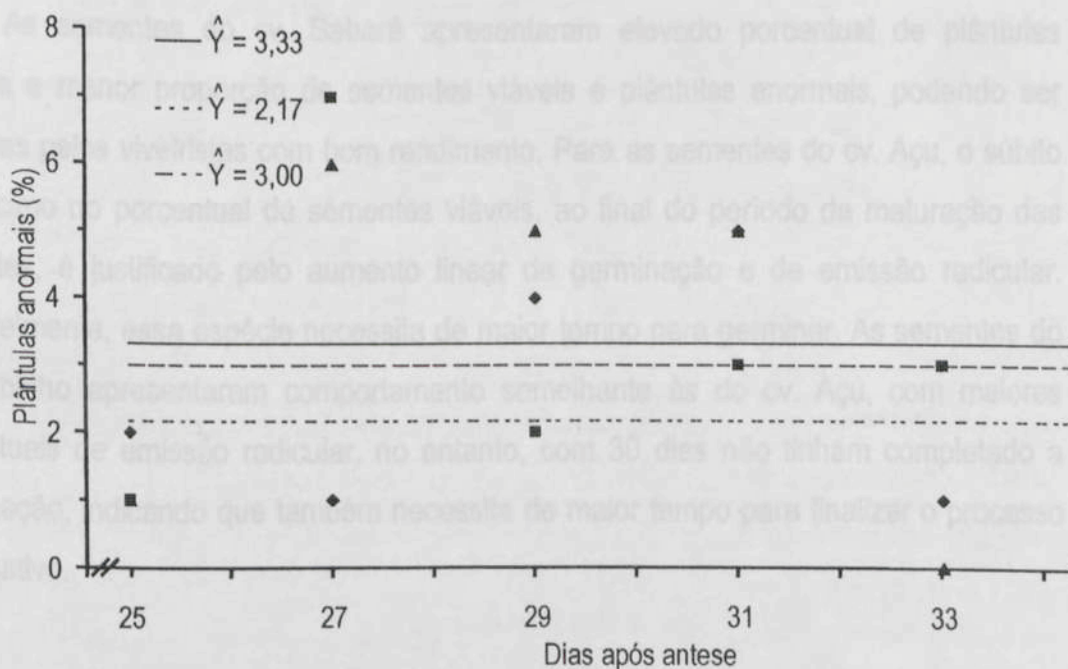


Figura 11 - Estimativa do porcentual de plântulas anormais, obtidas no teste de germinação das sementes com as três espécies de jabuticaba (cv. Açú, AÇ; cv. Sabará, SB e cv. Cabinho, CB), em função do período de maturação das sementes, determinado em dias após a antese.

Verifica-se, pelo Quadro 8, que o cultivar Açú, embora não tenha diferido dos demais cultivares até aos 27 DAA, quanto ao percentual de sementes viáveis, tendeu a apresentar as maiores médias. Aos 29 e 31 DAA, o cv. Açú apresentou maior percentual de sementes viáveis que os outros dois cultivares, não tendo esses diferido entre si. No 33º DAA, o percentual de sementes viáveis do cv. Açú foi maior que do cv. Cabinho. Para o cv. Sabará, porém, todas as sementes encontravam-se em estádios mais avançados do processo germinativo. No 35º DAA, apenas o cv. Açú apresentava sementes que embora tivessem sofrido embebição, encontravam-se com os tecidos sadios, livres de contaminação, aptas a avançar nos estádios do processo germinativo, tendo sido caracterizadas como sementes viáveis. Estudos que visem averiguar a presença de dormência nas sementes deste cultivar são, portanto, necessários.

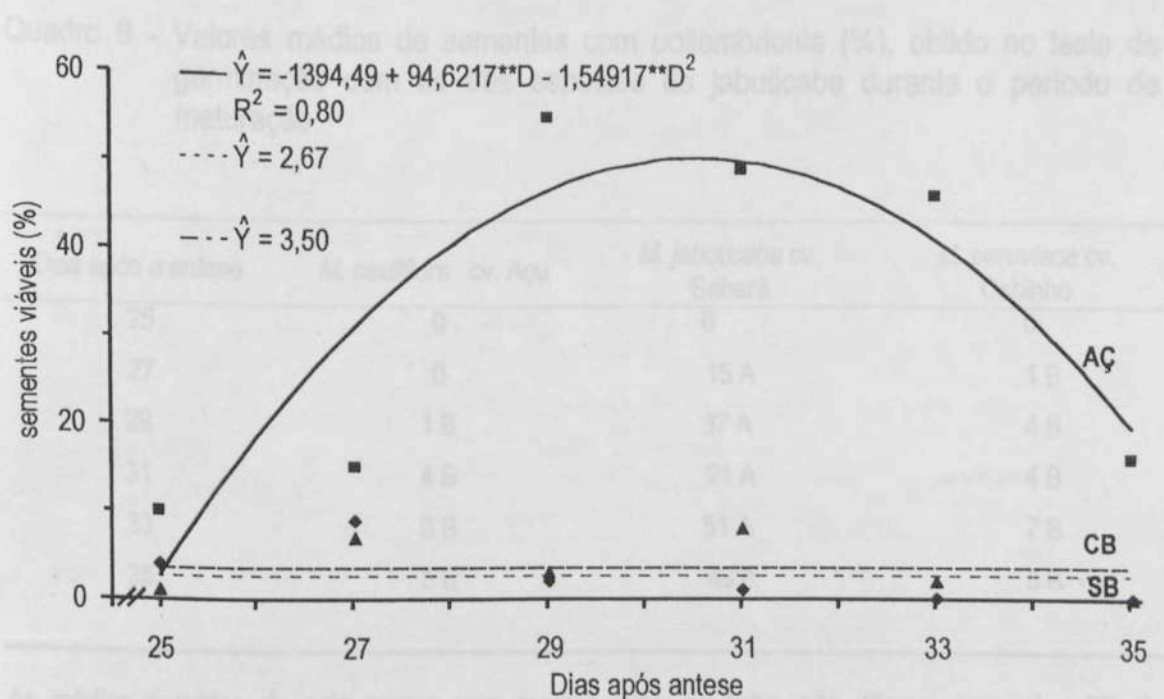
Na Figura 12, observa-se que as sementes do cv. Açú permaneceram viáveis por maior período de tempo, alcançando maior percentual aos 31 DAA, com 50%. As sementes dos cultivares Sabará e Cabinho não sofreram influência dos períodos de maturação, sobre o percentual de sementes viáveis, apresentando médias de 2,67 e 3,5%, respectivamente.

As sementes do cv. Sabará apresentaram elevado percentual de plântulas normais e menor proporção de sementes viáveis e plântulas anormais, podendo ser utilizadas pelos viveiristas com bom rendimento. Para as sementes do cv. Açú, o súbito decréscimo no percentual de sementes viáveis, ao final do período de maturação das sementes, é justificado pelo aumento linear da germinação e de emissão radicular. Provavelmente, essa espécie necessita de maior tempo para germinar. As sementes do cv. Cabinho apresentaram comportamento semelhante às do cv. Açú, com maiores percentuais de emissão radicular, no entanto, com 30 dias não tinham completado a germinação, indicando que também necessita de maior tempo para finalizar o processo germinativo.

Quadro 8 - Valores médios de sementes viáveis (%) obtidas no teste de germinação com as três espécies de jabuticaba durante o período de maturação

Dias após a antese	<i>M. cauliflora</i> cv. Açú	<i>M. jaboticaba</i> cv. Sabará	<i>M. peruviana</i> cv. Cabinho
25	10 A	4 A	1 A
27	15 A	9 A	7 A
29	55 A	2 B	3 B
31	49 A	1 B	8 B
33	46 A	0	2 B
35	16	0	0

As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na linha, não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.



** Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste "t".

Figura 12 - Estimativa do percentual de sementes viáveis em sementes de três espécies de jabuticaba (cv. Açú, AÇ; cv. Sabará, SB e cv. Cabinho, CB), em função do período de maturação das sementes, determinado em dias após a antese.

Observa-se, pelo Quadro 9, que, nas condições em que o ensaio foi conduzido, o maior percentual de poliembriõnia foi apresentado pelas sementes do cv. Sabará, não tendo os demais cultivares diferido entre si. Os maiores percentuais de sementes poliembriônicas, para os cultivares Açú, Sabará e Cabinho, foram verificados aos 33 DAA, com 6%, 51%, e 7%, respectivamente. Esses percentuais são considerados baixo, mediano e baixo, com base na classificação apresentada por GURGEL e SOUBIHE SOBRINHO (1951), que constataram, em estudo sobre poliembriõnia em *Myrtaceae*, serem as jaboticabas enquadradas no grupo daquelas com baixa poliembriõnia, levando-se em consideração as três classes de classificação (> 70%, 70 - 40% e < 40%, para alto, médio e baixo percentual de poliembriõnia). A literatura especializada não se refere à origem desses embriões nas espécies de jaboticabeiras.

Na Figura 13, constata-se que as sementes dos cultivares não sofreram influência dos períodos de maturação sobre o percentual de poliembriõnia.

Quadro 9 - Valores médios de sementes com poliembriõnia (%), obtido no teste de germinação com as três espécies de jaboticaba durante o período de maturação

Dias após a antese	<i>M. cauliflora</i> cv. Açú	<i>M. jaboticaba</i> cv. Sabará	<i>M. peruviana</i> cv. Cabinho
25	0	0	0
27	0	15 A	1 B
29	1 B	37 A	4 B
31	4 B	21 A	4 B
33	6 B	51 A	7 B
35	5 B	49 A	5 B

As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na linha, não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

4. CONCLUSÕES

Os resultados permitem concluir que:

• Durante a maturação das sementes de jabuticaba, houve redução no grau de umidade e aumento no peso da matéria fresca e seca, nas sementes das três espécies estudadas.

As sementes das cultivares Sabará e Cabinho podem ser colhidas a partir do

30º DAA, quando se obtiveram níveis

de

Sementes do cultivar Sabará apresentaram maiores germinação e vigor

de

Açu, Sabará e Cabinho apresentaram percentuais de poliembrionia de 6%, 51% e

7% respectivamente.

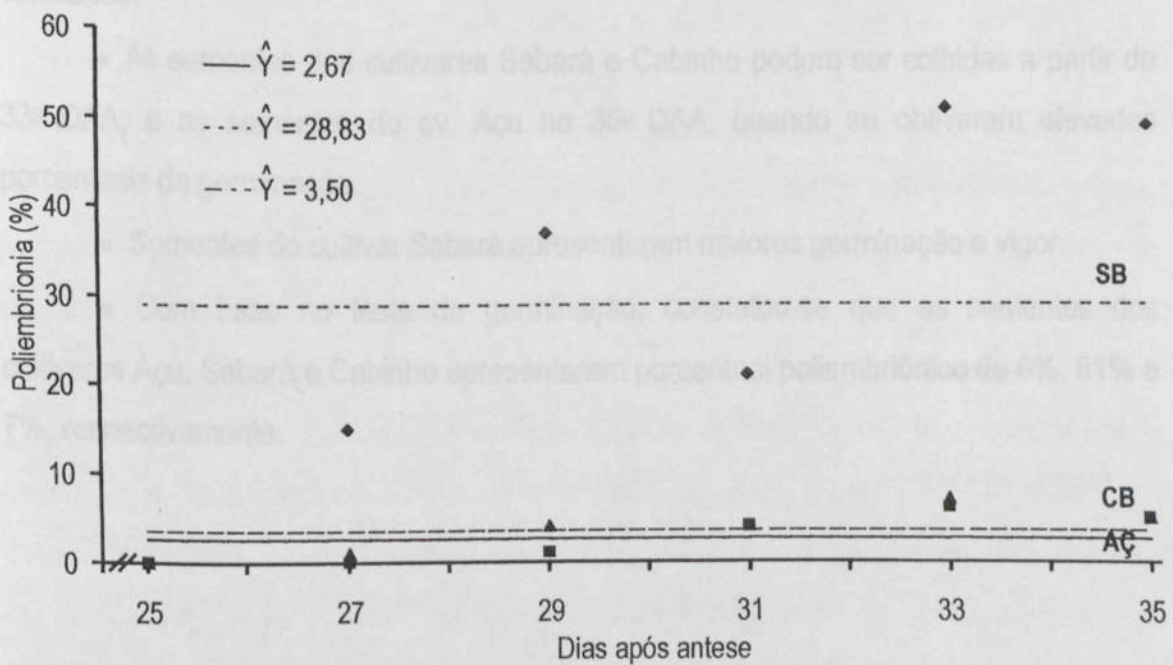


Figura 13 - Estimativa do percentual médio de sementes poliembrionicas de três espécies de jabuticaba (cv. Açu, AÇ; cv. Sabará, SB e cv. Cabinho, CB), em função do período de maturação das sementes, determinado em dias após a antese.

4. CONCLUSÕES

Os resultados permitem concluir que:

- Durante a maturação das sementes de jabuticaba, houve redução no grau de umidade e aumento no peso de matéria fresca e seca, nas sementes das três espécies estudadas.

- As sementes dos cultivares Sabará e Cabinho podem ser colhidas a partir do 33º DAA, e as sementes do cv. Açú no 35º DAA, quando se obtiveram elevados percentuais de germinação.

- Sementes do cultivar Sabará apresentaram maiores germinação e vigor.

- Com base no teste de germinação, constatou-se que as sementes dos cultivares Açú, Sabará e Cabinho apresentaram percentual poliembriônico de 6%, 51% e 7%, respectivamente.

CAPÍTULO 2

ARMAZENAMENTO DAS SEMENTES DE JABUTICABEIRAS, APÓS SECAGEM NATURAL E ARTIFICIAL

1. INTRODUÇÃO

As sementes de jabuticaba, em condições normais, perdem a viabilidade rapidamente, dificultando o uso, pelos viveiristas, de sementes de boa qualidade por um período mais prolongado. Alguns trabalhos têm sido realizados, com espécies de jabuticaba de importância comercial, no intuito de classificar o comportamento no armazenamento das sementes, como ortodoxo, intermediário ou recalcitrante.

VALIO e FERREIRA (1992) verificaram, para as sementes de *M. cauliflora*, que o conteúdo de água inferior a 30% do volume inicial conduziu à perda total da viabilidade dessas sementes, comportamento típico de sementes recalcitrantes. No entanto, BITTENCOURT et al. (1997) observaram que as sementes de *M. jabuticaba*, embora sensíveis ao dessecamento, apresentaram variação na tolerância à desidratação, em função da temperatura do ambiente de armazenamento, revelando comportamento intermediário entre os comportamentos de armazenamento ortodoxo e recalcitrante.

A maioria das espécies possui sementes cujo período de viabilidade pode elevar-se, quando o grau de umidade e a temperatura são reduzidos durante o armazenamento, sendo estas chamadas ortodoxas (ROBERTS, 1973). Porém, existe uma outra classe de sementes que apresenta sensibilidade à dessecação e, conseqüentemente, limitado potencial de armazenamento, resultando em considerável problema para a sua conservação genética, por longo período, bem como para o contínuo suprimento no comércio (FINCH-SAVAGE et al., 1996). Dentre essas espécies, têm-se dois grupos: no primeiro, as sementes foram consideradas por ROBERTS (1973) como recalcitrantes. Essas não sofrem secagem natural na planta matriz e são liberadas com elevado conteúdo de água que, ao ser reduzido abaixo de um valor crítico, geralmente alto, pode acarretar perda drástica da viabilidade, podendo resultar na morte das sementes. A sua longevidade é reduzida durante o armazenamento e varia com as espécies, desde algumas semanas até alguns meses, mesmo quando são mantidas com níveis adequados de umidade. Essas sementes não suportam baixas temperaturas durante o armazenamento (KING e ROBERTS, 1980). O outro grupo, denominado intermediário, possui sementes mais tolerantes à dessecação que as recalcitrantes, suportando maior tempo de armazenamento, embora também diminuam a longevidade ao serem armazenadas a baixas temperaturas (menores que 15°C) (ELLIS et al., 1990ab, 1991ab).

FARRANT et al. (1986, 1988) propuseram um modelo para explicar o comportamento geral das sementes recalcitrantes, admitindo pequenas variações entre as espécies. As causas pela qual a desidratação das sementes recalcitrantes pode resultar em sua morte ainda não estão bem definidas. Estudos especulando essas causas foram realizados, principalmente, com as espécies de *Avicennia marina*, dos tipos sensível e tolerante à dessecação. Os autores constataram que a acentuada desidratação das sementes recalcitrantes resulta na remoção da água livre e de parte da água de constituição, que se encontra ligada às macromoléculas, acarretando perda da integridade de componentes celulares, uma vez que as sementes embebidas possuem enzimas operacionais, membranas intactas e mecanismos de reparo que podem tornar-se não-funcionais, quando as sementes são secadas. Nas sementes ortodoxas, esses efeitos são reversíveis e podem ser retificados durante a embebição, porém, nas sementes recalcitrantes, isso não ocorre, sendo possível que a estrutura de certas

enzimas ou proteínas estruturais seja permanentemente alterada pela secagem, resultando na perda da atividade biológica (BERJAK et al., 1984; BEWLEY e BLACK, 1994).

Com a secagem das sementes recalcitrantes, a deterioração das membranas pode permitir que as enzimas hidrolíticas sejam liberadas durante a embebição, e essa descompartimentalização celular resultante da dessecação pode permitir o contato dessas substâncias com componentes celulares que podem reagir inadequadamente e, assim, decrescer a sua viabilidade (BERJAK et al., 1984).

BERJAK et al. (1984), comparando os eventos celulares, ocorridos nas sementes ortodoxas e recalcitrantes, quando submetidas à secagem, observaram que as primeiras retêm sua tolerância ao dessecação, nas fases anteriores ao início da divisão celular, estágio em que ocorre uma pequena vacuolização. Entretanto, uma vez que a fase de divisão celular tenha sido iniciada e haja a formação de vacúolos, as sementes ortodoxas se tornam intolerantes à secagem, denotando a possível relação entre a vacuolização e a perda de tolerância à dessecação, pois a maioria dos tecidos tolerantes à dessecação, incluindo os embrionários, possui vacúolos muito pequenos. As sementes recalcitrantes, ao contrário, quando liberadas da planta matriz possuem água suficiente para que haja o aumento da atividade celular, estando aptas a germinarem. Nessa fase, para que a germinação prossiga, faz-se necessário o suprimento adicional de água, havendo a coincidência, nesse ponto, do início da divisão celular com a formação dos vacúolos. Com o avanço do processo germinativo, as sementes tornam-se sensíveis ao dessecação, e a tolerância no nível de água perdida diminui, até que esse teor se torna limitante e a viabilidade é perdida.

Em razão dessa crescente sensibilidade à dessecação, a velocidade com que as sementes perdem água pode afetar sua viabilidade. Caso a secagem seja rápida e efetuada antes que os processos relativos à germinação sejam iniciados, as sementes podem tolerar maior perda de água e sobreviver com menores teores de umidade. As sementes quando secadas de forma demorada avançam nas reações metabólicas decorrentes do processo germinativo e, por isso, não suportam a desidratação, perdendo a viabilidade com teor de água mais elevado (FARRANT et al., 1986). Porém, a velocidade de secagem é inerente a cada espécie, sendo a secagem lenta mais

adequada para as sementes de algumas espécies como pupunha (*Bactris gasipae*) que apresentaram maior emergência e índice de vigor quando postas para secar em temperatura ambiente, por seis e oito dias, comparadas àquelas secadas por dois dias, em sílica gel, embora essas últimas tenham alcançado níveis de umidade equivalentes ou superiores aos atingidos sob temperatura ambiente (FERREIRA e SANTOS, 1993). Para as sementes de jaca (*Artocarpus heterophyllus*), a velocidade de secagem influencia na manutenção da viabilidade dos eixos embrionários, sendo a secagem com utilização de sílica gel a mais adequada (CHANDEL et al., 1995). Porém, nas sementes de manga (*Mangifera indica*) a redução do grau de umidade pode ser obtida pela secagem rápida (FU et al., 1990).

De modo geral, as pesquisas sobre o comportamento das sementes recalcitrantes e intermediárias procuram determinar as relações entre os valores de germinação e vigor, obtidos a partir da desidratação das sementes, com os diferentes níveis de água a esses relacionados (ANDRADE e CUNHA, 1996). A sensibilidade à desidratação constitui o principal problema para o armazenamento das sementes de muitas espécies (EIRA et al., 1994), devendo a umidade ser reduzida a níveis que permitam a sobrevivência das sementes. O conceito de nível crítico de umidade, abaixo do qual ocorre perda na viabilidade das sementes, é utilizado no estudo de espécies recalcitrantes, como para *Araucaria hunsteinnii*, em que esse nível encontra-se em torno de 32% (THOMPSETT, 1982). As sementes de *A. angustifolia* não podem ser secadas em níveis menores que 37% de umidade, sem sofrer danos, sendo que a desidratação, a 25%, conduziu à perda total da viabilidade nessas sementes (TOMPSETT, 1984). Os termos "grau crítico de umidade", para indicar o nível em que a queda da germinação é iniciada e, "grau de umidade letal", para o teor de água abaixo do qual todas as sementes de um lote perderiam a sua viabilidade foram propostos por ANDRADE e CUNHA (1996). Entretanto, faz-se necessário observar que o método adotado para a secagem das sementes torna-se igualmente importante à obtenção do nível crítico de umidade, para as sementes recalcitrantes.

A conservação das sementes de espécies frutícolas é um importante fator no sistema de produção, embora venha recebendo pouca atenção, principalmente para as sementes recalcitrantes.

As sementes recalcitrantes, por possuírem elevado conteúdo de água e suscetibilidade à secagem, apresentam dificuldades no armazenamento. Esta umidade favorece o ataque de microrganismos e a germinação durante o armazenamento. O uso de baixas temperaturas que inibiriam estes problemas, não é recomendado, pois estas sementes sofrem danos por temperaturas próximas ou abaixo de zero. Algumas espécies mais sensíveis não toleram temperaturas pouco abaixo da temperatura ambiente (10-15°C), como manga e cacau (CHIN e ROBERTS, 1980).

Alguns estudos têm sido conduzidos com o intuito de determinar as temperaturas que ocasionam danos às sementes recalcitrantes de fruteiras tropicais. LEDERMAN et al. (1991) verificaram que sementes de jaca reduziram a viabilidade para 5,2% e 0,0, após 55 dias de armazenamento em câmara fria (16 °C) e geladeira (10°C), respectivamente. Por sua vez, GONZAGA NETO et al. (1987) observaram que sementes de mangaba, armazenadas a 15°C e 45% de umidade mantiveram, até o 25º dia, uma porcentagem de germinação de 25%. Já as sementes de cacau perderam rapidamente a viabilidade, quando armazenadas a 5°C, por menos de 15 dias (CARVALHO e NAKAGAWA, 1988). NEVES e MOREIRA (1991) constataram que sementes de abacate, cv. Fortuna, podem ser armazenadas em sacos de polietileno a 8°C, conservando a viabilidade acima de 80%, durante três meses. De acordo com DOIJODE (1995), a temperatura de 15°C foi a mais adequada na conservação de sementes de manga, mantendo a viabilidade em 50%, durante 12 meses.

O estudo das sementes recalcitrantes revelou que algumas espécies não se enquadravam nas categorias ortodoxa e recalcitrante. ELLIS et al. (1991a), estudando os efeitos da umidade e a temperatura de armazenamento, na germinação de sementes de mamão (*Carica papaya*), verificaram não haver alteração em relação à germinação original dessas, ao serem armazenadas por 12 meses a 15°C com 7,9% e 9,4% de umidade. Entretanto, muitas das sementes armazenadas em ambiente frio ou seco perderam a viabilidade, sendo a perda mais rápida quando as sementes foram armazenadas a - 20°C, comparando-se a zero ou a 15°C. Também as sementes de café e de *Citrus* se enquadram nessa categoria.

Para jabuticaba, FIGUEIREDO (1997) avaliou o efeito de dois ambientes e cinco períodos de armazenamento sobre a viabilidade e vigor das sementes do cv. Sabará.

Para tanto, submeteu-as à secagem por 24 horas em ambiente e armazenou-as em geladeira (5°C) e sob condições ambientais em laboratório (27°C), determinando o teor de água, a porcentagem de emergência de plântulas e o índice de velocidade de emergência, em amostras retiradas do armazenamento, em intervalos de sete dias, até o 28º dia. Esse autor constatou que as sementes, embora sensíveis ao dessecamento, apresentaram variação na tolerância à desidratação, em função do ambiente de armazenamento, revelando comportamento intermediário. IVANI (1997) também chegou à mesma conclusão, com sementes do cv. Sabará, que foram secadas por 48 horas, em ambiente, e armazenadas em ambiente (24°C), em geladeira (5°C) e em câmara fria (10°C), por 42 dias, sendo as avaliações de germinação e vigor realizadas em intervalos de 14 dias. Concluiu-se que a câmara fria foi o melhor ambiente de armazenamento e que houve variação na tolerância à desidratação, em função do ambiente e da temperatura de armazenamento, denotando comportamento intermediário.

Para definir a condição mais adequada de armazenamento das sementes de uma dada espécie, é fundamental que se conheça o seu comportamento fisiológico. Dessa forma, pesquisas sobre as condições para a conservação da viabilidade das sementes, da maioria das espécies nativas, são necessárias, para possibilitar um maior período de armazenamento (FARIAS NETO et al., 1991).

Neste contexto, o presente trabalho objetivou avaliar os efeitos da secagem e do período de armazenamento, sobre a germinação e o vigor das sementes das espécies *Myrciaria jaboticaba* cv. Sabará e *Myrciaria peruviana* var. *trunciflora* cv. Cabinho.



2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Coleta de frutos e preparo do material propagativo

Frutos das espécies *Myrciaria jaboticaba* Berg. cv. Sabará e *Myrciaria peruviana* var. *trunciflora* Berg. cv. Cabinho foram coletados, aos 35 dias após a antese (DAA), quando a casca apresentava coloração preta, na coleção de jaboticabeiras pertencente à Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, em setembro de 1997. Os dados climáticos durante o desenvolvimento dos frutos encontram-se na Figura 1.

Os frutos foram levados para o laboratório de preparo, retirando-se os estragados, os verdes, e procedendo-se a lavagem dos demais em água corrente e o acondicionamento em sacos de polietileno transparente, sendo levados à câmara fria com temperatura de 10°C por sete dias.

As sementes foram extraídas, manualmente, e a polpa aderida a estas, retirada com auxílio de cal, procedendo-se a lavagem em água corrente, posteriormente. A assepsia foi realizada pela imersão das sementes em solução com 2,5% de cloro ativo (v/v), sendo agitadas por dois minutos e, em seguida, lavadas em água destilada e colocadas sobre toalhas de papel, onde permaneceram por 12 horas, em temperatura ambiente, a fim de retirar o excesso de água.

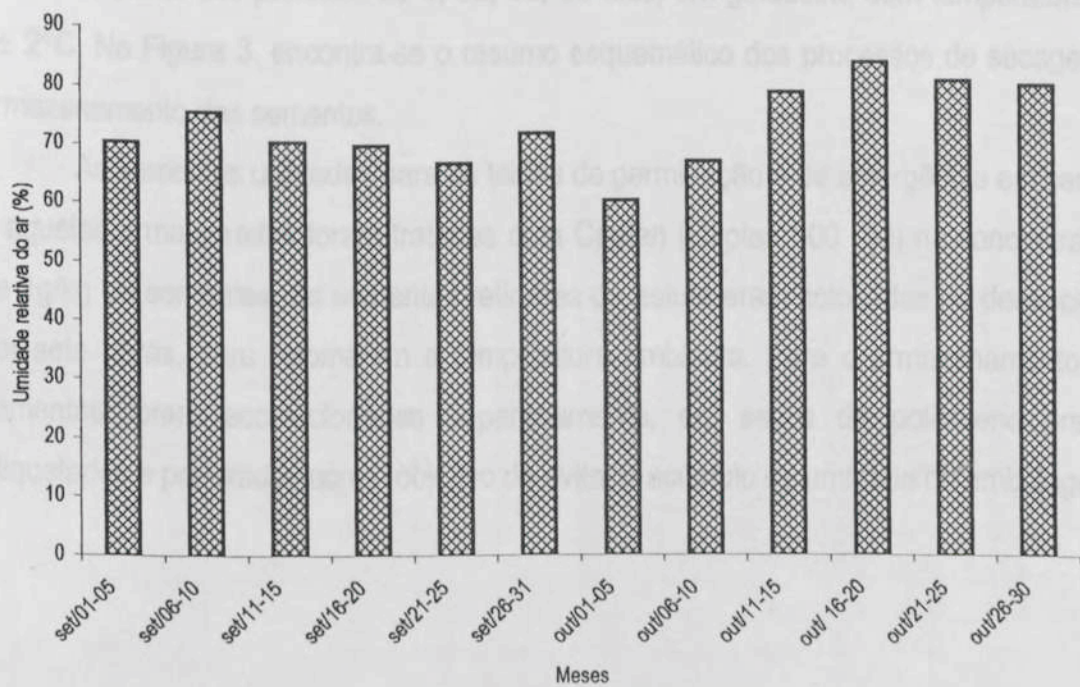
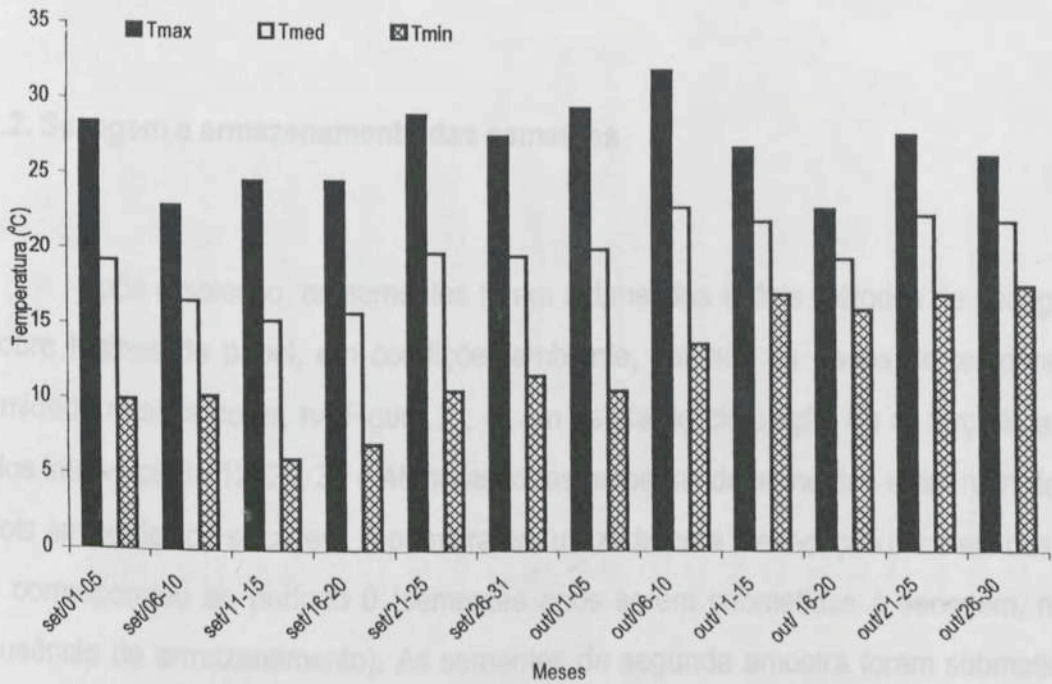


Figura 1 - Dados diários das temperaturas máximas (Tmax), médias (Tmed), mínimas (Tmin) e umidade relativa do ar (UR), durante o florescimento e desenvolvimento dos frutos das espécies estudadas.

Após a extração e retirada do excesso de umidade, as sementes foram selecionadas, por critérios visuais, retirando-se aquelas desproporcionais ao tamanho médio do lote de sementes, realizando-se, em seguida, a caracterização da qualidade inicial dessas, quanto à germinação, ao vigor e ao grau de umidade.

2.2. Secagem e armazenamento das sementes

Após a seleção, as sementes foram submetidas a dois métodos de secagem: 1) sobre toalhas de papel, em condições-ambiente, estando os dados de temperatura e umidade relativa do ar, na Figura 2 ; 2) em estufa de circulação de ar forçado a 30°C. Nos intervalos de 12, 24, 36 e 48 horas, duas amostras de sementes eram retiradas, nos dois ambientes de secagem. A primeira era utilizada para a execução imediata dos testes e correspondeu ao período 0 (sementes após serem submetidas à secagem, mas na ausência de armazenamento). As sementes da segunda amostra foram submetidas ao armazenamento por períodos de 0, 30, 60, 90 dias, em geladeira, com temperatura de $7 \pm 2^\circ\text{C}$. Na Figura 3, encontra-se o resumo esquemático dos processos de secagem e armazenamento das sementes.

As sementes utilizadas para os testes de germinação e de emergência em campo e aquelas armazenadas foram tratadas com Captan (Captan 500 PM) na concentração de 1g/kg de sementes. As sementes retiradas da estufa eram colocadas no dessecador por sete horas, para retomarem a temperatura ambiente. Para o armazenamento, as sementes foram acondicionadas separadamente, em sacos de polietileno pretos, etiquetados e perfurados com o objetivo de evitar o acúmulo de umidade na embalagem.

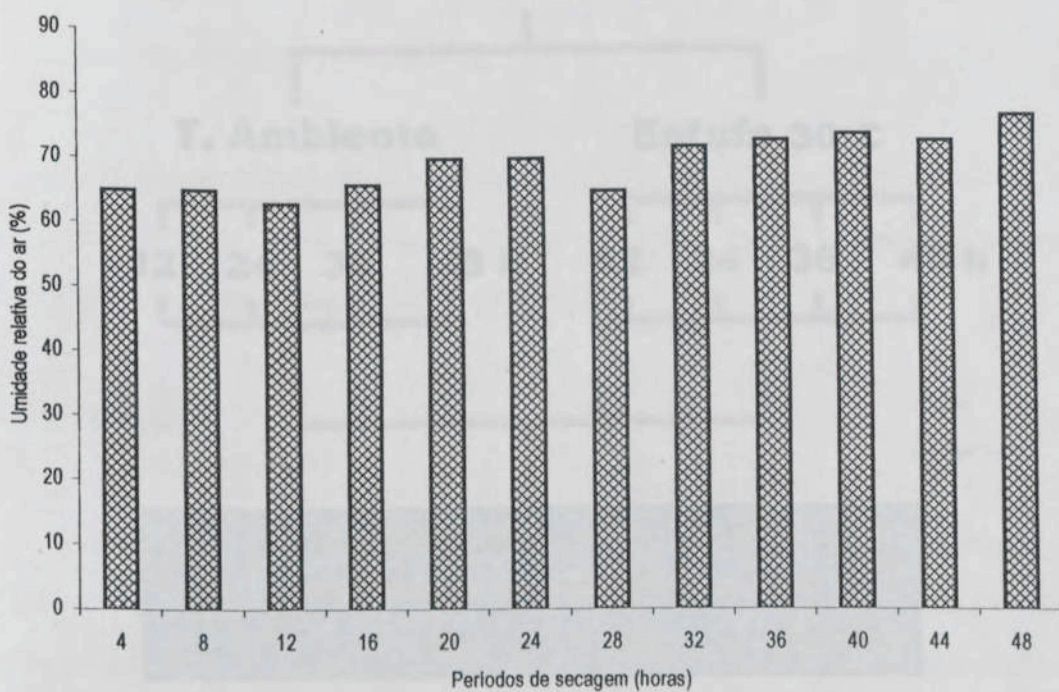
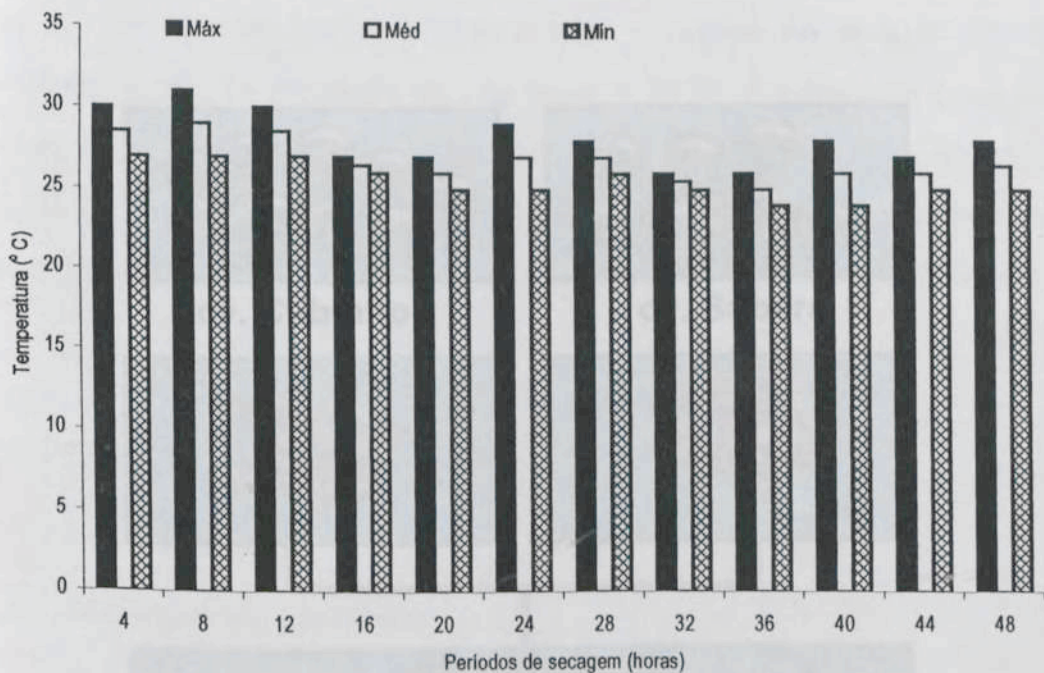


Figura 2 - Dados de temperatura e umidade relativa do ar, durante a secagem das sementes ao ambiente.



cv. Cabinho



cv. Sabará



SECAGEM

T. Ambiente

Estufa 30°C

12 24 36 48 h

12 24 36 48 h

Armazenamento 7 ± 2°C

0 30 60 90 dias

Figura 3 - Esquema das etapas de secagem e armazenamento, realizadas com as sementes do cv. Sabará (*M. jaboticaba*) e do cv. Cabinho (*M. peruviana*).

2.3. Delineamento experimental

Foram montados experimentos distintos para cada variedade estudada.

Os tratamentos foram dispostos em um esquema de parcelas subdivididas, em que as parcelas foram compostas pelos ambientes de secagem (temperatura ambiente, estufa de circulação forçada de ar a 30°C); a subparcela pelas horas de secagem (12, 24, 36, 48 horas); e as subsubparcelas pelos períodos de armazenamento (0, 30, 60, 90 dias), no delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. No teste de emergência em campo, as parcelas foram constituídas por 10 sacolas.

2.4. Características avaliadas

2.4.1. Avaliações em laboratório

a) Determinação do grau de umidade

Adotou-se o método de estufa a 105°C/ 24 horas, de acordo com a RAS (BRASIL, 1992), onde se utilizaram quatro repetições de 20 sementes. Os resultados foram expressos em porcentagem (base úmida).

b) Germinação

O teste de germinação foi instalado, tendo-se utilizado como substrato rolo de papel-toalha previamente autoclavado e umedecido com água destilada. A quantidade de água para umedecer o papel foi calculada, tomando-se o peso do papel e multiplicando-o pela constante 2,5 (BRASIL, 1992). O teste foi realizado com quatro repetições de 25 sementes, sendo os rolos colocados em germinador, à temperatura de 30°C, segundo VALIO e FERREIRA (1992). As avaliações foram realizadas no 21º e 93º dia após a

instalação do teste. Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais emergidas, em relação ao total de sementes testadas.

A partir do início da germinação das sementes, efetuou-se a contagem do número de plântulas normais emergidas, em intervalos de dois dias até 30 dias. Considerou-se, como plântula emergida, o surgimento da parte aérea com no mínimo um centímetro de altura.

Para a determinação do índice de vigor, constituiu-se do registro do percentual de plântulas normais obtidas na primeira contagem do teste de germinação, ou seja, no 21º dia após as sementes serem colocadas para germinar, sendo considerado como índice de vigor.

$$IV = E_1/N_1 + E_2/N_2 + E_3/N_3$$

d) Condutividade elétrica

E_1, E_2, E_3 = número de plântulas com parte aérea emergida e com no mínimo um centímetro de altura.

O teste de condutividade elétrica foi realizado de acordo com metodologia descrita por VIEIRA e CARVALHO (1994), em que são utilizadas quatro repetições de 50 sementes, pesadas em balança com precisão de 0,001g, imersas em 75 mL de água deionizada, que foram deixadas em BOD a 25°C por 24 horas. Posteriormente, realizou-se a leitura da condutividade, na solução de embebição, em condutivímetro marca Digimed, modelo MD-31, sendo os dados expressos em $\mu\text{S}/\text{cm}/\text{g}$.

A interpretação dos resultados indica que quanto maior a condutividade, mais deteriorada está a semente, pois existe uma relação inversa entre a perda de lixiviados e o vigor das sementes, dada a perda de integridade das membranas e de constituintes celulares (MARCOS FILHO et al., 1990).

Foram avaliadas 120 sementes por tratamento. As análises foram realizadas em triplicata, que possuem 25% de redundância. As imagens eram ditas.

A emergência em campo foi determinada, ao final do teste, considerando-se

2.4.2. Avaliações em campo quando liberadas do substrato. Os resultados foram expressos em porcentagem, em relação ao total de sementes testadas.

Foram avaliados o índice de velocidade de emergência, a emergência em campo, e o peso de matéria seca de plantas.

Para a determinação do peso de matéria seca das plantas, utilizaram-se as plantas normais obtidas no teste de emergência em campo, sendo estas submetidas a secagem, com posterior resagem em estufa, a 70°C, com circulação de ar, até atingir

a) Índice de velocidade de emergência (IVE)

A partir do início da germinação das sementes, efetuou-se a contagem do número de plântulas emergidas, em intervalos de dois dias até 96 dias. Considerou-se, como plântula emergida, o surgimento da parte aérea com no mínimo um centímetro de altura. Para a determinação do índice de velocidade de emergência, utilizou-se a fórmula descrita por NAKAGAWA (1994). Quanto maior o valor de IVE obtido, maior serão a velocidade de emergência e o vigor das sementes.

$$IVE = E_1 / N_1 + E_2 / N_2 + \dots + E_n / N_n,$$

IVE = índice de velocidade de emergência; e

E_1, E_2, E_n = número de plântulas com parte aérea emergida e com no mínimo um centímetro de comprimento, computadas na primeira, segunda até a última contagem;

N_1, N_2, N_n = número de dias da semente à primeira, segunda até a última contagem.

b) Emergência em campo

Para o teste de emergência em campo, foram realizadas sementeiras em sacolas de polietileno com dimensões de 21,5 x 14 cm, preenchidas com um substrato composto de três partes de solo, uma parte de areia e uma parte de esterco. Colocaram-se três sementes por sacola, perfazendo um total de 120 sementes por tratamento. As sacolas ficaram sob sombrite, que passava 25% de luminosidade. As irrigações eram diárias.

A emergência em campo foi determinada, ao final do teste, considerando as plântulas normais emergidas, quando liberadas do substrato. Os resultados foram expressos em porcentagem, em relação ao total de sementes testadas.

c) Peso de matéria seca de plantas

Para a determinação do peso de matéria seca das plantas, utilizaram-se as plantas normais computadas no teste de emergência em campo, sendo estas submetidas à lavagem, com posterior secagem em estufa, a 70°C, com circulação de ar, até atingir

peso constante. Os dados foram expressos em gramas. Quando se obtiveram duas ou mais plantas, por semente, fez-se a média das plantas e, posteriormente, a média da parcela.

2.5. Análise estatística

A análise estatística foi realizada, considerando-se cada espécie como um experimento individual.

Nas análises da espécie *M. peruviana*, cv. Cabinho, apenas os dados referentes à determinação do grau de umidade e condutividade elétrica das sementes foram submetidos à análise de variância, para todos os períodos de armazenamento e ao ajuste de superfície de resposta. Nas demais características, realizou-se estatística descritiva.

Os dados de germinação e vigor de *M. jacobina* cv. Sabará foram interpretados por meio de análise de variância e de regressão. As médias dos fatores qualitativos foram comparadas, utilizando-se o teste F, e adotando-se 5% de probabilidade. Para os efeitos quantitativos, os modelos escolhidos foram baseados na significância dos coeficientes de regressão, utilizando-se o teste "t" a 5% de probabilidade e no coeficiente de determinação.

Para a análise estatística dos dados, utilizou-se o pacote estatístico SAEG (SAEG, 1997).

Tratamento	GU%	GV	TCost(%)	EC (µS)	VE	CE (µS/cm)	MS (g)
cv. Sabará	49,55	85	25	10,34	2,60	75,49	1,27
cv. Cabinho	47,45	42	20	3,157	0,12	12634	1,70

GU% - Grau de umidade das sementes; GV - Teste vitalidade de germinação; TCost - percentagem correta de teste de germinação; EC - Condutividade em ohms/cm; VE - Índice de velocidade de emergência; CE - Condutividade elétrica; MS - Peso da matéria seca das plantas por parcela, aos 35 dias após a germinação.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Caracterização inicial das sementes

Antes de serem submetidas aos tratamentos de secagem, as sementes foram caracterizadas inicialmente quanto à umidade, a germinação e ao vigor. Verifica-se, pelo Quadro 1, que sementes do cv. Sabará apresentavam-se inicialmente com maior grau de umidade, maior germinação e maior vigor.

Quadro 1 - Resultados iniciais da determinação do grau de umidade e dos testes de germinação (G) e vigor (1ª Cont., EC, IVE, CE e MS) das sementes dos cultivares Sabará e Cabinho

Cultivares	GU%	G(%)	1ª Cont.(%)	EC (%)	IVE	CE(μ S/cm/g)	MS (g)
cv. Sabará	47,55	68	25	60,84	2,00	76,49	1,67
cv. Cabinho	47,46	40	10	21,67	0,52	128,74	1,10

GU%- Grau de umidade das sementes; G- Teste padrão de germinação; 1ª Cont.- primeira contagem do teste de germinação; EC- Emergência em campo; IVE- Índice de velocidade de emergência; CE- Condutividade elétrica; MS- Peso de matéria seca das plantas em campo, aos 96 dias após a germinação.

3.2. *M. peruviana* cv. Cabinho

Pelo Quadro 2, verifica-se que no período 0 de armazenamento, as sementes secadas, em estufa, a 30°C, por 48 horas, apresentaram menor grau de umidade que aquelas secadas em temperatura ambiente. Decorridos 30 e 60 dias de armazenamento, as sementes secas em temperatura ambiente, em geral, apresentaram maior conteúdo de água que aquelas secadas em estufa. A umidade das sementes secadas em condições-ambiente foi praticamente mantida em todos os períodos de armazenamento. Entretanto, as sementes secadas em estufa apresentaram maiores variações na umidade, com os períodos de armazenamento. Segundo CARVALHO e NAKAGAWA (1988), as sementes, por serem higroscópicas, estão em um processo dinâmico e constante de troca de umidade com o ar circundante, ganhando e perdendo umidade, até que deixe de existir o gradiente de umidade entre as sementes e a umidade relativa do ar, estabelecendo-se o ponto de equilíbrio higroscópico.

O aumento progressivo dos períodos de armazenamento e períodos de secagem, em temperatura ambiente e em estufa, resultou em decréscimo linear no grau de umidade das sementes (Figura 4).

Relacionando o teor de água das sementes (Quadro 2) e a sua germinação (Quadro 3), constata-se que as sementes secadas em condições-ambiente e em estufa, a 30°C, com níveis de umidade de 39,61% e 42,91%, apresentaram redução da germinação, com valores de 17% e 16%, respectivamente. A secagem das sementes resultou em decréscimo na germinação, comparando-se ao porcentual de germinação, apresentado pelas sementes (40%) antes da secagem (Quadro 1). Verifica-se, ainda, que a secagem por 48 horas foi extremamente drástica à germinação das sementes, causando a sua morte. Quando submetidas ao armazenamento por 30 dias, a germinação decresceu para 5% e 8%, quando as sementes foram secadas nas condições-ambiente e em estufa, respectivamente, tendo o prolongamento do armazenamento acarretado germinação nula. Esses resultados corroboram os de VALIO e FERREIRA (1992), que observaram, em *M. cauliflora* cv. Açú, a curta viabilidade das sementes, mesmo com elevados teores de água.

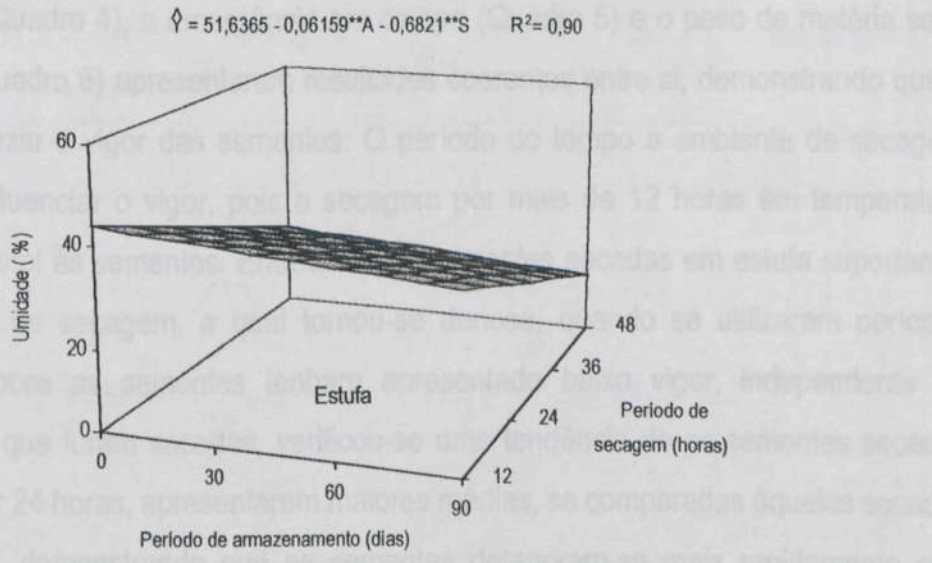
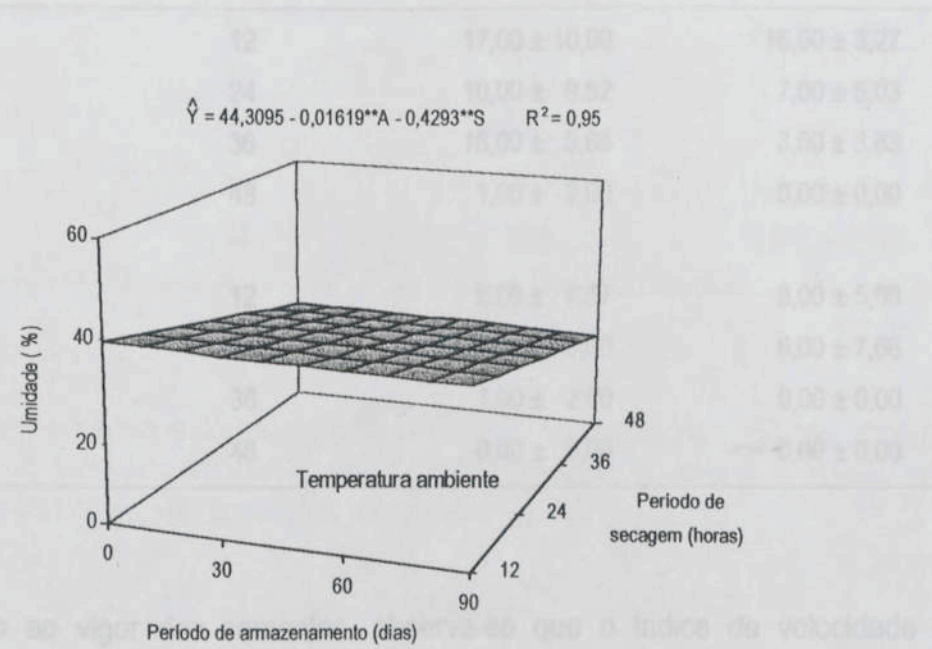
Quadro 2 - Valores médios do grau de umidade das sementes (%) do cv. Cabinho, em função dos períodos de armazenamento e de secagem, nas condições-ambiente e de estufa, a 30°C

Período de armazenamento (dias)	Período de secagem (horas)	Ambiente	Estufa 30 °C
0	12	39,61 B	42,91 A
	24	31,96 B	37,58 A
	36	29,28 B	33,25 A
	48	23,98 A	17,15 B
30	12	39,99 A	38,99 A
	24	32,06 A	34,23 A
	36	28,53 A	23,37 B
	48	23,71 A	14,24 B
60	12	39,93 A	32,82 B
	24	30,81 A	30,70 A
	36	29,16 A	24,72 B
	48	23,59 A	16,05 B
90	12	38,78 B	42,72 A
	24	29,95 B	33,67 A
	36	28,43 A	19,35 B
	48	21,46 A	12,69 B

As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na linha, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste F.

Quadro 3 - Valores médios e desvio-padrão da germinação (%) das sementes do cv. Cabinho, em função dos períodos de armazenamento e de secagem, nas condições - ambiente e de estufa a 30°C.

Período de armazenamento (dias)	Período de secagem (horas)	Ambiente	Estufa 30°C
---------------------------------	----------------------------	----------	-------------



** Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste "t".

Figura 4 - Estimativa do grau de umidade das sementes do cv. Cabinho, em função dos períodos de armazenamento (A) e dos períodos de secagem (S), nas condições-ambiente e de estufa a 30°C.

Quadro 3 - Valores médios e desvio-padrão da germinação (%) das sementes do cv. Cabinho, em função dos períodos de armazenamento e de secagem, nas condições -ambiente e de estufa a 30°C

Período de armazenamento (dias)	Período de secagem (horas)	Ambiente	Estufa 30°C
0	12	17,00 ± 10,00	16,00 ± 3,27
	24	10,00 ± 9,52	7,00 ± 5,03
	36	16,00 ± 5,66	3,00 ± 3,83
	48	1,00 ± 2,00	0,00 ± 0,00
30	12	5,00 ± 7,57	8,00 ± 5,66
	24	0,00 ± 0,00	6,00 ± 7,66
	36	1,00 ± 2,00	0,00 ± 0,00
	48	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00

Quanto ao vigor das sementes, observa-se que o índice de velocidade de emergência (Quadro 4), a emergência em campo (Quadro 5) e o peso de matéria seca de plantas (Quadro 6) apresentaram resultados coerentes entre si, demonstrando que a secagem reduziu o vigor das sementes. O período de tempo e ambiente de secagem mostraram influenciar o vigor, pois a secagem por mais de 12 horas em temperatura ambiente foi letal às sementes. Entretanto, as sementes secadas em estufa suportaram até 24 horas de secagem, a qual tornou-se danosa, quando se utilizaram períodos maiores. Embora as sementes tenham apresentado baixo vigor, independente do ambiente em que foram secadas, verificou-se uma tendência de as sementes secadas em estufa, por 24 horas, apresentarem maiores médias, se comparadas àquelas secadas por 12 horas, demonstrando que as sementes deterioram-se mais rapidamente com elevado teor de umidade dada a manutenção da atividade celular que poderá iniciar o processo germinativo. BERJAK et al. (1984) sugerem que a sensibilidade à dessecação nas sementes recalcitrantes decorre dos eventos associados à germinação, que podem ocorrer durante o armazenamento.

Quadro 4 - Valores médios e desvio-padrão do índice de velocidade de emergência das plântulas do cv. Cabinho, em função dos períodos de armazenamento e de secagem das sementes, nas condições-ambiente e de estufa a 30°C

Período de armazenamento (dias)	Período de secagem (horas)	Ambiente	Estufa 30°C
0	12	0,080 ± 0,014	0,022 ± 0,020
	24	0,00	0,039 ± 0,026
30	12	0,017 ± 0,011	0,011 ± 0,008
	24	0,00	0,012 ± 0,017

Quadro 5 - Valores médios e desvio-padrão da emergência em campo (%) das plântulas do cv. Cabinho, em função dos períodos de armazenamento e de secagem das sementes, nas condições-ambiente e de estufa a 30 °C

Período de armazenamento (dias)	Período de secagem (horas)	Ambiente	Estufa 30°C
0	12	5,83 ± 5,00	5,00 ± 4,30
	24	0,00	6,67 ± 4,71
30	12	2,50 ± 1,67	1,67 ± 1,92
	24	0,00	1,67 ± 1,92

Quadro 6 - Valores médios e desvio-padrão do peso de matéria seca (g) de plantas do cv. Cabinho, em função dos períodos de armazenamento e de secagem das sementes, nas condições-ambiente e de estufa a 30°C

Período de armazenamento (dias)	Período de secagem (horas)	Ambiente	Estufa 30°C
0	12	0,12 ± 0,07	0,04 ± 0,04
	24	0,00	1,15 ± 0,88
30	12	1,65 ± 1,34	0,37 ± 0,59
	24	0,00	1,92 ± 2,52

O decréscimo no vigor decorrente da secagem, detectado aos 21 dias após o início da germinação, através do teste de primeira contagem (Quadro 7), foi intensificado com o armazenamento, culminando na morte das sementes após 30 dias. Esses resultados concordam com as recomendações de MATTOS (1983), de que a semeadura deve ser efetuada na primeira semana após a extração das sementes de jabuticabeira.

Independente do tipo de secagem, a viabilidade das sementes foi reduzida em função do baixo grau de umidade, resultado que corrobora com os apresentados por VALIO e FERREIRA (1992) para *M. cauliflora*. BERJAK et al. (1984) e BEWLEY e BLACK (1994) observaram que, para as sementes recalcitrantes, os efeitos deletérios da secagem não podem ser reparados durante a sua embebição, como ocorre nas sementes ortodoxas, sendo provável que a estrutura de enzimas ou proteínas estruturais sejam permanentemente alteradas, resultando na perda da atividade biológica.

Quadro 7 - Valores médios e desvio-padrão na primeira contagem da germinação (%) das sementes do cv. Cabinho, em função dos períodos de armazenamento e de secagem, nas condições-ambiente e de estufa a 30°C

Período de armazenamento (dias)	Período de secagem (horas)	Ambiente	Estufa 30°C
0	12	16,17 ± 3,58	8,24 ± 9,54
	24	12,55 ± 10,68	6,05 ± 6,33
	36	12,47 ± 7,93	3,31 ± 5,48
	48	3,31 ± 5,48	0,00 ± 0,00
30	12	1,00 ± 2,00	0,00 ± 0,00
	24	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00
	36	1,00 ± 2,00	0,00 ± 0,00
	48	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00

Pelo Quadro 8, verifica-se que, em todos os períodos de armazenamento, as sementes secadas em condições-ambiente, por 12 e 36 horas, apresentaram condutividade elétrica significativamente inferior à daquelas secadas em estufa, por igual período de tempo. A velocidade de secagem a ser adotada varia para cada espécie. Algumas apresentam melhor desempenho, com secagem mais lenta, como as sementes de pupunha (*Bactris gasipae*) que tiveram maior emergência e índice de vigor quando postas para secar em temperatura ambiente por 6 a 8 dias (FERREIRA e SANTOS, 1993) e outras como a manga (*Mangifera indica*), cuja redução no teor de água pode ser realizada pela secagem rápida (FU et al., 1990). Entretanto, observa-se, para a jabuticabeira cv. Cabinho, nas condições em que o trabalho foi desenvolvido, que tanto a secagem como o armazenamento foram deletérios, não podendo ser recomendados. VALIO e FERREIRA (1992) associaram a perda de viabilidade das sementes de *M cauliflora* cv. Açú, à perda de eletrólitos e substâncias orgânicas do interior das células, indicando que a deterioração das membranas constituiu a principal causa de redução da germinação.

Quadro 8 - Valores médios de condutividade elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}/\text{g}$) das sementes do cv. Cabinho, em função dos períodos de armazenamento e de secagem, nas condições-ambiente e de estufa a 30°C

Período de armazenamento (dias)	Período de secagem (horas)	Ambiente	Estufa 30°C
0	12	154,19 B	193,75 A
	24	210,83 A	212,46 A
	36	185,36 B	237,55 A
	48	259,07 A	261,64 A
30	12	205,56 B	236,20 A
	24	251,87 B	272,86 A
	36	243,54 B	284,19 A
	48	277,48 B	321,54 A
60	12	165,00 B	247,27 A
	24	261,98 A	253,65 A
	36	226,70 B	285,50 A
	48	275,50 B	308,31 A
90	12	179,54 B	230,88 A
	24	230,40 A	250,14 A
	36	220,55 B	296,00 A
	48	316,85 B	353,08 A

As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na linha, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste F.

Esses resultados de condutividade, obtidos com as sementes do cv. Cabinho, podem ter sido influenciados pelo armazenamento dos frutos em câmara fria, através de injúrias, decorrentes do frio, ocasionadas às membranas, o que torna necessária a continuação da pesquisa sobre o armazenamento dessas sementes 'in' ou 'ex' fruto, bem como a adoção de outras formas de secagem.

Na Figura 5, observa-se que houve acréscimo linear da condutividade com o aumento do tempo de secagem, o que indica alterações nos sistemas de membranas, com o aumento da lixiviação de solutos celulares. VALIO e FERREIRA (1992) obtiveram o mesmo comportamento para *M. cauliflora* cv. Açú. A condutividade elétrica foi máxima, aos 59 dias de armazenamento, obtendo 198,18; 228,05; 257,93 e 287,80 $\mu\text{S}/\text{cm}/\text{g}$ de condutividade, quando as sementes foram secadas em temperatura ambiente por 12, 24, 36 e 48 horas, respectivamente. A secagem das sementes em estufa resultou em um ponto crítico máximo de condutividade, aos 67 dias, com condutividade de 242,88; 270,96; 299,04 e 327,12 $\mu\text{S}/\text{cm}/\text{g}$ após 12, 24, 36 e 48 horas de secagem. O decréscimo da condutividade, após os 59 dias do armazenamento das sementes, não retrata o efeito deletério do armazenamento sobre as sementes, não se encontrando justificativa para esse comportamento. Provavelmente, os resíduos de polpa aderida às sementes, dada a dificuldade na remoção total, podem ter influenciado os resultados do teste.

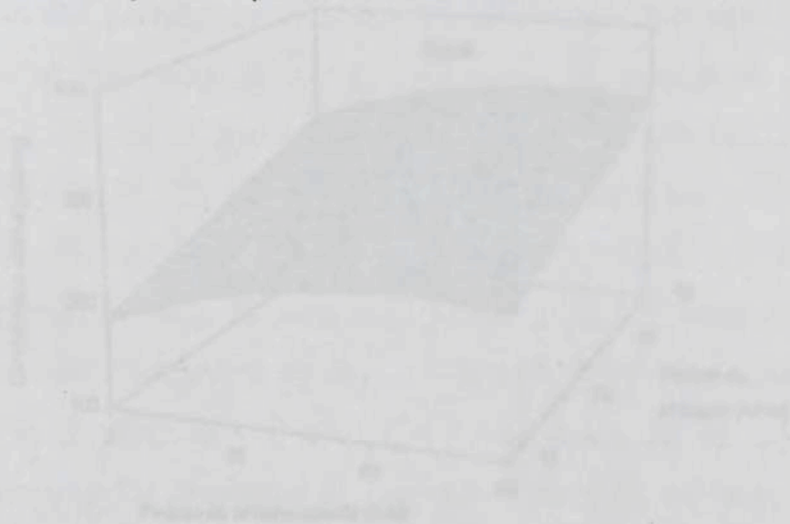
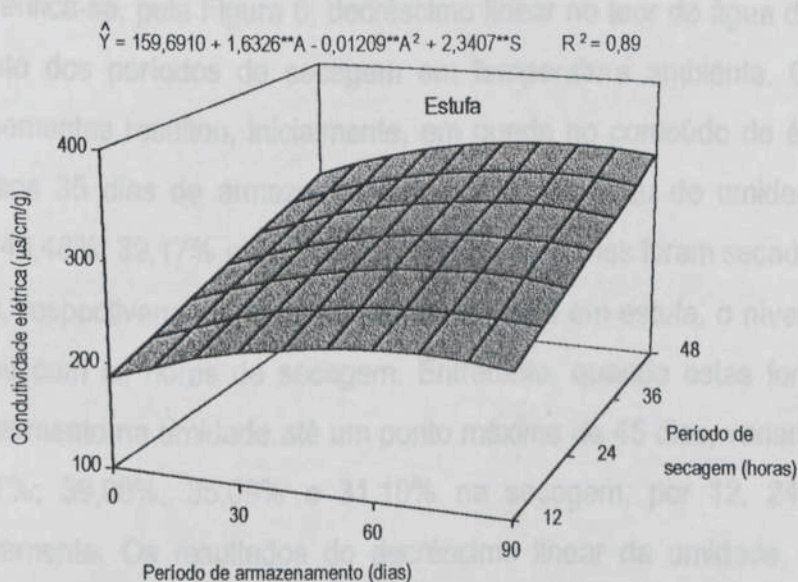
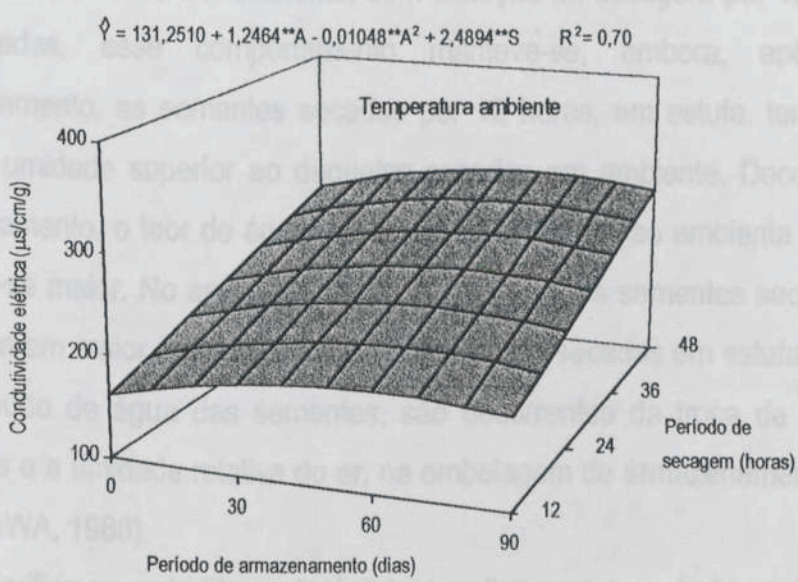


Figura 5 - Estimativa da condutividade elétrica das sementes de cv. Cabinho, em função do período de armazenamento (A) e dos períodos de secagem (B), nas condições ambiente e de estufa a 30°C.

No Quadro 8, observam-se diferenças significativas no grau de umidade das sementes, entre os ambientes, para os respectivos tempos de secagem das sementes, antes de decorrer dos períodos de armazenamento. Verifica-se que as sementes secadas em estufa apresentavam, antes do armazenamento (período 0) grau de umidade inferior ao daquelas secadas em ambiente, com exceção de secagem por 12 horas. Ao serem armazenadas...



** Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste "t".

Figura 5 - Estimativa da condutividade elétrica das sementes do cv. Cabinho, em função dos períodos de armazenamento (A) e dos períodos de secagem (S), nas condições-ambiente e de estufa a 30°C.

3.3. *M. jaboticaba* cv. Sabará

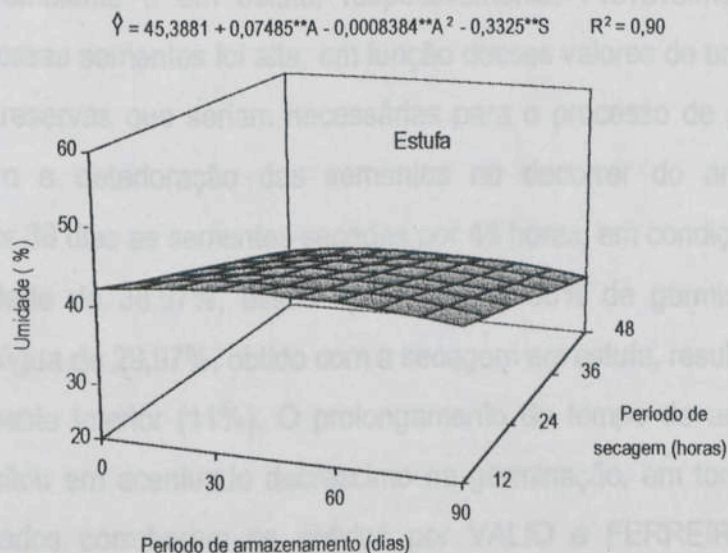
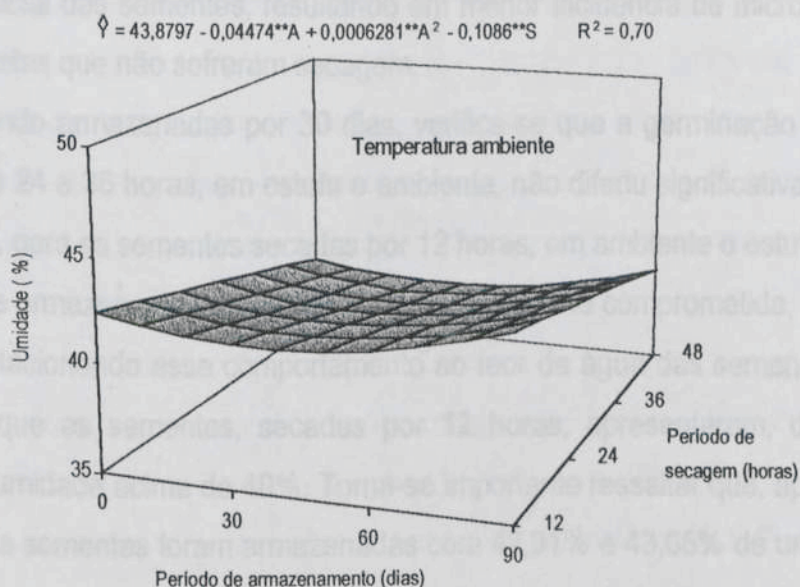
No Quadro 9, observam-se diferenças significativas no grau de umidade das sementes, entre os ambientes, para os respectivos tempos de secagem das sementes, com o decorrer dos períodos de armazenamento. Verifica-se que as sementes secadas em estufa apresentavam, antes do armazenamento (período 0), grau de umidade inferior ao daquelas secadas em ambiente, com exceção da secagem por 12 horas. Ao serem armazenadas, esse comportamento manteve-se, embora, após 30 dias de armazenamento, as sementes secadas por 12 horas, em estufa, tenham apresentado grau de umidade superior ao daquelas secadas em ambiente. Decorridos 60 dias de armazenamento, o teor de água das sementes secadas ao ambiente por 36 e 48 horas manteve-se maior. No armazenamento por 90 dias, as sementes secadas ao ambiente apresentaram maior grau de umidade que aquelas secadas em estufa. Essas variações, no conteúdo de água das sementes, são decorrentes da troca de umidade entre as sementes e a umidade relativa do ar, na embalagem de armazenamento (CARVALHO e NAKAGAWA, 1988).

Verifica-se, pela Figura 6, decréscimo linear no teor de água das sementes, com o aumento dos períodos de secagem em temperatura ambiente. O armazenamento dessas sementes resultou, inicialmente, em queda no conteúdo de água, com o ponto mínimo aos 35 dias de armazenamento, em que o grau de umidade atingido foi de 41,78%; 40,48%; 39,17% e 37,87%, quando as sementes foram secadas por 12, 24, 36 e 48 horas, respectivamente. Nas sementes secadas em estufa, o nível de água também decresceu com as horas de secagem. Entretanto, quando estas foram armazenadas, ocorreu aumento na umidade até um ponto máximo de 45 dias, variando o teor de água de 43,07%; 39,08%; 35,09% e 31,10% na secagem, por 12, 24, 36 e 48 horas, respectivamente. Os resultados do decréscimo linear da umidade, com as horas de secagem, obtidos nesse ensaio, corroboram aqueles apresentados por CAMPOS (1997), para as sementes do cv. Sabará, que também verificou redução do teor de água das sementes, após secarem por 48 horas em temperatura ambiente. Nesse ensaio, a secagem por 48 horas em temperatura ambiente resultou em umidade de 38,66%.

Quadro 9 - Valores médios do grau de umidade das sementes (%) do cv. Sabará, em função dos períodos de armazenamento e de secagem, nas condições-ambiente e de estufa a 30°C

Período de armazenamento (dias)	Período de secagem (horas)	Ambiente	Estufa 30°C
0	12	42,91 A	43,55 A
	24	40,35 A	36,57 B
	36	40,13 A	30,65 B
	48	38,66 A	29,97 B
30	12	42,41 B	44,13 A
	24	39,57 A	37,52 B
	36	39,76 A	37,69 B
	48	38,97 A	31,03 B
60	12	43,49 A	43,34 A
	24	39,12 A	37,67 A
	36	39,16 A	34,34 B
	48	37,72 A	29,46 B
90	12	44,91 A	39,88 B
	24	39,89 A	36,69 B
	36	42,15 A	34,94 B
	48	40,23 A	30,84 B

As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na linha, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste F.



** Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste "t".

Figura 6 - Estimativa do grau de umidade das sementes do cv. Sabará, em função dos períodos de armazenamento (A) e dos períodos de secagem (S), nas condições-ambiente e de estufa a 30°C.

Pelo Quadro 10, observa-se que os ambientes de secagem não diferiram significativamente quanto ao percentual de germinação das sementes secadas por 12 e 24 horas. Períodos de secagem superiores a estes resultaram em percentuais de germinação mais elevados, para as sementes secadas em condições-ambiente. A secagem inicial das sementes, por 12 horas, independente do ambiente utilizado para realizá-la, aumentou a germinação, quando comparada aos testes realizados sem esse procedimento (Quadro 1), podendo esse comportamento ser decorrente da redução da água superficial das sementes, resultando em menor incidência de microrganismos, em relação àquelas que não sofreram secagem.

Quando armazenadas por 30 dias, verifica-se que a germinação das sementes, secadas por 24 e 36 horas, em estufa e ambiente, não diferiu significativamente entre si. Observa-se, para as sementes secadas por 12 horas, em ambiente e estufa, que após 30 e 60 dias de armazenamento a germinação foi totalmente comprometida, sendo nula aos 60 dias. Relacionando esse comportamento ao teor de água das sementes (Quadro 9), verifica-se que as sementes, secadas por 12 horas, apresentaram, de modo geral, valores de umidade acima de 40%. Torna-se importante ressaltar que, após 12 horas de secagem, as sementes foram armazenadas com 42,91% e 43,65% de umidade, quando secadas ao ambiente e em estufa, respectivamente. Provavelmente, a velocidade respiratória dessas sementes foi alta, em função desses valores de umidade, levando ao consumo de reservas que seriam necessárias para o processo de germinação, o que culminou com a deterioração das sementes no decorrer do armazenamento. Ao armazenar por 30 dias as sementes secadas por 48 horas, em condição ambiente e com teor de umidade de 38,97%, essas apresentaram 66% de germinação, enquanto o conteúdo de água de 29,97%, obtido com a secagem em estufa, resultou em germinação significativamente inferior (11%). O prolongamento do tempo de armazenamento, por 60 dias, resultou em acentuado decréscimo na germinação, em todos os tratamentos. Esses resultados corroboram os obtidos por VALIO e FERREIRA (1992) para *M. cauliflora* cv. Açú, ao observarem que, quando a umidade inicial das sementes foi reduzida de 50% para menos de 31%, essas não germinaram. IVANI (1997) também constatou que o armazenamento das sementes de *M. jaboaticaba* cv. Sabará em geladeira resultou em baixa germinação (14%), após 42 dias de armazenamento. Segundo

BERJAK et al. (1984) e FARRANT et al. (1988), nas sementes recalcitrantes, a atividade celular continua intensa após a abscisão e ocorre a despeito da desidratação. Esse aumento progressivo da atividade celular pode culminar em etapas avançadas do processo germinativo, como divisão celular e formação de vacúolos, podendo ocorrer a perda de viabilidade das sementes, se um suprimento adicional de água não for fornecido para que o processo germinativo seja completado. O armazenamento, por um período mais prolongado, pode ter desencadeado esses eventos germinativos.

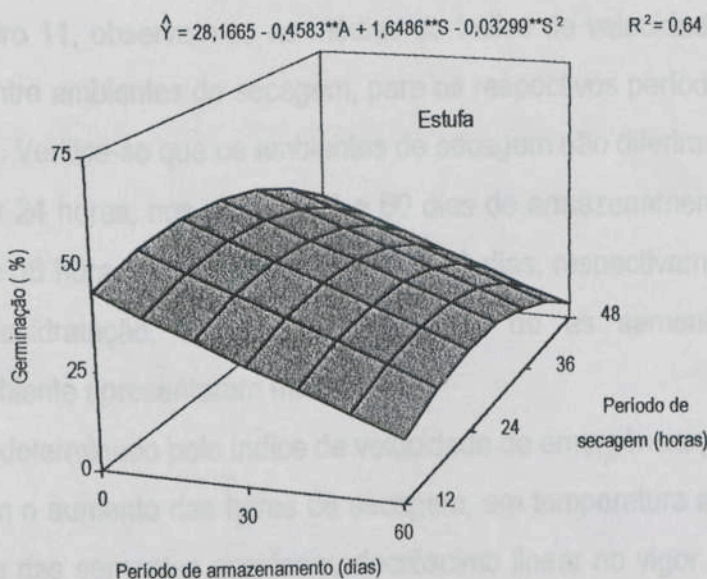
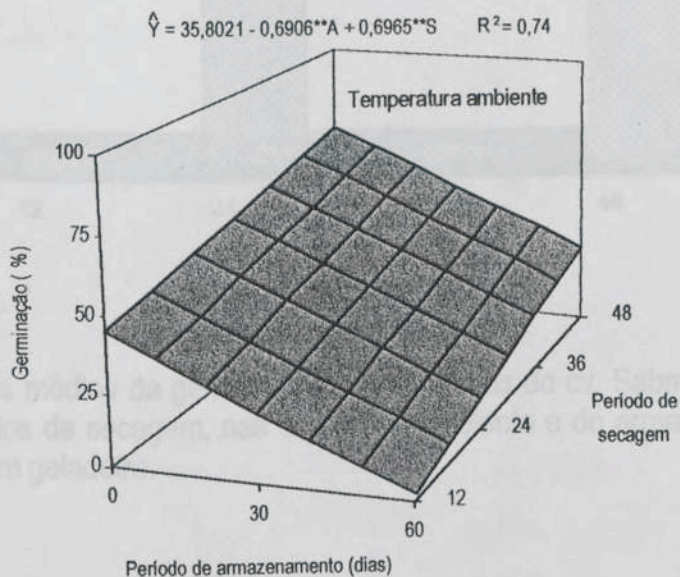
A germinação das sementes, Figura 7, foi afetada pelos períodos de secagem e armazenamento. As sementes secadas em temperatura ambiente apresentaram aumento linear da germinação com o aumento das horas de secagem. Submetidas ao armazenamento, ocorreu decréscimo linear da germinação com o armazenamento das sementes por até 60 dias. Esses resultados demonstram que as sementes podem ser secadas em temperatura ambiente, por 48 horas, mantendo-se um grau de umidade em torno de 38%, sem grandes danos à sua germinação, podendo ser armazenadas por 30 dias em geladeira. Esses resultados concordam com os obtidos por VALIO e FERREIRA (1992) para as sementes do cv. Açú, em que obtiveram elevado percentual germinativo, cerca de 90%, quando as sementes apresentaram 37% de umidade. O armazenamento dessas sementes com grau de umidade de 50% ocasionou 10% de germinação após 20 dias. O prolongamento do tempo de armazenagem para 40 dias acarretou germinação nula.

Para as sementes que secaram em estufa, o maior valor de germinação foi obtido com 25 horas de secagem, sendo de 48,8% no período 0 de armazenamento. Porém, quando submetidas ao armazenamento por 30 e 60 dias, a germinação obtida nesse ponto crítico foi de 35,01% e 21,27%, respectivamente (Figura 7). O armazenamento das sementes secadas em estufa reduziu linearmente a germinação até os 60 dias. Na Figura 8, verifica-se que, aos 90 dias de armazenamento, apenas as sementes secadas em temperatura ambiente, por 24 e 48 horas, apresentaram germinação.

Quadro 10 - Valores médios da germinação das sementes (%) do cv. Sabará, em função dos períodos de armazenamento e de secagem, nas condições-ambiente e de estufa a 30°C

Período de armazenamento (dias)	Período de secagem (horas)	Ambiente	Estufa 30°C
0	12	57,75 A	61,00 A
	24	57,00 A	43,00 A
	36	59,00 A	28,00 B
	48	52,00 A	32,00 B
30	12	0,00	27,00
	24	36,00 A	40,00 A
	36	44,00 A	43,00 A
	48	66,00 A	11,00 B
60	12	0,00	0,00
	24	19,00 A	23,00 A
	36	22,00 A	21,00 A
	48	19,00 A	10,00 B

As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na linha, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste F.



** Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste "t".

Figura 7 - Estimativa da germinação das sementes do cv. Sabará, em função dos períodos de armazenamento (A) e dos períodos de secagem (S), nas condições-ambiente e de estufa a 30°C.

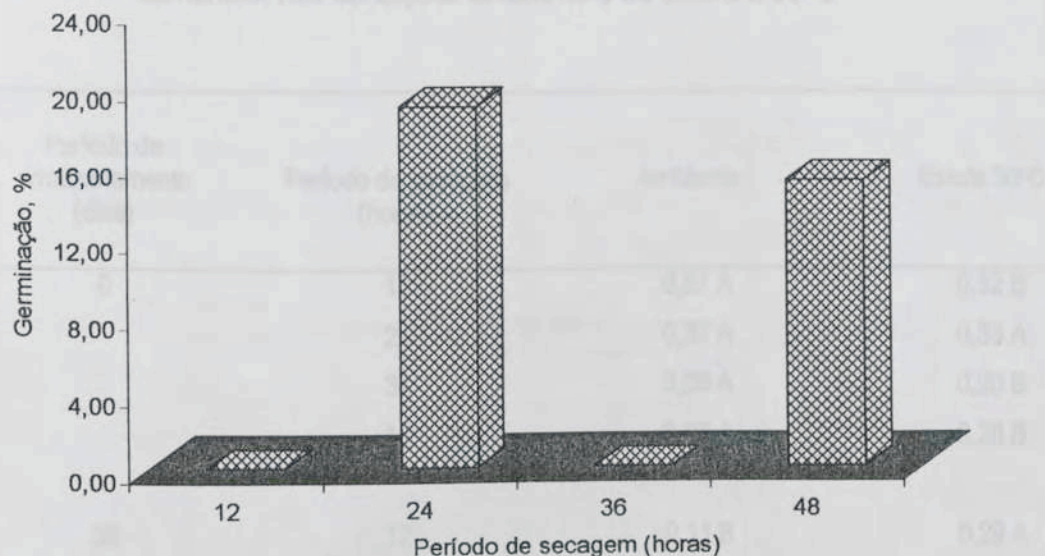


Figura 8 - Valores médios da germinação das sementes do cv. Sabará, em função dos períodos de secagem, nas condições-ambiente e do armazenamento por 90 dias em geladeira.

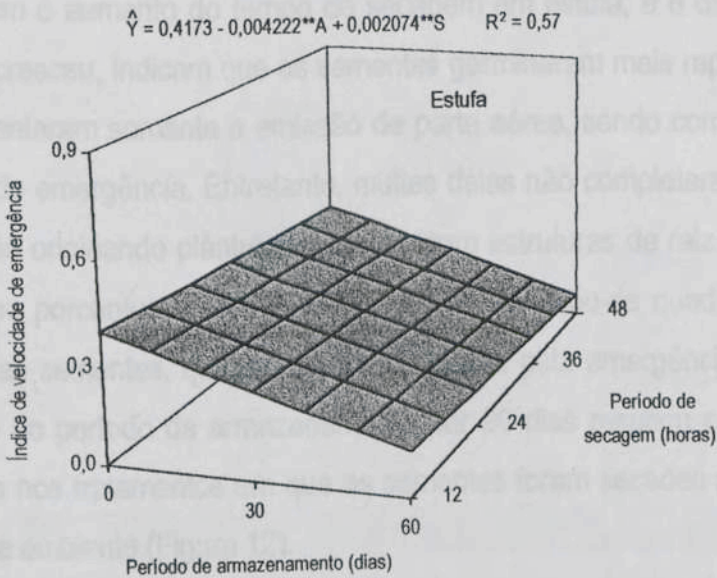
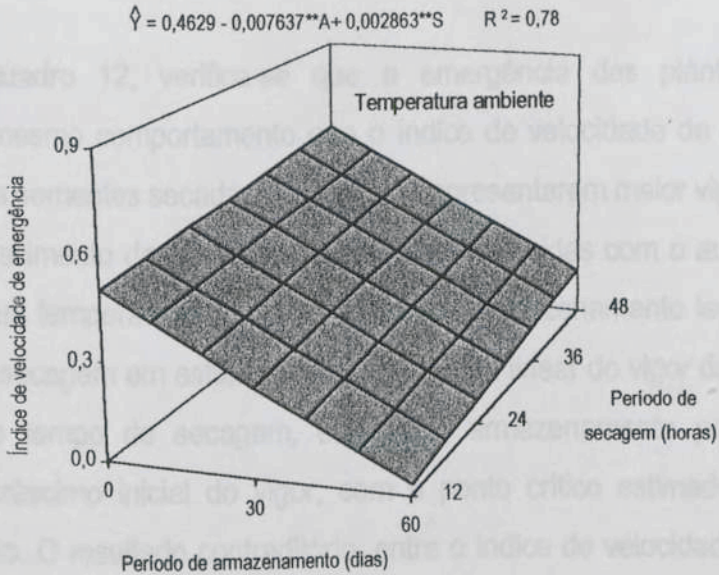
No Quadro 11, observam-se as médias do índice de velocidade de emergência das plântulas, entre ambientes de secagem, para os respectivos períodos de secagem e armazenamento. Verifica-se que os ambientes de secagem não diferiram entre si, após a dessecação, por 24 horas, nos períodos 0 e 60 dias de armazenamento, bem como no período de 12 e 36 horas de secagem, aos 60 e 30 dias, respectivamente. Nos demais períodos de desidratação, houve uma tendência de as sementes secadas em temperatura ambiente apresentarem maior vigor.

O vigor, determinado pelo índice de velocidade de emergência (Figura 9), cresceu linearmente com o aumento das horas de secagem, em temperatura ambiente, porém o armazenamento das sementes ocasionou decréscimo linear no vigor. Esses resultados divergem daqueles encontrados por FIGUEIREDO (1997), pois esse autor observou que, decorridos 28 dias de armazenamento, as sementes de *M. jaboticaba* cv. Sabará mantiveram a viabilidade e o vigor nos mesmos níveis daquelas que não foram armazenadas.

Quadro 11 - Valores médios do índice de velocidade de emergência das plântulas do cv. Sabará, em função dos períodos de armazenamento e de secagem das sementes, nas condições-ambiente e de estufa a 30°C

Período de armazenamento (dias)	Período de secagem (horas)	Ambiente	Estufa 30°C
0	12	0,67 A	0,52 B
	24	0,37 A	0,33 A
	36	0,68 A	0,20 B
	48	0,50 A	0,28 B
30	12	0,11 B	0,29 A
	24	0,39 A	0,22 B
	36	0,41 A	0,38 A
	48	0,32 A	0,19 B
60	12	0,00	0,00
	24	0,11 A	0,08 A
	36	0,08 B	0,21 A
	48	0,20 A	0,04 B

As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na linha, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste F.



** Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste "t".

Figura 9 - Estimativa do índice de velocidade de emergência das plântulas do cv. Sabará, em função dos períodos de armazenamento (A) e dos períodos de secagem (S) das sementes, nas condições-ambiente e de estufa a 30°C.

Entretanto, esses resultados corroboram os de IVANI (1997), que constatou decréscimo no vigor, em sementes da referida espécie, com o aumento do período de armazenamento em geladeira, recomendando o tempo máximo de 14 dias de armazenamento nesse ambiente. A secagem em estufa elevou linearmente o vigor com o aumento das horas de secagem, decrescendo de forma linear, quando as sementes foram armazenadas. O prolongamento do armazenamento, por 90 dias (Figura 10), acarretou resposta apenas para as sementes secadas por 24 e 48 horas em temperatura ambiente.

Pelo Quadro 12, verifica-se que a emergência das plântulas em campo apresentou o mesmo comportamento que o índice de velocidade de emergência, com tendência de as sementes secadas ao ambiente apresentarem maior vigor. Na Figura 11, observa-se crescimento do porcentual de plantas emergidas com o aumento das horas de secagem, em temperatura ambiente, embora o armazenamento tenha resultado em decréscimo. A secagem em estufa resultou em queda linear do vigor das sementes, com o aumento do tempo de secagem, embora o armazenamento por 30 dias tenha ocasionado acréscimo inicial do vigor, com o ponto crítico estimado em 11 dias de armazenamento. O resultado contraditório, entre o índice de velocidade de emergência, que cresceu com o aumento do tempo de secagem em estufa, e o da emergência em campo, que decresceu, indicam que as sementes germinaram mais rapidamente, porém algumas apresentaram somente a emissão de parte aérea, sendo computadas no teste de velocidade de emergência. Entretanto, muitas delas não completaram o processo de germinação, não originando plântulas normais (com estruturas de raiz e parte aérea), o que interferiu no porcentual de emergência. Assim, verificou-se queda no vigor com a desidratação das sementes, quando esse foi avaliado pela emergência de plântulas. O prolongamento do período de armazenamento por 90 dias resultou em emergência de plantas apenas nos tratamentos em que as sementes foram secadas por 24 e 48 horas em temperatura ambiente (Figura 12).

Quadro 12 - Valores médios de emergência em campo das plântulas (%) do cv. Sabará, em função dos períodos de armazenamento e de secagem das sementes, nas condições ambiente e de estufa a 30 °C

Período de armazenamento (dias)	Período de secagem (horas)	Ambiente	Estufa 30°C
0	12	75,83 A	88,17 B
	24	43,33 A	39,17 A
	36	74,17 A	25,83 B
	48	55,83 A	30,84 B
30	12	13,34 B	39,17 A
	24	48,33 A	30,84 B
	36	45,17 A	49,17 A
	48	45,83 A	23,33 B
60	12	0,00	0,00
	24	11,67 A	10,00 A
	36	11,67 B	25,83 A
	48	26,17 A	5,00 B

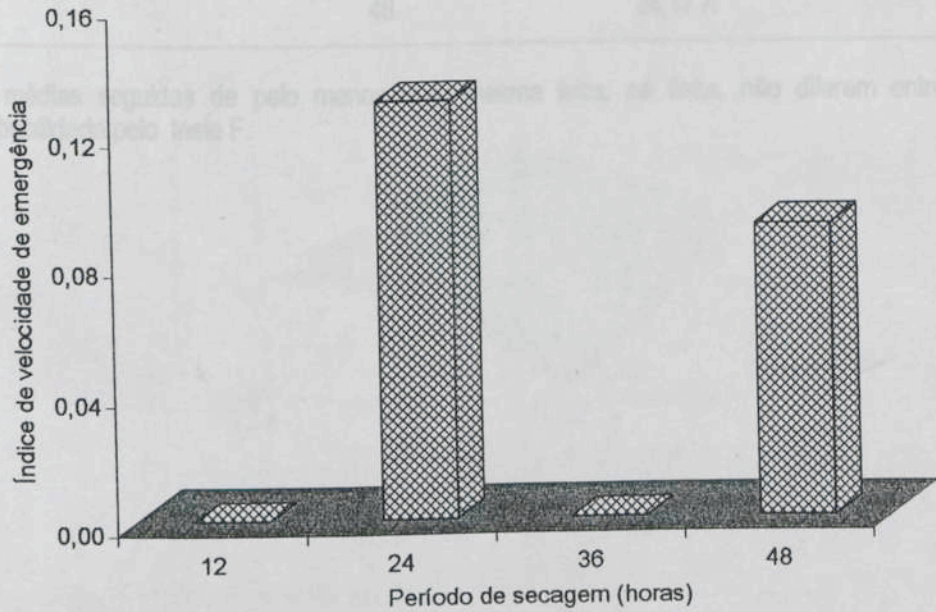
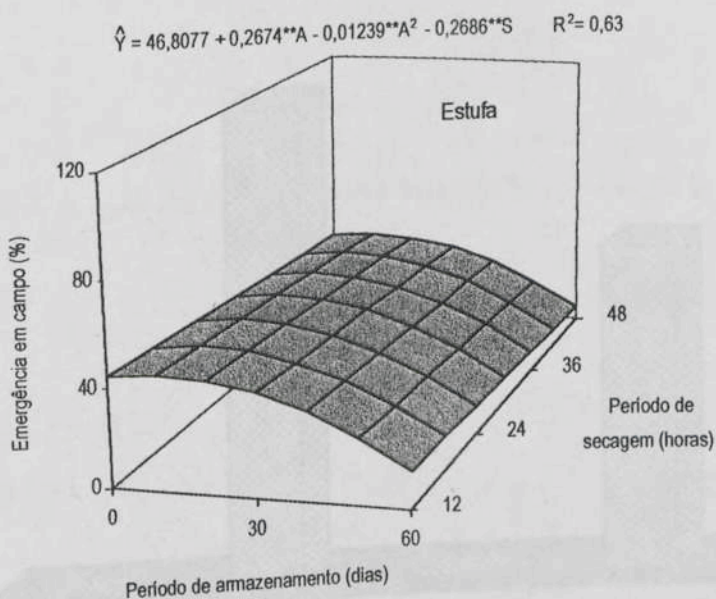
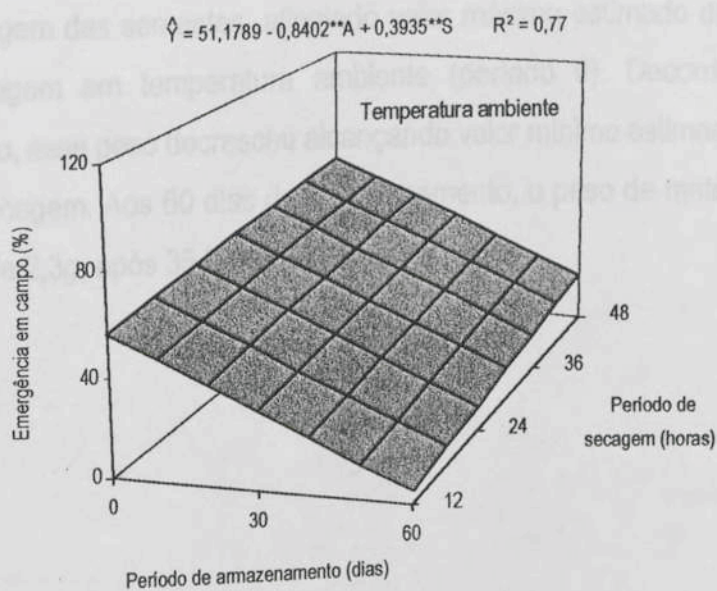


Figura 10 - Valores médios do índice de velocidade de emergência das plântulas do cv. Sabará, em função dos períodos de secagem das sementes nas condições ambiente e do armazenamento por 90 dias em geladeira.

Quadro 12 - Valores médios da emergência em campo das plântulas (%) do cv. Sabará, em função dos períodos de armazenamento e de secagem das sementes, nas condições-ambiente e de estufa a 30 °C

Período de armazenamento (dias)	Período de secagem (horas)	Ambiente	Estufa 30°C
0	12	75,83 A	59,17 B
	24	43,33 A	39,17 A
	36	74,17 A	25,83 B
	48	55,83 A	30,84 B
30	12	13,34 B	39,17 A
	24	48,33 A	30,84 B
	36	49,17 A	49,17 A
	48	45,83 A	23,33 B
60	12	0,00	0,00
	24	11,67 A	10,00 A
	36	11,67 B	25,83 A
	48	24,17 A	5,00 B

As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na linha, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste F.



** Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste "t"

Figura 11 - Estimativa da emergência em campo das plântulas do cv. Sabará, em função dos períodos de armazenamento (A) e dos períodos de secagem (S) das sementes, nas condições-ambiente e de estufa a 30°C.

No Quadro 13, observa-se que a secagem em temperatura ambiente por 24 horas, antes do armazenamento (período 0) e por 12 horas, após 30 dias de armazenamento, resultou em peso de matéria seca de plantas significativamente superior ao daquelas plantas provenientes de sementes secadas em estufa. Nos demais tempos de secagem, com ou sem armazenamento, os ambientes não diferiram entre si. Pela Figura 13, verifica-se que o peso de matéria seca das plantas cresceu com o aumento do tempo de secagem das sementes, atingindo valor máximo estimado de 2,27g, após 28 horas de secagem em temperatura ambiente (período 0). Decorridos 30 dias de armazenamento, esse peso decresceu alcançando valor mínimo estimado de 2,05g, após 38 horas de secagem. Aos 60 dias de armazenamento, o peso de matéria seca cresceu até o máximo de 2,3g, após 35 horas de secagem.

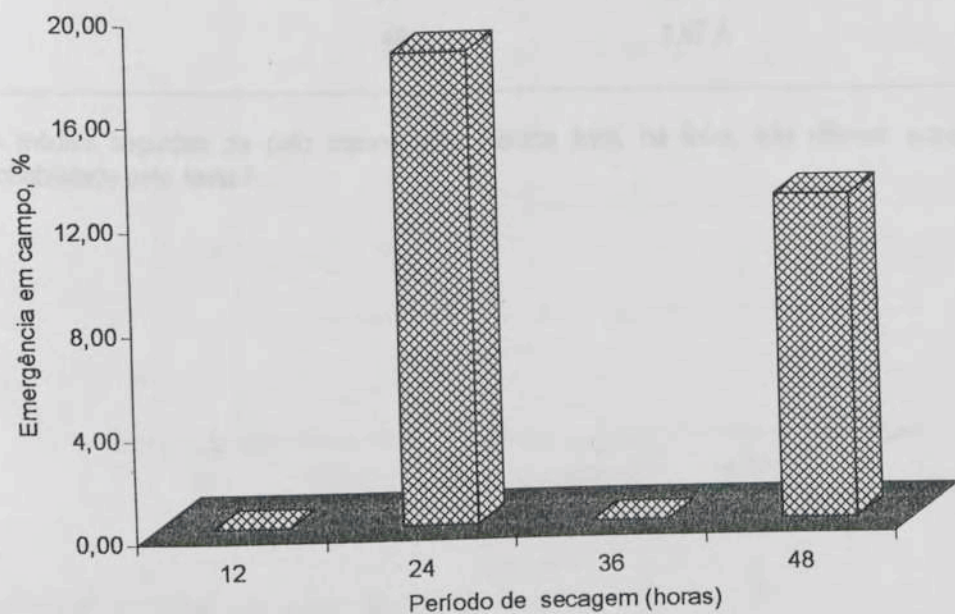


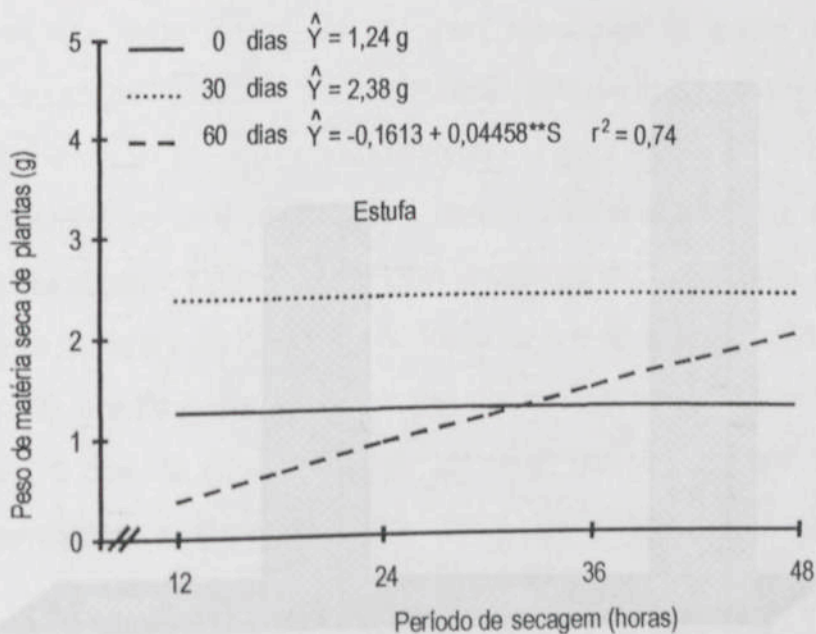
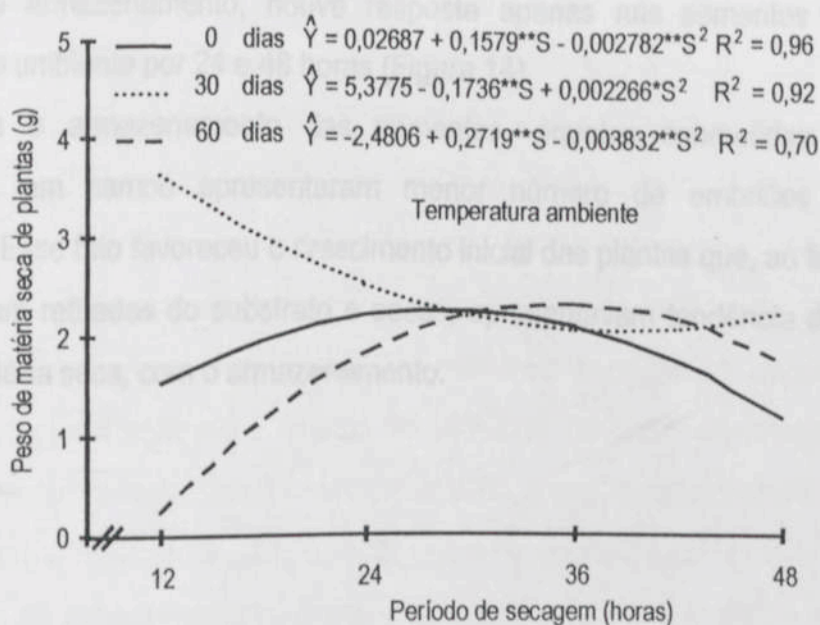
Figura 12 - Valores médios da emergência em campo das plântulas do cv. Sabará, em função dos períodos de secagem das sementes nas condições-ambiente e do armazenamento por 90 dias em geladeira.

Quadro 13 - Valores médios do peso de matéria seca das plantas (g) do cv. Sabará, em função dos períodos de armazenamento e de secagem das sementes, nas condições-ambiente e de estufa a 30°C

Período de armazenamento (dias)	Período de secagem (horas)	Ambiente	Estufa 30°C
0	12	1,48 A	1,38 A
	24	2,33 A	1,13 B
	36	1,99 A	1,34 A
	48	1,23 A	1,09 A
30	12	3,70 A	2,31 B
	24	2,28 A	2,63 A
	36	2,30 A	2,59 A
	48	2,19 A	2,00 A
60	12	0,00	0,00
	24	2,53 A	1,48 A
	36	1,65 A	1,42 A
	48	1,97 A	1,80 A

As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na linha, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste F.

As horas de secagem em estufa não afetaram o peso de matéria seca de plantas provenientes das sementes que não foram armazenadas (período 0), apresentando uma média de 1,24g. Após o armazenamento das sementes por 30 dias, o peso de matéria seca aumentou em 1,14g. O armazenamento por 60 dias resultou em crescimento linear do peso de matéria seca das plantas com o aumento das horas de secagem. Decréscimo



* e ** Significativo a 5% e 1% de probabilidade, pelo teste "t".

Figura 13 - Estimativa do peso de matéria seca das plantas do cv. Sabará, em função dos períodos de secagem (S) das sementes, nas condições-ambiente e de estufa a 30°C.

As horas de secagem em estufa não afetaram o peso de matéria seca de plantas provenientes das sementes que não foram armazenadas (período 0), apresentando uma média de 1,24g. Após o armazenamento das sementes por 30 dias, o peso de matéria seca aumentou em 1,14g. O armazenamento por 60 dias resultou em crescimento linear do peso de matéria seca das plantas com o aumento das horas de secagem. Decorridos 90 dias de armazenamento, houve resposta apenas nas sementes submetidas à secagem ao ambiente por 24 e 48 horas (Figura 14).

Com o armazenamento das sementes, aquelas submetidas ao teste de emergência em campo apresentaram menor número de embriões por semente germinada. Esse fato favoreceu o crescimento inicial das plantas que, ao final de 96 dias, quando foram retiradas do substrato e secas, apresentavam tendência de aumento do peso de matéria seca, com o armazenamento.

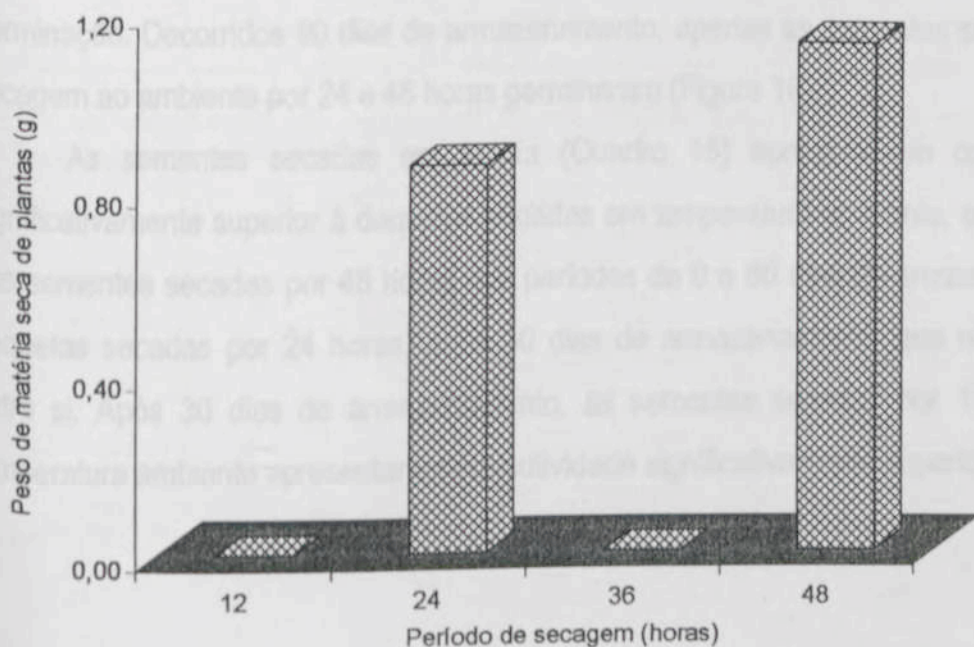


Figura 14 - Valores médios do peso de matéria seca das plantas do cv. Sabará, em função dos períodos de secagem das sementes nas condições-ambiente e do armazenamento por 90 dias em geladeira.

Na primeira contagem do teste-padrão de germinação (Quadro 14), não houve diferença entre os ambientes de secagem, quando as sementes foram secadas por 12, 24 e 48 horas, antes do armazenamento. Após 36 horas de secagem, o maior vigor foi apresentado pelas sementes secadas em temperatura ambiente. Quando armazenadas por 30 dias, as sementes secadas por 48 horas, em temperatura ambiente, apresentaram maior vigor. Nos demais tempos de secagem, os ambientes não diferiram entre si.

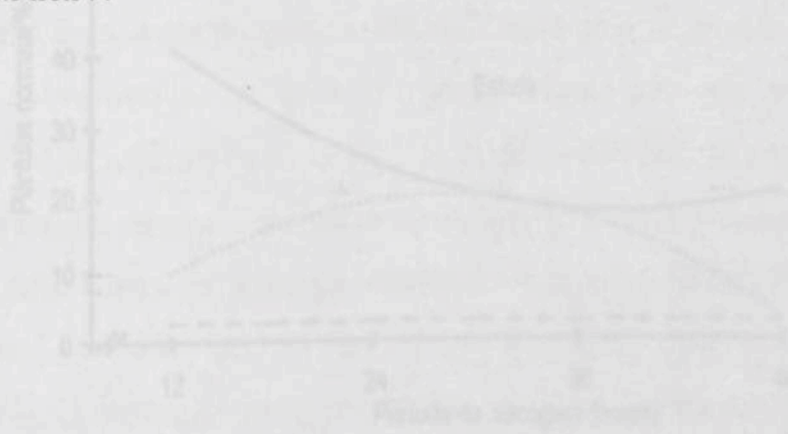
Na Figura 15, as sementes secadas em temperatura ambiente, antes de serem armazenadas (período 0), apresentaram média de 37% de germinação, aos 21 dias do início do teste. O armazenamento por 30 dias resultou em acréscimo linear da germinação. Aos 60 dias de armazenamento, houve decréscimo de 34,19% na germinação, se comparado ao período 0 de armazenamento, não tendo os períodos de secagem influenciado essa característica. As sementes secadas em estufa (período 0) decresceram a germinação até o mínimo de 18% com 39 horas de secagem, havendo posterior elevação. Após 30 dias de armazenamento, a germinação cresceu com o tempo de secagem até o máximo de 20% com 28 horas de secagem, diminuindo em seguida. Após 60 dias de armazenamento, ocorreu acentuado decréscimo na germinação, que não foi influenciada pelos tempos de secagem, apresentando média de 2,75% de germinação. Decorridos 90 dias de armazenamento, apenas as sementes submetidas à secagem ao ambiente por 24 e 48 horas germinaram (Figura 16).

As sementes secadas em estufa (Quadro 15) apresentaram condutividade significativamente superior à daquelas secadas em temperatura ambiente, com exceção das sementes secadas por 48 horas nos períodos de 0 e 60 dias de armazenamento e daquelas secadas por 24 horas, após 30 dias de armazenamento, que não diferiram entre si. Após 30 dias de armazenamento, as sementes secadas por 12 horas em temperatura ambiente apresentaram condutividade significativamente superior.

Quadro 14 - Valores médios de plântulas normais (%), na primeira contagem do teste de germinação das sementes do cv. Sabará, em função dos períodos de armazenamento e de secagem, nas condições-ambiente e de estufa a 30°C

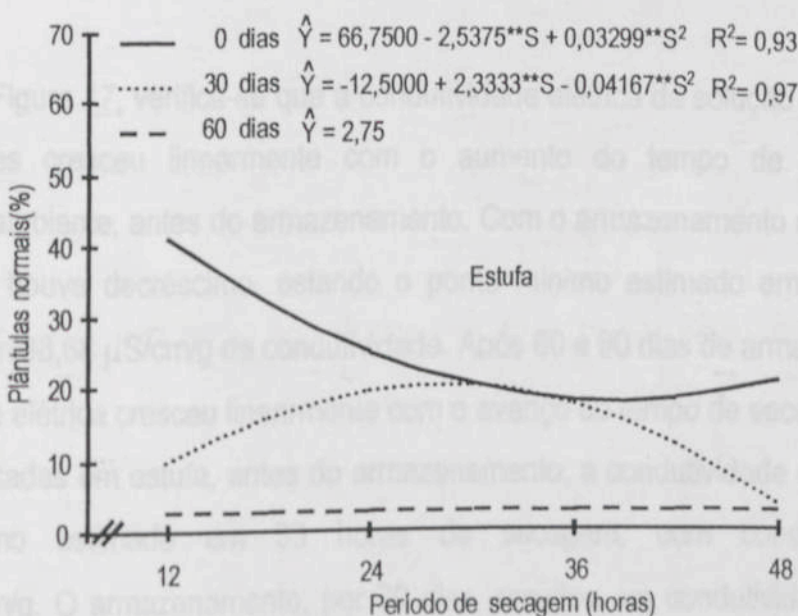
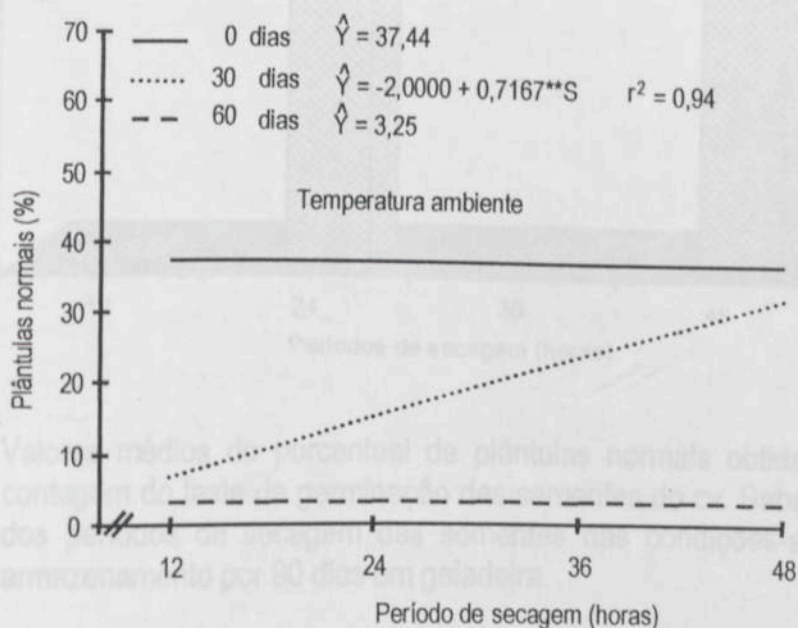
Período de armazenamento (dias)	Período de secagem (horas)	Ambiente	Estufa 30°C
0	12	41,75 A	40,00 A
	24	35,00 A	28,00 A
	36	41,00 A	15,00 B
	48	32,00 A	22,00 A
30	12	5,00 A	10,00 A
	24	19,00 A	18,00 A
	36	21,00 A	19,00 A
	48	33,00 A	3,00 B
60	12	0,00	0,00
	24	2,00 A	2,00 A
	36	4,00 A	9,00 A
	48	7,00	0,00

As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na linha, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste F.



** Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

Figura 15 - Estimativa do potencial de plântulas normais (primeira contagem) do teste de germinação das sementes do cv. Sabará, em função dos períodos de secagem (h) das sementes, nas condições-ambiente e de estufa a 30°C.



** Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste "t".

Figura 15 - Estimativa do percentual de plântulas normais obtidas na primeira contagem do teste de germinação das sementes do cv. Sabará, em função dos períodos de secagem (S) das sementes, nas condições-ambiente e de estufa a 30°C.

Gráfico 16 - Valores médios de condutividade elétrica ($\mu\text{S/cm/g}$) das sementes do cv. Sabará, em função dos períodos de armazenamento e de secagem, nas condições ambiente e de estufa a 30°C .

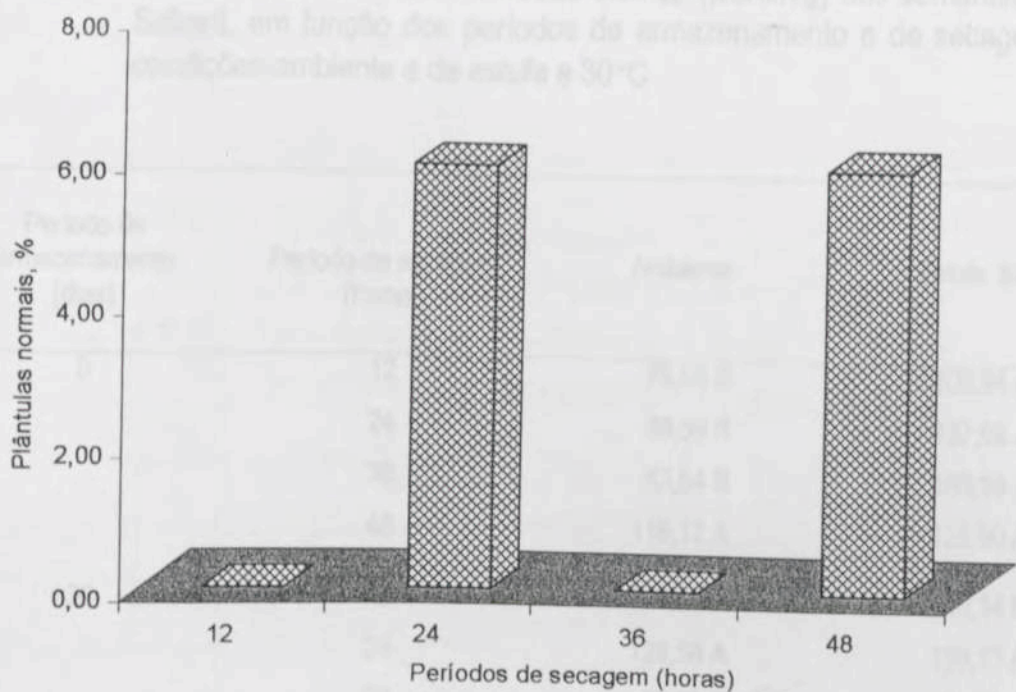


Figura 16 - Valores médios do porcentual de plântulas normais obtidas na primeira contagem do teste de germinação das sementes do cv. Sabará, em função dos períodos de secagem das sementes nas condições-ambiente e do armazenamento por 90 dias em geladeira.

Pela Figura 17, verifica-se que a condutividade elétrica da solução de embebição das sementes cresceu linearmente com o aumento do tempo de secagem em temperatura ambiente, antes do armazenamento. Com o armazenamento das sementes, por 30 dias, houve decréscimo, estando o ponto mínimo estimado em 42 horas de secagem, com $98,68 \mu\text{S/cm/g}$ de condutividade. Após 60 e 90 dias de armazenamento, a condutividade elétrica cresceu linearmente com o avanço do tempo de secagem. Para as sementes secadas em estufa, antes do armazenamento, a condutividade elétrica teve o ponto máximo estimado em 33 horas de secagem, com condutividade de $148,03 \mu\text{S/cm/g}$. O armazenamento, por 30 dias, resultou em condutividade média de $113 \mu\text{S/cm/g}$. Aos 60 e 90 dias de armazenamento, ocorreu acréscimo da condutividade até o máximo de 27 e 34 horas de secagem, com a condutividade de 155 e $137 \mu\text{S/cm/g}$, respectivamente. Esses dados mostram-se contraditórios, não permitindo justificativa para o comportamento da secagem e do armazenamento, sobre essa característica.

Quadro 15 - Valores médios de condutividade elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}/\text{g}$) das sementes do cv. Sabará, em função dos períodos de armazenamento e de secagem, nas condições-ambiente e de estufa a 30°C

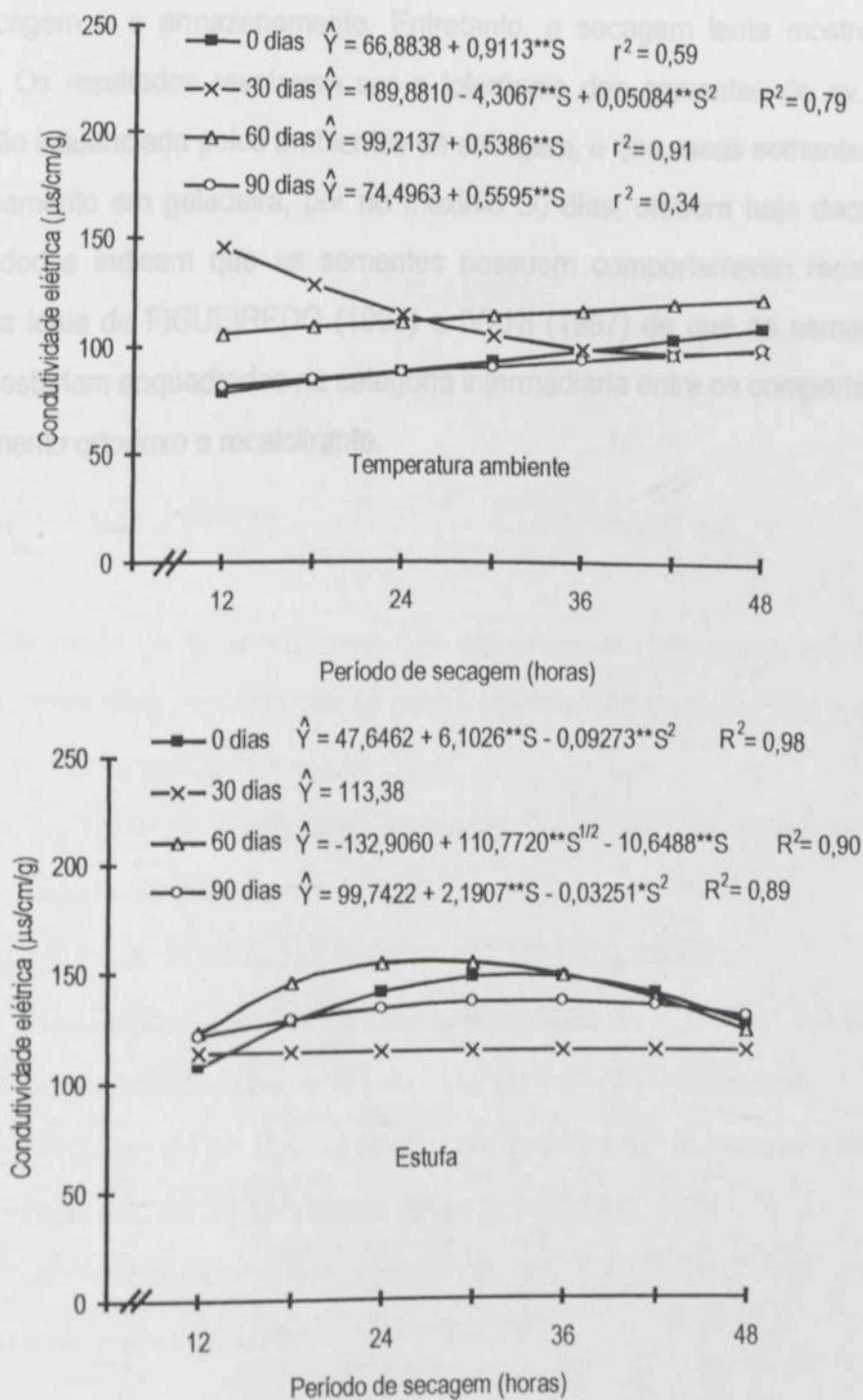
Período de armazenamento (dias)	Período de secagem (horas)	Ambiente	Estufa 30°C
0	12	76,65 B	108,54 A
	24	98,59 B	137,66 A
	36	83,54 B	150,19 A
	48	118,12 A	125,90 A
30	12	141,27 A	110,14 B
	24	128,58 A	129,13 A
	36	87,97 B	101,26 A
	48	104,56 B	112,99 A
60	12	103,58 B	121,57 A
	24	115,83 B	159,98 A
	36	117,52 B	141,22 A
	48	124,56 A	126,25 A
90	12	76,76 B	122,25 A
	24	101,71 B	130,89 A
	36	80,43 B	139,19 A
	48	106,23 B	129,09 A

As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na linha, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste F

O teste de condutividade elétrica para as sementes de jabuticaba pode ter os resultados influenciados pelos resíduos de polpa aderida às sementes, dada a dificuldade na sua remoção total, sem danificá-las.

De modo geral, esses testes caracterizam decréscimo no vigor das sementes

com a secagem. Entretanto, a secagem lenta mostrou-se mais adequada. Os resultados obtidos com as sementes submetidas a desidratação por estufa a 30°C, em função dos períodos de secagem e do armazenamento, são apresentados a seguir. Os dados mostram que as sementes possuem comportamento recalcitrante, e apesar da desidratação, elas não apresentam perda de vigor. Os dados também mostram que as sementes possuem comportamento recalcitrante, e apesar da desidratação, elas não apresentam perda de vigor. Os dados também mostram que as sementes possuem comportamento recalcitrante, e apesar da desidratação, elas não apresentam perda de vigor.



** Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste "t".

Figura 17 - Estimativa da condutividade elétrica das sementes do cv. Sabará, em função dos períodos de secagem (S), nas condições-ambiente e de estufa a 30°C.

O teste de condutividade elétrica para as sementes de jaboticaba pode ter os resultados influenciados pelos resíduos de polpa aderida às sementes, dada a dificuldade na sua remoção total, sem danificá-las.

De modo geral, esses testes caracterizam decréscimo no vigor das sementes com a secagem e o armazenamento. Entretanto, a secagem lenta mostrou-se mais adequada. Os resultados revelaram ser a tolerância das sementes do cv. Sabará à desidratação influenciada pelos ambientes de secagem, e que essas sementes suportam o armazenamento em geladeira, por no máximo 30 dias, embora haja decréscimo do vigor. Os dados indicam que as sementes possuem comportamento recalcitrante, a despeito da idéia de FIGUEIREDO (1997) e IVANI (1997) de que as sementes de *M. jaboticaba* estariam enquadradas na categoria intermediária entre os comportamentos de armazenamento ortodoxo e recalcitrante.

Os resultados obtidos nesse estudo, permitiram concluir que:

- De modo geral, a secagem das sementes de jaboticaba em temperatura ambiente proporcionou melhor condição para a manutenção da viabilidade e do vigor das sementes, quando comparado à estufa.
- A secagem foi deletéria às sementes de *M. peruviana* var. *truncata* cv. Cabinho, revelando comportamento recalcitrante.
- As sementes do cv. Cabinho não devem ser armazenadas.
- A sensibilidade à desidratação das sementes do cv. Sabará foi influenciada pelo modo de secagem, indicando sementes com comportamento recalcitrante.
- As sementes do cv. Sabará podem ser secadas em temperatura ambiente até 30% de umidade, sem comprometimento da germinação e do vigor.
- O armazenamento das sementes do cv. Sabará pode ser realizado em geladeira, por no máximo 30 dias.

4. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos nesse estudo, permitiram concluir que:

- De modo geral, a secagem das sementes de jabuticaba em temperatura ambiente proporcionou melhor condição para a manutenção da viabilidade e do vigor das sementes, quando comparado à estufa.
- A secagem foi deletéria às sementes de *M. peruviana* var. *trunciflora* cv. Cabinho, revelando comportamento recalcitrante.
- As sementes do cv. Cabinho não devem ser armazenadas.
- A sensibilidade à desidratação das sementes do cv. Sabará foi influenciada pelo modo de secagem, indicando sementes com comportamento recalcitrante.
- As sementes do cv. Sabará podem ser secadas em temperatura ambiente até 38% de umidade, sem comprometimento da germinação e do vigor.
- O armazenamento das sementes do cv. Sabará pode ser realizado em geladeira, por no máximo 30 dias.

CAPÍTULO 3

PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DE JABUTICABEIRAS PELOS MÉTODOS DE ALPORQUIA E ENXERTIA

1. INTRODUÇÃO

A propagação assexuada, agâmica ou vegetativa consiste na obtenção de novos indivíduos, a partir de estruturas vegetativas da planta matriz. Esta se fundamenta na potencialidade da célula, ou seja, a célula encerra as informações genéticas necessárias para regenerar uma planta completa (Shwamann, citado por HARTMANN et al., 1990). Assim, em condições favoráveis de meio, as informações genéticas da célula vão se expressar de tal modo que se pode, a partir de células isoladas, inclusive haplóides, obter plantas completas; de segmentos de raízes, obter gemas adventícias; de segmentos de folhas, obter raízes e gemas adventícias e, ao colocar partes em contato, como na enxertia, promover o calejamento e a união das mesmas (HARTMANN et al., 1990; FOSKET, 1994).

A propagação vegetativa permite a manutenção das características da planta matriz nos descendentes, a redução ou eliminação da fase juvenil, a perpetuação de

espécies que não produzem sementes viáveis, além de consistir um método mais rápido e econômico. É utilizada para solucionar problemas culturais como a intolerância a fatores de estresse do solo pelo cultivar de interesse, susceptibilidade às pragas e doenças, entre outros, que podem ser suportados por um porta-enxerto adequado (HARTMANN et al., 1990).

Na fruticultura, a propagação pela enxertia vem sendo utilizada em virtude da sua simplicidade e garantia de êxito para determinadas espécies. É uma prática realizada, principalmente, quando as plantas não se propagam bem através dos métodos de enraizamento adventício, desejando-se obter benefícios dos porta-enxertos, quando se decide substituir a copa ou na solução de problemas culturais, dentre outros benefícios. Nas plantas de difícil enraizamento, os porta-enxertos são obtidos por sementes, entretanto, independente da forma de obtenção do porta-enxerto, este pode influenciar no formato e crescimento da copa, interferir na nutrição e na produtividade do cultivar enxertado, antecipar ou retardar o início da frutificação, bem como alterar algumas características dos frutos, como tamanho, cor e conservação pós-colheita (HOFFMANN e FACHINELLO, 1980, HARTMANN et al., 1990, BECKMAN et al., 1992). Também a variedade copa pode ter efeito sobre o porta-enxerto, principalmente quanto ao vigor (HOFFMANN e FACHINELLO, 1980, HARTMANN et al., 1990).

A enxertia tem sido o método usualmente empregado para a propagação da jaboticabeira, visando à precocidade da produção, sendo os porta-enxertos obtidos pela propagação seminífera. A escassa literatura encontrada não tem fornecido informações concretas a respeito do desenvolvimento das plantas enxertadas. OGDEN e CAMPBELL (1982) pesquisaram porta-enxertos que induzissem maior precocidade e vigor nas copas de *M. cauliflora*, buscando essas características em seis gêneros e nove espécies de plantas nativas e introduzidas no sul da Flórida. As espécies nativas foram: *Calytranthes pallens* Griseb., *C. zuzygium* (L.) Sw., *Eugenia axillaris* (Sw.) Willd., *E. confusa* DC, *E. foetida* Pers., *Myrcianthes fragrans* (Sw.) McVaugh, e as exóticas: *Eugenia uniflora* L., *Pimenta dioica* (L.) Merr. e *Syzygium cumini* (L.) Skeels. Entretanto, nenhuma alternativa foi encontrada, em virtude do aparecimento de incompatibilidade retardada na enxertia, não tendo as plantas sobrevivido por mais de um ano.

O procedimento geralmente adotado pelos viveiristas e por alguns pesquisadores nas espécies de jaboticabeira é o de que porta-enxerto e copa sejam da mesma espécie, visto que, quanto maior o grau de parentesco botânico, maior é o êxito na enxertia (HARTMANN et al., 1990). SAMPAIO (1984) verificou em ensaio com enxertia em *M. jaboticaba* que a operação por garfagem realizada no verão, sobre plantas de *M. cauliflora* proporcionou um pegamento de 30,5%, enquanto a enxertia por encostia à inglesa, no outono-inverno, sobre plantas da mesma espécie, resultou no pegamento de 80% dos enxertos. DUARTE et al. (1996) utilizaram plantas de dois anos de idade, crescidas em sacos de polietileno, em condições de viveiro, sendo enxertadas em intervalo bimensal, durante um ano, usando borbúlia sob casca em T, garfagem no topo em fenda cheia, enxertia lateral e encostia, constatando-se que a garfagem no topo em fenda cheia foi o melhor método, tendo apresentado 98% de pegamento, quando realizado no mês de setembro.

Os métodos usualmente recomendados para enxertia em jaboticabeira são a garfagem (ANDERSEN, 1983; MATTOS, 1983 e DUARTE et al., 1996), a encostia (SAMPAIO, 1984) e a microfenda (OGDEN e CAMPBELL, 1982).

O enraizamento adventício como processo de propagação vegetativa da jaboticabeira é praticamente inexplorado e pouco estudado. Uma boa estratégia, para se estudar esse processo, constitui o método da mergulhia, com destaque para a modalidade de alporquia, por possibilitar o enraizamento adventício de ramos preferencialmente adultos. Todavia, a alporquia tem sido um método pouco utilizado na propagação vegetativa, por ser uma técnica de execução trabalhosa e possuir, em geral, baixo rendimento e custo elevado, razões pelas quais LAMBE et al. (1990) recomendam essa modalidade de mergulhia apenas para a propagação de plantas com baixo porte, fisiologicamente uniformes e adultas.

Segundo DUARTE et al. (1996), em espécies de difícil enraizamento, a alporquia pode constituir-se no método de propagação vegetativa com melhor chance de êxito. As informações sobre a propagação de jaboticabeiras por alporquia têm-se mostrado contraditórias. Este método é relatado como um dos mais utilizados para propagação de jaboticabeiras (FOUQUE, 1972; GOMES, 1975; DONADIO, 1983; WILTBANK et al., 1983), entretanto, essa informação não corrobora a pesquisa feita por ANDERSEN e

GOMES (1975), que objetivaram determinar a melhor combinação das auxinas AIB, AIA e ANA, na concentração de 2.000 mg/L, aplicadas como solução alcoólica 50% (v/v) e dos substratos terriço, bagaço de cana decomposto e *Salvinia natans* decomposta, não tendo obtido qualquer indício de raízes; apenas calos, para *M. jaboticaba*. LARSON et al. (1991), trabalhando com *M. cauliflora*, utilizaram pasta de lanolina com doses de 0%, 1,6% e 4,5% de AIB e esfagno úmido, como substrato, não verificando enraizamento, após três meses. DUARTE et al. (1996) verificaram a influência do período do ano, a presença e a ausência de esfagno como substrato e o fornecimento de AIB nas doses de 1.250, 3.000 e 8.000 mg/L, sobre o enraizamento de alporques de *M. cauliflora*. À exceção de um alporque tratado com 3.000 mg/L de AIB, todos os demais tratamentos não formaram raiz.

Alternativas à produção de mudas de jaboticabeira, através da propagação vegetativa de clones aptos à rápida produção, bem como o estudo de opções de copa e de porta-enxertos, que indiquem elevada compatibilidade, rápido crescimento no viveiro e precocidade de produção, fazem-se necessários para a expansão da cultura.

Nesse contexto, o presente trabalho objetivou verificar o potencial de enraizamento em alporques do cv. Sabará, realizados no verão; observar se o crescimento das variedades copa é influenciado pelo porta-enxerto do cultivar Sabará; e avaliar a influência de sete espécies do gênero *Myrciaria* utilizadas como porta-enxerto, sobre o crescimento de copas do cultivar Sabará.

2.2. Propagação pelo método da mergulhia na modalidade alporquia

2.2.1. Tipos de ramos utilizados para a alporquia

Foram escolhidos ramos externos, lenhosos, com 1,5 a 2,0 cm de diâmetro na porção mediana da copa das plantas matrizes, para a realização de alporquia.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.2.2. Delimitamento experimental

Este capítulo consta da realização de três ensaios, um referente a alporquia e dois sobre enxertia, que serão tratados como subtópicos.

2.1. Material propagativo

As plantas matrizes de *Myrciaria jaboticaba* cv. Sabará, utilizadas para a alporquia e de *M. cauliflora* cv. Açú, *M. jaboticaba* cv. Sabará e *M. peruviana* cv. Cabinho, para a extração de garfos, atendendo ao ensaio de enxertia, encontravam-se na coleção de jabuticabeiras do Setor de Fruticultura da Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa, Minas Gerais. As plantas utilizadas como matrizes estavam com 30 anos de idade, no período de instalação do ensaio.

2.2. Propagação pelo método da mergulhia na modalidade alporquia

2.2.1. Tipos de ramos utilizados para a alporquia

Foram escolhidos ramos externos, lenhosos, com 1,5 a 2,0 cm de diâmetro na porção mediana da copa das plantas matrizes, para a realização da alporquia.

2.2.2. Delineamento experimental

Os tratamentos consistiram das doses de AIB (0, 1500, 3000, 4500, 6000 mg de AIB/ kg de lanolina).

O delineamento adotado foi em blocos casualizados, com cinco tratamentos e 18 repetições, sendo cada unidade experimental constituída por dois alporques.

2.2.3. Preparo da pasta auxínica

A auxina, depois de pesada, foi diluída em álcool 92,8°, na proporção de 1,0 mg de AIB/ 0,1 ml de álcool. A diluição foi realizada, colocando-se metade do álcool no becker, o AIB e o álcool restante. A solução foi agitada com bastão de vidro, até a completa dissolução do fitormônio, o que coincidiu com uma coloração transparente da solução. Em seguida, essa foi vertida sobre a lanolina e incorporada com auxílio de bastão de vidro até completa homogeneização. A pasta de lanolina foi preparada e utilizada no dia da execução dos alporques.

2.2.4. Execução e condução dos alporques

2.2.4.1 A operação de alporquia foi realizada em fevereiro de 1997, tendo o ensaio a duração de um ano. Anéis de casca, com cinco centímetros de largura, foram completamente removidos a 50-60 cm abaixo do ápice dos ramos. Na parte superior do anel, foi colocada pasta de lanolina contendo as doses de AIB, correspondentes aos tratamentos, na quantidade de aproximadamente 1,5 centímetro cúbico. A região do anel, eqüivalendo a aproximadamente 15 cm de segmento do ramo, foi posteriormente envolvida com um filme plástico contendo, como substrato, musgo de esfagno umedecido. O filme plástico, com 0,15 mm de espessura, era transparente, para facilitar a visualização das raízes. Utilizou-se, sobre esse, papel de alumínio, para evitar o ressecamento e o desenvolvimento de algas e líquens dentro do alporque, pela ação da luz. Mensalmente, avaliou-se a necessidade de reposição de água aos alporques, realizando-se esta, quando necessário, com auxílio de seringa de injeção.

b) Características do ensaio

2.2.5. Avaliação dos alporques

Para a avaliação, utilizou-se, como propágulos, garfos tendo 8-10 cm de diâmetro e 15 centímetros de comprimento, que foram obtidos da porção mediana dos ramos. As avaliações do processo de enraizamento foram realizadas aos quatro, oito e doze meses, a partir da instalação do ensaio. Aos quatro e oito meses, o acompanhamento foi visual para as raízes que apareceram à superfície do substrato. No 12º mês, desfez-se o alporque, removendo-se cuidadosamente o substrato para caracterizar as raízes eventualmente formadas.

2.3. Propagação pelo método de enxertia

2.3.1. Utilização do porta-enxerto *Myrciaria jaboticaba* cv. Sabará, para três cultivares copa do gênero *Myrciaria*

a) Características do porta-enxerto

Plantas de *Myrciaria jaboticaba* (Vell) Berg cv. Sabará, provenientes de sementes, com dois anos de idade, e cultivadas em sacolas plásticas no viveiro do Setor de Fruticultura, da Universidade Federal de Viçosa, foram utilizadas neste ensaio como porta-enxertos. As plantas apresentavam aspectos de crescimento e desenvolvimento normais, para a espécie, tendo o diâmetro médio de 10 mm, medidos a 20 cm acima do nível do solo. O ensaio foi realizado de agosto de 1996 a setembro de 1997.

b) Características do enxerto

Para a enxertia, tomaram-se, como propágulos, garfos tendo 8-10 mm de diâmetro e 15 centímetros de comprimento, que foram obtidos da porção mediana dos ramos da planta matriz, em 17 de agosto de 1996. Esses foram acondicionados em sacos de polietileno, levados ao viveiro e colocados à sombra, tendo-se procedido à enxertia no mesmo dia.

c) Delineamento experimental

Os tratamentos foram dispostos em esquema de parcelas subdivididas no tempo, em que as parcelas foram compostas pelas espécies utilizadas como copa (*M. cauliflora* cv. Açú, *M. jaboticaba* cv. Sabará; e *M. peruviana* cv. Cabinho) e as subparcelas pelos períodos de avaliação (45, 90, 135, 180, 225, 270, 315, 360, 405, 450, 495 dias após a enxertia).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com quatro repetições, sendo as parcelas constituídas de 12 plantas.

d) Enxertia

A modalidade de enxertia utilizada foi a garfagem no topo, em fenda cheia, realizada a uma altura média de 20 cm do coleto da planta. Os enxertos foram protegidos contra o dessecamento, enrolando um saquinho plástico transparente de 15 cm de altura e 10 cm de diâmetro em torno dos garfos. A 1,5 cm abaixo do ponto de união, esse invólucro era frouxamente amarrado com um cordão. Iniciada a brotação, o saquinho era desenrolado, voltando a envolver o enxerto e a refazer a câmara úmida, até que o ápice das brotações, com aproximadamente cinco centímetros de comprimento, alcançasse o fundo do saquinho.

e) Características avaliadas

As mensurações iniciaram-se aos 45 dias após a enxertia, sendo realizadas em intervalos de 45 dias, nas brotações do cultivar copa. Quando ocorreu o surgimento de brotos, em mais de uma gema do garfo, mensuraram-se todos, até aos 90 dias. Na avaliação, aos 135 dias, foi selecionado o broto mais vigoroso, sobre o qual as medições continuaram.

O crescimento em altura dos enxertos pegos, medido em centímetro, foi mensurado a partir da base da brotação.

O diâmetro da brotação do enxerto, em milímetro, foi aferido a cinco centímetros da base do broto, com auxílio de um paquímetro.

O percentual de pegamento dos enxertos foi determinado, no final do ensaio, quando se avaliou o número de plantas completamente formadas, aptas para o plantio definitivo no campo.

f) Análise estatística

Os dados foram interpretados por meio de análise de variância e de regressão. As médias dos fatores qualitativos foram comparadas, utilizando-se o teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Para os fatores quantitativos, a escolha dos modelos baseou-se na significância dos coeficientes de regressão, utilizando-se o teste "t", a 5% de probabilidade, e no coeficiente de determinação.

Para a análise estatística dos dados, utilizou-se o pacote estatístico SAEG (SAEG, 1997).

2.3.2. Comportamento da copa de *M. jaboticaba* cv. Sabará enxertada sobre sete diferentes porta-enxertos do gênero *Myrciaria*

a) Obtenção dos porta-enxertos

Como porta-enxertos, foram utilizadas plantas das espécies: *M. jaboticaba* (Vell.) Berg cv. Sabará, *M. cauliflora* (DC.) cv. Açú (casca fina), *M. cauliflora* (DC.) Berg. cv. Açú (casca grossa), *M. peruviana* var. *trunciflora* (Berg.) Mattos cv. Cabinho, *M. coronata* Mattos cv. Coroada, *M. sp.* cv. Capitão Fulgêncio e *M. sp.* cv. Silvestre.

Para formação dos porta-enxertos, sementes das diferentes espécies foram colocadas para germinar em sacos de polietileno preto, com dimensões de 21,5 x 14 cm, contendo a mistura de três partes de solo, uma parte de areia e uma parte de esterco bovino, como substrato. Foram colocadas três sementes por sacola, sendo posteriormente feito o desbaste das plântulas, deixando aquela mais vigorosa. Antes de iniciar o ensaio, tendo as mudas dois anos de idade, essas foram transplantadas para sacos com capacidade para seis litros (35 x 22 cm x 0,15 mm), contendo a mistura, anteriormente mencionada, na qual foram adicionados três quilos de superfosfato simples por metro cúbico de mistura. Após um mês do transplante, realizou-se a enxertia.

b) Delineamento estatístico

Os tratamentos foram dispostos em um esquema de parcelas, subdivididas no tempo, em que as parcelas foram compostas pelos sete porta-enxertos, e as subparcelas pelas épocas de avaliação (45, 90, 135, 180, 225, 270, 315, 360, 405, 450, 495 dias após a enxertia).

O delineamento estatístico utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições e doze plantas por parcela.

c) Enxertia

A espécie utilizada como copa foi *M. jaboticaba* (Vell.) Berg. cv. Sabará.

A modalidade de enxertia utilizada foi a garfagem no topo em fenda cheia, realizada a uma altura média de 20 cm do coleto dos porta-enxertos, tendo os garfos em torno de 10 cm de comprimento. Os enxertos foram protegidos contra o dessecamento, enrolando o saquinho plástico transparente de 15 cm de altura e 10 cm de diâmetro em torno dos garfos. A 1,5 cm abaixo do ponto de união, esse invólucro era frouxamente amarrado com um cordão. Iniciada a brotação, o saquinho era desenrolado, voltando a envolver o enxerto e refazer a câmara úmida, até que o ápice dos ramos, com aproximadamente cinco centímetros de comprimento, alcançassem o fundo do saquinho.

Por ocasião da enxertia, foi feita a medição do comprimento e do diâmetro, a 20 cm do colo das plantas utilizadas como porta-enxertos (Quadro 1). As mudas receberam proteção de sombrite com 50% de luminosidade durante o ensaio.

e) Análise estatística

Os dados foram interpretados por meio de análises de variância e de regressão. As médias dos fatores qualitativos foram comparadas utilizando o teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Quadro 1 - Comprimento e diâmetro do caule, a 20 cm do coleto, nas espécies utilizadas como porta-enxertos, por ocasião da enxertia

Espécies	Comprimento (cm)	Diâmetro (mm)
<i>M. cauliflora</i> cv. Açú (casca fina)	32,2	6,9
<i>M. cauliflora</i> cv. Açú (casca grossa)	36,1	7,8
<i>M. jaboticaba</i> cv. Sabará	21,7	5,6
<i>M. spp.</i> cv. Capitão fulgêncio	37,1	7,1
<i>M. spp.</i> cv. Silvestre	28,8	6,2
<i>M. peruviana</i> cv. Cabinho	29,0	7,7
<i>M. Coronata</i> cv. Coroada	43,8	8,8

d) Características avaliadas

As mensurações iniciaram-se aos 45 dias após a enxertia, sendo realizadas em intervalos de 45 dias, nas brotações do cultivar copa. Quando ocorreu o surgimento de brotos em mais de uma gema do garfo, mensuraram-se todas, até aos 90 dias. Na avaliação aos 135 dias, foi realizada a desbrota, selecionado-se o broto mais vigoroso, sobre o qual as medições continuaram.

O crescimento dos enxertos pegos, medido em centímetro, foi mensurado a partir da base da brotação.

O diâmetro da brotação do enxerto, em milímetro, foi aferido a cinco centímetros da base do broto, com auxílio de um paquímetro.

O porcentual de pegamento dos enxertos foi determinado no final do ensaio, quando se avaliou o número de plantas completamente formadas, aptas para o plantio direto no campo.

e) Análise estatística

Os dados foram interpretados por meio de análise de variância e de regressão. As médias dos fatores qualitativos foram comparadas, utilizando-se o teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Para os fatores quantitativos, a escolha dos modelos foi baseada na significância dos coeficientes de regressão, utilizando-se o teste "t", adotando-se 5% de probabilidade, e no coeficiente de determinação.

Para a análise estatística dos dados, utilizou-se o pacote estatístico SAEG (SAEG, 1997).

f) Dados climáticos

Os dados climáticos de Viçosa, por ocasião da realização dos ensaios, encontram-se na Figura 1.



Figura 1: Dados mensais das temperaturas máximas (Tmax), mínimas (Tmin) e médias (Tmed), e umidade relativa do ar (UR) durante a realização dos ensaios de propagação por esporos e enzima.

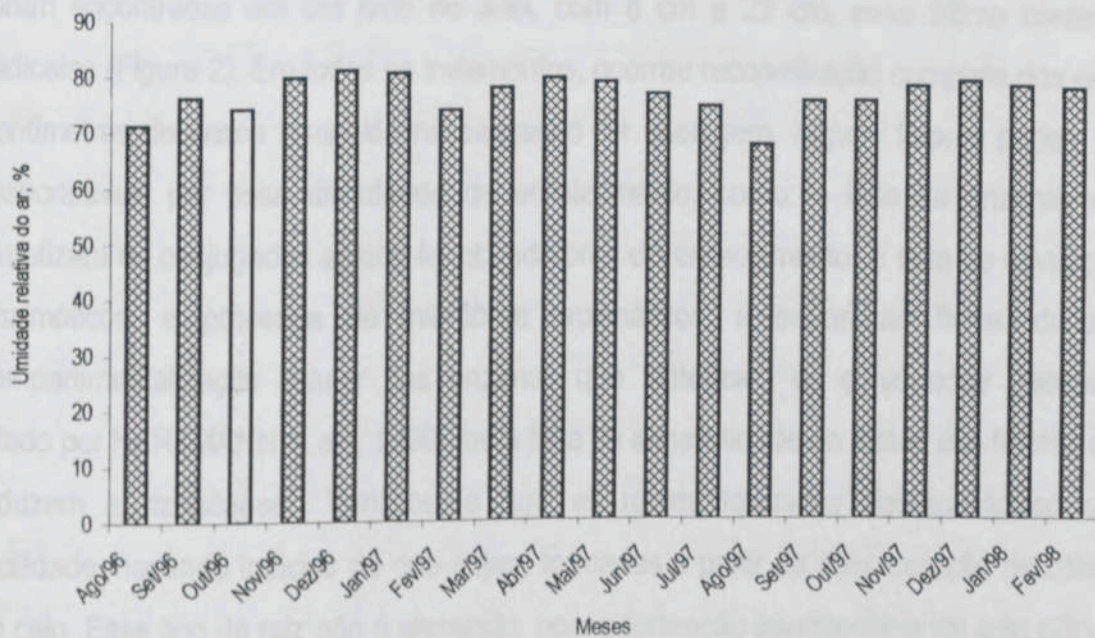
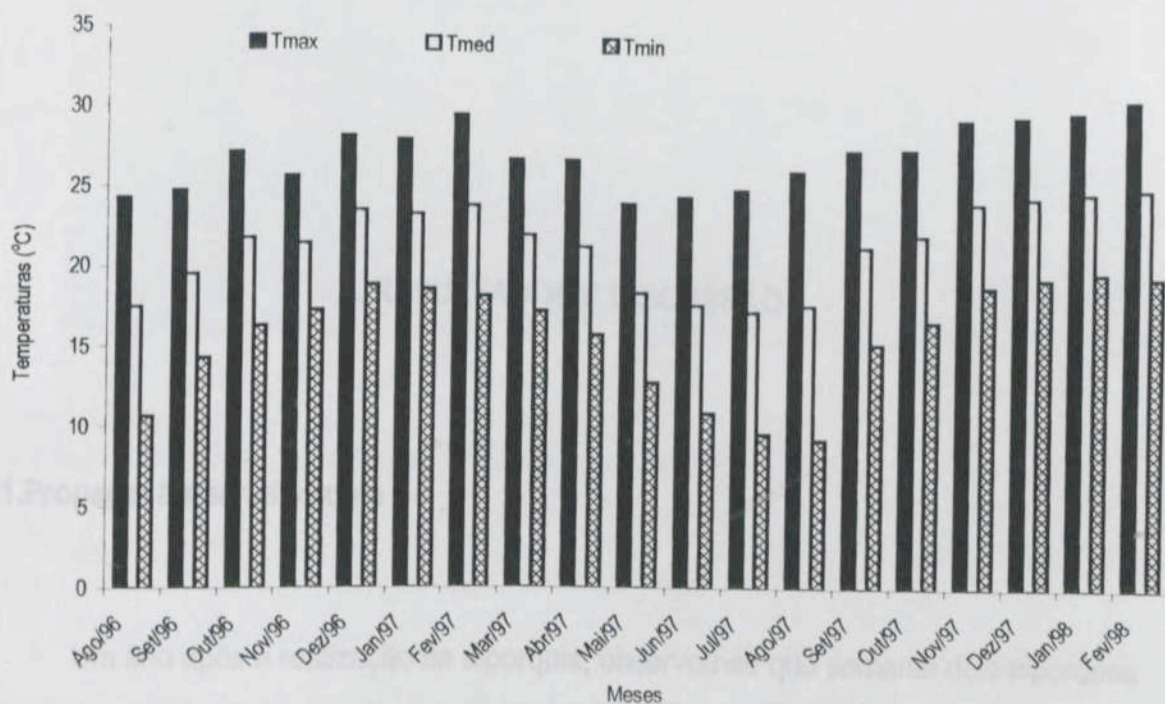


Figura 1 - Dados mensais das temperaturas máximas (Tmax), mínimas (Tmin) e médias (Tmed), e umidade relativa do ar (UR), durante a realização dos ensaios de propagação por alporquia e enxertia.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Propagação por alporquia

Um ano após a realização da alporquia, observou-se que somente dois alporques apresentaram-se enraizados. No tratamento com 3.000 mg/L de AIB, a raiz apresentou-se com um centímetro de comprimento, enquanto na dose de 4.500 mg/L, duas raízes foram encontradas em um lado do anel, com 8 cm e 22 cm, essa última contendo radículas (Figura 2). Em todos os tratamentos, ocorreu reconstituição completa dos cinco centímetros de casca removida na execução da anelagem. Alguns fatores podem ser responsáveis por essa dificuldade de enraizamento, como: a falta de enzimas que sintetizam os conjugados auxina-fenol, indutores do enraizamento; a falta de ativadores enzimáticos; a presença de inibidores enzimáticos; a separação física, dada a compartimentalização celular das enzimas que sintetizam os conjugados (Haissing, citado por HARTMANN et al. , 1990), ou a falta de sensibilidade do tecido aos fatores que induzem a rizogênese¹. Verificou-se que as raízes formadas destacavam-se com facilidade, havendo indícios de que sejam formadas a partir da diferenciação de células do calo. Esse tipo de raiz não é almejado, pois a formação intermediária de calo dificulta a conexão do sistema vascular do caule e da raiz formada (GRATTAPAGLIA e MACHADO, 1990).

¹/ DIAS, J. M. (UFV- DFT- Viçosa). Comunicação pessoal, 1999.

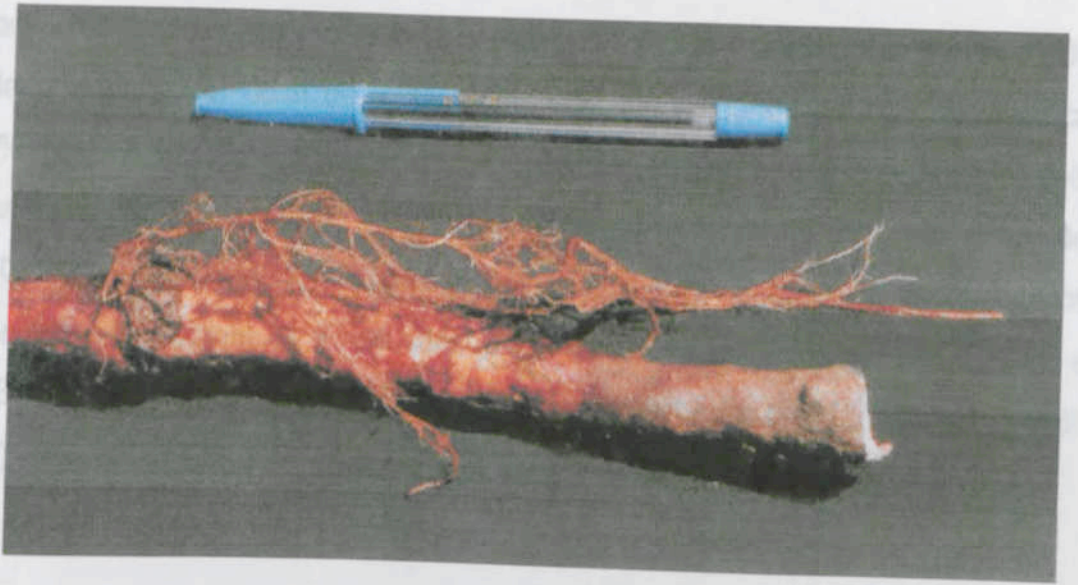


Figura 2 - Alporque enraizado com 4.500 mg/L de AIB.

Uma dificuldade no processo de enraizamento da jaboticabeira poderia ser o fato de que a planta responde facilmente às mudanças de umidade do solo, florescendo rápida e profusamente quando chove, tendo sido observada a presença de flores e frutos nos ramos com alporques. Nesse caso, o nível de giberelinas (fitormônio indutor da diferenciação das gemas floríferas) poderia ser suficientemente elevado para promover uma alta relação entre giberelinas e auxinas, dificultando o enraizamento. Esses resultados corroboram os de ANDERSEN E GOMES (1975) que, também, observaram, nos alporques do cultivar Sabará, a presença de flores, o que pode ser um indicio da maior concentração dos hormônios que atuam na diferenciação de gemas floríferas, a despeito da auxina natural e aplicada. Outra possível causa para a falha de enraizamento poderia ser o fato de os tecidos encontrarem-se muito lignificados, tendo perdido a capacidade de desdiferenciação, etapa necessária para que haja nova organização e formação de tecido com sensibilidade rizogênica (FOSKET, 1994). Os resultados obtidos apresentaram a mesma tendência do ensaio realizado com *M. cauliflora* por DUARTE et al. (1996), que verificaram formação de raiz em um alporque, no qual foram utilizados 3.000 mg/L de AIB. ANDERSEN e GOMES (1975), em trabalho com *M. jaboticaba*, não obtiveram enraizamento dos alporques; apenas profusa formação de calo, a despeito da

aplicação das auxinas AIA (ácido indol acético), AIB (ácido indol butírico) e ANA (ácido naftaleno acético), na dose de 2.000 mg/L, aplicada na forma de solução alcoólica a 50% (v/v). A literatura sobre a propagação da jaboticabeira é contraditória, pois apresenta a alporquia como maneira usual e aparentemente fácil de execução (FOUQUE, 1972; GOMES; 1975 e DONADIO, 1983). Entretanto, os resultados apresentados confirmam as dificuldades e os insucessos relatados por ANDERSEN e GOMES (1975); OGDEN E CAMPBELL (1982); LARSON et al. (1991); e DUARTE et al. (1996).

3.2. Propagação por enxertia

3.2.1. Utilização do porta-enxerto *Myrciaria jaboticaba* cv. Sabará, em três copas do gênero *Myrciaria*

O porcentual de pegamento na enxertia foi praticamente igual, para os três cultivares (Quadro 2), não sendo, portanto, afetado pelo porta-enxerto do cv. Sabará. DUARTE et al. (1996) obtiveram elevado porcentual de pegamento na enxertia (98%), ao realizá-la, também, pela modalidade da garfagem em fenda cheia, no mês de setembro.

Quanto à taxa de crescimento, em altura das brotações, nos três cultivares estudados (Quadro 3), verifica-se que estas não apresentaram crescimento diferenciado, até os 180 dias, tendo sido esse comportamento, possivelmente, ocasionado pela não-concretização da união entre os tecidos dibióticos. Aos 225 dias, o cv. Sabará, que apresentou o menor crescimento, não diferiu do cv. Açú, não tendo esse último diferido do cv. Cabinho. Do 270º até o 405º dia, o cv. Sabará continuou apresentando menor crescimento, em detrimento dos outros dois cultivares que não diferiram entre si.

Quadro 2 - Valores médios de percentual de pegamento de enxertos em três cultivares de distintas espécies do gênero *Myrciaria*, enxertadas sobre o cultivar Sabará

Cultivares	Porcentagem de pegamento
<i>M. cauliflora</i> cv. Açú	85,42 A
<i>M. jaboticaba</i> cv. Sabará	85,41 A
<i>M. peruviana</i> cv. Cabinho	85,41 A

As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Nas duas últimas etapas da avaliação, os três cultivares mostraram ritmos biológicos claramente distintos, com o cultivar Cabinho apresentando maior altura, precedido dos cultivares Açú e Sabará. Estes comportamentos diferenciados demonstram as variações inerentes a cada espécie.

É importante verificar, pela Figura 2, que os três cultivares apresentaram ritmos crescentes de crescimento, com os períodos de avaliação, embora o cv. Cabinho tenha apresentado maior alongamento. O cultivar Sabará teve a menor velocidade de crescimento das brotações, em todas as avaliações. Nesse sentido, destaca-se o fato de o cultivar Sabará, enxertado sobre ele próprio, apresentar um ritmo mais lento de crescimento, em comparação com os dois outros cultivares copas, cujo genótipo é diferente daquele do porta-enxerto.

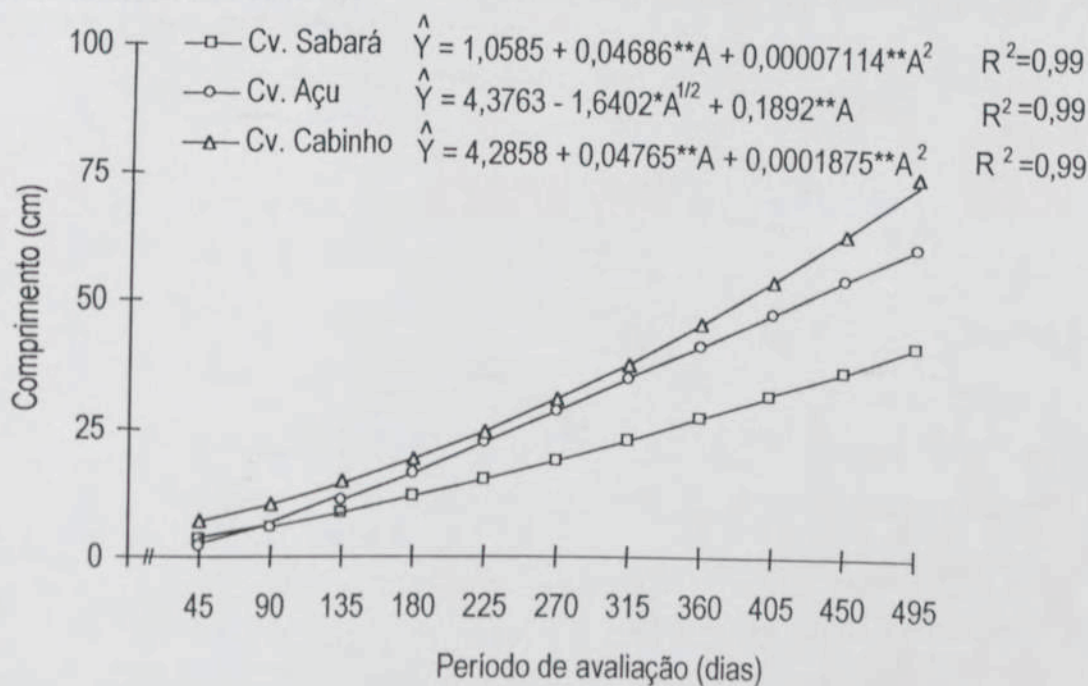
Os caracteres comprimento médio (Quadro 3) e diâmetro médio apresentaram um comportamento bastante similar, quanto ao crescimento das brotações do enxerto. Quanto ao diâmetro (Quadro 4), novamente, os cultivares não apresentaram crescimento diferenciado, até os 135 dias de avaliação, possivelmente em virtude da união incompleta, até então, dos tecidos dibióticos. A partir dos 180 dias, o crescimento entre os cultivares diferenciou-se, com o cv. Cabinho expressando maior crescimento em todos os demais períodos de avaliação.

Os cultivares Açú e Sabará tiveram crescimento em diâmetro semelhantes, até um ano de idade, quando o cv. Sabará reduziu significativamente seu ritmo de crescimento, tendo, à semelhança do que ocorreu com o comprimento, observado-se

uma diferença entre eles, pela formação de um gradiente de crescimento em diâmetro dos ramos, o qual se torna bastante marcante a partir dos últimos 90 dias de avaliação, com o cv. Açú apresentando maior diâmetro.

Nos três cultivares, o comprimento e o diâmetro cresceram continuamente com a idade da planta. O diâmetro das brotações dos enxertos (Figura 3), se comparado ao crescimento em tamanho (Figura 2), mostrou comportamento similar de aumento progressivo com os períodos de avaliação. O cv. Cabinho, precedido pelo cv. Açú, apresentaram maior velocidade de crescimento em diâmetro que o cv. Sabará. Segundo HARTMANN et al. (1990), um dos mais significantes efeitos dos porta-enxertos sobre as copas é a alteração no seu vigor. Provavelmente, o período de 495 dias tenha sido um tempo curto para avaliar se o porta-enxerto influenciou o vigor dos cultivares copa.

O cultivar Cabinho, que apresentou crescimento mais rápido, embora muito produtivo e de sabor agradável, é pouco conhecido pelos consumidores, constituindo-se numa espécie com potencial para ser introduzida no mercado.



* e ** Significativo a 5 e 1% de probabilidade, pelo teste "t".

Figura 2 - Estimativa do comprimento das brotações dos cultivares copa enxertados sobre o cv. Sabará, em função dos períodos avaliação (A).

Quadro 3 - Valores médios do comprimento (cm) das brotações dos três cultivares copa enxertados sobre o porta-enxerto do cultivar Sabará, em função dos períodos de avaliação do crescimento

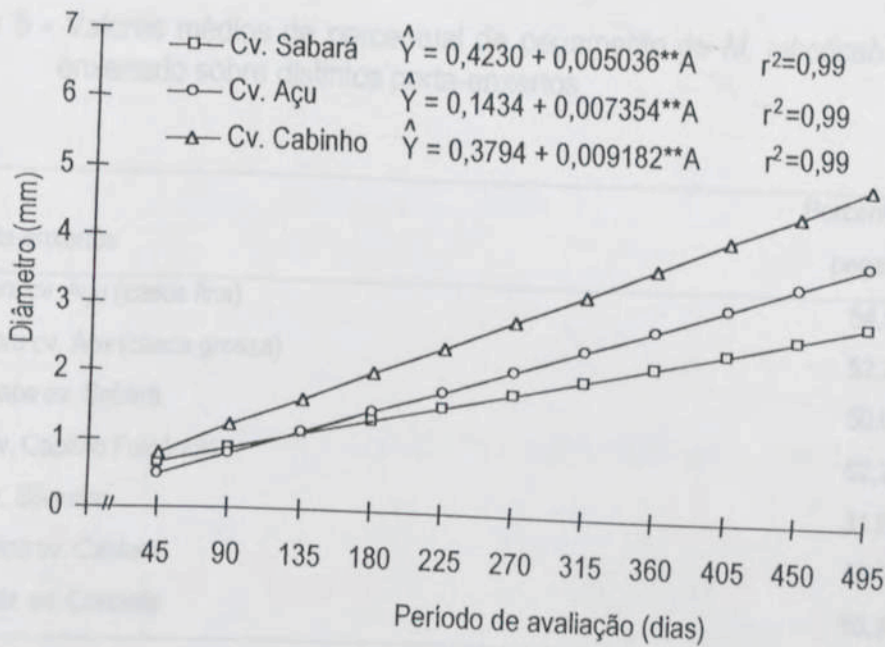
Período de avaliação (dias)	<i>M. cauliflora</i> cv. Açú	<i>M. jaboticaba</i> cv. Sabará	<i>M. peruviana</i> cv. Cabinho
45	3,18 A	3,42 A	6,43 A
90	5,12 A	5,19 A	9,43 A
135	9,01 A	9,14 A	15,09 A
180	16,34 A	12,38 A	20,04 A
225	21,16 AB	14,73 B	23,97 A
270	29,76 A	19,07 B	31,34 A
315	35,92 A	22,72 B	37,18 A
360	43,08 A	27,49 B	45,61 A
405	49,06 A	30,91 B	52,86 A
450	53,29 B	36,90 C	64,93 A
495	60,51 B	41,79 C	73,92 A

As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na linha, não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Quadro 4 – Valores médios do diâmetro (mm) das brotações dos três cultivares copa enxertados sobre o porta-enxerto do cultivar Sabará, em função dos períodos de avaliação do crescimento

Período de avaliação (dias)	<i>M. cauliflora</i> cv. Açú	<i>M. jaboticaba</i> cv. Sabará	<i>M. peruviana</i> cv. Cabinho
45	0,52 A	0,59 A	0,86 A
90	0,80 A	0,89 A	1,15 A
135	1,14 A	1,13 A	1,70 A
180	1,44 B	1,33 B	2,08 A
225	1,75 B	1,60 B	2,46 A
270	2,17 B	1,83 B	2,89 A
315	2,45 B	2,00 B	3,16 A
360	2,79 B	2,21 B	3,53 A
405	3,04 B	2,39 C	3,89 A
450	3,40 B	2,67 C	4,49 A
495	3,90 B	2,96 C	5,25 A

As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na linha, não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.



** Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste "t".

Figura 3 - Estimativa do diâmetro das brotações dos cultivares copa enxertados sobre o cv. Sabará, em função dos períodos avaliação (A).

3.2.2. Comportamento da copa de *M. jaboticaba* cv. Sabará sobre sete diferentes porta-enxertos do gênero *Myrciaria*

Não foram constatadas diferenças significativas quanto aos percentuais de pegamento dos enxertos do cv. Sabará, sobre os diferentes porta-enxertos (Quadro 5). O maior percentual de mudas formadas (65,9%) teve como porta-enxerto o cv. Coroadá, enquanto o menor percentual de enxertos vivos (31,8%) estava sobre o porta-enxerto do cv. Silvestre. SAMPAIO (1984) observou pegamento de 80% dos enxertos de *M. jaboticaba* cv. Sabará, quando esse cultivar foi enxertado sobre porta-enxertos dele próprio e 30,5% de pegamento, quando o porta-enxerto era de *M. cauliflora* cv. Açú. Segundo HARTMANN et al. (1990), o grau de parentesco botânico dos díbitos (copa e porta-enxerto) é um fator importante para o êxito da enxertia. Para esses autores, a compatibilidade entre espécies de um mesmo gênero depende da combinação genotípica do porta-enxerto e da copa, embora haja grande probabilidade de ser bem sucedida.

Quadro 5 - Valores médios de porcentual de pegamento de *M. jaboticaba* cv. Sabará, enxertado sobre distintos porta-enxertos

Porta-enxertos	Porcentagem de pegamento
<i>M. cauliflora</i> cv. Açú (casca fina)	54,55 A
<i>M. cauliflora</i> cv. Açú (casca grossa)	52,27 A
<i>M. jaboticaba</i> cv. Sabará	50,00 A
<i>M. spp.</i> cv. Capitão Fulgêncio	52,27 A
<i>M. spp.</i> cv. Silvestre	31,82 A
<i>M. peruviana</i> cv. Cabinho	43,19 A
<i>M. coronata</i> cv. Coroada	65,91 A

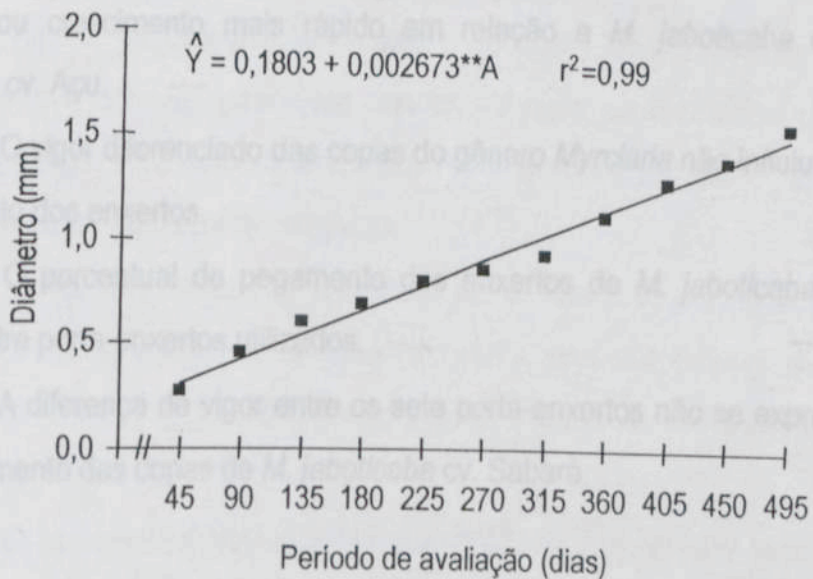
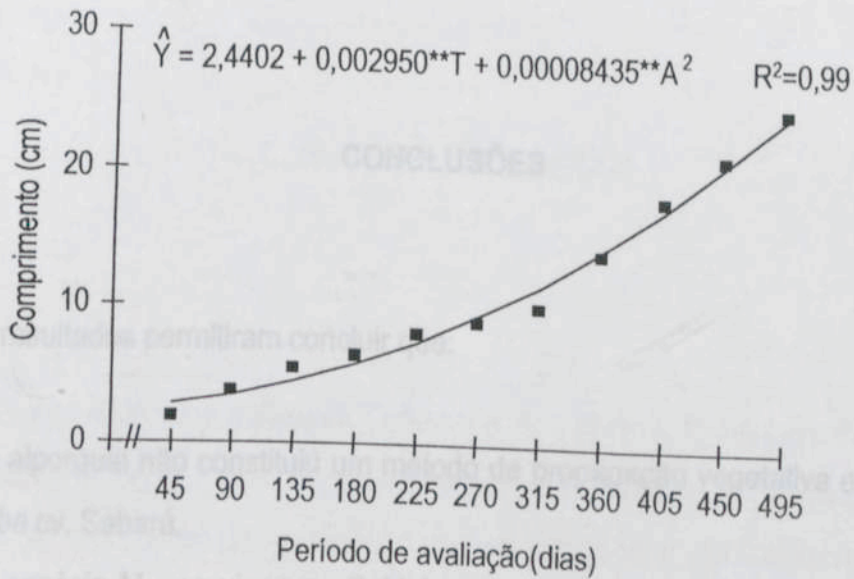
As médias, seguidas de pelo menos uma mesma letra, não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

A interação entre as espécies de porta-enxerto e os intervalos de tempo de avaliação não foi significativa, tendo-se obtido uma equação geral que representa todas as espécies (Figura 4). O ritmo de crescimento do cultivar copa pode ter reduzido a velocidade de crescimento, inerente a cada espécie de porta-enxerto. HARTMANN et al. (1990) comentam que o vigor do porta-enxerto está relacionado à influência que a copa pode exercer sobre ele. Em *Citrus*, quando a copa é menos vigorosa que o porta-enxerto, aquela determina o padrão de crescimento destes. O lento crescimento apresentado pela copa do cv. Sabará poderá ter inibido os porta-enxertos mais vigorosos de se expressarem. Os viveiristas utilizam mudas do cv. Sabará, como porta-enxerto, principalmente, dada a maior disponibilidade das sementes, embora reconheçam o lento desenvolvimento das mudas.

Período de avaliação (dias)

** Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste T.

Figura 4 - Estimativa do comprimento e diâmetro das bridas do cultivar Sabará, enxertado sobre sete porta-enxertos, em função dos períodos de avaliação (A).



** Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste "t".

Figura 4 - Estimativa do comprimento e diâmetro das brotações do cultivar Sabará, enxertado sobre sete porta-enxertos, em função dos períodos de avaliação (A).

CONCLUSÕES

Os resultados permitiram concluir que:

- A alporquia não constituiu um método de propagação vegetativa eficiente para *M. jaboticaba* cv. Sabará.
- A espécie *M. peruviana* cv. Cabinho enxertada sobre *M. jaboticaba* cv. Sabará apresentou crescimento mais rápido em relação a *M. jaboticaba* cv. Sabará e *M. cauliflora* cv. Açú.
- O vigor diferenciado das copas do gênero *Myrciaria* não influenciou no percentual de pegamento dos enxertos.
- O percentual de pegamento dos enxertos de *M. jaboticaba* cv. Sabará não diferiu entre porta-enxertos utilizados.
- A diferença de vigor entre os sete porta-enxertos não se expressou nos dados de crescimento das copas de *M. jaboticaba* cv. Sabará.

• O cultivar Cabinho constituiu-se numa espécie com potencial para ser introduzida no mercado, por ser muito produtiva, por seus frutos possuírem sabor agradável e por apresentar rápido crescimento.

• Embora não tenha tido diferença significativa entre os porta-enxertos, quanto ao percentual de formação de mudas, é importante considerar que o porta-enxerto do cv. Corçada apresentou maior percentual médio (85,9%) de formação de mudas, enquanto o cv. Silvestre foi responsável pelo menor percentual (31,6%).

CONSIDERAÇÕES GERAIS

- As sementes dos cultivares Cabinho e Açú apresentaram germinação lenta e desuniforme, havendo, portanto, necessidade de se desenvolver pesquisas que busquem melhor elucidar o processo de germinação dessas sementes e que indiquem tratamentos eficientes que permitam acelerar a germinação.

- Apesar da constatação de que a secagem foi deletéria às sementes de *M. peruviana*, cv. Cabinho, pesquisas que investiguem os ambientes de secagem e de armazenamento, bem como a temperatura e a umidade relativa do ar, no ambiente de armazenamento, fazem-se necessárias.

- A secagem inicial das sementes do cv. Sabará, por 12 horas, aumentou a germinação, dada a retirada da água superficial, presente nessas, o que ocasionou a redução da incidência de microrganismos, em relação às sementes que não sofreram secagem.

- O insucesso do método de alporquia, na propagação vegetativa do cultivar Sabará, indica a necessidade de estudos em diferentes épocas de confecção dos alporques, bem como a adoção de estratégias que poderão favorecer o enraizamento, como o estiolamento dos ramos, dentre outros.

- O cultivar Cabinho constituiu-se numa espécie com potencial para ser introduzida no mercado, por ser muito produtiva, por seus frutos possuírem sabor agradável e por apresentar rápido crescimento.

- Embora não tenha havido diferença significativa entre os porta-enxertos, quanto ao percentual de formação de mudas, é importante considerar que o porta enxerto do cv. Coroada apresentou maior percentual médio (65,9%) de formação de mudas, enquanto o cv. Silvestre foi responsável pelo menor percentual (31,8%).

RESUMO E CONCLUSÕES

A jaboticaba é um fruto que apresenta potencial de mercado; entretanto, a sua produção em larga escala é dificultada pela longa fase juvenil das plantas propagadas por sementes, pela ausência de métodos eficientes de propagação vegetativa, pelo lento crescimento e pela reduzida vida pós-colheita dos frutos, o que são obstáculos encontrados pelos produtores, a despeito do seu potencial para industrialização, sob a forma de geleia, licores, na produção de vinho e na fabricação de um extrato utilizado como corante de vinhos e vinagres.

As poucas informações a respeito do desenvolvimento das sementes e do comportamento destas frente a secagem e o armazenamento, bem como sobre a propagação vegetativa das espécies de jaboticaba mais conhecidas, motivaram a realização de seis experimentos nas instalações do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa. O primeiro visou ao estudo do processo de maturação das sementes das espécies de jaboticaba *M. cauliflora* cv. Agui, *M. jaboticaba* cv. Sabará, *M. peruviana* cv. Cabinho e a definição do estado de maturação adequado à sua colheita. Para tanto, os tratamentos foram dispostos em parcelas subdivididas, tendo nas parcelas as espécies e nas subparcelas as épocas de colheita dos frutos (25, 27, 29, 31, 33, 35 dias após a anlise, DAA), tendo-se adotado o delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. No segundo, foi avaliada a eficiência da secagem e do período de armazenamento, sobre a germinação e o vigor das sementes das espécies *M. jaboticaba* cv. Sabará, *M. peruviana* cv. Cabinho. Os frutos foram colhidos e

RESUMO E CONCLUSÕES

A jaboticaba é um fruto que apresenta potencial de mercado; entretanto, a sua produção em larga escala é dificultada pela longa fase juvenil das plantas propagadas por sementes, pela ausência de métodos eficientes de propagação vegetativa, pelo lento crescimento e pela reduzida vida pós-colheita dos frutos, o que são obstáculos encontrados pelos produtores, a despeito do seu potencial para industrialização, sob a forma de geleia, licores, na produção de vinho e na fabricação de um extrato utilizado como corante de vinhos e vinagres.

As poucas informações a respeito do desenvolvimento das sementes e do comportamento destas, frente a secagem e o armazenamento, bem como sobre a propagação vegetativas das espécies de jaboticaba mais conhecidas, motivaram a realização de seis experimentos nas instalações do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa. O primeiro visou ao estudo do processo de maturação das sementes das espécies de jaboticabeira *M. cauliflora* cv. Açú, *M. jaboticaba* cv. Sabará, *M. peruviana* cv. Cabinho e a definição do estágio de maturação adequado à sua colheita. Para tanto, os tratamentos foram dispostos em parcelas subdivididas, tendo nas parcelas as espécies e nas subparcelas as épocas de colheita dos frutos (25, 27, 29, 31, 33, 35 dias após a antese, DAA), tendo-se adotado o delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. No segundo, foi avaliada a influência da secagem e do período de armazenamento, sobre a germinação e o vigor das sementes das espécies *M. jaboticaba* cv. Sabará, *M. peruviana* cv. Cabinho. Os frutos foram colhidos e

acondicionados em sacos de polietileno e armazenados a 10°C, por 7 dias. Posteriormente, as sementes foram extraídas e submetidas aos tratamentos. Os tratamentos, dispostos no esquema de parcelas subdivididas, tiveram as parcelas compostas pelos ambientes de secagem (temperatura ambiente e estufa a 30°C), as subparcelas as horas de secagem (12, 24, 36, 48h) e as subsubparcelas os períodos de armazenamento (0, 30, 60, 90 dias), sendo utilizado o delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. Após a secagem, as sementes foram colocadas em sacos de polietileno preto, perfurados e armazenadas em condições de geladeira a $7 \pm 2^\circ\text{C}$. Os experimentos com propagação vegetativa tiveram como objetivos verificar o potencial de enraizamento de alporques de *M. jaboticaba* cv. Sabará, observar o crescimento de três cultivares de jaboticabeiras enxertadas sobre o cv. Sabará e avaliar a influência de sete espécies do gênero *Myrciaria*, utilizadas como porta-enxerto, sobre o crescimento da copa do cv. Sabará. Para o ensaio com alporquia, os tratamentos constaram da aplicação de pasta de lanolina com as doses de AIB (0, 1.500, 3.000, 4.500, 6.000 mg/kg), dispostos no delineamento em blocos casualizados, com 18 repetições, sendo cada unidade experimental constituída por dois alporques. Nos ensaios com enxertia, o primeiro utilizou diferentes copas do gênero *Myrciaria*, enxertadas sobre o porta-enxerto do cv. Sabará. Os tratamentos foram dispostos em parcelas subdivididas, tendo como parcelas os cultivares Açú, Sabará e Cabinho, e como subparcelas os períodos de avaliação (45, 90, 135, 180, 225, 270, 315, 360, 405, 450, 495 dias após a enxertia), distribuídos no delineamento em blocos casualizados, com 4 repetições e 12 plantas por parcela. No ensaio seguinte, utilizou-se a copa do cv. Sabará e os porta-enxertos dos cultivares Açú (casca fina), Açú (casca grossa), Sabará, Cabinho, Coroada, Capitão fulgêncio, Silvestre. Os tratamentos foram arranjados no esquema de parcelas subdivididas, tendo os porta-enxertos como parcelas e as épocas de avaliação (45, 90, 135, 180, 225, 270, 315, 360, 405, 450, 495 dias após a enxertia) como subparcelas.

Os resultados obtidos permitiram concluir que:

- Durante a maturação das sementes houve redução no teor de umidade e aumento no peso de matéria fresca e seca, das espécies *M. cauliflora* cv. Açú, *M. jaboticaba* cv. Sabará e *M. peruviana* cv. Cabinho.

- As sementes dos cultivares Sabará e Cabinho podem ser colhidas a partir do 33.^o DAA e do 35.^o DAA para o cv. Açú.
- A secagem em temperatura ambiente proporcionou melhor manutenção da viabilidade e do vigor das sementes dos cultivares Sabará e Cabinho.
- A secagem foi deletéria às sementes de *M. peruviana* cv. Cabinho.
- As sementes do cv. Cabinho não devem ser armazenadas.
- A sensibilidade à desidratação das sementes do cv. Sabará foi influenciada pelo modo de secagem.
- As sementes do cv. Sabará podem ser secadas em temperatura ambiente, até 38% de umidade, sem comprometimento da germinação e do vigor.
- As sementes do cv. Sabará podem ser armazenadas em geladeira, por no máximo 30 dias.
- A alporquia não constituiu método de propagação vegetativa recomendado para o cultivar Sabará.
- A espécie *M. peruviana* cv. Cabinho apresentou copa mais vigorosa, com maior crescimento das mudas.
- O percentual de pagamento dos enxertos de *M. jaboticaba* cv. Sabará não se diferenciou entre os porta-enxertos.
- A diferença de vigor entre os porta-enxertos não se expressou no crescimento das copas de *M. jaboticaba* cv. Sabará.

BERJAK, P., FARRANT, J.M., PAMMENTER, N.W. The basis of recalcitrant seed behaviour: cell biology of the homoiohydrous seed condition. In: TAYLORSON, R.B. (Ed.) Recent advances in the development and germination of seeds. New York, Plenum Press, 1989. p. 89-103.

BERJAK, P., PAMMENTER, N.W., VERTUCCI, C.W. Homoiohydrous (recalcitrant) seeds: developmental status, desiccation sensitivity and the state of water in axes of *Landolphia kirkii* Dyer. *Planta*, v. 186, p. 249-251, 1992.

BERJAK, P., VERTUCCI, C.W., PAMMENTER, N.W. Effects of development status and dehydration rate on desiccation sensitivity in recalcitrant seed of *Camelia sinensis*. *Planta*, v. 198, p. 155-166, 1993.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEWLEY, J.D., BLACK, M. *Seeds. Physiology of development and germination*. 2.ed. New York: Plenum Press, 1994. 308p.

ANDERSEN, O., GOMES, F.R. Propagação vegetativa de jaboticabeira (*Myrciaria* sp.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 3, 1975, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: SBF, 1975. p. 432-438.

ANDERSEN, O. Produção de mudas de goiabeira e jaboticabeira. **Informe Agropecuário**, v.9, n.102, p.28-29, 1983.

ANDERSEN, O., ANDERSEN, V.U. **As frutas silvestres brasileiras**. 3ed. Rio de Janeiro: Globo, 1988. p. 131-135.

ANDRADE, A.C.S., CUNHA, R. Grau crítico de umidade? **Informe CTSR**, v.1, n.1, p. 1-4, 1996.

BECKMAN, T.G., OKIE, W.R., MEYERS, S.C. Rootstocks affect bloom date and fruit maturation of 'Redhaven' peach. **Journal American Society Horticultural Science**, v. 117, n. 3, p. 377-379, 1992.

BERJAK, P., DINI, M., PAMMENTER, N. W. Possible mechanisms underlying the differing dehydration responses in recalcitrant and orthodox seeds: desiccation-associated subcellular changes in propagules of *Avicennia marina*. **Seed Science and Technology**, v. 12, n. 2, p. 365-384, 1984.

- BERJAK, P., FARRANT, J.M., PAMMENTER, N.W., The basis of recalcitrant seed behaviour: cell biology of the homoiohydrous seed condition. In: TAYLORSON, R.B. (Ed.) **Recent advances in the development and germination of seeds**. New York, Plenum Press, 1989. p. 89-108.
- BERJAK, P., PAMMENTER, N.W., VERTUCCI, C.W. Homoiohydrous (recalcitrant) seeds: developmental status, desiccation sensitivity and the state of water in axes of *Landolphia kirkii* Dyer. **Planta**, v. 186, p. 249-261, 1992.
- BERJAK, P., VERTUCCI, C.W., PAMMENTER, N.W. Effects of development status and dehydration rate on characteristics of water and desiccation-sensitivity in recalcitrant seed of *Camellia sinensis*. **Seed Science Research**, v. 3, p. 155-166. 1993.
- BEWLEY, J.D., BLACK, M. **Seeds. Physiology of development and germination**. 2.ed., New York: Plenum Press, 1994. 306p.
- BITTENCOURT S.R.M., VIEIRA, R.D., IVANI, A.P., FIGUEIREDO, E.R.G. **Comportamento fisiológico de sementes de jaboticabeira (*Myrciaria jaboticaba* (Vell.) Berg.) em relação ao armazenamento**. Londrina: ABRATES, 1997. p. 251. (Informativo ABRATES).
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, D.F.: Coordenação de Laboratório Vegetal, Departamento Nacional de Defesa Vegetal, 1992. 365p.
- CAMPOS, E. S. **Efeito do tempo de secagem sobre a germinação de sementes de jaboticaba (*Myrciaria jaboticaba* (Vell.) Berg.) Myrthaceae**. Ituverava: Faculdade de Agronomia "Dr. Francisco Maeda", 1997. 18p. Monografia (Trabalho apresentado para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo) – Faculdade de Agronomia "Dr. Francisco Maeda", 1997.
- CARVALHO, N.M., NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 2ed. Campinas: Fundação Cargill, 1988. 424p.
- CHANDEL, K.P.S., CHAUDHURY, R., RADHAMANI, J., MALIK, S.K. Desiccation and freezing sensitivity in recalcitrant seed of tea, cocoa and jackfruit. **Annals of Botany**, v. 76, n.5, p. 443-450, 1995.

- CHIN, H.F., ROBERTS, E.H. **Recalcitrant crop seed**. Malaysia: Tropical Press SND. BHD. , 1980. 152p.
- DOIJOE, S.D. Short-term conservation of mango seed. **Seed Science Research** , v. 6, n. 2, p. 38-80, 1995.
- DONADIO, L.C. Cuidados com a jaboticabeira. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, 23, nov, 1983. Suplemento Agrícola, p.16.
- DONADIO, L.C. Study of some brazilian Myrtaceae in Jaboticabal, São Paulo, Brazil. **Proceedings Interamerican Society for Tropical Horticulture**, v. 40, p. 54-56, 1996.
- DUARTE, O., LÜDDERS, P., HUETE, M. Propagation of jaboticaba (*Myrciaria cauliflora* (Mart.) Berg) by air layers, hardwood cuttings and grafts. **Proceedings Interamerican Society for Tropical Horticulture**, v.40, p.61-64, 1996.
- EIRA, M., SALOMÃO, A.N., CUNHA, R., CARRARA, D., MELLO, C.M.C. Efeito do teor de água sobre a germinação de sementes de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O.KTZE - Araucariaceae. **Revista Brasileira de Sementes**, v.16, n.1, p. 71-75, 1994.
- ELLIS, R.H., HONG, T.D., ROBERTS, E.H. An intermediate category of seed storage behaviour? I. Coffee., **Journal of Experimental Botany**, v. 41, n. 230, p.1167-1174, 1990a.
- ELLIS, R.H., HONG, T.D., ROBERTS, E.H. Efect of temperature and moisture on the germination of papaya seeds. **Seed Science Research**, v.1, p.69-72. 1991a (Short communication).
- ELLIS, R.H., HONG, T.D., ROBERTS, E.H. An intermediate category of seed storage behaviour? II. Effects of provenance, immaturity, and imbibition on desiccation - tolerance in coffee. **Journal of Experimental Botany**, v.42, n. 238, p.653-57, 1990b.
- ELLIS, R.H., OSEI-BONSU, K., ROBERTS, E.H. Seed storage behaviour in *Elaeis guineensis*. **Seed Science Research**, v.1, p.99-104, 1991b.

- ELLIS, R.H.; HONG, T.D., ROBERTS, E.H. The development of desiccation-tolerance and maximum seed quality during seed maturation in six grain legumes. **Annals of Botany**, v. 59, n. 1, p. 23-29, 1987.
- FARIAS NETO, A.L., FONSECA, C.E.L., GOMIDE, C.C.C., SILVA, J.A. Armazenamento de sementes de cagaita (*Eugenia dyzenterica* DC). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.3, n.2, p.55-62, 1991.
- FARRANT, J.M., PAMMENTER, N.W., BERJAK, P. Development of the recalcitrant (Homoiohydrous) seed of *Avicennia marina*: Anatomical, ultrastructural and biochemical events associated with development from histodifferentiation to maturation. **Annals of Botany**, v.70, p.75-86, 1992.
- FARRANT, J.M., PAMMENTER, N.W., BERJAK, P. Seed development in relation to desiccation tolerance: A comparison between desiccation-sensitive (recalcitrant) seeds of *Avicennia marina* and desiccation-tolerant types. **Seed Science Research**, v. 3, p. 1-13, 1993.
- FARRANT, J.M., PAMMENTER, N.W., BERJAK, P. WALTERS, C. Subcellular organization and metabolic activity during the development of seeds that attain different levels of desiccation tolerance. **Seed Science Research**, v. 7, n. 2 ,p. 135-144, 1997.
- FARRANT, J.M., PAMMENTER, N.M.; BERJAK, P. The increasing desiccation sensitivity of recalcitrant *Avicennia marina* seeds with storage time. **Physiologia Plantarum**, v. 67, n. 2, p. 291-298, 1986.
- FARRANT, J.M., PAMMENTER, N.M., BERJAK, P. Recalcitrance - a current assessment. **Seed Science and Technology**, v. 16, n. 1, p. 1555-1566, 1988.
- FERREIRA, S.A.N., SANTOS, L.A. Efeito da velocidade de secagem sobre a emergência e vigor de sementes de pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth). **Acta Amazonica**, v. 23, n. 1, p. 3-8, 1993.

FIGUEIREDO, E.R.G. **Efeito do armazenamento sobre a qualidade fisiológica de sementes de jaboticabeira (*Myrciaria jaboticaba* (Vell.) Berg.)**. Ituverava: Faculdade de Agronomia "Dr. Francisco Maeda", 1997. 19p. Monografia (Trabalho apresentado para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo). Faculdade de Agronomia "Dr. Francisco Maeda", 1997.

FINCH-SAVAGE, W.E. Seed development in the recalcitrant species *Quercus robus* L.: development of germinability and desiccation tolerance. **Seed Science Research**, v. 2, p. 17-22, 1992.

FINCH-SAVAGE, W.E., BLAKE, P.S. Indeterminate development in desiccation-sensitive seeds of *Quercus robus* L.. **Seed Science Research**, v. 4, p. 127-133, 1994.

FINCH-SAVAGE, W.E., BLAKE, P.S., CLAY, H.A. Desiccation stress in recalcitrant *Quercus robus* L. seeds results in lipid peroxidation and increased synthesis of jasmonates and abscisic acid. **Journal of Experimental Botany**, v.47, p. 661-667, 1996.

FOSKET, D.E. **Plant growth and development: a molecular approach**. California: Academic Press, 1994. 580p.

FOUQUE, A. Espécies frutíferas d'Amérique tropicale. **Fruits**, v.27, n.2, p.120-139, 1972.

FU, J.R., JIN, J.P., PENG, Y.F., XIA, Q.H. Dessication tolerance in two species with recalcitrant seeds: *Clausena lansium* (Lour.) and *Litchi chinensis* (Sonn.). **Seed Science Research**, v. 4, p. 257-261, 1994.

FU, J.R., ZHANG, B.Z., WANG, X.P., QIAO, Y.Z., HUANG, X.L. Physiological studies on desiccation, wet storage and cryopreservation of recalcitrant seed of three fruit species and their excised embryonic axes. **Seed Science and Technology**, v.18, p.743-754, 1990.

GOMES, R.P. A jaboticabeira. In: GOMES, R.P. (Org.) **Fruticultura brasileira**. São Paulo: Nobel, 1975. p. 263-267.

GONZAGA NETO, L., LEDERMAN, L.E., BEZERRA, J.E.F., CANUTO, V.T.B. Estudo de conservação do poder germinativo de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 9, 1987, Campinas, S.P. **Resumos...** Campinas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1987. p. 55.

GRANGE, R.I., FINCH-SAVAGE, W.E. Embryo water status during development of the recalcitrant species *Quercus robur*. Determination of water relations parameters by pressure-volume analysis. **Journal of Experimental Botany**, v.43, p.657- 662, 1992.

GRATTAPAGLIA, D., MACHADO, M.A. Micropropagação. In: TORRES, A.C., CALDAS, L.S. (Eds.). **Técnicas e aplicações da cultura de tecidos de plantas**. Brasília: ABCTP; EMBRAPA; CNPH, 1990. p. 99-169.

GUIMARÃES, O. Frutas – festa no pomar. **Globo Rural**, p. 35-37, 1992.

GURGEL, J.T.A., SOUBIHE SOBRINHO, J. Poliembrionia em mirtáceas frutíferas. **Bragantia**, v. 11, n. 4-6, p. 141-163, 1951.

HARTMANN, H.T., KESTER, D.E., DAVIES JUNIOR., F.T. **Plant propagation: principles and practies**. 5ed. Nova Jersey: Prentice-Hall, 1990. 647p.

HOFFMANN, S.M.B., FACHINELLO, J.C. Uso de porta-enxertos em fruticultura. **AGROS**, v. 15, n. 1, p. 21-37, 1980.

HONG, T.D., ELLIS, R.H. Acomparison of maturation drying, germination and desiccation between developing seeds of *Acer pseudoplatanus* L. and *Acer plantanoides* L., **New Phytologist**, v. 116, p.589-596, 1990.

IVANI, A.P. **Comportamento fisiológico de sementes de jaboticabeira (*Myrciaria jaboticaba* (Vell.) Berg.), submetidas à diferentes condições de armazenamento**. Ituverava: Faculdade de Agronomia "Dr. Francisco Maeda", 1997. 19p. Monografia (Trabalho apresentado para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo).

JABUTICABA. **Guia Rural**. p.331, 1986.

JABUTICABA. **Guia Rural**. p.26, 1990.

- KING, M.W., ROBERTS, E.H. Maintenance of recalcitrant seeds in storage. In: CHIN, H.F., ROBERTS, E.H. (Eds) **Recalcitrant crop seeds**. Kuala Lumpur: Tropical Press, 1980. p. 53-89.
- LAMBE, A., NUÑEZ-ELISEA, R., DAVENPORT, T. **New developments in marcotting mangos**. Tropical Fruit World: mango issue, v.1, n.3, 1990.
- LARSON, K.D., SCHAFFER, B., PABLO LARA, S. Vegetative propagation of spanish lime and jaboticaba. **Proceedings of the Flórida State Horticultural Society**, v. 104, p.54-56, 1991.
- LEDERMAN, I.E., BEZERRA, J.E.F., ASCHOFF, M.N.A., ROSA, J.M.G., OLIVEIRA, E.N.M. Efeito da temperatura de armazenamento na germinação de sementes de jaca (*Artocarpus heterophyllus* Lam.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 13, n. 1, p. 49-54, 1991.
- LEÓN, J. **Botánica de los cultivos tropicales**. 2.ed. San José, Costa Rica: IICA, 1987. 120p.
- LIN, T.P., CHEN, M.H. Biochemical characteristics associated with the development of the desiccation-sensitive seeds of *Machilus thunbergii* Sieb. e Zucc. **Annals of Botany**, v. 76, n.4, p. 381-387, 1995.
- MAGALHÃES, M.M., BARROS, R.S., LOPES, N.F. Growth relations and pigment changes in developing fruit of *Myrciaria jaboticaba*, **Journal of Horticultural Science**, v. 71, n. 6, p. 925-930, 1996.
- MARCOS FILHO, J., SILVA, W.R., NOVEMBRE, A.D.C., CHAMMA, H.M.C.P. Estudo comparativo de métodos para a avaliação da qualidade fisiológica de sementes de soja, com ênfase ao teste de condutividade elétrica. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.25, n.12, p. 1805-1815, 1990.
- MATTOS, J.L.R. **Fruteiras nativas do Brasil**. Jaboticabeiras, São Paulo: Nobel, 1983. 92p.

- NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados na avaliação das plântulas. In: VIEIRA, R.D., CARVALHO, N.M. (Eds.). **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. p. 49-86.
- NAUTIYAL, A.R., PUROHIT, A.N. Seed viability in sal. I. Physiological and biochemical aspects of seed development in *Shorea robusta*. **Seed Science and Technology**, v. 13, p. 59-68, 1985.
- NEVES, C.S.V.J., MOREIRA, C.S. Avaliação de métodos para a conservação de sementes de abacateiro (*Persea* sp.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 13, n. 1, p.117-122, 1991.
- OGDEN, M.A., CAMPBELL, C.W. Intergeneric and interspecific rootstock trials for jaboticaba (*Myrciaria cauliflora* (Mart.) Berg). **Proceedings of the Flórida State Horticultural Society**, v.95, p.119-121, 1982.
- PAMMENTER, N.W., FARRANT, J.M., BERJAK, P. Recalcitrant seeds: short-term storage effects in *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh. may be germination-associated. **Annals of Botany**, v. 54, n. 6, p. 843-846, 1984.
- PIO CORRÊA, M. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. IBDF, Rio de Janeiro: IBDF, 1984. v. 4, 450p.
- ROBERTS, E. H. Predicting the storage life of seeds. **Seed Science and Technology**, v. 1, n. 3, p. 499-514, 1973.
- SAEG. **Sistema para análises estatísticas**; versão 7.1. Viçosa, MG: Fundação Arthur Bernardes, 1997.
- SAMPAIO, V.R. Propagação por enxertia do sabarazeiro (*Myrciaria jaboticaba* Berg). **Anais da E.S.A. "Luiz de Queiroz"**, v. 41, n. 1, p. 135-140, 1984.
- SÃO PAULO. Secretaria de Agricultura e Abastecimento. Coordenadoria de Abastecimento. **Perfil dos hortigranjeiros comercializados no ETSP: frutas-1990**. São Paulo: 1992. p.73-77.

- TOLEDO, F.F., MARCOS FILHO, J. **Manual das sementes: tecnologia da produção**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1977. 224p.
- TOMPSETT, P.B. The effect of desiccation on the longevity of seeds of *Araucaria hunsteinii* and *A. cunninghamii*. **Annals of Botany**, v.50, n.5, p.693-704, 1982.
- TOMPSETT, P.B. Desiccation studies in relation to the storage of *Araucaria* seed. **Annals of Applied Biology**, v.105, n.3, p.581-586, 1984.
- TOMPSETT, P.B., PRITCHARD, H.W. Water status changes during development in relation to the germination and desiccation tolerance of *Aesculus hippocastanum* L. seeds. **Annals of Botany**, v. 71, p. 107-116, 1993.
- TOMPSETT, P.B., PRITCHARD, H.W. The effect of chilling and moisture status on the germination, desiccation tolerance and longevity of *Aesculus hippocastanum* L. seed. **Annals of Botany**, v.82, p. 249-261, 1998.
- UNIYAL, R.C., NAUTIYAL, A.R. Physiology of seed development in *Aesculus indica*, a recalcitrant seed. **Seed Science and Technology**, v. 24, n. 2, p. 419-424, 1996.
- VALIO, I.F.M., FERREIRA, Z.L. Germination of seed of *Myrciaria cauliflora* (Mart.) Berg. (Myrtaceae). **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v. 4, n. 2, p. 95-98, 1992.
- VIEIRA, R.D., CARVALHO, N.M. **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 164p.
- WELBAUM, G.F., BRADFORD, K.J. Water relations of seed development and germination in muskmelon (*Cucumis melo* L.). I. Water relations of seed and fruit development. **Plant Physiology**, v. 86, n. 1, p. 406-411, 1988.
- WILTBANK, W.J., CHALFUN, N.N.J., ANDERSEN, O. The jaboticaba in Brasil. **Proceedings of the American Society for Horticultural Science, Tropical Region**, v.27A, p.57-69, 1983.

APÊNDICE A

Quadro 1A - Resumo da análise de variância da produção de geminados (G), percentual de geminados (PC), percentual de geminados aromáticos (PA); percentual de geminados aromáticos (PA); percentual de unidade das varietais (U); peso de matéria seca de geminados (MS); percentual de geminados vivos (SV) e percentual de polifenólicos (POL), para as três espécies de feijão avaliadas em três níveis de maturação. Médias das variáveis

Espécie	Maturação	ZELERÍOLOS (mg)					
		PA (%)	SV (%)	PC (%)	MS (mg)	U (%)	POL (%)
Cariacá	100%	1,57*	69,78,67**	5308,67**	2,591,37**		
	75%	20,67	28,52	68,00	412,50		
	50%	29,29*	645,00*	823,67*	669,37*		
Carioca	100%	15,07*	598,47**	435,37*	1326,01*		
	75%	81,06	41,02	26,25	358,754		
	50%	160,16	42,85	4,57	18,04		
Carioba	100%	135,76	91,86	53,57	17,36		
	75%						
	50%						

* F < 0,05
 ** F < 0,01

APÊNDICE A

Quadro 1A - Resumo da análise de variância da porcentagem de germinação (G); porcentual de sementes germinadas na primeira contagem (PC); porcentual de sementes que emitiram apenas raízes (ER); porcentual de plântulas anormais (PA); porcentual de umidade das sementes (U); peso de matéria seca de sementes (MS); porcentual de sementes vivas (SV) e porcentual de poliembrião (POL), para as três espécies estudadas durante o processo de maturação fisiológica das sementes

FV	GL	U		1ª cont.	G	ER	PA	SV	Pol	MS
		(%)	(%)							
Espécie(E)	2	327,04**	20869,56**		18801,56**	10664,22**	8,67 ^{ns}	6616,67**	5308,67**	29591,30**
Resíduo(a)	9	0,88	33,33		45,78	20,96	20,67	26,52	68,00	412,60
Dias (D)	5	1254,86**	2419,02**		3964,62**	165,02 ^{ns}	29,20 ^{ns}	545,60**	823,47**	18591,33**
ExD	10	17,08**	811,96**		476,76**	369,29**	15,07 ^{ns}	589,47**	435,33**	1366,01**
Resíduo(b)	45	1,38	58,40		68,18	85,85	14,80	43,05	39,20	358,754
CV%, Parcela		2,00	20,30		14,26	19,30	160,45	40,65	8,57	18,64
CV%, Subparcela		1,99	26,87		17,40	39,06	135,78	51,80	53,67	17,38

** F significativo a 1% de probabilidade.

ns F não-significativo a 5% de probabilidade.

APÊNDICE B

FV	GL	Quadrado médio
Ambientes (A)	1	1281,3510 **
Resíduo-A	6	103,4323

Quadro 1B - Resumo da análise de variância da umidade das sementes do cultivar Sabará

FV	GL	Quadrado médio
Ambientes (A)	1	632,8353 **
Resíduo-A	6	0,6365
Horas de secagem (H)	3	398,0278 **
A x H	3	97,1625 **
Resíduo-B	18	1,5949
Períodos de armazenamento (P)	3	7,9729 **
A x P	3	21,1829 **
H x P	9	6,5108 **
A x H x P	9	6,6077 **
Resíduo-C	72	0,8135
CV parcela (%)	.	2,08
CV subparcela (%)	.	3,29
CV subsubparcela (%)	.	2,35

** F significativo a 1% de probabilidade.

Quadro 2B - Resumo da análise de variância da germinação de sementes do cultivar Sabará

FV	GL	Quadrado médio
Ambientes (A)	1	1.881,3910 **
Resíduo-A	6	103,4323
Horas de secagem (H)	3	195,3073 ns
A x H	3	1.927,5570 **
Resíduo-B	18	70,2101
Períodos de armazenamento (P)	1	3.766,8910 **
A x P	1	337,6406 ns
H x P	3	1.758,7240 **
A x H x P	3	891,8073 **
Resíduo-C	24	98,1823
CV parcela (%)	.	24,78
CV subparcela (%)	.	20,41
CV subsubparcela (%)	.	24,14

** F significativo a 1% de probabilidade.

ns F não-significativo a 5% de probabilidade.

Quadro 3B - Resumo da análise de variância do índice de velocidade de emergência de plântulas do cultivar Sabará

FV	GL	Quadrado médio
Ambientes (A)	1	0,2001 **
Resíduo-A	6	0,0032
Horas de secagem (H)	3	0,0303 **
A x H	3	0,0363 **
Resíduo-B	18	0,0018
Períodos de armazenamento (P)	2	1,0170 **
A x P	2	0,1012 **
H x P	6	0,0734 **
A x H x P	6	0,0549 **
Resíduo-C	48	0,0025
CV parcela (%)	.	20,95
CV subparcela (%)	.	15,71
CV subsubparcela (%)	.	18,39

** F - significativo a 1% de probabilidade.

Quadro 4B - Resumo da análise de variância da emergência em campo de plantas do cultivar Sabará

FV	GL	Quadrado médio
Ambientes (A)	1	2.203,9760 **
Resíduo-A	6	40,2685
Horas de secagem (H)	3	427,9781 **
A x H	3	652,1225 **
Resíduo-B	18	34,9375
Períodos de armazenamento (P)	2	12.935,3700 **
A x P	2	1.175,7140 **
H x P	6	980,0837 **
A x H x P	6	683,5888 **
Resíduo-C	48	36,6122
CV parcela (%)	.	19,24
CV subparcela (%)	.	17,92
CV subsubparcela (%)	.	18,34

** F significativo a 1% de probabilidade.

Quadro 5B - Resumo da análise de variância da massa de matéria seca de plantas do cultivar Sabará

FV	GL	Quadrado médio
Ambientes (A)	1	3,3395 **
Resíduo-A	6	0,3177
Horas de secagem (H)	3	1,4809 **
A x H	3	0,3180 ns
Resíduo-B	18	0,2667
Períodos de armazenamento (P)	1	12,4190 **
A x P	1	0,1630 ns
H x P	3	3,5188 **
A x H x P	3	0,9774 *
Resíduo-C	24	0,4286
CV parcela (%)	.	31,67
CV subparcela (%)	.	29,01
CV subsubparcela (%)	.	36,69

** F significativo a 1% de probabilidade.

* F significativo a 5% de probabilidade.

ns F não-significativo a 5% de probabilidade.

Quadro 6B - Resumo da análise de variância da primeira contagem do teste de germinação do cultivar Sabará

FV	GL	Quadrado médio
Ambientes (A)	1	1.323,1410 **
Resíduo-A	6	117,9323
Horas de secagem (H)	3	17,3906 ns
A x H	3	378,4740 *
Resíduo-B	18	91,4323
Períodos de armazenamento (P)	1	4.016,3910 **
A x P	1	70,1406 ns
H x P	3	565,0573 **
A x H x P	3	329,1406 **
Resíduo-C	24	53,3073
CV parcela (%)	.	45,40
CV subparcela (%)	.	39,98
CV subsubparcela (%)	.	30,52

** F significativo a 1% de probabilidade.

* F significativo a 5% de probabilidade.

ns F não-significativo a 5% de probabilidade.

Quadro 7B - Resumo da análise de variância da condutividade elétrica da solução de embebição das sementes do cultivar Sabará

FV	GL	Quadrado médio
Ambientes (A)	1	18.084,0100 **
Resíduo-A	6	99,2431
Horas de secagem (H)	3	1.858,8700 **
A x H	3	1.458,6550 **
Resíduo-B	18	73,8563
Períodos de armazenamento (P)	3	1.583,6790 **
A x P	3	2.856,0130 **
H x P	9	1.012,7720 **
A x H x P	9	551,6307 **
Resíduo-C	72	50,3704
CV parcela (%)	.	8,59
CV subparcela (%)	.	7,41
CV subsubparcela (%)	.	6,12

** F significativo a 1% de probabilidade.

Quadro 2C - Resumo da análise de variância do potencial de enxerto pegue, tendo-se como porta-enxerto *M. jaboticaba* cv. Sabará e três copas do gênero *Myrciaria*.

APÊNDICE C

Quadro 1C - Resumo da análise de variância do comprimento e do diâmetro de plantas, tendo-se como porta-enxerto *M. jaboticaba* cv. Sabará e três copas do gênero *Myrciaria*.

FV	GL	Quadrado médio	
		Comprimento	Diâmetro
Blocos	3	59,6277	0,1815
Espécie (E)	2	2.313,8940 **	13,2686 **
Resíduo-A	6	137,5336	0,7117
Tempo (T)	10	4.092,9920 **	13,8842 **
E x T	20	112,6661 **	0,4048 **
Resíduo-B	90	9,1397	0,0472
CV parcela (%)	.	41,57	37,33
CV subparcela (%)	.	10,72	9,61

** Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

Quadro 2C - Resumo da análise de variância do porcentual de enxertos pegos, tendo-se como porta- enxerto *M. jaboticaba* cv. Sabará e três copas do gênero *Myrciaria*

FV	GL	Quadrado médio
Blocos	3	36,6590
Espécies	2	0,8284.10 ⁻⁵ ns
Resíduo	6	123,4784
CV (%)	.	13,01

Quadro 3C - Resumo da análise de variância do comprimento e do diâmetro de plantas de *M. jaboticaba* cv. Sabará

FV	GL	Quadrado médio	
		Comprimento	Diâmetro
Blocos	3	214,6868	1,1317
Espécie (E)	6	237,8680 ns	1,8689 ns
Resíduo-A	18	299,7462	1,8573
Tempo (T)	10	1.544,7590 **	4,5165 **
E x T	.	10,0294 ns	0,0319 ns
Resíduo-B	.	12,6826	0,0386
CV parcela (%)	.	156,12	151,43
CV subparcela (%)	.	32,11	21,83

** Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

ns Não-significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

Quadro 4C - Comprimento médio (cm) de plantas de *M. jaboticaba* cv. Sabará enxertada sobre diversos porta-enxertos

Tempo (dias)	Espécies						
	1	2	3	4	5	6	7
45	1,22	1,62	1,83	2,11	1,05	1,56	2,76
90	2,91	3,49	3,42	4,22	2,44	3,68	5,85
135	4,52	5,31	4,60	5,86	3,17	4,81	8,49
180	5,91	7,50	5,85	6,80	3,60	5,80	9,47
225	7,56	9,63	7,29	8,53	4,40	7,30	11,23
270	7,82	10,20	9,10	9,65	5,37	8,15	12,09
315	8,95	11,25	10,82	10,85	6,31	9,09	13,34
360	12,88	14,59	16,13	15,98	8,70	13,48	16,92
405	16,68	18,36	21,66	19,92	11,03	17,34	21,11
450	20,17	21,18	25,68	22,87	13,20	20,18	25,05
495	23,63	24,13	29,98	26,77	15,16	23,18	29,51

1- *M. cauliflora* cv. Açú (casca fina), 2- *M. cauliflora* cv. Açú (casca grossa), 3- *M. jaboticaba* cv. Sabará, 4- *M. spp.* cv. Capitão Fulgêncio, 5- *M. spp.* cv. Silvestre, 6- *M. peruviana* cv. Cabinho, 7- *M. coronata* cv. coroada.

Quadro 5 – Diâmetro médio (mm) de plantas de *M. jaboticaba* cv. Sabará enxertada sobre diversos porta-enxertos (1- *M. cauliflora* cv. Açú (casca fina), 2- *M. cauliflora* cv. Açú (casca grossa), 3- *M. jaboticaba* cv. Sabará, 4- *M. spp.* cv. Capitão Fulgêncio, 5- *M. spp.* cv. Silvestre, 6- *M. peruviana* cv. Cabinho, 7- *M. coronata* cv. coroadada)

Tempo (dias)	Espécies						
	1	2	3	4	5	6	7
45	0,26	0,27	0,28	0,33	0,14	0,19	0,38
90	0,39	0,40	0,45	0,54	0,25	0,39	0,75
135	0,52	0,55	0,58	0,72	0,34	0,50	1,00
180	0,65	0,70	0,67	0,75	0,40	0,61	1,04
225	0,77	0,88	0,79	0,84	0,46	0,68	1,15
270	0,79	0,95	0,85	0,88	0,53	0,78	1,20
315	0,87	1,03	0,93	0,93	0,59	0,85	1,30
360	1,02	1,21	1,22	1,13	0,70	1,05	1,47
405	1,25	1,36	1,52	1,29	0,82	1,12	1,61
450	1,41	1,46	1,64	1,45	0,86	1,25	1,68
495	1,60	1,65	1,76	1,68	0,92	1,37	1,90