631.521(05)

ISSN 0101 - 3122

Revista Brasileira de Sementes

Vol. 18 - Nº 02 - Ano 1996

REVISTA BRASILEIRA DE SEMENTES
v.18, n.2, Maio. 1996
CPAA-787-52

ABRATES

AVALIAÇÃO DE MÉTODOS PARA O TESTE DE GERMINAÇÃO EM SEMENTES DE *Acacia mangium* Willd.[1]

DIVANIA DE LIMA[2] e LUCINDA CARNEIRO GARCIA[2]

RESUMO - O presente trabalho teve como objetivo avaliar métodos para superação de dormência, bem como, estabelecer substrato e temperatura a serem empregados no teste de germinação em sementes de *Acacia mangium*. As sementes foram submetidas aos seguintes métodos de superação de dormência: imersão em água à temperatura ambiente, durante 48 horas; imersão em água à temperatura de 40°C por 24 horas; imersão em água à temperatura de 80°C, retirando-se as sementes da água após atingir temperatura ambiente (duas horas); imersão em ácido sulfúrico (H_2SO_4 a 96%), durante 30 minutos e imersão em solução de soda cáustica (NaOH a 20%), durante uma hora. Os substratos testados foram: sobre areia (SA); rolo de papel (RP) e sobre papel (SP), dispostos em germinador, à temperatura constante de 25 e 35°C e alternada de 25-35°C, por 21 dias. Os parâmetros avaliados no teste de germinação foram percentagem e comprimento de plântulas normais aos sete e 21 dias. Os resultados permitiram concluir que: o método de imersão das sementes em água à temperatura de 80°C mostrou-se o mais eficiente na superação de dormência de sementes de *Acacia mangium* e que o substrato rolo de papel (RP) e a temperatura de 35°C devem ser utilizados para a execução do teste de germinação da espécie em estudo.

Termos para indexação: *Acacia mangium*, dormência, germinação, substrato, temperatura.

EVALUATION OF METHODS FOR THE GERMIATION TEST IN *Acacia mangium* Willd. SEEDS

ABSTRACT - The aim of this study was evaluate methods to overcome seed dormancy, and to stablish substrate and temperature for germination test of *Acacia mangium* seeds. The following methods were used to overcome dormancy: immersion in water at 40°C temperature for 24 hours; immersion in water at 80°C temperature, taking the seeds out of water after attained environmental temperature (2 hours); immersion in 96% H_2SO_4 for 30 minutes and immersion in 20% NaOH for one hour. The substrates evaluated were: sand; roll of paper towel and on filter paper, placed inside the germinator at 25 and 35°C constant temperature and 25-35°C alternated, during 21 days. The parameters evaluated were: percentage and length of normal seedlings at 7 and 21 days after seeding. The results showed that: a) the immersion of seeds in water at 80°C temperature, was the best method to overcome seed dormancy of *Acacia mangium*. b) the substrate roll of paper towel (RP) and 35°C constant temperature should be used to conduct germination test of *Acacia mangium* seeds.

Index terms: *Acacia mangium*, dormancy, germination, substratum, temperature.

INTRODUÇÃO

A *Acacia mangium* é uma espécie florestal pertencente à família Fabaceae, subfamília Mimosaceae (ex. Leguminosae - Mimosoideae), originária da Austrália, Indonésia e Nova Guiné. Na Amazônia Ocidental vem apresentando ótima adaptação, com taxa de crescimento superior às de muitas espécies arbóreas nativas da região.

Esta espécie é considerada promissora em sistemas agroflorestais e vem sendo utilizada na recuperação de áreas degradadas, pois apresenta simbiose com microrganismos do solo, principalmente com bactérias do gênero *Rhizobium* (Udarbe & Hepburn, 1987). Sua madeira pode ser utilizada para movelaria, compensado, pasta para papel, além de apresentar um alto poder calorífico, o que a define como espécie com potencial para lenha e carvão (Yared et al., 1990 e Neves, 1992).

A *Acacia mangium* inicia a fase reprodutiva aproximadamente aos 2,5 anos de idade, produzindo grande quantidade de sementes, as quais encontram-se no interior de pequenas vagens que sofrem deiscência quando atingem o ponto de maturação. As sementes são elipsóides e pequenas, em torno de 4mm de comprimento, contendo em média 95.238 sementes/kg, apresentando tegumento duro e de coloração preta lustrosa.

Um dos fatores limitantes à propagação da *Acacia mangium* é o alto grau de dormência das sementes, o que resulta em germinação lenta e desuniforme. Segundo Yap & Wong

[1] Aceito para publicação em 20.11.96.

[2] Pesquisadoras do Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Ocidental - EMBRAPA, Cx. Postal 319, CEP 69048-660. Manaus, AM.

(1983) isto ocorre devido a impermeabilidade do tegumento à água, fenômeno considerado por Popinigis (1985) como uma das causas mais comuns de dormência nas leguminosas e em algumas espécies das famílias Malvaceae, Chenopodiaceae, Convolvulaceae, Liliaceae e Solanaceae.

Estima-se que cerca de 2/3 das espécies florestais apresentam sementes com problemas de dormência (Ledo, 1979). Vários são os tratamentos empregados para superar a dormência, tais como: escarificação com ácido sulfúrico, solventes orgânicos, embebição em água em diversas temperaturas, entre outros. Contudo, a aplicação e eficiência desses tratamentos depende da causa e do grau de dormência, o que é bastante variável entre as espécies.

Atualmente, existe uma grande preocupação por parte dos pesquisadores e analistas de sementes, sobretudo os que trabalham com espécies florestais, em conduzir estudos que forneçam informações sobre a qualidade das sementes, especialmente no que diz respeito à padronização, agilização, aperfeiçoamento e estabelecimento dos métodos de análise.

As Regras para Análise de Sementes - RAS (Brasil, 1992), prescrevem o substrato, a temperatura, o número de dias para se proceder a contagem do teste de germinação e os tratamentos para superação da dormência nas espécies em que tal fenômeno venha a ocorrer. Normalmente para cada espécie é prescrito o uso de um ou mais substratos, que é escolhido levando-se em conta o tamanho das sementes, a exigência em umidade, a sensibilidade ou não à luz, além da facilidade para a realização das contagens e avaliação das plântulas. Entretanto, nas RAS não existem prescrições para condução do teste de germinação de *Acacia mangium*.

O referido trabalho teve como objetivo avaliar métodos simples e eficientes para superar a dormência e testar substratos e temperaturas a serem utilizados no teste de germinação de sementes de *Acacia mangium*.

MATERIAL E MÉTODOS

As sementes utilizadas neste estudo foram coletadas de árvores de *Acacia mangium* com três anos de idade, em área experimental do Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Ocidental (EMBRAPA - CPAA), Manaus-AM.

O experimento constituiu-se de dois ensaios conduzidos no Laboratório de Análise de Sementes do CPAA. O primeiro ensaio visou determinar método(s) eficiente(s) para superar a dormência de sementes de *Acacia mangium* e o segundo, padronizar o substrato e a temperatura a serem empregados no teste de germinação.

Ensaio I:

As sementes de *Acacia mangium* foram submetidas aos seguintes tratamentos para superação da dormência:

T0 - Testemunha;

T1 - Imersão em água à temperatura ambiente, durante 48 horas;

T2 - Imersão em água à temperatura de 40°C, por 24 horas;

T3 - Imersão em água à temperatura de 80°C, retirando-se as sementes da água após atingir temperatura ambiente (duas horas);

T4 - Imersão em ácido sulfúrico (H_2SO_4 a 96%), durante 30 minutos;

T5 - Imersão em solução de soda cáustica (NaOH a 20%), durante uma hora.

Após submetidas aos respectivos tratamentos, as sementes foram semeadas em substrato rolo de papel (RP) e incubadas em germinador à temperatura de 25°C, durante 21 dias.

Os parâmetros avaliados no teste de germinação foram: percentagem de plântulas normais no 7° e 21° dia após a semeadura e o comprimento da parte áerea e sistema radicular das plântulas, por ocasião da última contagem (21 dias).

O delineamento estatístico empregado foi o inteiramente casualizado com quatro repetições de 100 sementes por tratamento.

Ensaio II:

Na avaliação de substratos e temperaturas para o teste de germinação, as sementes de *Acacia mangium* foram submetidas ao tratamento de superação de dormência que mostrou-se mais eficiente no Ensaio I.

Os substratos utilizados foram:

- Sobre areia (SA) - as sementes foram colocadas em bandejas, sobre uma camada uniforme de areia umedecida (previamente lavada e esterilizada) e comprimidas contra a superfície da mesma;

- Sobre papel (SP) - as sementes foram colocadas para germinar sobre duas folhas de papel de filtro, previamente umedecidas (sendo o conteúdo de água 2,5 vezes o peso do papel) e dispostas no interior de placas de petri;

- Rolo de papel (RP) - as sementes foram colocadas a germinar sobre duas folhas de papel "germitest", cobertas com uma terceira, previamente umedecidas, e dispostas em forma de rolo.

Após a semeadura nos diferentes substratos, as sementes foram incubadas em germinadores a temperaturas de 25 e 35°C constantes e a 25-35°C alternados, onde permaneceram oito e 16 horas expostas a maior e menor temperatura, respectivamente, durante 21 dias.

Os parâmetros avaliados foram: percentagem de plântulas normais e comprimento de plântulas no 7° e 21° dia após a instalação do teste de germinação.

Empregou-se o arranjo fatorial 3 x 3 (substratos x temperaturas) em delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições de 100 sementes por tratamento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ensaio I:

Constatou-se que tanto na primeira contagem do teste de germinação (sete dias), como na contagem final (21 dias), a maior percentagem de plântulas normais ocorreu quando as sementes foram submersas em água à temperatura de 80°C, retirando-as da água quando esta atingiu a temperatura ambiente (Tabela 1).

TABELA 1. Percentagem de germinação de sementes de *Acacia mangium*, submetidas a diferentes tratamentos de superação da dormência.

Tratamentos	Germinação	
	7º dia	21º dia
T0	1,00c	1,75c
T1	0,00c	0,25c
T2	0,75c	2,00c
T3	38,50a	78,00a
T4	22,25b	29,25b
T5	0,50c	0,75c

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si , pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Garcia et al. (1994) constataram a eficiência deste método na superação de dormência das sementes de crotalária (*Crotalaria striata* Schrank) e tefrósia (*Tephrosia candida* DC.). A superioridade deste método também ficou evidenciada por Leão & Carvalho (1995) quando comparado com o de água à temperatura de 100°C, o qual ocasionou a morte de grande parte de sementes de paricá (*Schyzolobium amazonicum* Huber ex Ducke).

Tal fato, poderia estar relacionado com à teoria de que a ação de altas temperaturas (queimadas) exerce um papel ecológico importante na superação da dormência das sementes de algumas espécies florestais, promovendo fissuras no tegumento das mesmas, facilitando assim a absorção de água

e gases, desencadeando desta forma o processo germinativo e, consequentemente, o estabelecimento da regeneração natural destas espécies (Yap & Wong, 1983).

Por outro lado, tal método não se mostrou eficiente na superação de dormência das sementes de visgueiro (*Parkia pendula* Benth.), leucena (*Leucaena leucocephala* L.) e faveira-arara-tucupi (*Parkia decussata* Ducke), em experimentos executados por Barbosa et al. (1984); Mekdece & Barros (1986) e Varela (1986), respectivamente.

O tratamento com ácido sulfúrico por 30 minutos (T4), apesar de ter proporcionado menor percentagem de germinação que o tratamento T3, mostrou-se superior quando comparado aos demais métodos empregados. Resultados similares foram encontrados por Vastano Júnior et al. (1983), Barbosa et al. (1984), Varela (1986) e Garcia et al. (1994) em sementes de angelim-pedra (*Dinizia excelsa* Ducke) visgueiro, faveira-arara-tucupi e flemíngia (*Flemingia macrophylla* Mart.). Corrobora, também, a hipótese levantada por Vasquez-Yanes (1976), o qual afirma que a dormência tegumentar pode ser superada por tratamento com ácido, que, em condições naturais, é produzido pela passagem das sementes no trato digestivo dos animais dispersores. Entretanto, considerando-se a baixa percentagem de germinação obtida, não se recomenda seu emprego em virtude dos riscos inerentes a sua utilização.

Os método de imersão das sementes em solução de soda cáustica (T5), água à temperatura ambiente, durante 48 horas (T1), e água à temperatura de 40°C, por 24 horas (T2), apesar de serem indicados para superação da dormência de algumas leguminosas, não se mostraram eficientes na superação da dormência de sementes de *Acacia mangium*. Isto mostra que, dentro de espécies da mesma família, o grau de dormência é muito variável, sendo, assim, necessário o estabelecimento de métodos de superação de dormência para cada espécie.

No que concerne ao desenvolvimento de plântulas de *Acacia mangium*, observou-se que o tratamento por meio de submersão das sementes em água à temperatura de 80°C (T3), apesar de não ter diferido estatisticamente dos tratamentos T2 e T4, desencadeou o processo germinativo das sementes de forma mais rápida, propiciando com isso um maior desenvolvimento das plântulas, no mesmo período de tempo (Tabela 2). Tal ocorrência reforça a eficiência deste método na superação da dormência de sementes de *Acacia mangium*, uma vez que a indicação de um método tem como pressuposto básico não só o desencadeamento do processo

germinativo, mas também o desenvolvimento rápido e uniforme das plântulas.

TABELA 2. Médias de comprimento de plântulas de *Acacia mangium*, por ocasião da última contagem do teste de germinação (21 dias).

Tratamentos	Comprimento (cm)	
	Parte áerea	Parte radicular
T0	1,60b	1,25b
T1	1,88b	2,05b
T2	4,98ab	4,50ab
T3	7,65a	7,55a
T4	6,35ab	5,43ab
T5	1,38b	1,18b

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Ensaio II:

Verificou-se, através da análise de variância, efeito significativo dos fatores substrato, temperatura, bem como da interação destes para os dados de germinação e comprimento de plântulas obtidos na primeira contagem do teste de germinação (sete dias).

Observou-se uma maior percentagem de germinação das sementes quando incubadas à temperatura de 35°C, mesmo quando no substrato sobre papel a percentagem de germinação foi nula por ocasião da primeira contagem (Tabela 3). Tal fato deu-se devido ao dessecamento acentuado do substrato, o que prejudicou o processo de embebição de água pelas sementes. Resultados semelhantes foram encontrados por Albrecht et al. (1986) em sementes de cerejeira (*Torresia acreana* Ducke). Tal ocorrência caracteriza-se como um entrave na condução dos testes de germinação, uma vez que a adição subsequente de água após a instalação do teste pode causar variações adicionais nos resultados. Este fato vem confirmar as prescrições feitas pelas RAS (Brasil, 1992).

Na temperatura de 25°C, obteve-se uma menor percentagem de germinação, o que evidencia a relação existente entre temperatura x tempo, e de acordo com Toledo & Marcos Filho (1977) temperaturas abaixo da faixa ótima reduzem a velocidade de germinação. Cardoso & Miyahira (1994), avaliando diferentes temperaturas e tipos de substrato na germinação de sementes de sesbania, observaram que os dados de germinação obtidos na primeira contagem foram maiores à medida em que a temperatura de germinação foi elevada de 25 para 35°C.

Por ocasião da primeira contagem o RP mostrou resultados de germinação superiores, diferindo significativamente dos demais, exceto na temperatura de 25°C, onde não diferiu do substrato sobre areia (Tabela 3).

TABELA 3. Percentagem de germinação de sementes de *Acacia mangium*, por ocasião da primeira contagem do teste de germinação (sete dias), submetidas a diferentes temperaturas e substratos.

Substrato	Temperatura			
	25°C	25°C - 35°C	35°C	Médias
Sobre areia (SA)	6,25aAB	7,25aB	11,00aB	8,16B
Rolo de Papel (RP)	8,75bA	13,25bA	27,00aA	16,33A
Sobre Papel (SP)	3,00abB	6,75aB	0,00bC	3,25C
Médias	6,00c	9,08b	12,66a	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste deTukey, a 5% de probabilidade.

Através da média geral, observou-se que o substrato SP foi o que conferiu menor comprimento de plântulas e que as sementes, quando acondicionadas em substrato RP e incubadas a temperatura de 35°C, apresentaram uma maior velocidade de germinação, proporcionando conseqüentemente plântulas bem mais desenvolvidas (Tabela 4).

TABELA 4. Comprimento de plântulas (cm) de *Acacia mangium*, submetidas a diferentes temperaturas e substratos, por ocasião da primeira contagem do teste de germinação (sete dias).

Substrato	Temperatura			
	25°C	25°C - 35°C	35°C	Médias
Sobre areia (SA)	3,37aA	3,29aAB	4,18aB	3,61A
Rolo de Papel (RP)	2,58bAB	3,67bA	6,41aA	4,22A
Sobre Papel (SP)	1,91aB	2,35aB	0,00cC	1,42B
Médias	2,62b	3,00ab	3,53a	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste deTukey, a 5% de probabilidade.

Constatou-se que a percentagem final de germinação (21 dias) não diferiu significativamente entre os substratos utilizados (Tabela 5). Estes resultados estão de acordo com os encontrados por Albrecht et al. (1986) e Cardoso & Miyahira (1994), quando avaliaram diferentes substratos a serem empregados no teste de germinação para sementes de cerejeira e sesbania, respectivamente.

Verificou-se que a temperatura de 25°C constante, apesar de não ter influenciado a percentagem final de germinação (Tabela 5), afetou significativamente o comprimento de plântulas de *Acacia mangium* (Tabela 6).

Observou-se que o substrato RP foi significativamente superior aos demais, e que no substrato SP obteve-se o menor comprimento de plântulas (Tabela 6).

Tendo em vista os fatores acima mencionados, recomenda-se a utilização do substrato RP, por conferir uma série de vantagens, destacando-se entre estas:

- o melhor desenvolvimento das estruturas essenciais das plântulas, permitindo desta forma maior rapidez e segurança em sua avaliação;

- maior espaçamento entre as plântulas, evitando contaminações e reduzindo consideravelmente a incidência de microrganismos no substrato;

- maior facilidade na avaliação do teste, além de ocupar menos espaço no germinador, possibilitando a execução de um maior número de análises simultaneamente.

TABELA 5. Percentagem de germinação de sementes de *Acacia mangium*, submetidas a diferentes temperaturas e substratos, por ocasião da última contagem do teste de germinação (21 dias).

Substrato	Temperatura			
	25°C	25°C - 35°C	35°C	Médias
Sobre areia (SA)	77,50aA	73,25aA	72,50aA	74,41A
Rolo de Papel (RP)	67,75aA	67,50aA	73,50aA	69,58A
Sobre Papel (SP)	70,50aA	72,25aA	73,50aA	72,08A
Médias	71,91a	71,00a	73,16a	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste deTukey, a 5% de probabilidade.

TABELA 6. Comprimento de plântulas (cm) de *Acacia mangium*, submetidas a diferentes temperaturas e substratos por ocasião da última contagem do teste de germinação (21 dias).

Substrato	Temperatura			
	25°C	25°C - 35°C	35°C	Médias
Sobre areia (SA)	8,89aB	9,60aB	9,16aB	9,22B
Rolo de Papel (RP)	11,10bA	12,00bA	13,34aA	12,15A
Sobre Papel (SP)	5,59aC	6,31aC	5,68aC	5,86B
Médias	8,53b	9,30a	9,39a	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste deTukey, a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

- O método de imersão das sementes em água à temperatura de 80°C, mostrou-se eficiente na superação de dormência de *Acacia mangium;*

- o substrato rolo de papel e as temperatura de 35°C constante ou 25-35°C alternadas devem ser utilizados na execução do teste de germinação, por proporcionarem um melhor desenvolvimento de plântulas de *Acacia mangium.*

AGRADECIMENTO

Os autores agradecem ao Assistente de Pesquisa Sebastião Sales Lopes, pela colaboração na execução deste trabalho.

REFERÊNCIAS

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

BARBOSA, A.P.; VASTANO JÚNIOR, B. & VARELA, V.P. Tratamentos pré-germinativos de sementes de espécies florestais amazônicas II Visgueiro (*Parkia pendula* Benth. Leguminosae-Mimosoideae). **Acta Amazônica**, Manaus. v.14, n.1/2, p.280-288. 1984.

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

CARDOSO, E.G. & MIYAHIRA, A.S.K. Temperaturas e tipos de substratos na germinação de sementes de *Sesbania aristolchia*. **Informativo ABRATES,** Londrina. v.4, n.2, p.45. 1994.

GARCIA, L.C.; SIQUEIRA, M.S.G. & LOPES, S.S. Tratamentos pré-germinativos para quebra de dormência em sementes de algumas leguminosas arbustivas, na Amazônia Ocidental. **Revista da Universidade do Amazonas. Série: Ciências Agrárias**, Manaus. v.3, n.1, P.59-68. 1994.

LEÃO, N.V.M. & CARVALHO, J.E.U. Métodos para superação de dormência de sementes de paricá (*Schyzolobium amazonicum* Huber ex Ducke). **Informativo ABRATES,** Londrina. v.5, n.2, p.222. 1995.

LEDO, A.A. **Produção de sementes, mudas e tratos culturais em essências para reflorestamento e arborização**. Recife, UFRPe, 1979. 113p.

MAYER, A.C. & POLIAKOFF-MAYBER, A. **The germination of seeds**. London, Pergamon Press, 1975. 192p.

MEKDECE, F.S. & BARROS, P.L.C. Métodos para quebra de dormência de sementes de *Leucaena leucocephala*. In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1, Belém, 1986. **Anais.** Brasília: EMBRAPA. Depto. Difusão de Tecnólogia, 1986. v.2, p.373-385.

NEVES, E.M. ***Acacia mangium* Willd. espécie com potencial de uso para sistemas agroflorestais.** Turrialba, CATIE, 1992. 14p.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasilia, AGIPLAN, 1985. 289p.

TOLEDO, F.F. & MARCOS FILHO, J. **Manual das sementes: tecnologia da produção**. São Paulo, Agronômica CERES, 1977. 224p.

DARBE, M.P. & HEPBURN, A.J. Development of *Acacia mangium* as plantation species in Sabam. In: TURNBULL, J.W. **Australian acacias in developing countries**. ed. Camberra, ACIAR, 1987. p.157-159. (ACIAR Proceedings, 16).

VARELA, V.P. Tratamentos pré-germinativos em sementes de espécies florestais da Amazônia. III - Faveira arara tucupi (*Parkia decussata* Ducke). In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1, Belém, 1984. **Anais.** Belém, EMBRAPA - CPATU, 1986. p.367-371.

VASTANO JÚNIOR, B.; BARBOSA, A.P. & GONÇALVES, A.N. Tratamentos pré-germinativos de espécies florestais amazônicas. I- Angelim pedra (*Dinizia excelsa* Ducke- Leguminosae, Mimosoideae). **Acta Amazônica**, Manaus. v.13, n.2, p.413-419. 1983.

VASQUEZ-YANES, C. **Estudios sobre la ecofisiologia de la germinación en una zona cálido-húmeda de Mexico**. Regeneración de Selvas. Mexico, Instituto de Investigaciones sobre Recursos Bioticos, 1976. 18p.

YARED, J.A.G. ; VIANA, L.M. & KANASHIRO, M. **Ensaios de procedências de *Acacia mangium* Willd, no planalto do Tapajós, Pará**. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1990. (Boletim de Pesquisa, 107).

YAP, S.K. & WONG, S.M. Seed biology of *Acacia mangium, Albizia falcataria, Eucalyptus* spp., *Gmelina arborea, Malsopsis eminiis, Pinus caribaea* and *Tectonia grandis.* **The Malaysian Forester,** Selangor. v. 6, n.1, p.26-45. 1983.

Embrapa