

5 — LITERATURA CITADA

- CARVALHO, N.M. & NAKAGAWA, J. *Sementes: ciência, tecnologia e produção*. Campinas, Cargill, 1983. 429 p.
- DANIEL, O.; REIS, M.G.F.; CÂNDIDO, J. F. & REGAZZI, A.J. *Qualidade fisiológica das sementes de Astronium concinnum Schott durante o período de disseminação, em condições naturais*. *Rev. Arvore*, 12 (1): 34-40, 1988.
- KRAMER, P.J. & KOZLOWSKI, T.T. *Physiology of trees*. New York, McGraw-Hill, 1960. 642 p.
- NUMAZAWA, S. *Aproveitamento de resíduos da exploração florestal em Curuá-una/PA, para produção de carvão vegetal*. Curitiba, UFPR, 1986, 126 p. (Dissertação MS).
- POPINIGIS, F. *Fisiologia da semente*. Brasília, MINAGRI/AGIPLAN/BID, 1977. 290 p.
- SUDAM — SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA. Ministério do Interior. *Métodos para quebra de dormência de sementes de Leucaena leucocephala*. Belém, SUDAM, 1984. 25 p.
- SUDAM — SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA. Ministério do Interior. *Características silviculturais de espécies nativas e exóticas dos plantios do Centro de Tecnologia Madeireira — Estação Experimental de Curuá-Una*. Belém, SUDAM, 1979 a. 351 p.
- SUDAM — SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA. Ministério do Interior. *Pesquisas e informações sobre espécies florestais da Amazônia*. Belém, SUDAM, 1979 b. 111 p.
- YARED, J.A.G.; KANASHIRO, M. & CONCEIÇÃO, J.G.L. *Espécies florestais nativas e exóticas: comportamento silvicultural no planalto do Tapajós-Pará*. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1988. 29 p. (Documentos, 49).

GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *Maquira sclerophylla* (Ducke) C. C. BERG MORACEAE*

Isolde Dorothea Kossmann Ferraz

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA)
Manaus - AM - Brasil

Armando Kouzo Kato

EMBRAPA/UEPAE - Belém - PA
em curso de Pós-graduação em Ecologia - INPA
Manaus - AM - Brasil

RESUMO

Maquira sclerophylla (Ducke) C. C. Berg com nome vulgar pau-tanino, pau-de-índio ou rapé-de-índio, é uma árvore latescente de médio até grande porte. Ocorre desde a bacia Amazônica até a Guiana e é ocasional na terra firme ao redor de Manaus.

A germinação desta espécie é demorada, iniciando-se 2 a 3 meses após a sementeira.

Com objetivo de acelerar este processo foram estudados possíveis mecanismos de inibição como: inibição mecânica do pericarpo, inibição por substâncias hidrossolúveis, imaturidade do embrião e o efeito da temperatura.

* Trabalho apresentado no 6.º Congresso Florestal Brasileiro, realizado em Campos do Jordão — São Paulo — Brasil, de 22 a 27 de setembro de 1990.

As sementes apresentaram inibição de natureza física, oriunda do pericarpo, para a sua germinação. O pericarpo pode ser facilmente removido manualmente, induzindo assim a germinação 41 dias após sementeira, porém, a retirada do pericarpo prejudica de forma elevada a conservação das sementes contra deterioração e predação pela fauna do solo, e diminui o tempo de viabilidade das mesmas. Não foi possível detectar se esta proteção foi simplesmente mecânica e/ou química.

INTRODUÇÃO

M. sclerophylla, família Moraceae, conhecido pelos nomes vulgares de pau-tanino, pau-de-índio ou rapé-de-índio, é uma árvore monóica ou dióica, de porte mediano a alto, na floresta tropical da terra firme, (Berg, 1972) e em savanas (Roosmalen, 1985).

A sua distribuição vai da Bacia Amazônica até o Suriname (Berg, 1972). Ao redor de Manaus *M. sclerophylla* é ocasional nas matas sobre solo argiloso. É uma espécie latescente, com a entrecasca escurecendo rapidamente após o corte. Os ramos são ferruginosos e flexuosos (Silva *et al.*, 1977).

M. sclerophylla é ainda pouco estudada, informações preliminares nos indicaram que a germinação de suas sementes é demorada.

Uma germinação prolongada foi encontrada em uma série de sementes florestais da Amazônia tais como *Dinizia excelsa* (Vastano *et al.*, 1983), *Parkia pendula* (Barbosa *et al.*, 1984), *Andira parviflora* (Ferraz, 1989), *Ochroma pyramidale* (Varela, Ferraz, 1990) ou *Bertholletia excelsa* (Muller *et al.*, 1980). As causas das dormências podem ser variadas, p.e. impermeabilidade do tegumento para a penetração d'água, encontrada em *Dinizia excelsa* e *Parkia pendula*, que pode ser superada por escarificação ou em *Ochroma lagopus* por alta temperatura (Vasquez-Yanez, 1974). Uma inibição mecânica foi encontrada em *Bertholletia excelsa* e uma combinação de fatores: inibição mecânica e substâncias químicas que podem ser lixiviadas pela água em *Andira parviflora*.

Como pesquisa preliminar os objetivos deste trabalho são: estudar a germinação, os possíveis mecanismos de inibição da germinação e testar métodos para acelerar o processo de germinação. Considerando que *M. sclerophylla* é uma espécie com as características de planta do clímax da floresta tropical (Budowski, 1970), foram estudados os possíveis mecanismos de inibição como: inibição mecânica do tegumento, inibição por substâncias hidrossolúveis (lixiviação pela água), maturação fisiológica das sementes, e o efeito de temperaturas elevadas ($37 \pm 2^\circ\text{C}$) para acelerar o processo.

MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos de *M. sclerophylla* foram coletados no chão, de árvores nativas na Reserva Florestal Adolfo Ducke (25 km ao norte de Manaus-AM; Rod. AM-010) entre janeiro e março de 1989. As sementes foram armazenadas em sacos plásticos abertos em laboratório com ar condicionado (temperatura média de $23,9^\circ\text{C}$, mínima = $21,5^\circ\text{C}$, máxima = $28,0^\circ\text{C}$).

A caracterização das sementes foi de acordo com as "Regras para Análise de Sementes do Ministério da Agricultura" (Brasil, 1976), obtendo-se respectivamente o teor de umidade e o peso de 1.000 sementes.

Com 9 tratamentos pré-germinativos (T) foi estudada a possibilidade de acelerar o processo de germinação, sendo:

T 1: Testemunha (sem tratamento = semeadura da unidade de dispersão = fruto inteiro)

T 2: Embrião (pericarpo totalmente e tegumento parcialmente retirado, com forte pressão entre os dedos e se necessário, com ajuda de um pequeno peso para leves pancadas laterais, evitando danificar os embriões)

T 3: Lixiviação dos frutos em água por 90 horas (os frutos foram mergulhados em um balde de 10 litros e submetidas a irrigação contínua).

T 4: Lixiviação dos embriões em água por 90 horas (veja T 3).

T 5: Temperatura elevada durante 90 horas (em ambiente úmido com temperaturas de $37 \pm 2^\circ\text{C}$). Foram preparadas latas de capacidade de 1.600 g com 300 ml de água correspondendo 1,5 cm de altura. Os frutos foram distribuídos numa tela de arame cerca de 2 cm acima do nível d'água evitando assim contato direto. As latas devidamente fechadas foram colocadas na estufa.

T 6: Temperatura elevada durante 168 horas. (Procedimento ver T 5).

T 7: Temperatura elevada durante 168 horas e lixiviação por 90 horas (Procedimento análogo ao T 6, seguido de T 3).

T 8: Lixiviação por 90 horas e temperatura elevada durante 168 horas (Procedimento análogo ao T 3 seguido de T 6).

T 9: Embrião (o pericarpo e o tegumento foram moídos em liquidificador caseiro e o pó deste colocado em volta das sementes semeadas).

Foi utilizado o delineamento estatístico de blocos ao acaso com nove tratamentos e quatro repetições. Cada parcela foi constituída de 20 sementes. A semeadura foi efetuada em caixas de madeira (40 x 40 x 20 cm) com areia lavada em casa de vegetação aberta e com irrigação diária. A profundidade de semeadura foi de 2 cm e o espaço entre as sementes de 4 cm. Foram feitos dois experimentos. No experimento 1 estudou-se T 1, T 2, T 3, T 4, T 5, T 6, T 7 e T 8, com sementes após 3 semanas de armazenamento nas condições descritas anteriormente. As semeaduras foram efetuadas imediatamente após o término de cada tratamento, entre 3 e 10-4-1989. No experimento 2 comparou-se T 1, T 2 e T 9, a semeadura foi efetuada no dia 1-9-1989, com sementes armazenadas durante 6 a 8 meses e foram semeadas apenas 3 repetições.

Os parâmetros utilizados para avaliação foram:

1. Número de sementes emergidas semanalmente durante 90 dias. Quando até 90 dias não se encontraram plântulas emergidas, foi calculada a média aritmética do tratamento considerando o valor de > 90 dias nas

parcelas sem plântulas emergidas e acrescentando o sinal $>$ na média obtida.

2. Número de sementes germinadas 90 dias após a semeadura.

3. Número de sementes não germinadas mas ainda viáveis (teste de corte e observação do eixo embrionário) 90 dias após a semeadura.

4. Número de sementes deterioradas.

Para a análise estatística os dados originais de emergência e germinação das sementes foram transformados em porcentagens. A comparação entre os tratamentos foi feita pelo teste de Tuckey, ao nível de 5% de probabilidade (Gomes, 1973).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os frutos encontrados foram sempre simples e globosos com maior diâmetro médio de 2,6 cm e menor diâmetro de 2,2 cm. Estes valores foram muito próximos aqueles descritos por Ducke (1922), que encontrou diâmetros entre 2,0 e 2,5 cm.

Os valores médios dos pesos obtidos foram:

Embrião	7,22 g
Pericarpo	0,90 g
Fruto	8,12 g

Os frutos são as unidades de dispersão e também as unidades para a tecnologia de sementes desta espécie. Por isso, baseia-se o peso de 1.000 sementes e a quantidade de semente por kg no peso do fruto, calculando-se também o teor de umidade (Brasil, 1976).

Peso de 1.000 sementes	8.120 g
1 kg contém	123 sementes
Teor de umidade	40,03%.

A germinação de *M. sclerophylla* se enquadra no tipo semihipógea ou seja cotilédones acima do solo (Fig. 1).

A germinação das sementes sem tratamento (testemunha), foi prolongada e iniciou-se entre 66 e > 85 dias após a semeadura.

Ng (1978) analisando as estratégias de estabelecimento das árvores na floresta tropical da Malasia encontrou a germinação semihipógea em 10% das árvores, e um tamanho das sementes entre 2-3 cm em 20,6% da população estudada ($n = 209$). Uma germinação foi considerada prolongada, quando ela não se completou até 12 semanas. Este fenômeno foi encontrado em 35% das árvores.

Não existem trabalhos similares sobre a floresta tropical da Amazônia, entretanto as sementes de *M. sclerophylla* podem ser consideradas como grandes, pois equivalem a classe 4 de acordo com Ng (1978).

O fruto desta espécie apresenta pericarpo duro, relativamente fino (< 1 mm) e crustáceo. Quebrando um pouco é fácil retirar a casca completamente, porque a semente não está ligada a ela. Após alguns dias de secagem ao ar ainda é mais fácil, porque a semente diminui o volume e a casca não, assim se forma um espaço maior entre semente e a casca facilitando a remoção.

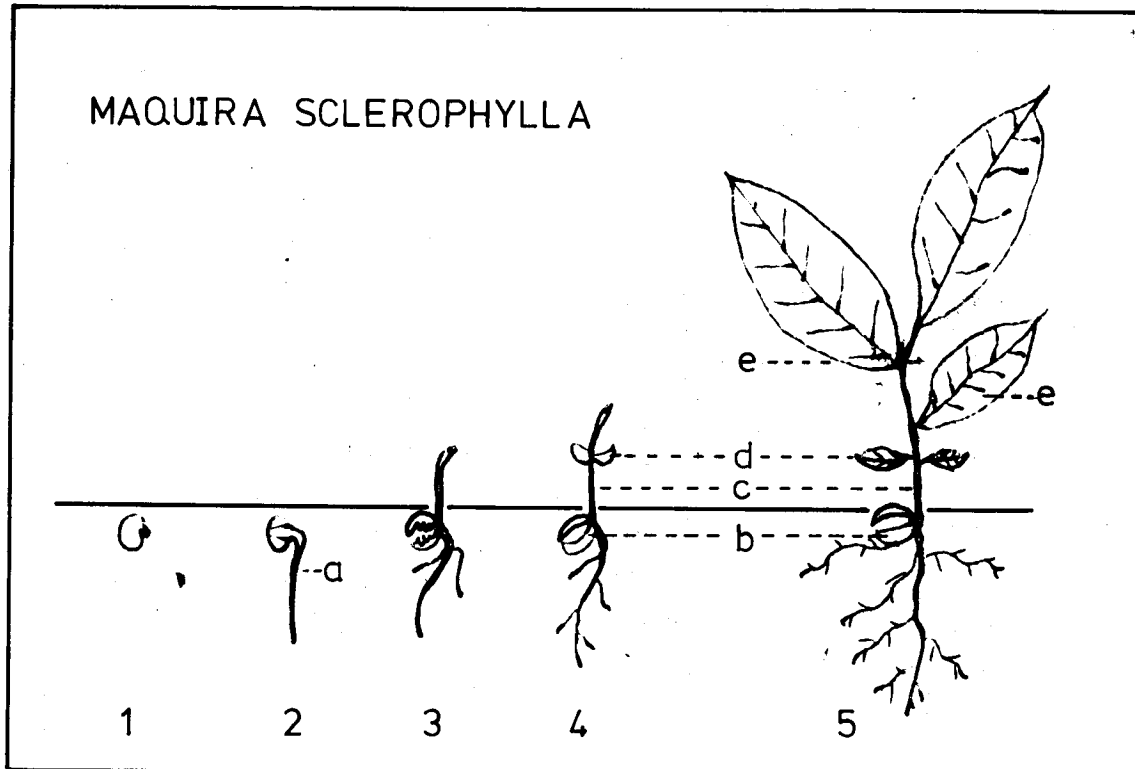


Figura 1: Germinação semihipógea de *Maquira sclerophylla* (Ducke) C.C. Berg. 1 = semente no solo; 2 = germinação; 3 = emergência; 4 = formação das folhas primárias; 5 = plântula com folhas secundárias e raízes secundárias. a = radícula; b = cotilédone; c = epicótilo; d = folha primária; e = folha secundária (Escala 1:4).

O efeito da casca sobre a germinação 90 dias após sementeira se encontra na Tabela 1.

Os resultados mostram claramente que o pericarpo inibe a germinação. Sem casca a primeira emergência ocorre após 41 dias e com casca necessita mais que o dobro deste tempo. Assim após 91 dias, 28,8% das plântulas são emergidas em comparação com 1,3% das sementes com casca.

Somando as plântulas emergidas e germinadas nós temos no T 1 33,8% e no T 2 35% que representa a mesma quantidade e que significa que a casca retarda a germinação das sementes.

A inibição encontrada aqui é considerada como inibição mecânica. A inibição por impermeabilidade da casca para a penetração d'água pode ser excluída devido da observação que as sementes diminuíram o volume

secando dentro do pericarpo (veja acima). Esta diminuição da semente dentro da casca pode ser observada também em *Bertholletia excelsa* e *Andira parviflora*, duas espécies da Amazônia que foram mencionadas mostrando uma inibição mecânica (Muller *et al.*, 1980; Ferraz, 1989).

Olhando as sementes não germinadas e viáveis, a quantidade é mínima (2,5) das sementes sem casca, e das sementes com casca quase a metade da população (46,3%) é ainda viável.

Isso mostra que a casca exibe uma função protetora e altamente efetiva para a conservação das sementes ainda não germinadas no solo. Sem casca 62,5% das sementes foram completamente deterioradas, quando encontramos apenas traços ou uma coloração escura na areia. Com casca somente 20,0% de sementes encontravam-se deterioradas.

Em um segundo experimento (Tabela 2) foi analisado se esta função protetora da casca é simplesmente mecânica, ou seja, protegendo as sementes contra a fauna do solo ou se a casca também tem substâncias químicas retardando a deterioração.

A casca retirada foi moída e colocada ao redor das sementes. Neste caso a proteção física da casca foi eliminada, mas as substâncias químicas continuaram agindo (T 3).

A quantidade de sementes deterioradas com este tratamento foi intermediária (40%) do tratamento sem casca (50%) e com casca (30%). As diferenças não foram significativas ao nível de 5%.

TABELA 1

EFEITO DA CASCA (PERICARPO) SOBRE A EMERGÊNCIA GERMINAÇÃO E VIABILIDADE DAS SEMENTES DE *MAQUIRA SCLEROPHYLLA* (DUCKE) C.C. BERG., EM AREIA LAVADA, 90 DIAS APÓS SEMEADURA

Treatamento	plântulas emergidas %	sementes germin. %	sementes viáveis %	sementes deterior. %	dias até 1.ª emerg.
c/casca T1	1,3b	32,5a	46,3a	20,0b	>85a
s/casca T2	28,8a	6,3b	2,5b	62,5a	41b

Obs.: Médias seguidas de letras minúsculas diferentes, diferiram significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tuckey.

TABELA 2

EFEITO DA CASCA (PERICARPO) MOIDA SOBRE A EMERGÊNCIA, GERMINAÇÃO E VIABILIDADE DAS SEMENTES DE *MAQUIRA SCLEROPHYLLA* (DUCKE) C.C. BERG, EM AREIA LAVADA, 90 DIAS APÓS SEMEADURA

Tratamento	plântulas emergidas %	sementes germin. %	sementes viáveis %	sementes deterior. %	dias até 1.ª emerg.
c/casca T1#	16,7b	12,3a	41,7a	30,0a	66a
s/casca T2#	41,7a	8,7a	0,0b	50,0b	39b
sem casca com pó T9#	51,7a	6,7a	1,7b	40,0ab	41b

Obs.: # = Exp. 2.

Obs.: Médias seguidas de letras minúsculas diferentes, diferiram significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tuckey.

Uma análise preliminar da fauna encontrada nas sementes totalmente ou parcialmente predadas, ou deterioradas, mostrou uma grande quantidade de nematódeos, algumas larvas e pupas de dípteros, uma larva de coleóptero, formigas e uma ácaro predador.

Existem sementes que mostram não só um tipo de inibição, mas a ação combinada de 2 ou mais efeitos (Blewley, Black, 1982). Em *M. sclerophylla* isso ocorre, principalmente baseado na observação que após a retirada da casca as sementes precisam ainda 41 dias até a primeira emergência.

Espécies tropicais mostram muitas vezes um bom crescimento em temperaturas constantes (Larcher, 1986). *Ceiba pentandra*, uma árvore típica da Amazônia, exige uma temperatura de 35°C para melhor desenvolvimento (Kwakwa, 1964). Outras, p. ex. *Ochroma lagopus* (Vasquez-Yanez, 1974), podem ser estimuladas a germinar em temperaturas mais altas. Assim, foram testadas 90 ou 168 horas de temperatura elevada para acelerar e/ou estimular a germinação (Tabela 3).

Um tratamento de 90 ou 168 horas de temperatura de 37 ± 2°C não alterou o processo da germinação das sementes em comparação a testemunha.

Substâncias inibidoras que podem ser lixiviadas pela água foram encontradas em sementes de algumas árvores (Blewley, Black, 1982, Ferraz, 1989).

A lixiviação com água corrente durante 90 horas aumentou a quantidade de plântulas emergidas, e diminuiu a quantidade de sementes germinadas. Somando

TABELA 3

EFEITO DA TEMPERATURA (37 ± 2°) SOBRE A EMERGÊNCIA, GERMINAÇÃO E VIABILIDADE DAS SEMENTES DE *MAQUIRA SCLEROPHYLLA* (DUCKE) C.C. BERG, EM AREIA LAVADA, 90 DIAS APÓS SEMEADURA

Tratamento	plântulas emergidas %	sementes germin. %	sementes viáveis %	sementes deterior. %	dias até 1.ª emerg.
0 horas T1	1,3a	32,5a	46,3b	19,9a	>85a
90 horas T5	1,3a	26,2a	60,0a	12,5b	>86a
168 horas T6	1,3a	32,5a	42,5b	23,8a	>83a

Obs.: Médias seguidas de letras minúsculas diferentes, diferiram significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tuckey.

TABELA 4

EFEITO DA LIXIVIAÇÃO COM ÁGUA CORRENTE SOBRE A EMERGÊNCIA, GERMINAÇÃO E VIABILIDADE DAS SEMENTES DE *MAQUIRA SCLEROPHYLLA* (DUCKE) C.C. BERG, EM AREIA LAVADA, 90 DIAS APÓS SEMEADURA

Tratamento	plântulas emergidas %	sementes germin. %	viáveis sementes %	sementes deterior. %	dias até 1.ª emerg.
0 horas T1	1,3b	32,5a	46,3a	19,9a	>85a
90 horas T3	5,0a	20,0b	50,0a	25,0a	>77a

Obs.: Médias seguidas de letras minúsculas diferentes, diferiram significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tuckey.

TABELA 5

EFEITO DA CASCA (PERICARPO), DA LIXIVIAÇÃO COM ÁGUA CORRENTE E DA COMBINAÇÃO DESTES PRÉ-TRATAMENTOS SOBRE A EMERGÊNCIA, GERMINAÇÃO E VIABILIDADE DAS SEMENTES DE *MAQUIRA SCLEROPHYLLA* (DUCKE) C.C. BERG, EM AREIA LAVADA, 90 DIAS APÓS SEMEADURA

Tratamento	plântulas emergidas %	sementes germin. %	sementes viáveis %	sementes deterior. %	dias até 1.ª emerg.
s/casca T2	28,8a	6,3b	2,5b	62,5a	41b
lixiviação T3	5,0b	20,0a	50,0a	75,0a	>77a
sem casca e lix. T4	23,8a	13,8ab	0,0b	62,5a	47b

Obs.: Médias seguidas de letras minúsculas diferentes, diferiram significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tuckey.

TABELA 6

EFEITO DA TEMPERATURA (37-38°C), DA LIXIVIAÇÃO E DA COMBINAÇÃO DOS PRÉ-TRATAMENTOS SOBRE A EMERGÊNCIA, GERMINAÇÃO E VIABILIDADE DAS SEMENTES DE *MAQUIRA SCLEROPHYLLA* (DUCKE) C.C. BERG, EM AREIA LAVADA, 90 DIAS APÓS SEMEADURA

Tratamento	plântulas emergidas %	sementes germin. %	sementes viáveis %	sementes deterior. %	dias até 1.ª emerg.
168 horas temp. T6	1,3a	32,5a	42,5b	23,8a	>83a
90 horas lix. T3	5,0a	20,0b	50,0ab	25,0a	>77ab
temp. e lix. T7	7,5a	25,0ab	56,3a	11,3b	65b
lix. e temp. T8	2,5a	21,3b	55,0a	21,3ab	>75ab

Obs.: Médias seguidas de letras minúsculas diferentes, diferiram significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tuckey.

estes 2 grupos não existe diferença significativa com a testemunha (Tabela 4). Os outros parâmetros observados também mostram que não existe um efeito da lixiviação.

O pericarpo de *M. sclerophylla*, poderia estar diminuindo ou inibindo o efeito da lixiviação. Assim, foi comparado o efeito da lixiviação em sementes sem casca com os respectivos tratamentos (Tabela 5).

Os resultados mostram, que a lixiviação em sementes sem pericarpo também não altera o processo de germinação. Os efeitos observados podem ser todos atribuídos somente ao efeito da retirada da casca.

TABELA 7

EFEITO DO TEMPO DE ARMAZENAMENTO SOBRE A EMERGÊNCIA, GERMINAÇÃO E VIABILIDADE DAS SEMENTES DE *MAQUIRA SCLEROPHYLLA* (DUCKE) C.C. BERG, EM AREIA LAVADA, 90 DIAS APÓS SEMEADURA

Tratamento	plântulas emergidas %	sementes germin. %	sementes viáveis %	sementes deterior. %	dias até 1.ª emerg.
3 sem. T1	1,3b	32,5a	46,3a	19,9a	>85a
36 sem. T1#	16,7a	12,3a	41,7a	30,0a	66a
3 sem. T2	28,8a	6,3a	2,5a	37,5a	41a
36 sem. T2#	41,7a	8,7a	0,0a	50,0a	39a

Obs.: # = Exp. 2.

Obs.: Médias seguidas de letras minúsculas diferentes, diferiram significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tuckey.

Também foi analisado que uma combinação do tratamento temperatura com lixiviação pode alterar o processo de germinação (Tabela 6).

O tratamento com temperaturas, seguido da lixiviação (T 7) é mais recomendável que primeiro lixiviação e depois temperatura elevada (T 8). O primeiro pode diminuir a deterioração das sementes. Entretanto, precisa-se estudar por um tempo mais longo, se as diferenças que são significativas 90 dias após a semente, podem ser mantidas até a germinação (o fato da semente ser viável, não significa necessariamente que ela irá germinar).

Comparando os mesmos tratamentos nos dois experimentos, podemos verificar que um tempo maior de armazenamento não diminui significativamente o tempo até a primeira emergência, assim as sementes não têm uma dormência primária, ou seja, não são imaturas na época de colheita (Tabela 7).

As outras diferenças no T 1 não podemos dar muita importância, por que as colheitas para os dois experimentos foram diferentes, uma vez que não se trata do mesmo lote de sementes que foi armazenado durante 36 semanas.

CONCLUSÕES

A emergência das plântulas de *M. sclerophylla* é muito demorada (> 85 dias). Estas sementes são portanto adaptadas para conservação "in situ".

As sementes não mostram uma dormência primária.

Existe uma inibição mecânica do pericarpo que retarda a germinação. Sem casca (pericarpo) a germinação das sementes de *M. sclerophylla* é bastante acelerada (primeira emergência após 41 dias).

A retirada do pericarpo prejudica de forma elevada a conservação das sementes no solo, assim, a longo prazo, uma porcentagem de germinação mais alta será atingida semeando sementes com casca.

Tratamento com temperatura elevada ($37 \pm 2^\circ\text{C}$) durante 168 horas e 90 horas de lixiviação com água corrente, pode diminuir a deterioração das semente no solo.

Apesar de ter sido encontrada uma causa para o retardamento da germinação e o período até a primeira emergência ter sido diminuído em mais da metade, sugere-se outros estudos para verificar a possibilidade de acelerar ainda mais este processo, testando-se em primeiro lugar a definição da temperatura ótima.

Para controlar a perda das sementes pela deterioração e predação, sugere-se estudos mais detalhados, acompanhando-se a germinação das sementes junto com a atividade da fauna do solo.

Sugere-se como tratamento para acelerar a germinação das sementes a retirada do pericarpo e o uso de produtos químicos de proteção.

LITERATURA

- BARBOSA, A.P., B. VASTANO JR., V.P. VARELA, 1984: Tratamentos pré-germinativos de sementes de espécies florestais amazônicas. II — Visgueiro (*Parkia pendula* Benth. Leguminosae — Mimosoideae). Acta Amazonica, 14 (1-2): 280-288.
- BERG, C.C., 1972: Flora Neotropica. Monograph No. 7: Olmedieae, Brosimeae (Moraceae). Hafner Publish. Company, New York. 228 p.
- BLEWLEY, J.D., M. BLACK, 1982: Physiology and biochemistry of seeds. Vol. II: Viability, dormancy, and environmental control. Springer — Verlag. Berlin — Heidelberg — New York. 373 p.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, Departamento Nacional de Produção Vegetal — DNPV, 1976: Regras para análise de sementes. Brasília-DF. 187 p.
- BUDOWSKI, G., 1970: The distinction between old secondary and climax species in tropical central american lowland forests. Trop. Ecol. 11, 44-49.
- DUCKE, J.A., 1922: *Olmedioperobea sclerophylla* Ducke n. sp. Arch. Jard. Bot. Rio de Janeiro. 3: 34-35.
- FERRAZ, I.D.K., 1989: Dois fatores de inibição na germinação de sementes de *Andira parviflora* Ducke. XL Congresso Nacional de Botânica, 22. 28.01.1989, Cuiabá-MT, Brasil. Resumos — Vol. II p. 339.
- GOMES, F.P., 1987: Curso de estatística experimental. Livraria Nobel S.A. São Paulo-SP. 467 p.
- KWAKWA, R.S., 1964: The effects of temperature and day-length on growth and flowering in woody plants. MSc. Thesis, Univ. of Ghana. Citado em Larcher, 1986.
- LARCHER, W., 1986: Ecofisiologia vegetal. Editora Pedagógica e Universitária Ltda. São Paulo-SP. 319 p.
- MULLER, C.H. et al. 1980: Castanha-do-Brasil. Resultados de Pesquisa. Miscelanea No. 2. EMBRAPA Belém-Pará Brasil, 25 p.
- NG, F.S.P., 1978: Strategies of establishment in Malayan forest trees. In: Tomlinson, P.B., Zimmermann, M.H. (eds.) Tropical trees as living systems. Cambridge University Press, Cambridge. 129-162.
- ROOSMALEN, M.G.M. van, 1985: Fruits of the guianian flora. — Utrecht: Institute of Systematic Botany, Utrecht University; Wageningen: Silviculture Department of Wageningen Agricultural University. 483 p.
- SILVA, M.F., P.L.B. Lisboa, R.C.L. Lisboa, 1977: Nomes vulgares de plantas amazônicas. INPA, Manaus-AM. 222 p.
- VARELA, VP. e I.D.K. FERRAZ, 1990: Germinação de sementes de pau-de-balsa (*Ochroma pyramidale* [Cav. Ex. Lam.] Wton.) enviado para publicação, Pesq. Agropec.
- VASTANO JR. B., A.P. BARBOSA, A.N. GONÇALVES, 1983: Tratamentos pré-germinativos de sementes de espécies florestais amazônicas. I: Angelim-pedra (*Dinizia excelsa*, Ducke) — Leguminosae, Mimosoideae. Acta Amazonica, 13(2): 413-419.
- VÁZQUEZ-YANES, C., 1974: Studies on the germination of seeds of *Ochroma lagopus* Swartz. Turrialba 24, 176-179.

Agradecemos aos nossos colegas do INPA, Dra. Elisiana P. de Oliveira pela identificação da fauna das sementes predadas; Dr. William Rodrigues pelo apoio na identificação e discussão da material botânico e Dr. Maurice Lourd pelas discussões e valiosas sugestões.