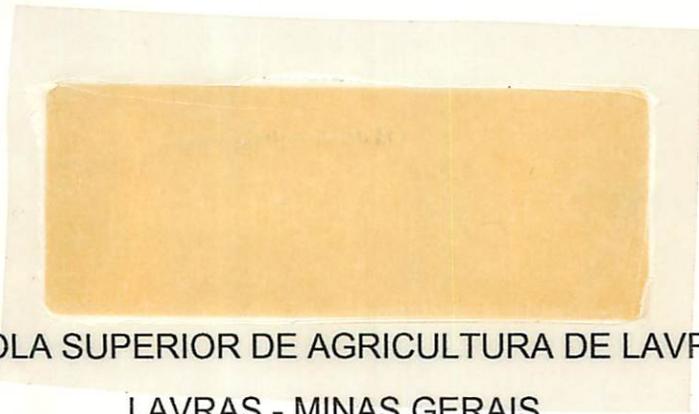


MARIA DE FÁTIMA ARRIGONI

FENOLOGIA E GERMINAÇÃO DA CASAQUEIRA [*Campomanesia rufa* (Berg) Nied.]: UMA FRUTEIRA DOS CERRADOS

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura de Lavras, como parte das exigências do curso de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração em Fisiologia Vegetal para a obtenção do título de "MESTRE"



ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS
LAVRAS - MINAS GERAIS

1993

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS

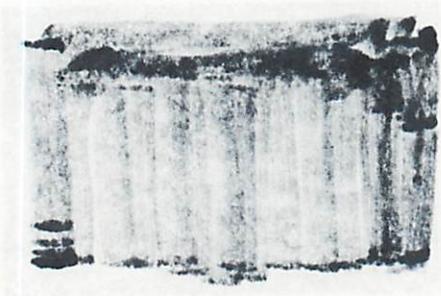
DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA

Data: 09/05/11

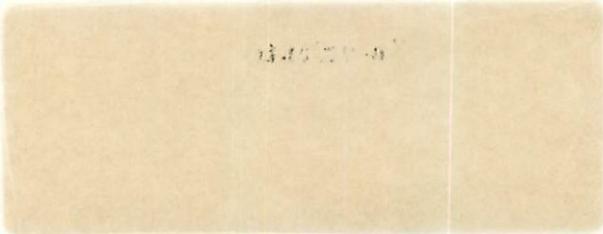
BIBLIOTECA UNIVERSITÁRIA
UFLA

MARIA DE FÁTIMA ARRIGONI

TECNOLOGIA E GERMINAÇÃO DA CASAQUEIRA [Companheira] (Berg) Nied.: UMA FRUTEIRA DOS CERRADOS



Dissertação apresentada à Faculdade Superior de Agricultura de Lavras, como parte das exigências do curso de Pós-graduação em Agronomia, área de concentração em Fisiologia Vegetal para a obtenção do título de "MESTRE".



ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS

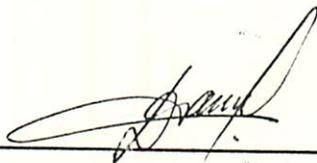
LAVRAS - MINAS GERAIS

1993

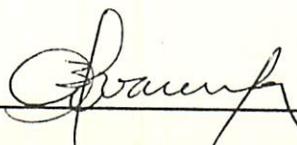
**FENOLOGIA E GERMINAÇÃO DA CASAQUEIRA [*Campomanesia rufa*
(Berg) Nied.]: UMA FRUTEIRA DOS CERRADOS**

MARIA DE FÁTIMA ARRIGONI

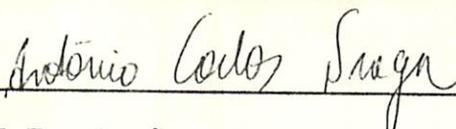
Aprovada em: 03/09/1993



Prof. Dr. Douglas Antônio de Carvalho
Orientador



Prof. Dr. Amauri Alves de Alvarenga
Co-orientador



Prof. Dr. Antônio Carlos Fraga

Falara calmamente a todos,
exortando-os a nunca deixarem de aprender,
de treinar e de lutar,
por compreenderem cada vez melhor
o perfeito e invisível princípio
de toda a vida

RICHARD BACH

Aos meus pais, Octavio e Natalina.

Aos meus Irmãos Antônio, Zita, Rozangela e Renato.

Ao meu noivo, Arie.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus, por tudo.

Aos meus pais e irmãos pelo constante incentivo, confiança e apoio.

Ao meu noivo Arie F. Blank pelo grande amor, dedicação, apoio, confiança e valiosa ajuda durante todo o curso.

Ao Professor Douglas Antônio de Carvalho pela orientação para a condução do trabalho e sugestões apresentadas.

Ao Professor Amauri Alves de Alvarenga pelo apoio e sugestões apresentadas.

Aos Professores Antônio Carlos Fraga e Enivanis de Abreu Vilela pelas valiosas sugestões apresentadas a este trabalho.

A Carolyn E.B. Proença pela valiosa ajuda durante a execução deste trabalho.

Aos amigos Valdemir Antônio Laura e Cícero Deschamps, pelo apoio, estímulo e ajuda nos momentos mais difíceis e pela grande amizade.

Aos amigos Valdemir, Andréa, Cícero, Néri, Marco Antônio, Rejane, Regina, Patricia, Maria Aparecida, Alcebiádes e Eliazel pela agradável convivência, ajuda mútua e especialmente amizade.

À Escola Superior de Agricultura de Lavras - ESAL, especialmente ao Departamento de Biologia pela oportunidade de realização do curso.

À CAPES pela concessão da bolsa de estudo.

Ao Convênio CEMIG/ESAL/FAEPE pela concessão de transporte durante a execução do trabalho de campo.

Aos professores do curso de Fisiologia Vegetal pelos conhecimentos transmitidos.

À todos que, direta e indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

| | Página |
|---|--------|
| 1. INTRODUÇÃO | 1 |
| 2. REVISÃO DE LITERATURA | 3 |
| 2.1. Fenologia | 3 |
| 2.2. Germinação | 6 |
| 2.2.1. Luz | 6 |
| 2.2.2. Promotores de crescimento | 7 |
| 2.2.3. Armazenamento e viabilidade | 8 |
| 3. MATERIAL E MÉTODOS | 11 |
| 3.1. Espécie Estudada | 11 |
| 3.2. Caracterização da Área de Estudo | 12 |
| 3.3. Coleta de Dados Fenológicos | 15 |
| 3.4. Coleta e Beneficiamento dos Frutos | 18 |
| 3.5. Determinação da Umidade das Sementes | 18 |
| 3.6. Curva de Embebição das Sementes | 19 |
| 3.7. Germinação | 19 |

| | Página |
|---|--------|
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO | 23 |
| 4.1. Fenologia | 23 |
| 4.1.1. Queda de Folhas e Brotamento | 23 |
| 4.1.2. Floração | 25 |
| 4.1.3. Frutificação | 26 |
| 4.2. Germinação | 27 |
| 4.2.1. Embebição das Sementes | 27 |
| 4.2.2. Efeito de Promotores de Crescimento e Luminosidade | 28 |
| 4.2.3. Armazenamento e Longevidade das Sementes | 31 |
| 5. CONCLUSÕES | 43 |
| 6. RESUMO | 44 |
| 7. SUMMARY | 46 |
| 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 48 |
| APÊNDICE | 55 |

LISTA DE TABELAS

| Tabela | | Página |
|---------------|--|---------------|
| 1 | Resumo da análise de variância da porcentagem de germinação de sementes de Casaqueira aos 84 dias, envolvendo os fatores reguladores de crescimento e luz. ESAL, Lavras - MG, 1993 | 29 |
| 2 | Porcentagem de umidade das sementes de casaqueira, em função do período de armazenamento, dos ambientes e das embalagens utilizadas. ESAL, Lavras - MG, 1993 | 32 |
| 3 | Resumo da análise de variância da porcentagem de germinação e índice de velocidade de germinação (IVG) das sementes de casaqueira, em diferentes condições de armazenamento. ESAL, Lavras - MG, 1993 | 33 |
| 4 | Resumo da análise de variância da porcentagem de germinação e índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de casaqueira, considerando-se o desdobramento de embalagem dentro dos diversos tempos de armazenamento e ambientes. ESAL, Lavras - MG, 1993 | 34 |
| 5 | Resumo da análise de variância da porcentagem de germinação e índice de velocidade de germinação (IVG) das sementes de casaqueira, considerando-se o desdobramento de ambiente dentro dos diversos tempos de armazenamento e embalagens. ESAL, Lavras - MG, 1993 | 35 |

| Tabela | Página |
|--|--------|
| 6 Resumo da análise de variância da porcentagem de germinação e índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de casaqueira, considerando-se o desdobramento de tempo de armazenamento dentro dos ambientes e embalagens. ESAL, Lavras - MG, 1993 | 36 |
| 7 Comparação entre as médias de porcentagem de germinação das sementes de casaqueira armazenadas durante 180 dias em diferentes condições. ESAL, Lavras - MG, 1993 | 37 |
| 8 Comparação entre as médias de índice de velocidade de germinação das sementes de casaqueira armazenadas durante 60 dias em diferentes condições. ESAL, Lavras - MG, 1993 | 38 |
| 9 Comparação entre as médias de índice de velocidade de germinação das sementes de casaqueira armazenadas durante 90 dias em diferentes condições. ESAL, Lavras - MG, 1993 | 38 |
| 10 Comparação entre as médias de índice de velocidade de germinação das sementes de casaqueira armazenadas durante 180 dias em diferentes condições. ESAL, Lavras - MG, 1993 | 39 |

LISTA DE FIGURAS

| Figura | Página |
|--------|--|
| 1 | Distribuição geográfica de casaqueira (<i>Campomanesia rufa</i>). ESAL, Lavras - MG, 1993 13 |
| 2 | <i>Campomanesia rufa</i> (Berg) Nied.: Aspecto geral da planta com detalhe dos botões florais e flores (A), dos frutos (B), do fruto maduro destacando posição das sementes (C) e da semente (D). ESAL, Lavras - MG, 1993 14 |
| 3 | Situação geográfica da área estudada (Coqueiral - MG). ESAL, Lavras - MG, 1993 16 |
| 4 | Precipitação pluviométrica e temperaturas médias do local de estudo em comparação com as normais pluviométricas e de temperaturas médias de 25 anos. ESAL, Lavras - MG, 1993 17 |
| 5 | Dendrofenogramas da casaqueira (<i>C. rufa</i>) associados à temperatura média e precipitação. Brotação (B); Queda de Folhas (Q); Floração (Fl) e Frutificação (F). no período de 1991 - 1992. ESAL, Lavras - MG, 1993 24 |
| 6 | Curva de embebição de sementes de casaqueira (<i>C. rufa</i>). ESAL, Lavras - MG, 1993 28 |
| 7 | Efeito de promotores de crescimento e da luminosidade na germinação de sementes de casaqueira (<i>C. rufa</i>). Letras minúsculas indicam comparação em profundidade e letras maiúsculas na horizontal. ESAL, Lavras - MG, 1993 30 |

| Figura | Página |
|--|--------|
| 8 Efeito do armazenamento sob diferentes tempos e condições na germinação de sementes de casaqueira (<i>C. rufa</i>). ESAL, Lavras - MG, 1993 | 40 |
| 9 Efeito do armazenamento sob diferentes tempos e condições no índice de velocidade germinação (IVG) em sementes de casaqueira (<i>C. rufa</i>). ESAL, Lavras - MG, 1993 | 40 |
| 10 Efeito do tempo de armazenamento em cada ambiente e embalagem na germinação das sementes de casaqueira (<i>C. rufa</i>). ESAL, Lavras - MG, 1993 | 41 |
| 11 Efeito do tempo de armazenamento em cada ambiente e embalagem no Índice de Velocidade de Germinação (IVG) em sementes de casaqueira (<i>C. rufa</i>). ESAL, Lavras - MG, 1993 | 42 |

1. INTRODUÇÃO

O cerrado constitui-se numa grande fonte natural de recursos biológicos, de fauna e flora. Ocupa aproximadamente 22% do território nacional, dos quais cerca de 90% estão situados nos estados de São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso, Goiás e Bahia (FONSECA & MUNIZ, 1992).

No início dos anos 80, a região dos cerrados, foi vista como a grande fronteira agrícola, por ter uma boa infra-estrutura de comercialização e mecanização, além das respostas satisfatórias a qualquer beneficiamento em suas propriedades naturais. No entanto, corre o risco de reduzir ou extinguir espécies ainda não estudadas ou mesmo exploradas economicamente.

A catalogação e o estudo ecofisiológico das espécies de cerrado, são de grande valia para a sua preservação. Entretanto, o estudo da ecofisiologia destas espécies ainda é uma atividade incipiente, necessitando para efetivá-la, de conhecimentos na área de fenologia e biologia de reprodução. Já são bem conhecidas as potencialidades medicinais para obtenção de óleos essenciais, cortiças, forragens, além de espécies frutíferas e ornamentais desta fitofisionomia (FERREIRA & CUNHA, 1980).

Na região dos cerrados do sudoeste mineiro são encontradas fruteiras nativas, sendo que algumas delas possuem sabor muito apreciado. Dentre estas destacam-se os representantes da família Myrtaceae, notadamente dos gêneros *Eugênia*, *Psidium* e *Campomanesia*.

Este trabalho tem por objetivos, estudar a fenologia, os efeitos da luz e promotores de crescimento (GA_3 e 6-BA) sobre a germinação, bem como o tempo e o tipo de armazenamento na longevidade das sementes de casaqueira [*Campomanesia rufa* (Berg) Nied.], visando aspectos de preservação e estabelecimento de programas de recomposição e enriquecimento, sobretudo em áreas degradadas do cerrado.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Fenologia

O termo "fenologia" segundo LIETH (1974) é o estudo da ocorrência de eventos biológicos repetitivos e das causas de sua ocorrência, em relação a forças bióticas e abióticas e da interrelação entre fases caracterizadas por estes eventos numa mesma e em diferentes espécies.

O conhecimento fenológico é de suma importância para a compreensão da complexa dinâmica dos ecossistemas. Este tipo de informação não só permite explicar muitas das reações das plantas em seu meio ambiente climático e edáfico (FOURNIER, 1976b), mas também é importante no estudo das relações entre plantas e os animais de uma comunidade biótica e seus vizinhos (FRANKIE et alii, 1974). Pode-se também prever a época de reprodução, deciduidade e ciclo de crescimento vegetativo, parâmetros estes que podem ser utilizados para o manejo da flora (RIBEIRO & CASTRO, 1986).

A fenologia está diretamente ligada aos fatores ambientais pois são estes que geralmente determinam os fenômenos biológicos. Baseando-se em observações fenológicas é possível construir um calendário de eventos fenológicos que muitas vezes são significativos na explicação dos aspectos estacionais dos fenômenos ecológicos. Através da fenologia pode-se estudar as causas e as

manifestações fisionômicas dos fenômenos de floração, frutificação, queda de folhas e brotação de plantas (PICCOLO & GREGOLIN, 1980).

Segundo FOURNIER (1974), a informação fenológica deve ter caráter quantitativo e deve cobrir todo o período de manifestação da característica, início, plenitude e o declínio. Deste modo, foi proposto por FOURNIER (1976a), uma representação gráfica do comportamento fenológico das árvores, denominado "dendrofenograma".

Segundo o mesmo autor, o dendrofenograma é composto de um eixo horizontal que representa o tempo em meses e um vertical com quatro escalas percentuais, que representam respectivamente: brotação (B), queda das folhas(Q), floração (Fl), e frutificação (F), podendo ser usado tanto a nível de indivíduo quanto de comunidade.

No cerrado, as variações climáticas são caracterizadas principalmente pela distinção entre a estação chuvosa e a estação seca. Antes ou durante a seca, ocorre a queda de folhas, em maior ou menor grau, dependendo da espécie e do tipo de solo (BARROS & CALDAS, 1980).

Há um período que coincide, ou vem imediatamente após a abscisão foliar, de paralisação das atividades de crescimento da maioria destas espécies (MANTOVANI & MARTINS, 1988). Segundo SALISBURY & ROSS (1978), a dormência de gemas é induzida em várias espécies por baixas temperaturas, mas é também uma resposta à variação do fotoperíodo.

ALVIM & ALVIM (1975) relatam que em ecossistemas tropicais, o potencial interno de água parece ser um fator diretamente relacionado com o ritmo de crescimento e que o estresse hídrico seria a causa primária do crescimento vegetativo, sendo este estresse um pré-requisito para quebrar a dormência dos brotos.

Estudando uma floresta tropical seca em Ghana, LIEBERMAN (1982) notou que havia uma correlação positiva significativa entre o número de espécies brotando e a chuva nos vinte e um dias precedentes. Quando a precipitação era baixa, o brotamento era geralmente ausente, enquanto que chuvas moderadamente altas provocam uma resposta rápida em muitas espécies. Também BARROS & CALDAS (1980), acompanhando a fenologia de alguns gêneros nativos do cerrado do Distrito Federal, constataram haver uma correlação entre a perda, lançamento foliar e floração com a precipitação, sendo normalmente observada a floração nos meses de maior pluviosidade.

Para RATHCKE & LACEY (1985), o ritmo de floração e frutificação em plantas tropicais tem sido atribuído aos fatores climáticos, edáficos e bióticos, sendo que a oscilação de chuvas parece ser o fator climático mais significativo que influencia a fenologia da floração e frutificação (HILTY, 1980; BORCHERT, 1983).

BARROS & CALDAS (1980) consideram que o padrão de comportamento das espécies do cerrado não estejam totalmente na dependência dos fatores hídricos e sim de uma interação dos fatores edafoclimáticos e das características peculiares desta vegetação.

Apesar do valor científico e até econômico do conhecimento fenológico, a pesquisa neste campo ainda é bastante escassa (RIBEIRO & CASTRO, 1986). Esta falta de informação é em boa parte responsável pelos muitos desatinos que se tem cometido no uso da terra nos trópicos (FOURNIER, 1976b).

2.2. Germinação

2.2.1. Luz

Entre as plantas cultivadas há pouca evidência da luz como fator influente na germinação, sendo que a maioria delas germinam bem na presença e ausência de luz. Em contraste, entre as plantas silvestres, é observado grande variabilidade no comportamento em relação à luz.

Segundo MAYER & POLJAKOFF-MAYBER (1982), as sementes podem ser divididas em sementes que necessitam de luz para germinar (fotoblástica positiva), sementes que germinam somente no escuro (fotoblástica negativa) e outras que são indiferentes à presença ou ausência de luz durante a germinação.

Poucos são os trabalhos mostrando os efeitos da luz na germinação das sementes de plantas do cerrado (FELIPPE & SILVA, 1984), sendo que a resposta à luz varia de acordo com a temperatura utilizada (MAYER & POLJAKOFF-MAYBER, 1982; FELIPPE & SILVA, 1984; BEWLEY & BLACK, 1985). Das espécies estudadas, o maior número apresenta sementes indiferentes à luz, como é o caso de *Dipteryx alata* Vog., nas temperaturas de 16, 33 e 40°C (MELHEM, 1975) e *Magonia pubescens* St. Hil., a 25°C (JOLY et alii, 1980). Existem, no entanto, casos como o de *Bidens gardneri* Baker, que é fotoblástica positiva quando recém-coletada, passando a ser indiferente à luz quando armazenadas (FELIPPE, 1990). Esta interação entre luz e temperatura foi também mostrada em *Dalbergia violacea* (Vog.) Malme, que se mostrou fotoblástica negativa a 15 e 30°C, fotoblástica positiva a 40°C e indiferente a 10, 20, 25 e 35°C (ARASAKI & FELIPPE, 1987).

2.2.2. Promotores de crescimento

O efeito estimulatório de promotores de crescimento, tais como giberelinas e citocininas, na quebra de dormência de sementes é bastante antigo e amplamente estudado. BEWLEY & BLACK (1985) afirmam que os reguladores de crescimento interagem com outros fatores ou mesmo entre eles. De acordo com estes autores, a cinetina promove a germinação normal de sementes dormentes de alface (*Lactuca sativa* L.), em combinação com baixos níveis de luz, e o etileno estimula a germinação de *Chenopodium album* L., mais efetivamente na presença de luz e GA₃.

GONZALES & VILLALOBOS (1988) conseguiram um percentual elevado de sementes germinadas de petúnia híbrida (*Petunia* sp), quando fizeram uso de GA₃ a 150 ppm. Resultados semelhantes foram obtidos por MONTERO et alii (1990), que além de obter um maior percentual de germinação, o desenvolvimento das plântulas foi melhor quando sementes de boca-de-leão (*Antirrhinum majus* L.) foram tratadas com 100 e 150 ppm de GA₃.

Apesar das giberelinas serem consideradas promotores de germinação, alguns trabalhos reportam um efeito inibitório. Em sementes de *Rhus parviflora* L., tratamentos com GA₃ foram ineficientes (BAHUGUNA et alii, 1986), o mesmo acontecendo com sementes de pimentão (*Capsicum annuum* L.), onde o GA₃ não teve influência, exceto a 35°C quando teve um efeito inibitório (GONZÁLEZ et alii, 1989).

Embora a utilização de citocininas na germinação seja menos comum, estes promotores de crescimento também promovem ou estimulam a germinação em algumas espécies. A germinação de sementes de *Striga gesnerioides* Willd., foi estimulada quando a 6-benzylaminopurina foi utilizada (IGBINNOSA &

OKONKWO, 1992). Este resultado contrasta com o de WORSHAM et alii (1959) que obteve uma baixa germinação com sementes de *Striga asiatica* (L.) Kuntze.

ZHANG & LESPINASSE (1991), num trabalho inédito, mostraram que é possível remover a dormência de embriões de maçã (*Malus x domestica*) pela 6-benzylaminopurina. Os resultados demonstraram uma germinação de 90 a 95% quando os embriões, não estratificados, foram tratados com 12,5 a 50,0 mg/l desta substância.

Trabalhando com duas cultivares de alface, CUNHA & CASALI (1989) constataram que a benzylaminopurina é eficiente quando combinada com luz, enquanto que o GA₃ embora também possa influenciar a germinação na luz, tem efeito mais evidente na ausência de luz. Tanto o GA₃ quanto a benzylaminopurina parecem agir em diferentes faixas de temperatura; enquanto o GA₃ substitui o efeito da luz na germinação realizada no escuro a 20°C, a benzylaminopurina parece interagir com a luz para reverter a termodormência induzida a 35°C.

2.2.3. Armazenamento e viabilidade

O armazenamento de sementes florestais é hoje um fator de grande importância. Às vezes, as condições naturais reinantes, em determinado ano, não permitem a frutificação de algumas espécies, em outros casos, a intervenção do homem por meio de derrubadas e/ou queimadas, eliminando áreas produtoras de sementes e, ainda, espécies que frutificam de dois em dois anos, ocasionam a falta de sementes em determinadas épocas (SOUZA et alii, 1980a).

O tempo é somente uma das variáveis de interesse; contudo a longevidade da semente é influenciada marcadamente pelo ambiente de armazenamento. As condições ambientais em regiões tropicais são geralmente mais desfavoráveis para o armazenamento de sementes do que aquelas de regiões

temperadas, e deste modo, a manutenção da viabilidade durante o armazenamento é geralmente um grande problema nas regiões tropicais (ELLIS, 1991).

Segundo HARRINGTON (1973), o envelhecimento de uma semente inicia-se mesmo antes da maturidade fisiológica, pois, neste estágio, sementes da mesma cultura ou mesma cultivar são menos vigorosas que outras, em consequência das condições do meio durante o seu desenvolvimento, ou seja, desde a fertilização até a maturidade fisiológica.

Vários fatores, tais como umidade, temperatura, trocas gasosas, características do tegumento da semente, maturidade, microflora e infestação de insetos, podem determinar a longevidade das sementes sob armazenamento natural ou controlado (BARTON, 1961). Entretanto, a umidade relativa e temperatura do ambiente de estocagem são os fatores mais importantes (DELOUCHE, 1973).

De acordo com ROBERTS (1973), quanto menor for a umidade relativa e a temperatura do ar, dentro de certos limites, maior será o tempo de viabilidade. Esse é o comportamento que as sementes da maioria das espécies apresentam, embora exista outro grupo de espécies ao qual essa lei não se aplica (sementes recalcitrantes). Nestas sementes, uma diminuição no seu conteúdo de umidade entre 12 e 31%, dependendo da espécie, tende a diminuir o período de viabilidade.

A umidade relativa do ambiente de armazenamento, relatado por CUNHA (1986), afeta a qualidade fisiológica da semente de duas maneiras: a) pelo equilíbrio higroscópico, aumentando ou diminuindo a umidade da semente; e b) aumentando ou não, podendo provocar a infestação, o crescimento e a reprodução de microorganismos e/ou de insetos que atacam as sementes.

A longevidade das sementes pode ser máxima quando elas possuem conteúdo de umidade entre 4 - 6%. Em umidades inferiores a estas, ocorre a auto-oxidação de lipídios, que representam a força destrutiva que sofrem as membranas,

por se tornarem mais permeáveis. Contudo, o estabelecimento de uma umidade limite para as sementes, não deve obedecer a uma regra geral (HARRINGTON, 1973).

A conservação da qualidade fisiológica da semente, sob determinada temperatura e teor de umidade, está relacionada com o tipo de embalagem empregado. As embalagens são classificadas, segundo CUNHA (1986), em três tipos, de acordo com a possibilidade de trocas de vapor de água com o ar atmosférico:

- 1) embalagens porosas, que permitem trocas gasosas entre as sementes e o ar atmosférico (sacos de tela de algodão, de papel e de tela de plástico);
- 2) embalagens resistentes à penetração de vapor da água, mas que permitem a passagem de pequenas quantidades do mesmo (sacos de papel multifoliado, polietileno e poliéster);
- 3) embalagens à prova de penetração de vapor d'água (recipientes com laminados de fibra e alumínio, laminados de alumínio e papel e de papel celofane).

A escolha do tipo de embalagem está intrinsecamente ligada ao conteúdo de umidade da semente e ao período desejado de armazenamento (CUNHA, 1986).

Para muitas espécies, o saco de polietileno tem sido o mais adequado para a conservação de sementes, como é o caso de pau-d'arco (*Tabebuia impetiginosa* Mart.) (SOUZA et alii, 1980a), aroeira (*Astronium urundeuva*) Engl. (SOUZA, et alii, 1980b), mangaba (*Hancornia speciosa* Gom.) (OLIVEIRA & VALIO, 1992) e cagaita (*Eugenia dysenterica* DC.) (FARIAS NETO et alii, 1991). Por outro lado, sementes de *Dioscorea composita* Hemsl., conservaram-se melhor quando armazenadas em sacos de papel (VIANA & FELIPPE, 1990).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. *Espécie Estudada*

A casaqueira ou casaca [*Campomanesia rufa* (Berg.) Nied.], pertencente à família Myrtaceae, é uma espécie arbustiva ou arbórea, aparentemente restrita aos cerrados do Estado de Minas Gerais. Apresenta como sinonímia: *Abbevillea rufa* Berg, *Abbevillea regeliana* Berg, *Abbevillea recurvata* Berg, *Campomanesia martiana* Berg, *Campomanesia recurvata* Berg, e *Campomanesia regeliana* Berg. Há registros, segundo LANDRUM (1986), de espécimes encontrados em Carandaí; Hermilio Alves; cerca de 150 km ao norte de Belo Horizonte (km 135); 2 km ao norte de Pinhal, na rodovia Pedralva-Olimpio de Noronha; Belo Horizonte, serra do Taquaril; Caldas e Lagoa Santa (Figura 1).

De acordo com LANDRUM (1986), a casaqueira é um arbusto ou árvore de pequeno porte, com até 6 metros de altura. *Ramos jovens* densamente tomentosos, a casca nova descascando em camadas com os pelos ainda presos. *Folhas* elípticas, lanceoladas oblíquas ou ovais, 4-8,5 cm de comprimento, 1,5-3,6 cm de largura, (1,5-) 2-3,4 vezes mais compridas do que a largura, densamente vilosa a tomentosa na face abaxial, escassa a densamente vilosa a pubescente na parte superior da lâmina, nervura central em geral densamente tomentosa na parte superior; *ápice* agudos a pontiagudos; *base* aguda, cuneiforme, ou obtuso; *peciolo* raramente com condutos, 4-8 mm de comprimento, 1-2 mm de grossura, densamente tomentoso;

nervura central pouco estampada a levemente achatada, geralmente escondida por pelos por cima, notável abaixo; nervuras laterais cerca de 5-9 pares, saindo da nervura central num ângulo de cerca de 45°, a disposição das nervuras broquidódromas; lâminas foliares duramente coriáceas a sub-coriáceas, secando marron-avermelhado escuro a quase preta, frequentemente brilhante na parte superior. *Pedúnculos florais* 6-8 mm de comprimento, 1,5-2 mm de grossura, densamente tomentoso, solitário, unifloral; *bractéolas* lineares, 3-5 mm de comprimento, 0,5-0,7 mm de largura, densamente tomentosa; *lóbulos do cálice* antes da antese cerca de 2-3 mm de comprimento, e depois 4-5 mm de comprimento, 6-7 mm de largura, 0,5-0,8 vezes mais compridos do que largo, densamente pubescente na parte interna e externa; *pétalas* sub-esféricas, cerca de 10 mm de comprimento, densamente tomentosa na parte externa, densamente tomentosa na base e glabro na parte interna; hipanto infundibuliforme a cônico, 6-8 mm de comprimento, densamente tomentoso, prolongado cerca de 2 mm além do topo do ovário; disco após antese cerca de 10-12 mm transversalmente, densamente pubescente; *estames* cerca de 300-500; anteras 0,7-1 mm de comprimento; *estilete* liso exceto na base, cerca de 8 mm de comprimento; *ovário* 9-17 lóculos; *óvulos* 7-12 por lóculo. *Fruto* sub-globoso, cerca de 2-3 cm de diâmetro; *sementes*, incluindo a parede locular, cerca de 4 mm de comprimento; parede locular verruogosa glandular (Figura 2).

3.2. Caracterização da Área de Estudo

A população de casaca utilizada para estudo encontra-se restrita a uma área de aproximadamente 8 hectares, localizada no município de Coqueiral, situado na região Sul do Estado de Minas Gerais, com altitude de 720 metros, latitude de

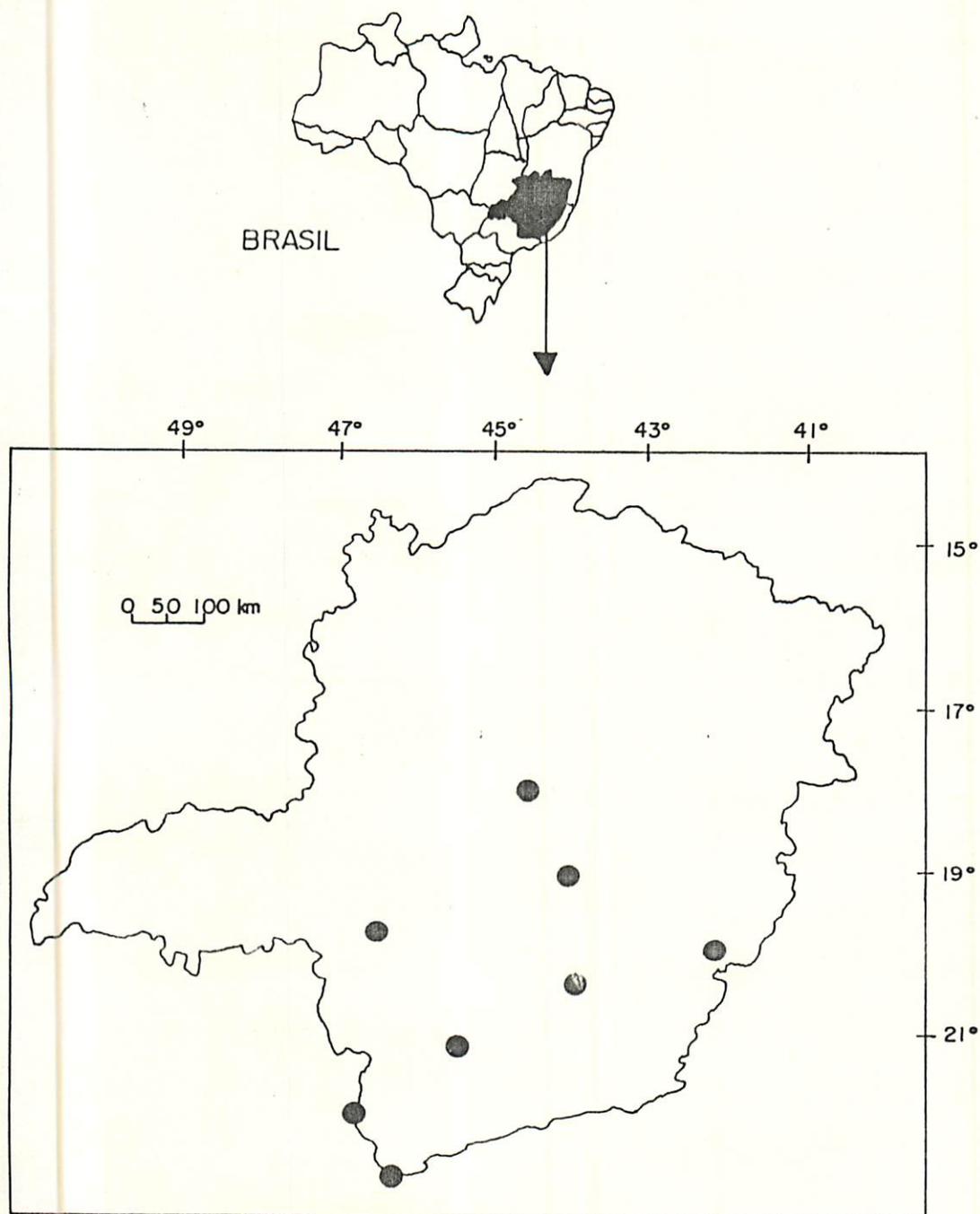


FIGURA 1. Distribuição geográfica de casaqueira (*Campomanesia rufa*). ESAL, Lavras - MG, 1993.

FONTE: LANDRUM (1986), modificado.



FIGURA 2. *Campomanesia rufa* (Berg) Nied.: Aspecto geral da planta com detalhe dos botões florais e flores (A), dos frutos (B), do fruto maduro destacando posição das sementes (C) e da semente (D). ESAL, Lavras - MG, 1993.

21°11'S e longitude de 45°27'W (Figura 3). É uma região de cerrados descontínuos e marginais em relação aos cerrados brasileiros (CARVALHO, 1987). Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Cwb, apresentando duas estações definidas; seca de abril a setembro e chuvosa de outubro a março. A precipitação pluviométrica média anual (média de 25 anos) é 1529,7 mm e as médias de temperaturas máximas e mínimas são de 26,1°C e 14,8°C, respectivamente (Figura 4).

3.3. Coleta de Dados Fenológicos

Selecionaram-se trinta indivíduos com porte e estado fitossanitário satisfatórios, os quais foram devidamente identificados com placas de alumínio numeradas e fitas coloridas. As observações fenológicas foram realizadas sistematicamente a cada quinze dias, durante doze meses, no período de setembro de 1991 a agosto de 1992.

Foram utilizadas fichas de acompanhamento fenológico onde se procurou determinar a época das principais fenofases (brotação, floração, frutificação e queda de folhas), conforme segue:

| Fenofase | Código | Progressão das Fenofases |
|---------------------|---------------|----------------------------------|
| Folhagem | 1 | Sem folhas ou quase desfolhada |
| | 2 | Em brotação |
| | 3 | Folhas adultas |
| | 4 | Folhas velhas |
| Floração | 1 | Presença de botões florais |
| | 2 | Plena floração |
| | 3 | Floração terminando ou terminada |
| Frutificação | 1 | Início da frutificação |
| | 2 | Frutos verdes |
| | 3 | Frutos maduros |
| | 4 | Queda de frutos |

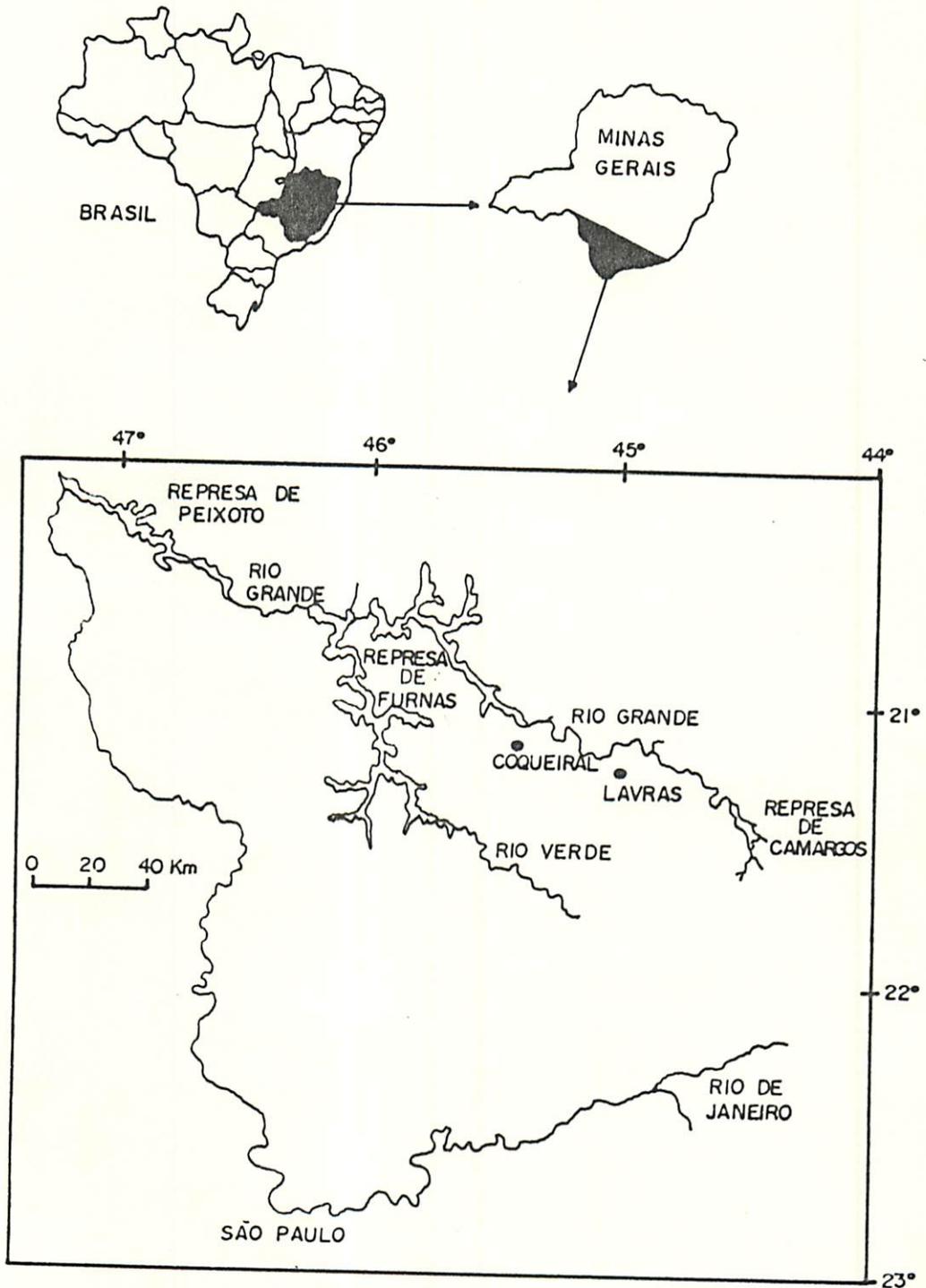


FIGURA 3. Situação geográfica da área estudada (Coqueiral - MG). ESAL, Lavras - MG, 1993.

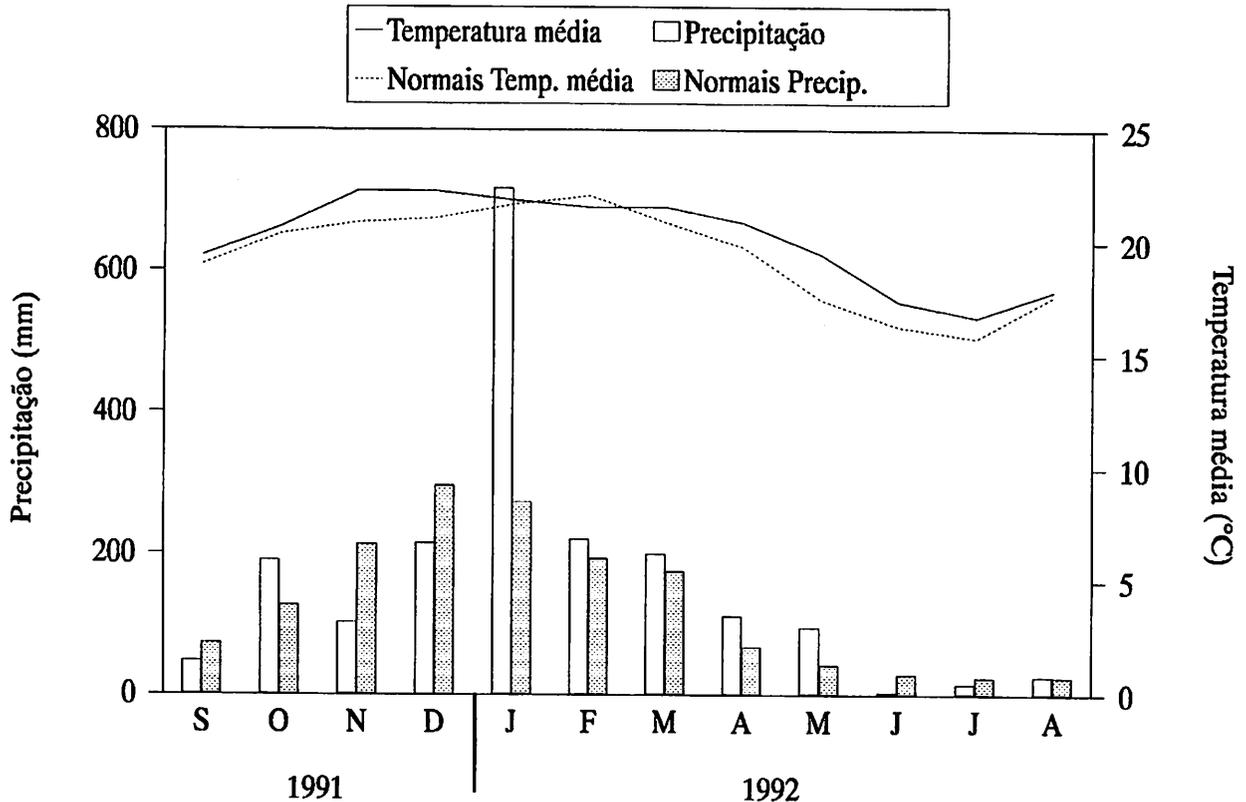


FIGURA 4. Precipitação pluviométrica e temperaturas médias do local de estudo em comparação com as normais pluviométricas e de temperaturas médias de 25 anos. ESAL, Lavras - MG, 1993.

FONTE: SETOR DE CLIMATOLOGIA DO DBI/ESAL

Cada uma das fenofases evolui individualmente mediante o emprego de uma escala, segundo FOURNIER (1974), que varia entre 0 e 4, onde esses valores possuem o seguinte significado: 0 - ausência do fenômeno observado; 1 - presença do fenômeno com uma amplitude entre 1 e 25%; 2 - presença do fenômeno com uma amplitude entre 26 e 50%; 3 - presença do fenômeno com uma amplitude entre 51 e 75% e 4 - presença do fenômeno com uma amplitude entre 76 e 100%.

Esta escala permite medir o estado fenológico de cada um dos indivíduos que compõem uma amostra. Em cada uma das observações, a soma dos

valores correspondentes ao total da amostra de cada espécie, facilita a análise da evolução da fenofase que se estuda.

Os resultados obtidos neste trabalho foram lançados em dendrofenogramas, segundo FOURNIER (1976a), associados à temperatura e precipitação do período de observação.

3.4. Coleta e Beneficiamento dos Frutos

Os frutos maduros foram coletados no mês de fevereiro de 1992 e beneficiados no Laboratório de Ecofisiologia e Propagação de Plantas da Escola Superior de Agricultura de Lavras.

O beneficiamento constou da retirada das sementes dos frutos, seguido de lavagem com hidróxido de sódio 0,5% por cinco minutos, visando a remoção completa da polpa e posterior lavagem em água corrente para remover totalmente o hidróxido de sódio.

Posteriormente, as sementes foram divididas em cinco amostras, sendo que destes, quatro foram armazenados em diferentes condições ambientais e embalagens, e o outro foi utilizado para os testes de teor de umidade, curva de embebição e germinação.

3.5. Determinação da Umidade das Sementes

A determinação do teor de umidade (base úmida) foi realizada segundo a expressão:

$$\frac{\text{Peso Fresco} - \text{Peso Seco}}{\text{Peso Fresco}} \times 100 ,$$

utilizando-se quatro amostras de dez sementes. O peso fresco foi obtido com o auxílio de uma balança analítica com aproximação de 0,001 g; em seguida, as sementes foram colocadas para secar em estufa a 70°C até atingirem peso constante.

3.6. Curva de Embebição das Sementes

Foi ainda construída uma curva de embebição, utilizando-se duas repetições de 50 sementes cada, as quais foram pesadas individualmente (peso inicial). As sementes foram então, submersas em água destilada e, após a remoção do excesso de água superficial com papel de filtro, foram pesadas em balança analítica (peso final) em intervalos de 15 minutos e, posteriormente, de 60 minutos e 12 horas, até um período de 60 horas. A porcentagem de embebição foi obtida pela diferença entre peso final e peso inicial, dividido pelo peso inicial.

3.7. Germinação

Os trabalhos de germinação foram desenvolvidos em duas etapas distintas: (1ª) Estudo de promotores de crescimento (GA₃ e 6-BA) e luz, (2ª) Estudo do armazenamento e longevidade das sementes. Em ambas as etapas, os trabalhos foram conduzidos em placas de Petri de 9 cm de diâmetro e mantidas a 25 ± 1°C em câmara de germinação FANEM modelo 347. Cada tratamento constituiu de 100 sementes distribuídas em quatro repetições de 25 sementes, as quais foram desinfetadas com solução de hipoclorito de sódio a 1% por 5 minutos, seguida de lavagem com água destilada e transferidas para as placas contendo duas camadas de papel Germ-test previamente umedecido com água destilada ou com as soluções de fitorreguladores anteriormente mencionados. A protusão da radícula foi considerada como indicativo da germinação.

1ª Etapa: Efeito de promotores de crescimento (GA_3 e 6-BA) e da luz na germinação.

Para determinar o efeito da luz na germinação, as sementes foram colocadas para germinar sob luz e escuro constante. A condição de luz foi obtida com luz branca fluorescente ($320 \mu W \cdot cm^{-2}$) e a do escuro, colocando-se as placas de Petri dentro de três sacos de polietileno pretos.

Os promotores de crescimento utilizados foram, ácido giberélico (GA_3) e 6-benzylaminopurina (6-BA) nas concentrações de 0, 100, 200 e 300 ppm. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 2×7 com quatro repetições, compreendendo: luz e escuro; e promotores de crescimento (testemunha e doses de GA_3 e 6-BA). Os dados em porcentagem, foram transformados em $\arcsin \sqrt{x/100}$ e submetidos à análise de variância, aplicando-se o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade para comparações das médias (GOMES, 1987).

As avaliações de germinação foram realizadas diariamente, por um período de 84 dias, reumedecendo-se as placas com água destilada, sempre que necessário, sendo o tratamento em escuro contínuo, efetuado sob luz verde de segurança.

2ª Etapa: Armazenamento e longevidade das sementes

No estudo de armazenamento, foram testados dois tipos de embalagens (sacos de polietileno transparentes com 0,012 mm de espessura e sacos de papel

permeáveis tipo "kraft") e duas condições ambientais (refrigerador e natural), como segue:

| Ambiente | Temperatura | Umidade |
|-----------------------|-------------|---------|
| Refrigerador | 5- 8°C | 80-90% |
| Natural (Laboratório) | 23-25°C | 70-75% |

Deste modo, foram definidas as seguintes condições de armazenamento:

- 1) sementes armazenadas em refrigerador e acondicionadas em sacos de papel;
- 2) sementes armazenadas em refrigerador e acondicionadas em sacos de polietileno;
- 3) sementes armazenadas em condições de laboratório e acondicionadas em sacos de papel;
- 4) sementes armazenadas em condições de laboratório e acondicionadas em sacos de polietileno.

A viabilidade das sementes foi verificada nos períodos de 30, 60, 90 e 180 dias de armazenamento, sendo realizada, as seguintes avaliações:

- a) Determinação do teor de umidade: em virtude da escassez de sementes, foi retirada apenas uma amostra de cada tratamento, utilizando-se o mesmo procedimento já descrito anteriormente;
- b) Germinação: quatro repetições de 25 sementes para cada condição de armazenamento, foram submetidas ao teste de germinação, utilizando-se o 6-BA 100 ppm, sob luz constante;
- c) Determinação do índice de velocidade de germinação (IVG) segundo POPINIGIS (1985), que se baseia no princípio de que, quanto mais rapidamente a semente germina, maior é o seu vigor. Para se obter o IVG,

multiplicou-se o número de sementes germinadas a cada dia, pelo inverso do número de dias após o início do teste.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial $4 \times 2 \times 2$ com quatro repetições, compreendendo: tempo de armazenamento, ambiente e embalagem.

Para as análises estatísticas, os valores percentuais de germinação foram transformados em $\text{arc sen } \sqrt{x/100}$ para posterior análise de variância, aplicando-se o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade para comparações das médias, e análise de regressão para o tempo de armazenamento (GOMES, 1987).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Fenologia

A metodologia proposta neste trabalho não só permite determinar o número de indivíduos de cada espécie que exhibe certos fenômenos, como também oferece a possibilidade de quantificar esta manifestação.

Dendrofenogramas associados à temperatura e precipitação no decorrer do período de estudo são apresentados na Figura 5.

4.1.1. Queda de Folhas e Brotamento

No período de maio a agosto foi registrado uma queda de folhas porém, pouco expressiva. Essa queda coincidiu com o período de pouca precipitação e baixas temperaturas. Este fato condiz com os de BARROS & CALDAS (1980) que ao estudarem cinco gêneros nativos de cerrado em Brasília-DF, observaram maior queda de folhas entre maio-junho, enquanto que MORELLATO (1991) constatou que na Reserva Santa Genebra (SP) o pico de abscisão foliar ocorreu nos meses de julho-agosto. De um modo geral, a casaqueira não perde totalmente suas folhas, ao contrário do que ocorre com outras espécies, dentre elas a guabiroba dos cerrados [*Campomanesia pubescens* (DC.) Berg] que perde totalmente as folhas no final da estação seca (ARRIGONI et alii, 1993).

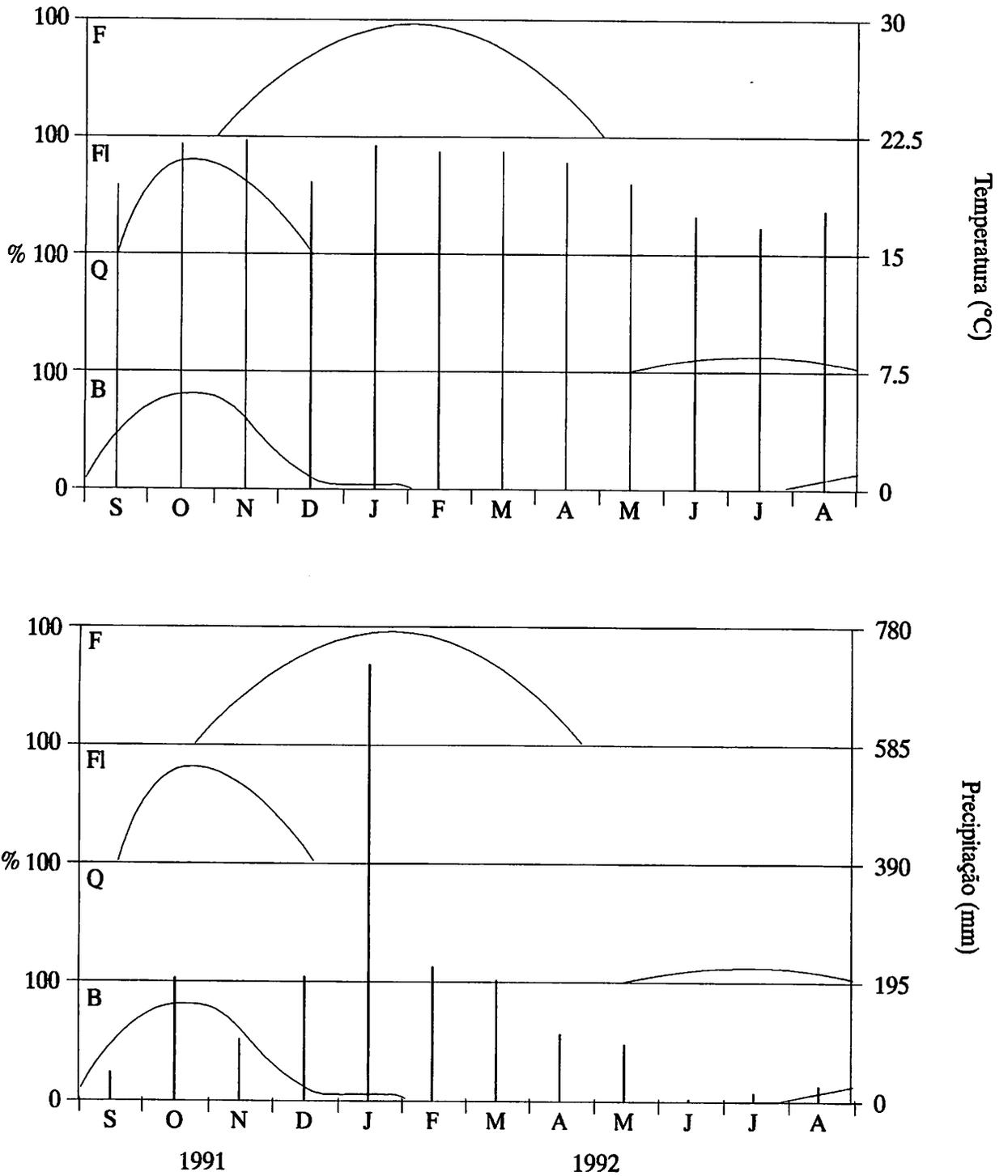


FIGURA 5. Dendrofenogramas da casaqueira (*C. rufa*) associados à temperatura média e precipitação. Brotação (B); Queda de Folhas (Q); Floração (Fl) e Frutificação (F). no período de 1991 - 1992. ESAL, Lavras - MG, 1993.

Assim, a casaqueira pode ser agrupada, segundo MORELLATO et alii (1989), como uma espécie semidecídua, por apresentar um período de maior intensidade de queda de folhas (porém nunca ficando totalmente sem folhas) e um fluxo de folhas novas concentrado em determinada época do ano.

O brotamento teve início no mês de setembro, alcançando seu máximo no mês de outubro, após as primeiras chuvas que marcaram o final da estação seca e fria. Isto sugere que as primeiras chuvas estimulam o início do brotamento da casaqueira, além da elevação da temperatura. Este fenômeno também foi observado por PICCOLO & GREGOLIN (1980) com *Melia azedarach* L., LIEBERMAN (1982) estudando uma floresta seca em Ghana, MORELLATO-FONZAR (1987) para as espécies de duas formações florestais na Serra do Japi/SP e MANTOVANI & MARTINS (1988), em espécies do cerrado de Moji Guaçu (SP).

Para ALVIM & ALVIM (1975), em ecossistemas tropicais, o período de estresse hídrico seria um pré-requisito para quebrar a dormência dos brotos. Neste estudo, o período de seca nos meses de junho-agosto foi bem acentuado, com as primeiras chuvas ocorrendo no mês de setembro.

4.1.2. Floração

O início da floração ocorreu em meados de setembro, concomitante à brotação, atingindo um máximo na segunda quinzena de outubro. O desenvolvimento de gemas foliares simultaneamente à formação de botões florais foram também verificados por MANTOVANI & MARTINS (1988) em um grande número de espécies do cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu, MORELLATO et alii (1989) em *Vernonia diffusa* e *Machaerium brasiliensis*, e ARRIGONI et alii (1993) em *Campomanesia pubescens*.

O máximo de floração coincidiu com o início da estação chuvosa e quente. Neste período foi registrado, em média, 190,2 mm de chuva e temperatura média igual a 22°C. Esta correlação entre floração e precipitação foi encontrado em cinco gêneros nativos do cerrado de Brasília (BARROS & CALDAS, 1980), na floresta tropical seca em Ghana (LIEBERMAN, 1982) e em florestas semidecíduas do sudeste do Brasil (MORELLATO et alii, 1989 e MORELLATO, 1991). MANTOVANI & MARTINS (1988) em seus estudos com espécies do cerrado, concluíram que há uma correlação positiva entre o número de espécies em floração, com a precipitação média mensal e fotoperíodo.

4.1.3. Frutificação

Neste estudo, considerou-se frutificação o início, crescimento, amadurecimento do fruto e a apresentação dos frutos para os dispersores, de acordo com RATHCKE & LACEY (1985). Esta fenofase teve início no mês de novembro estendendo-se até o início de abril. Nessa época ocorreram os maiores índices de pluviosidade na região, atingindo somente no mês de janeiro, 717,90 mm, enquanto que a temperatura média ficou ao redor de 21,9°C (Figura 4).

A maturação dos frutos é bastante lenta, acontecendo nos meses de fevereiro-abril, coincidindo com o final da estação chuvosa. A medida que os frutos amadurecem, a abscisão ocorre facilmente, formando um tapete sob as plantas. De acordo com JANZEN (1967), a maturação dos frutos pouco antes do início ou do final da estação chuvosa teria a vantagem de proporcionar, para as sementes, maior oportunidade de receber a luz do sol e maior possibilidade de germinação e crescimento das plântulas devido à umidade.

A ocorrência de um maior número de espécies com frutos carnosos na estação úmida, em florestas tropicais, foi observada por JANZEN (1967), LIEBERMAN (1982) e MORELLATO et alii (1989).

Durante o período de observação, não foi encontrado no local, plântulas e nem mesmo sementes germinando, necessitando deste modo mais estudos e acompanhamentos para possíveis explicações deste fato.

4.2. Germinação

4.2.1. Embebição das Sementes

A curva de embebição das sementes de casaqueira foi realizada com sementes recém coletadas, e é mostrada na Figura 6. A embebição das sementes foi relativamente lenta, apesar de seguir o padrão normal de embebição, segundo BEWLEY & BLACK (1985).

POPINIGIS (1985) relata que o teor mínimo de umidade que a semente deve atingir para desencadear o processo germinativo se situa entre 30 e 50% , de acordo com a espécie. As sementes de casaqueira, embora consigam absorver uma quantidade de água um pouco acima deste mínimo necessário, provavelmente ainda não foi o suficiente para iniciar o processo de germinação, uma vez que esta somente ocorreu, em média, aos vinte e cinco dias após o início da embebição. Esta demora possivelmente seja em decorrência da presença de inibidores, os quais seriam metabolizados durante este período, proporcionando uma relação mais adequada entre promotores e inibidores de germinação ao redor do vigéssimo quinto dia de embebição.

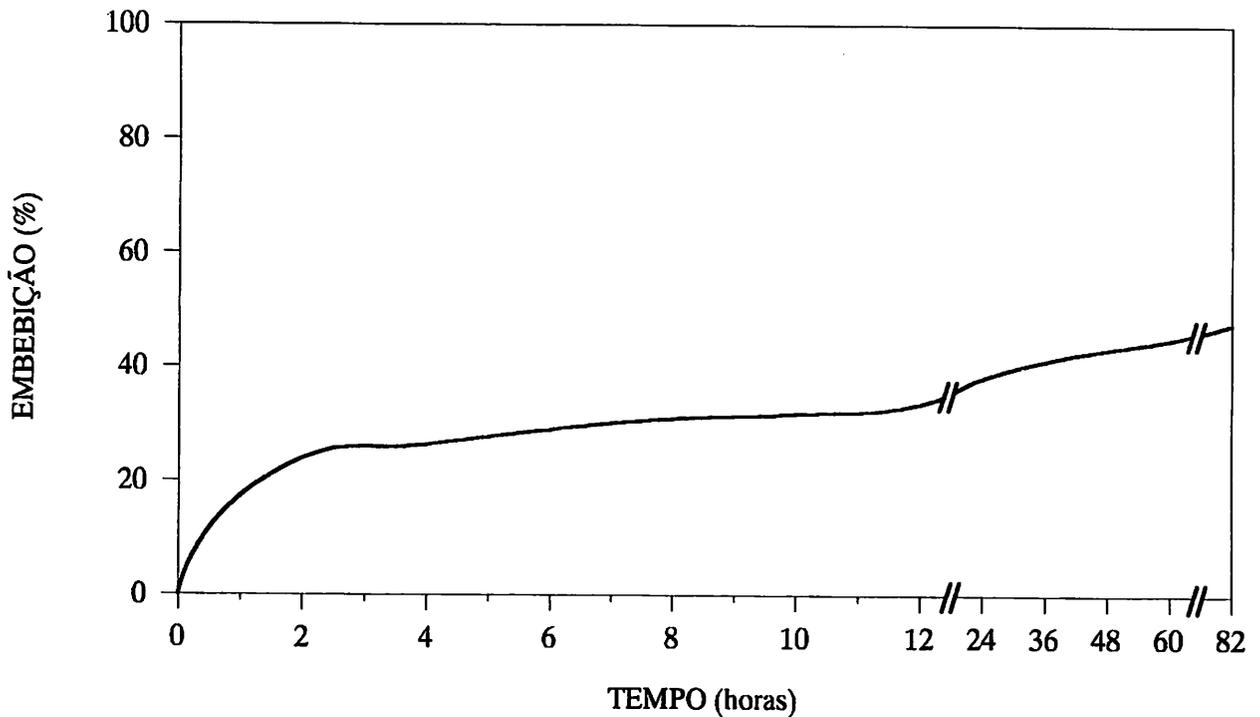


FIGURA 6. Curva de embebição de sementes de casaqueira (*C. rufa*). ESAL, Lavras - MG, 1993.

4.2.2. Efeito de Promotores de Crescimento e Luminosidade

Na Tabela 1, são apresentados os resultados da análise de variância da porcentagem de germinação, onde é mostrado as diferenças significativas ao nível de 1% de probabilidade, no fator promotor de crescimento e a interação entre luminosidade e promotor de crescimento.

Os resultados obtidos no teste de germinação para avaliar o efeito de promotores de crescimento e da luz na germinação são apresentados na Figura 7.

A germinação foi bastante lenta, iniciando-se em média aos vinte e cinco dias após o início da embebição, para todos os tratamentos. Essa demora foi também verificada para outras frutíferas de cerrado, como é o caso de cagaita (*Eugenia dysenterica*), pera do cerrado (*Eugenia klotzschiana* Berg) (MACHADO et

alii, 1986), araticum (*Annona crassiflora* Mart.), pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) e buriti (*Mauritia vinifera* Mart.) (RIBEIRO et alii, 1991).

TABELA 1. Resumo da análise de variância da porcentagem de germinação de sementes de Casaqueira aos 84 dias, envolvendo os fatores reguladores de crescimento e luz. ESAL, Lavras - MG, 1993.¹

| Fonte de Variação | GL | QM |
|--------------------------------|----|---------------|
| Luminosidade (L) | 1 | 29,7974322 |
| Promotores de Crescimento (PC) | 6 | 198,5179200** |
| L × PC | 6 | 123,9816483** |
| Erro | 42 | 37,7039060 |
| C.V. (%) | | 11,047 |

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

¹ Dados transformados em $\arcsin \sqrt{x/100}$.

Quanto ao fator luminosidade, as sementes de casaqueira comportaram-se como indiferentes, isto é, germinaram tanto na presença como na ausência de luz. Isto vai ao encontro dos dados já conhecidos na literatura sobre a indiferença da luz na germinação de sementes de várias espécies do cerrado (FELIPPE & SILVA, 1984).

No que se refere aos reguladores de crescimento, observou-se no geral, uma superioridade da 6-benzylaminopurina (6-BA) sobre os demais tratamentos, sendo que este regulador numa concentração de 100 ppm e na presença de luz, alcançou maior porcentagem de germinação (83%). O efeito promotor da 6-BA na germinação foi anteriormente comprovado para sementes dormentes de alface (CUNHA & CASALI, 1989), embriões de maçã (ZHANG & LESPINASSE, 1991) e *Striga gesnerioides* (IGBINNOSA & OKONKWO, 1992).

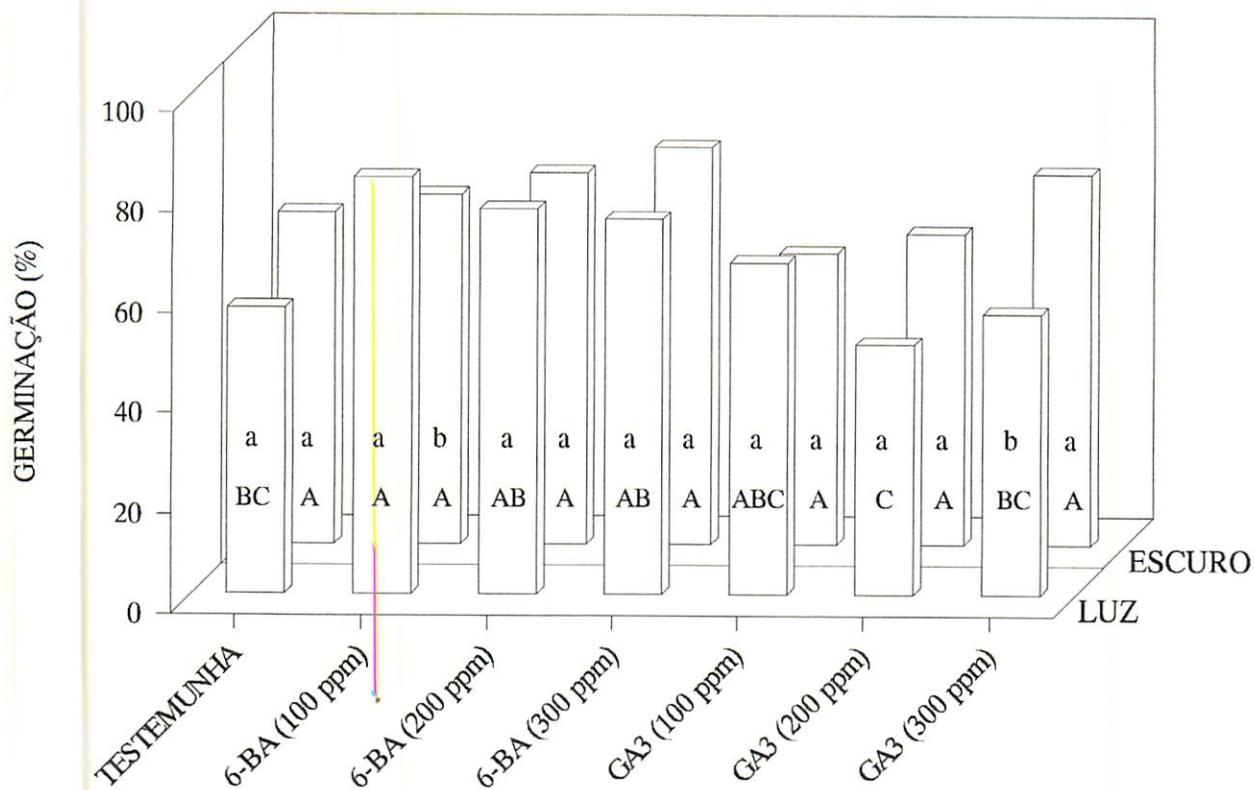


FIGURA 7. Efeito de promotores de crescimento e da luminosidade na germinação de sementes de castor (*C. rufa*). Letras minúsculas indicam comparação em profundidade e letras maiúsculas na horizontal. ESAL, Lavras - MG, 1993.

Os índices mais baixos foram verificados quando utilizou-se GA_3 (200 e 300 ppm) e água destilada (testemunha), na presença de luz, obtendo-se apenas 50, 56 e 57% de germinação, respectivamente. Entretanto, na ausência de luz, o percentual foi um pouco mais elevado, sendo que nesta condição não houve diferenças significativas entre os tratamentos. Este melhor desempenho do GA_3 no escuro, foi também verificado por CUNHA & CASALI (1989) em sementes de alface.

De posse desses resultados, os experimentos posteriores (armazenamento) foram efetuados utilizando-se a 6-BA 100 ppm sob luz contínua.

4.2.3. Armazenamento e Longevidade das Sementes

A Tabela 2 mostra as variações no teor de umidade das sementes durante o armazenamento, em função das condições empregadas. Verifica-se uma queda acentuada aos 30 dias, para todos os tratamentos. Nota-se também que as sementes armazenadas na condição de ambiente natural (laboratório) apresentaram em geral, teores de umidade mais elevados que aquelas armazenadas em refrigerador, sendo que a embalagem saco de papel propiciou, com mais facilidade, a troca de umidade entre as sementes e o ar ambiente. Estes dados vão ao encontro aos observados por LIMA et alii (1991) para sementes de maracujá amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.).

Na Tabela 3, são apresentados os resultados da análise de variância da porcentagem de germinação e do índice de velocidade de germinação.

A análise estatística mostrou que a interação entre os ambiente, embalagem e tempo de armazenamento, apresentaram diferenças significativas, ao nível de 1 e 5% de probabilidade, para germinação e IVG, respectivamente.

Como a interação entre esses fatores foi significativa, efetuou-se o desdobramento entre o efeito da embalagem dentro dos tempos de armazenamento (dias) e ambientes (Tabela 4), efeito dos ambientes dentro dos tempos de armazenamento (dias) e embalagens (Tabela 5) e o efeito dos tempos dentro dos ambientes e embalagens (Tabela 6).

Quando comparado os resultados de germinação das sementes recém coletadas (83%), com as sementes armazenadas aos 180 dias, foi observado um decréscimo na porcentagem de germinação das sementes acondicionadas em saco de papel e ambiente natural (70%), ao mesmo tempo que para aquelas acondicionadas em sacos de polietileno, foi verificado um acréscimo, atingindo nesta época, 90% de germinação (Tabela 7). É provável que este resultado esteja relacionado ao teor de

TABELA 2. Porcentagem de umidade das sementes de casaqueira, em função do período de armazenamento, dos ambientes e das embalagens utilizadas. ESAL, Lavras - MG, 1993.

| Ambiente | Embalagem | Tempo de Armazenamento (dias) | | | | |
|--------------|---------------------|-------------------------------|------|------|------|------|
| | | 0 | 30 | 60 | 90 | 180 |
| Natural | Saco de Papel | 9,90 | 5,88 | 7,53 | 5,88 | 5,53 |
| | Saco de Polietileno | 9,90 | 6,59 | 7,00 | 6,85 | 6,21 |
| Refrigerador | Saco de Papel | 9,90 | 4,82 | 6,49 | 5,33 | 5,30 |
| | Saco de Polietileno | 9,90 | 5,81 | 5,75 | 6,58 | 6,52 |

TABELA 3. Resumo da análise de variância da porcentagem de germinação e índice de velocidade de germinação (IVG) das sementes de casaqueira, em diferentes condições de armazenamento. ESAL, Lavras - MG, 1993.

| Fonte de Variação | G.L. | Quadrado Médio | |
|---------------------|------|----------------|------------|
| | | Germinação | IVG |
| Ambiente | 1 | 634,360** | 0,061877** |
| Embalagem | 1 | 7,606 | 0,000014 |
| Tempo | 3 | 34,294 | 0,009693** |
| Amb. × Emb. | 1 | 64,838 | 0,011289* |
| Amb. × Tempo | 3 | 30,295 | 0,000981 |
| Emb. × Tempo | 3 | 67,857 | 0,004477 |
| Amb. × Emb. × Tempo | 3 | 213,247** | 0,006777* |
| Erro | 48 | 39,272 | 0,002081 |
| C.V. (%) | | 10,087 | 11,940 |

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

umidade das sementes, que nesta condição foi superior ao das sementes armazenadas em saco de papel (Tabela 2). Entretanto, para sementes de pau d'arco os maiores teores de umidade, em comparação com os outros tratamentos, contribuiu para a rápida perda da viabilidade das sementes (SOUZA et alii, 1980a), ao contrário das sementes de cagaita, que perderam sua viabilidade mais rapidamente com a diminuição do teor de umidade (CUNHA, 1986).

Por outro lado, o armazenamento em refrigerador e em saco de polietileno apresentou o menor percentual de germinação (61%), embora apresentasse um teor de umidade próximo ao das sementes armazenadas em ambiente natural. Neste caso, o teor de umidade aparentemente não influenciou na

TABELA 4. Resumo da análise de variância da porcentagem de germinação e índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de casaqueira, considerando-se o desdobramento de embalagem dentro dos diversos tempos de armazenamento e ambientes. ESAL, Lavras - MG, 1993.

| Fonte de Variação | G.L. | Quadrado Médio | |
|---|------|-------------------------|------------|
| | | Germinação ¹ | IVG |
| Embalagem dentro 30 dias em Ambiente Natural | 1 | 108,485 | 0,001250 |
| Embalagem dentro 60 dias em Ambiente Natural | 1 | 1,225 | 0,000200 |
| Embalagem dentro 90 dias em Ambiente Natural | 1 | 27,098 | 0,000313 |
| Embalagem dentro 180 dias em Ambiente Natural | 1 | 586,322** | 0,035113** |
| Embalagem dentro 30 dias em Refrigerador | 1 | 8,523 | 0,002813 |
| Embalagem dentro 60 dias em Refrigerador | 1 | 17,053 | 0,000113 |
| Embalagem dentro 90 dias em Refrigerador | 1 | 18,621 | 0,002450 |
| Embalagem dentro 180 dias em Refrigerador | 1 | 148,428 | 0,002813 |
| Erro | 48 | 39,272 | 0,002081 |

** Significativa ao nível de 1% de probabilidade

¹ Dados transformados em $\text{arc sen } \sqrt{x/100}$

TABELA 5. Resumo da análise de variância da porcentagem de germinação e índice de velocidade de germinação (IVG) das sementes de casaqueira, considerando-se o desdobramento de ambiente dentro dos diversos tempos de armazenamento e embalagens. ESAL, Lavras - MG, 1993.

| Fonte de Variação | G.L. | Quadrado Médio | |
|---|------|-------------------------|------------|
| | | Germinação ¹ | IVG |
| Ambiente dentro 30 dias em Saco de Papel | 1 | 61,474 | 0,002113 |
| Ambiente dentro 60 dias em Saco de Papel | 1 | 120,628 | 0,012013* |
| Ambiente dentro 90 dias em Saco de Papel | 1 | 101,363 | 0,004513 |
| Ambiente dentro 180 dias em Saco de Papel | 1 | 21,712 | 0,000450 |
| Ambiente dentro 30 dias em Saco de Polietileno | 1 | 0,119 | 0,004050 |
| Ambiente dentro 60 dias em Saco de Polietileno | 1 | 33,027 | 0,007200 |
| Ambiente dentro 90 dias em Saco de Polietileno | 1 | 84,229 | 0,018050** |
| Ambiente dentro 180 dias em Saco de Polietileno | 1 | 1.007,273** | 0,048050** |
| Erro | 48 | 39,272 | 0,002081 |

* Significativa ao nível de 5% de probabilidade

** Significativa ao nível de 1% de probabilidade

¹ Dados transformados em $\text{arc sen } \sqrt{x/100}$

TABELA 6. Resumo da análise de variância da porcentagem de germinação e índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de casaqueira, considerando-se o desdobramento de tempo de armazenamento dentro dos ambientes e embalagens. ESAL, Lavras - MG, 1993.

| Fonte de Variação | G.L. | Quadrado Médio | |
|---|------|-------------------------|-----------|
| | | Germinação ¹ | IVG |
| Tempo dentro Ambiente Natural e Saco de Papel | 3 | 115,022* | 0,008690* |
| Tempo dentro Ambiente Natural e Saco de Polietileno | 3 | 122,170* | 0,004040 |
| Tempo dentro Refrigerador e Saco de Papel | 3 | 21,779 | 0,004825 |
| Tempo dentro Refrigerador e Saco de Polietileno | 3 | 86,721 | 0,004373 |
| Erro | 48 | 39,272 | 0,002081 |

* Significativa ao nível de 5% de probabilidade

¹ Dados transformados em $\text{arc sen } \sqrt{x/100}$

TABELA 7. Comparação entre as médias de porcentagem de germinação das sementes de casaqueira armazenadas durante 180 dias em diferentes condições. ESAL, Lavras - MG, 1993. *

| Ambiente | Embalagem | |
|--------------|------------|------------------|
| | Saco Papel | Saco Polietileno |
| Natural | 70,00 a B | 90,00 a A |
| Refrigerador | 75,00 a A | 61,00 b A |

* As médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas ou maiúscula nas linhas, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

diminuição do vigor das sementes e, de fato, outro fator, provavelmente a temperatura, deve ter interferido de forma mais direta nesta característica.

Em relação ao índice de velocidade de germinação, observa-se que houve diferença significativa entre os ambientes dentro de 60 dias em saco de papel e de 90 e 180 dias em saco de polietileno (Tabela 5).

Na Tabela 8 verifica-se uma superioridade do ambiente natural em relação ao refrigerador, quando as sementes foram acondicionadas em sacos de papel durante 60 dias, ao contrário do encontrado para sementes de *Bauhinia holophylla* Steud e *Lafoensia replicata* Pohl, armazenadas por um período de 249 e 780 dias, respectivamente (BARBOSA et alii, 1985), onde a câmara fria proporcionou uma germinação mais rápida.

A supremacia do ambiente natural em relação ao refrigerador, em proporcionar maior IVG, também foi registrada aos 90 dias (Tabela 9) e 180 dias (Tabela 10) de armazenamento, quando as sementes foram acondicionadas em sacos de polietileno.

TABELA 8. Comparação entre as médias de índice de velocidade de germinação das sementes de casaqueira armazenadas durante 60 dias em diferentes condições. ESAL, Lavras - MG, 1993.*

| Ambiente | Embalagem | |
|--------------|------------|------------------|
| | Saco Papel | Saco Polietileno |
| Natural | 0,4225 a A | 0,4125 a A |
| Refrigerador | 0,3450 b A | 0,3525 a A |

* As médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas ou maiúscula nas linhas, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

TABELA 9. Comparação entre as médias de índice de velocidade de germinação das sementes de casaqueira armazenadas durante 90 dias em diferentes condições. ESAL, Lavras - MG, 1993.*

| Ambiente | Embalagem | |
|--------------|------------|------------------|
| | Saco Papel | Saco Polietileno |
| Natural | 0,3875 a A | 0,4000 a A |
| Refrigerador | 0,3400 a A | 0,3050 b A |

* As médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas ou maiúscula nas linhas, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

No que diz respeito ao tempo de armazenamento, nota-se que este foi significativo dentro de ambiente natural e embalagem (saco de papel e saco de polietileno) em relação à germinação, e apenas dentro de ambiente natural e saco de papel para o IVG (Tabela 6).

TABELA 10. Comparação entre as médias de índice de velocidade de germinação das sementes de casaqueira armazenadas durante 180 dias em diferentes condições. ESAL, Lavras - MG, 1993.*

| Ambiente | Embalagem | |
|--------------|------------|------------------|
| | Saco Papel | Saco Polietileno |
| Natural | 0,3400 a B | 0,4725 a A |
| Refrigerador | 0,3550 a A | 0,3175 b A |

* As médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas ou maiúscula nas linhas, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

A porcentagem de germinação e o índice de velocidade de germinação (IVG), sob diferentes condições de armazenamento, são apresentados nas Figuras 8 e 9, respectivamente. Observa-se que as sementes mantiveram a viabilidade durante o período de armazenamento estudado (180 dias).

Aos 90 dias de armazenamento, as sementes acondicionadas em saco de papel e de polietileno, apresentaram porcentagens de germinação bem próximas das recém coletadas, não havendo diferenças significativas entre o ambiente e embalagem neste período (Figura 8).

De um modo geral, pode-se observar que a germinação das sementes de casaqueira, durante o período de armazenamento, foi mais elevada em ambiente natural, ao contrário do observado para sementes de pau d'arco (SOUZA et alii, 1980a), maracujá amarelo (LIMA et alii, 1991) e cagaita (FARIAS NETO et alii, 1991), onde o ambiente de refrigerador mostrou-se mais eficiente.

Na Figura 10, verifica-se que, para as sementes armazenadas em ambiente natural e saco de papel (T1), houve diminuição linear na porcentagem de germinação em função do tempo de armazenamento, a partir dos 30 dias. Para as

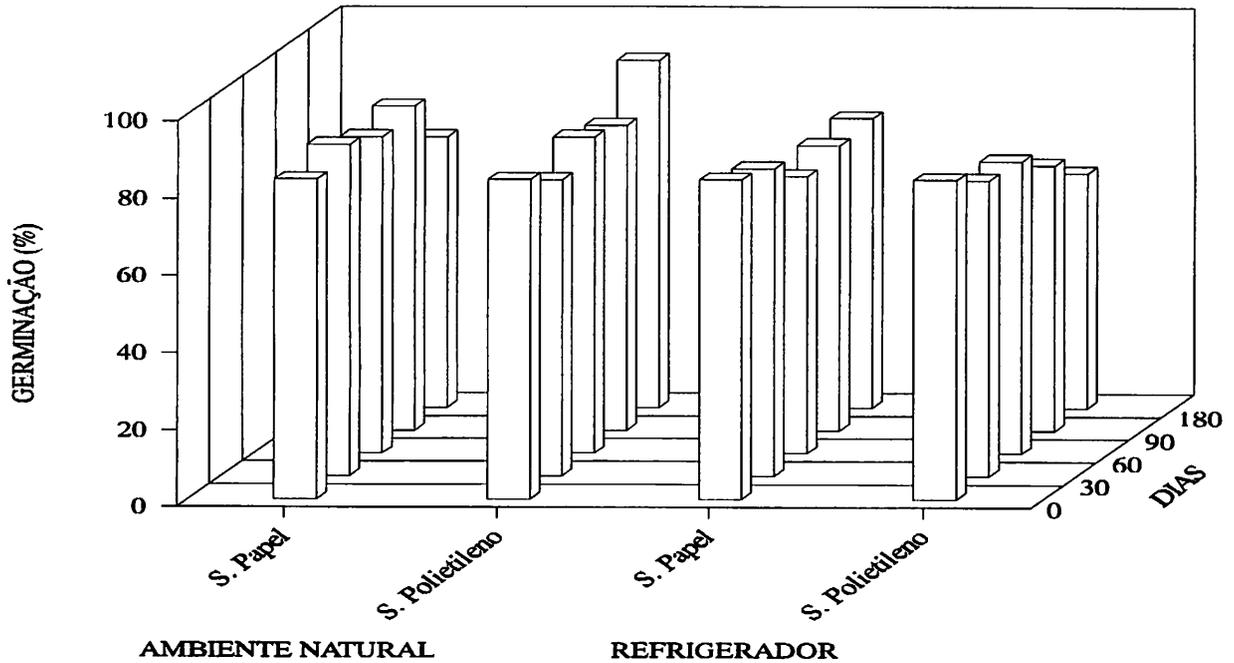


FIGURA 8. Efeito do armazenamento sob diferentes tempos e condições na germinação de sementes de casaqueira (*C. rufa*). ESAL, Lavras - MG, 1993.

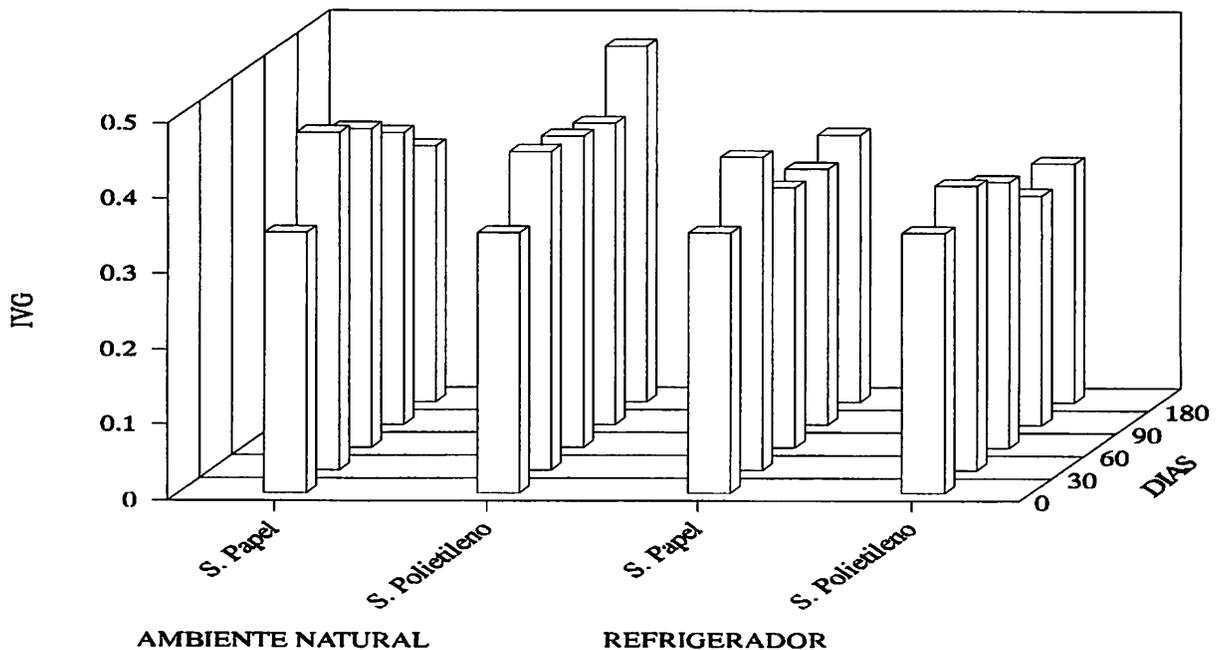


FIGURA 9. Efeito do armazenamento sob diferentes tempos e condições no índice de velocidade germinação (IVG) em sementes de casaqueira (*C. rufa*). ESAL, Lavras - MG, 1993.

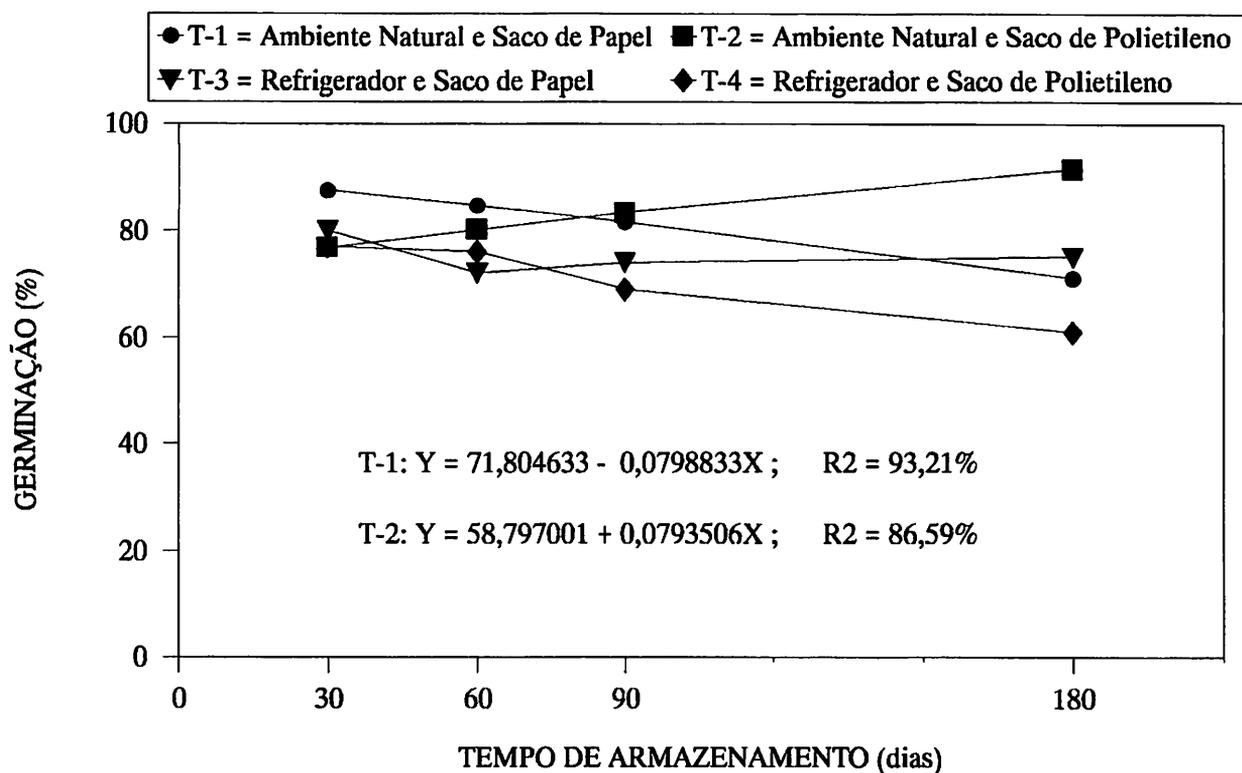


FIGURA 10. Efeito do tempo de armazenamento em cada ambiente e embalagem na germinação das sementes de casaqueira (*C. rufa*). ESAL, Lavras - MG, 1993.

sementes armazenadas no mesmo ambiente, porém em sacos de polietileno (T2), houve um aumento linear no processo germinativo com o passar do tempo de armazenamento.

Quanto à velocidade de germinação em função do tempo de armazenamento, nota-se que estes valores seguiram o mesmo padrão da porcentagem de germinação na condição de ambiente natural e saco de papel (T1), obedecendo uma diminuição linear, ao longo do tempo (Figura 11).

É provável que, as maiores flutuações no conteúdo de umidade das sementes acondicionadas em sacos de papel, tenham constituído um fator importante em proporcionar decréscimo na porcentagem e velocidade de germinação.

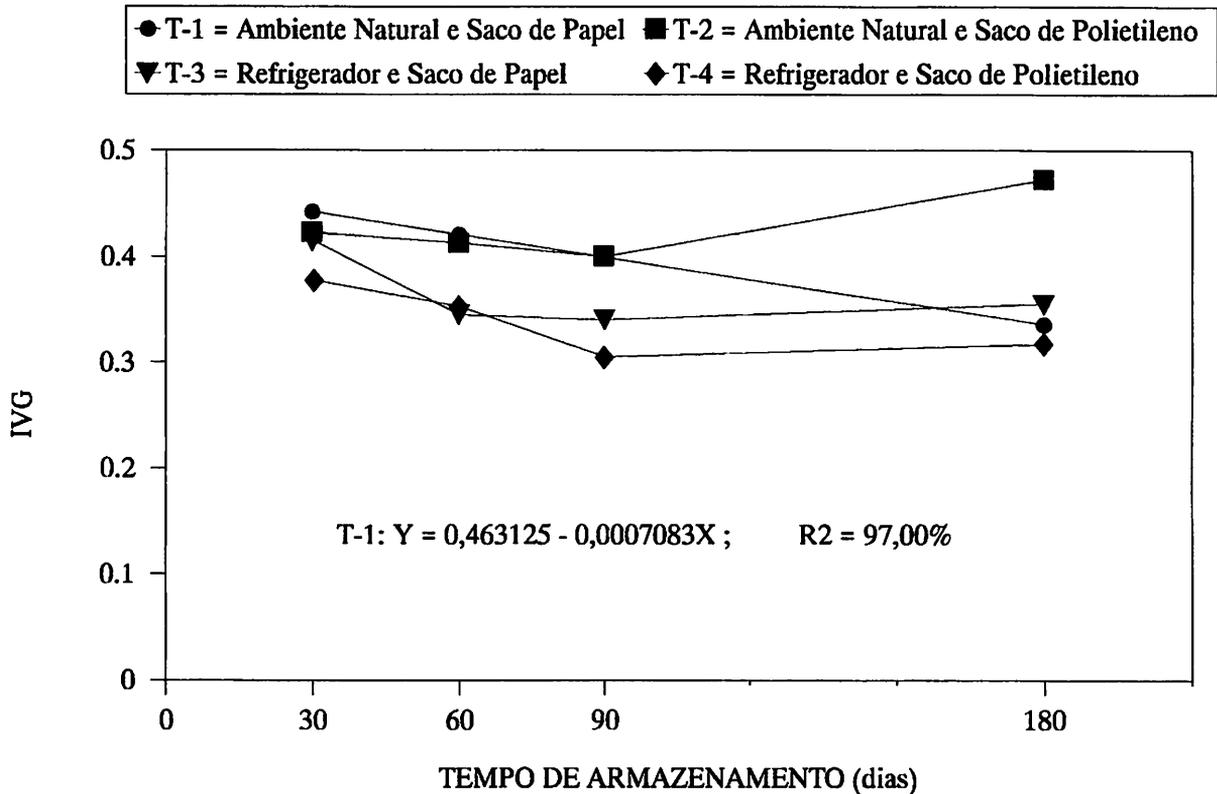


FIGURA 11. Efeito do tempo de armazenamento em cada ambiente e embalagem no Índice de Velocidade de Germinação (IVG) em sementes de casaqueira (*C. rufa*). ESAL, Lavras - MG, 1993.

A porcentagem de germinação, em função do período de armazenamento (Figura 10), indica que as sementes colocadas em ambiente natural e em sacos de polietileno, apresentaram a melhor resposta ao armazenamento, uma vez que mantiveram os valores percentuais de germinação mais elevados durante o período observado. Resultados similares foram obtidos para sementes de imbiruçu (SOUZA et alii, 1980a), aroeira (SOUZA et alii, 1980b) e cagaita (FARIAS NETO, 1991).

5. CONCLUSÕES

- a) A casaqueira pode ser considerada uma espécie semidecídua, apresentando uma correlação entre perda, lançamento de folhas e floração com a precipitação;
- b) A floração ocorreu de setembro a dezembro, seguido da frutificação, sendo os meses de fevereiro e março os mais indicados para coleta de frutos;
- c) As sementes recém colhidas são indiferentes a luz e a maior porcentagem de germinação foi alcançada quando utilizou-se 6-BA 100 ppm;
- d) O armazenamento em ambiente natural proporcionou a maior porcentagem de germinação e índice de velocidade de germinação;
- e) As sementes acondicionadas em sacos de polietileno no ambiente natural, por um período de 180 dias foram as que apresentaram maiores porcentagens de germinação e índice de velocidade de germinação, sendo portanto, a forma mais eficiente de manter a viabilidade das sementes de casaqueira.

6. RESUMO

A casaqueira ou casaca [*Campomanesia rufa* (Berg) Nied.], pertencente à família Myrtaceae, é uma fruteira do cerrado cuja distribuição geográfica encontra-se basicamente no Estado de Minas Gerais. Assim, o objetivo deste trabalho foi estudar a fenologia, os efeitos da luz e promotores de crescimento (GA_3 e 6-BA) sobre a germinação, bem como o tempo e o tipo de armazenamento na longevidade das sementes.

Fenologia

Observações fenológicas (brotamento, queda de folhas, floração e frutificação) foram realizadas em 30 indivíduos de uma população de casaqueira, localizada no município de Coqueiral (MG), no período de setembro de 1991 a agosto de 1992. Observou-se uma queda de folhas nos meses de maio a agosto, porém pouco expressiva, já que esta espécie não chega a perder totalmente suas folhas. A queda das folhas coincidiu com o período de pouca precipitação e baixas temperaturas. A brotação mostrou-se ativa no final da estação seca e fria. A floração ocorreu concomitante à brotação, atingindo um máximo na segunda quinzena de outubro. A frutificação teve início no mês de novembro estendendo-se até o início de abril, com a maturação coincidindo com o final da estação chuvosa.

Germinação

Os experimentos de germinação foram conduzidos em placas de Petri de 9 cm de diâmetro, mantidas a 25°C em câmaras de germinação FANEM mod. 347. Cada tratamento constituiu de 100 sementes distribuídas em quatro repetições. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 7 com quatro repetições, compreendendo: luz e escuro; GA₃ e 6-BA nas concentrações de 0, 100, 200 e 300 ppm.

Estudou-se, no primeiro ensaio, o efeito da luz e promotores de crescimento (GA₃ e 6-BA). As sementes recém colhidas são indiferentes a luz e a maior porcentagem de germinação foi alcançada quando utilizou-se 6-BA 100 ppm.

No segundo ensaio, as sementes foram armazenadas durante 30, 60, 90 e 180 dias em dois ambientes: refrigerador e ambiente natural (laboratório) e duas embalagens: saco de papel e saco de polietileno. Utilizou-se o delineamento inteiramente ao acaso em esquema fatorial 4 x 2 x 2 com quatro repetições. Avaliou-se a porcentagem de germinação e IVG com a utilização de 100 ppm de 6-BA. O armazenamento das sementes em ambiente natural proporcionou em geral, maior porcentagem de germinação e IVG. Em ambiente natural, as sementes acondicionadas em sacos de polietileno e por um período de 180 dias, foram as que apresentaram maior porcentagem de germinação e IVG., sendo portanto a maneira mais eficiente para a conservação das sementes.

7. SUMMARY

The "casaqueira" or "casaca" [*Campomanesia rufa* (Berg) Nied.] belongs to the family Myrtaceae, is a fruit of the "cerrados" which geographic distribution is found generally in the State of Minas Gerais. Thus, the objective of this research was to study the phenology, the effects of light and plant growth regulators (GA₃ and 6-BA) on the germination, and also the time and type of harvesting on the longevity of the seeds.

Phenology

Phenological observations (leaf flushing, leaf fall, flowering and fruiting) were realized in 30 plants of a population of "casaqueira", located in the municipal district of Coqueiral (MG), in the period of september 1991 to august 1992. A leaf fall was detected between may and august, however insignificant, because this species do not loose their leaves totally. The leaf fall coincided with the period of few precipitation and low temperature. The leaf flushing was very active on the end of the cold and drought season. Flowering occurred concomitantly with the leaf flushing, reaching a maximum on the second fortnight of october. Fruiting was started in november and was extended till april. Ripening of the fruits coincided with the end of the raining season.

Germination

The experiments of germination were conducted in Petri dishes with a diameter of 9 cm, kept in germination chambers FANEM mod. 347 at a temperature of 25°C. Every treatment was constituted of 100 seeds, divided in four replications. A completely randomized design in a 2×7 factorial scheme with four replications was used. The treatments were: continuous light and total darkness, GA₃ and 6-BA at the concentrations of 0, 100, 200 and 300ppm.

In the first experiment the effects of light and plant growth promoters (GA₃ and 6-BA) were studied. The freshly collected seeds were indifferent to light and the highest percentage of germination was reached when 100ppm of 6-BA was used.

In the second experiment the seeds were harvested for 30, 60, 90 and 180 days in two environments [refrigerator and natural environment (laboratory)] and two package materials (paper and polietilene sacks). A completely randomized experimental design in a $4 \times 2 \times 2$ factorial scheme with four replications was used. The percentage of germination and germination rate (IVG) were evaluated with the use of 100 ppm of 6-BA. The harvesting of seeds in natural environment generally proportionated the highest percentage of germination and IVG. The seeds harvested in natural environment and in polietilene sacks for a period of 180 days presented the highest percentage of germination and IVG, and showed to be the most efficient way to conserve the seeds.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. ALVIM, R. & ALVIM, P. de T. Hidroperiodicidade dos fluxos foliares do cacauzeiro. **Informe Tecnico - CEPEC**. Itabuna, 1975. p.42-8.
02. ARASAKI, F.R. & FELIPPE, G.M. Germinação de *Dalbergia violacea* uma espécie dos cerrados. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, 47:457-63, 1987.
03. ARRIGONI, M. de F.; CARVALHO, D.A. de; ALVARENGA, A.A. de & LAURA, V.A. Fenologia e germinação de guabiroba [*Campomanesia pubescens* (DC) Berg]: espécie de cerrado. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Brasília, 5(1):86, jun. 1993.
04. BAHUGUNA, V.K.; RAWAT, M.M.S. & JOSHI, S.R. Seed germination behaviour of *Rhus parviflora*. **Van-Vigyan**, 24(3/4):113-5, abst. F75170, 1986.
05. BARBOSA, J.M.; BARBOSA, L.M. & PINTO, M.M. Influência do substrato, da temperatura e do armazenamento, sobre a germinação de sementes de quatro espécies nativas. **Ecosistema**, Espírito Santo do Pinhal, 10:47-54, out.1985.
06. BARROS, M.A.G. & CALDAS, L.S. Acompanhamento de eventos fenológicos apresentados por cinco gêneros nativos do cerrado (Brasília-DF). **Brasil Florestal**, Rio de Janeiro, 10(42):7-14, abr/jun. 1980.
07. BARTON, L.V. **Seed preservation and longevity**. London, Leonard Hill, 1961. 216p.

08. BEWLEY, J.D. & BLACK, M. **Seed physiology of development and germination**. New York, Plenum Press, 1985. 367p.
09. BORCHERT, R. Phenology and control of flowering in tropical trees. **Biotropica**, St. Louis, 15(2):81-89, jun 1983.
10. CARVALHO, D.A. de. **Composição florística e estrutura de cerrados do sudoeste de Minas Gerais**. Campinas, UNICAMP, 1987. 202p. (Tese de Doutorado).
11. CUNHA, M.C.L. **Estudo de preservação do poder germinativo de sementes, enraizamento de estacas e anatomia da rizogênese em *Eugenia dysenterica* D.C.** Viçosa, UFV, 1986. 95p (Tese MS).
12. CUNHA, R. da & CASALI, V.W.D. Efeito de substâncias reguladoras de crescimento sobre a germinação de sementes de alface. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Brasília, 1(2):121-32, 1989.
13. DELOUCHE, J.C.; MATTHES, R.K.; DOUGHERTY, G.M. & BOYD, A.H. Storage of seeds in sub-tropical and tropical regions. **Seed Science & Technology**, New Delhi, 1(3):671-700, 1973.
14. ELLIS, R.H. The longevity of seeds. **HortScience**, Virginia, 26(9):1119-25, Sept. 1991.
15. FARIAS NETO, A.L. de; FONSECA, C.E.L. da; GOMIDE, C.C.C. & SILVA, J.A. da. Armazenamento de sementes de cagaita (*Eugenia dysenterica* DC.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, 13(2):55-62, out. 1991.
16. FELIPPE, G.M. Germinação de *Bidens gardneri* Baker, uma planta anual dos cerrados. **Hoehnea**, São Paulo, 17(2):7-11, dez. 1990.
17. FELIPPE, G.M. & SILVA, J.C.S. Estudos de germinação em espécies do cerrado. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, 7(2):157-63, dez. 1984.

18. FERREIRA, M.B. & CUNHA, L.H. de S. Dispersão de plantas lenhosas de cerrado-germinação e desenvolvimento. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, 6(61):27-37, jan. 1980.
19. FONSECA, A.G. da & MUNIZ, I.A. de F. Informações sobre a cultura de espécies frutíferas nativas da região de cerrado. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, 16(173):12-17, mar./abr. 1992.
20. FOURNIER, L.A. El dendrofenograma, una representación gráfica del comportamiento fenológico de los árboles. **Turrialba**, Costa Rica, 26(1):96-7, ene./mar. 1976a.
21. _____. Un método cuantitativo para la medición de características fenológicas en arboles. **Turrialba**, Costa Rica, 24(4):422-3, oct./dic. 1974.
22. _____. Observaciones fenológicas en el bosque húmedo de pre-montano de San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica. **Turrialba**, Costa Rica, 26(1):54-9, ene./mar. 1976b.
23. FRANKIE, G.W.; BAKER, H.G. & OPLER, P.A. Tropical plant phenology: applications for studies in community ecology. In: LIETH, H., ed. **Phenology and seasonality modelling**. Berlim, Springer Verlag, 1974. p.287-96.
24. GOMES, F.P. **Curso de estatística experimental**. 12. ed. Piracicaba, Nobel, 1987. 467p.
25. GONZÁLEZ, L.; IGLESIAS, I. & DIAS, T. Effect of pre-imbibition, temperature, gibberellic acid and light on the germination of *Capsicum annum* L. var. *Acuminatum* Fingerh. **Pyton**, 49(1/2): 83-7, 1989.
26. GONZALEZ, P. & VILLALOBOS, E. Breaking seed dormancy in *Petunia hybrida* with gibberellic acid and stratification treatments. **Agronomia-Costarricense**, San José, 12(1):19-25, abst. C071294, 1988.

27. HARRINGTON, J.E. Biochemical basis of seed longevity. **Seed Science & Technology**, New Delhi, 1(3):453-61, 1973.
28. HILTY, S.L. Flowering and fruiting periodicity in a premontane forest in Pacific Colombia. **Biotrópica**, St. Louis, 12(4):292-306, Dec. 1980.
29. IGBINNOSA, I. & OKONKWO, S.N.C. Stimulation of germination of seed of cowpea witchweed (*Striga gesnerioides*) by sodium hypochlorite and some growth regulators. **Weed Science**, Champaign, 40(1):25-8, Jan./Mar. 1992.
30. JANZEN, D.H. Synchronization of sexual reproduction of trees within the dry season in Central America. **Evolution**, Laurence, 21:620-37, 1967.
31. JOLY, C.A.; FELIPPE, G.M.; DIETRICH, S.M.C. & CAMPOS-TAKAKI, G.M. Physiology of germination and seed gel analysis in two populations of *Magonia pubescens* St. Hil. **Revista Brasileira de Botanica**, São Paulo, 3:1-9, 1980.
32. LANDRUM, L.R. **Flora Neotrópica 45: Campomanesia, Pimenta, Blepharocalyx, Legrandia, Acca, Myrrhinium, and Luma**. New York, Botanical Garden, 1986. 178p.
33. LIEBERMAN, D. Seasonality and phenology in a dry tropical forest in Ghana. **Journal of Ecology**, Oxford, 70:791-806, Nov. 1982.
34. LIETH, H. **Phenology and seasonality modelling**. New York, Springer-Verlag, 1974. 444p.
35. LIMA, D. de; BRUNO, R. de L.A.; LIMA, A.A. de & CARDOSO, E.A. de. Efeito de recipientes e de dois ambientes de armazenamento sobre a germinação e vigor de sementes de maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, 13(2):27-32, out. 1991.

36. MACHADO, J.W.B.; PARENTE, T.V. & LIMA, R.M. de. Informações sobre germinação e características físicas das sementes de fruteiras nativas do Distrito Federal. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, **8(2)**:59-62, 1986.
37. MANTOVANI, V. & MARTINS, F.R. Variações fenológicas das espécies do cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu, Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, **11**:101-12, dez. 1988.
38. MAYER, A.M. & POLJAKOFF-MAYBER, A. **The germination of seeds**. New York, Pergamon Press, 1982. 210p.
39. MELHEM, T.S. Fisiologia da germinação das sementes de *Dipteryx alata* Vog. (Leguminosae-Lotoideae). **Hoehnea**, São Paulo, **5**:59-60, 1975.
40. MONTERO, F.; HERRERA, J. & ALIZAGA, R. Effect of gibberelic acid and prechilling on dormancy breaking in snapdragon (*Antirrhinum majus*) seeds. **Agronomia-Costarricense**, San José **14(1)**:55-60, abst. C091023, 1990.
41. MORELLATO-FONZAR, L.P.C. **Estudo comparativo de fenologia e dinâmica de duas formações florestais na Serra do Japi, Jundiá, SP**. Campinas, UNICAMP, 1987. 232p (Tese MS).
42. MORELLATO, L.P.C. **Estudo da fenologia de árvores, arbustos e lianas de uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil**. Campinas, UNICAMP, 1991. 203p (Tese de Doutorado).
43. _____; RODRIGUES, R.R.; LEITÃO-FILHO, H. de F. & JOLY, C.A. Estudo comparativo da fenologia de espécies arbóreas de floresta de altitude e floresta mesófila semidecídua na Serra do Japi, Jundiá, São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, **12(1/2)**:85-98, 1989.
44. OLIVEIRA, L.M.Q. & VALIO, I.F.M. Effect os moisture content on germination of seeds of *Hancornia speciosa* Gom. (Apocynaceae). **Annals of Botany**, New York, **69(1)**:1-5, jan. 1992.

45. PICCOLO, A.L.G. & GREGOLIM, M.I. Fenologia de *Melia azedarach* L. no sul do Brasil. **Turrialba, Costa Rica**, 30(1):107-9, ene./mar. 1980.
46. POPINIGIS, F. **Fisiologia de sementes**. Brasília, Agriplan, 1985. 285p.
47. RATHCKE, B. & LACEY, E.P. Phenological patterns of terrestrial plants. **Annual Review of Ecology Systems**, Palo Alto, 16:179-214, 1985.
48. RIBEIRO, J.F. & CASTRO, L.H.R. Método quantitativo para avaliar características fenológicas em árvores. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, 9(1):7-11, jul. 1986.
49. _____; SILVA, J.A. da & FONSECA, C.E.L. da. Espécies frutíferas da região do cerrado. In: DONADIO, L.C. & VALENTI, J.P. **Curso de fruticultura tropical**. Jaboticabal, FUNEP/UNESP, 1991. p.37-63.
50. ROBERTS, E.H. Predicting the storage life of seeds. **Seeds Science & Technology**, New Delhi 1(3):499-514, 1973.
51. SALISBURY, F.B. & ROSS, C.W. **Plant physiology**. California, Wadsworth, 1978. 747p.
52. SOUZA, S.M. de; PIRES, I.E. & LIMA, P.C.F. Influência da embalagem e condições de armazenamento na longevidade de sementes florestais. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Pesquisa florestal do nordeste semi-árido: sementes e mudas**. Petrolina, EMBRAPA/CPATSA, 1980a. p.15-24. (Boletim de Pesquisa, 2).
53. _____; _____ & _____. Efeito do tipo de embalagens e condições de armazenamento na preservação de sementes de aroeira (*Astronium urundiuva*) Engl. In: PESQUISA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Pesquisa florestal no nordeste semi-árido: sementes e mudas**. Petrolina, EMBRAPA/CPATSA, 1980b. p.25-30 (Boletim de Pesquisa, 2).

54. VIANA, A.M. & FELIPPE, G.M. Effects of storage on germination of *Dioscorea composita* (Dioscoreaceae) seeds. **Economic Botany**, New York, **44**(3):311-17, 1990.
55. WORSHAM, A.D.; MORELAND, D.E. & KLINGMAN, G.C. Stimulation of *Striga asiatica* (witchweed) seed germination by 6-substituted purines. **Science**, New York, **130**(3389):1654-5, Dec. 1959.
56. ZHANG, Y.X. & LESPINASSE, Y. Removal of embryonic dormancy in apple (*Malus × domestica* Borkh) by 6-benzylaminopurine. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, **46**(3/4):215-23, 1991.

APÊNDICE

APÊNDICE 1. Resultados médios da porcentagem de germinação de sementes de casaqueira, aos 84 dias, obtidos no ensaio de promotores de crescimento. ESAL, Lavras- MG, 1993.

| Luminosidade | Promotores de Crescimento | | | | | | | Média |
|--------------|---------------------------|---------|---------|---------|-----------------|---------|---------|-------|
| | Testemunha | 6-BA | | | GA ₃ | | | |
| | | 100 ppm | 200 ppm | 300 ppm | 100 ppm | 200 ppm | 300 ppm | |
| Luz | 57,00 | 83,00 | 76,00 | 74,00 | 66,00 | 50,00 | 56,00 | 66,00 |
| Escuro | 69,00 | 66,00 | 74,00 | 78,00 | 58,00 | 62,00 | 74,00 | 68,71 |
| Média | 63,00 | 74,50 | 75,00 | 76,00 | 62,00 | 56,00 | 65,00 | 67,35 |

APÊNDICE 2. Resultados médios da porcentagem de germinação de sementes de casaqueira, aos 84 dias, obtidos no ensaio de armazenamento. ESAL, Lavras- MG, 1993.

| Ambiente | Embalagem | Tempo de Armazenamento | | | | Média |
|------------------|-----------------------|------------------------|---------|---------|----------|--------|
| | | 30 dias | 60 dias | 90 dias | 180 dias | |
| Ambiente Natural | Saco de Papel | 86,000 | 82,000 | 84,000 | 70,000 | 80,500 |
| | Saco de Polietileno | 77,000 | 82,000 | 79,000 | 90,000 | 82,000 |
| Refrigerador | Saco de Papel | 80,000 | 72,000 | 74,000 | 75,000 | 75,250 |
| | Saco de Polietileno | 77,000 | 76,000 | 69,000 | 61,000 | 70,750 |
| | • Saco de Papel | 83,000 | 77,000 | 79,000 | 72,500 | 77,875 |
| | • Saco de Polietileno | 77,000 | 79,000 | 74,000 | 72,500 | 76,375 |
| Ambiente Natural | • | 81,500 | 82,000 | 81,500 | 80,000 | 81,250 |
| Refrigerador | • | 78,500 | 74,000 | 71,500 | 68,000 | 73,000 |
| | • | 80,000 | 78,000 | 76,500 | 74,000 | 77,125 |

APÊNDICE 3. Resultados médios do índice de velocidade de germinação de sementes de casaqueira, aos 84 dias, obtidos no ensaio de armazenamento. ESAL, Lavras - MG, 1993.

| Ambiente | Embalagem | Tempo de Armazenamento | | | | Média |
|------------------|-----------------------|------------------------|---------|---------|----------|--------|
| | | 30 dias | 60 dias | 90 dias | 180 dias | |
| Ambiente Natural | Saco de Papel | 0,4475 | 0,4225 | 0,3875 | 0,3400 | 0,3994 |
| | Saco de Polietileno | 0,4225 | 0,4125 | 0,4000 | 0,4725 | 0,4269 |
| Refrigerador | Saco de Papel | 0,4150 | 0,3450 | 0,3400 | 0,3550 | 0,3638 |
| | Saco de Polietileno | 0,3775 | 0,3525 | 0,3050 | 0,3175 | 0,3381 |
| | • Saco de Papel | 0,4313 | 0,3838 | 0,3638 | 0,3475 | 0,3816 |
| | • Saco de Polietileno | 0,4000 | 0,3825 | 0,3525 | 0,3950 | 0,3825 |
| Ambiente Natural | • | 0,4350 | 0,4175 | 0,3938 | 0,4063 | 0,4131 |
| Refrigerador | • | 0,3963 | 0,3488 | 0,3225 | 0,3363 | 0,3509 |
| | • | 0,4156 | 0,3831 | 0,3581 | 0,3713 | 0,3820 |