

# MÉTODO ADEQUADO PARA ACELERAR A GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *Glycidendron amazonicum* Ducke “GLÍCIA” E *Buchenavia huberi* Ducke “CUIARANA-DE-CAROÇO”

Sonia Helena Monteiro dos Santos; Francimari Colares de Oliveira; José Ricardo Lima Costa

## INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da silvicultura de plantações com espécies nativas da Amazônia requer, entre outros, o entendimento da germinação dessas espécies. Dentre os vários fatores a serem estudados, existe um em especial, o processo de dormência das sementes, que atinge diretamente a produção de mudas, provocando a desuniformidade de germinação e maior permanência das mudas no viveiro, constituindo-se um sério problema aos viveiristas e às empresas florestais.

Dormência é a denominação do estado em que sementes aptas a germinar suspendem temporariamente o processo de desenvolvimento, quando todas as condições externas consideradas necessárias ao seu crescimento são fornecidas (Bewley & Black, 1986).

Esse processo é comum em grande número de espécies florestais e é encarado como uma resistência natural da espécie contra os fatores adversos do meio, mesmo quando colocadas em condições favoráveis não ocorre a germinação, a não ser através de tratamento adequado. A causa da dormência pode ser devido a vários fatores como impermeabilidade do tegumento à água e a gases, imaturidade do embrião, presença de inibidores ou ausência especiais de luz ou temperatura (Rodrigues et al. 1990). O conhecimento das causas da incapacidade germinativa é importante para encontrar meios a fim de superá-la (Bianchetti, 1980).

Dentre os tipos de dormência, a impermeabilidade do tegumento à água é um dos mais comuns em virtude da presença de casca dura e ao mecanismo que impede o movimento da água através do tegumento (Burin, 1979). Segundo Popinigis (1977), para diversos pesquisadores, a estrutura considerada responsável pela impermeabilidade do tegumento à água é a camada de células paliçádicas, cujas paredes celulares são espessas e recobertas externamente por uma camada cuticular cerosa.

Segundo Labouriau (1983), existe uma variedade de tratamentos pelos quais se elimina a impermeabilidade do tegumento à água com a escarificação como lixa, lima ou outros instrumentos metálicos; aquecimento e fervura em água; pressões hidrostáticas elevadas (até 2.000 atm); vibrações de alta frequência; imersão em ácido sulfúrico e lavagem em etanol.

Os usos da escarificação mecânico e ácido sulfúrico concentrado têm sido apontados como os tratamentos pré-germinativos mais eficientes para romper a dormência estrutural em diferentes espécies (Rodrigues et al. 1990). Santarém & Aquila (1995) superaram a dormência de sementes de *Senna macranthera* tratando-as com escarificação mecânica e imersão em ácido sulfúrico concentrado por 15 minutos.

Varela & Ferraz (1991), testando métodos para acelerar a germinação de sementes de pau-de-balsa (*Ochroma pyramidale* (cav. Ex Lamb.) Urb.), verificaram que a escarificação manual e a imersão em água durante seis horas promoveram maior velocidade de germinação.

Em estudos sobre superação de dormência de sementes de cajá (*Spondias lutea* L.), Firmino et al. (1997) testando diferentes tipos de escarificação nas regiões proximal, distal e em ambas as regiões em relação ao eixo embrionário, constataram que a escarificação na região proximal ao embrião foi mais eficaz, proporcionando maior velocidade de emergência, seguido da escarificação em ambas as regiões.

Veiga et al. (1999), testando métodos para quebrar a dormência de sementes de anjelim-pedra (*Hymenobium excelsum* Ducke), chegaram a conclusão de que o corte de uma pequena porção do tegumento foi o melhor tratamento para promover a germinação da semente da espécie, no entanto recomenda a imersão em água, que é um eficiente método, devido ao baixo custo.

Segundo trabalhos realizados por Rocha et al. (1999), a escarificação mecânica com desposte da semente em uma extremidade; nas duas extremidades; e a escarificação com ácido sulfúrico por 30 minutos, são eficientes para superar a dormência das sementes de fava arara-tucupi (*Parkia multijuga* Benth.).

A imersão das sementes de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong., em água à temperatura ambiente, não se mostrou efetiva na quebra de dormência dessa espécie (Eira et al. 1993), sendo recomendado para esta espécie a imersão em ácido por 5', podendo atingir 90% de germinação.

A embebição de sementes de cajá em água à temperatura ambiente, nos períodos de 2, 4, e 6 horas, não foi significativa para acelerar e uniformizar a emergência dessas sementes (Firmino et al. 1997).

Segundo conclusões de Martins et al. (1992), sementes de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth) depois de retirada a casca (sementes nuas), tiveram uma germinação significativamente maior e mais rápida que as sementes com casca.

A dormência é uma característica presente nas sementes de glícia ou mirindiba-doce (*Glycidendron amazonicum* Ducke) e Cuiarana-de-carçoço (*Buchenavia huberi* Ducke), pertencentes aos táxons Euforbiaceae e Combretaceae, respectivamente (Corrêa, 1984). A germinação das sementes dessas espécies, por ser muito lenta e desuniforme, devido à impermeabilidade do tegumento, constitui-se um dos grandes problemas à produção de mudas e estabelecimento de plantios, limitando a utilização dessas espécies em programas de reflorestamentos regionais.

Em virtude disto e devido serem espécies florestais de importância ecológica e silvicultural para a região amazônica, o conhecimento sobre o mecanismo de superação da dormência de sementes dessas espécies torna-se necessário para a tecnologia de sementes e para a silvicultura em geral.

Com esta pesquisa procurou-se determinar as técnicas mais adequadas de superação de dormência de sementes de glúcia e cuiarana-de-carço, que possam servir como indicativo de uma melhor germinação.

## MÉTODOS.

As sementes utilizadas para o estudo foram coletadas em árvores matrizes existentes na Floresta Nacional do Tapajós e no Campo Experimental de Belterra – PA, áreas pertencentes, respectivamente, ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - Ibama e a Embrapa Amazônia Oriental.

O experimento foi realizado no Laboratório de Sementes Florestais da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado e testados nove tratamentos para glúcia e treze para cuiarana-de-carço, utilizando-se quatro repetições de 25 sementes para ambas as espécies. Foram testados os seguintes tratamentos, conforme relacionados a seguir:

Tratamentos para sementes de glúcia:

T1 – Testemunha

T2 – Imersão em ácido sulfúrico por 10'

T3 – Imersão em ácido sulfúrico por 30'

T4 – Retirada do pericarpo

T5 – Retirada do pericarpo e tegumento

T6 – Escarificação no pólo germinativo

T7 – Imersão em água à temperatura ambiente por 24 h

T8 – Imersão em água a 80°C por 10' mais 24 h em água

T9 – Punção com ferro quente no pólo germinativo

Tratamentos para sementes de cuiarana-de-carço

T1 – Testemunha

T2 – Retirada do pericarpo e tegumento

T3 – Ausência de luz

T4 – Imersão em ácido sulfúrico por 10'

T5 – Imersão em ácido sulfúrico por 20'

T6 – Imersão em ácido sulfúrico por 30'

T7 – Escarificação no pólo germinativo

T8 – Escarificação no pólo germinativo e punção com ferro quente

T9 – Imersão em água a 80oC por 5'

T10 – Imersão em água a 80oC por 10'

T11 – Imersão em água a 80oC mais 24 h em água

T12 – Imersão em água a 80oC por 10' mais 24 h em água

T13 – Imersão em água à temperatura ambiente, durante 24 h.

Para os tratamentos com ácido sulfúrico concentrado 96%, foi utilizada a relação 1:1 (ácido: sementes). Decorridos os períodos de exposição no ácido, as sementes foram retiradas deste e submetidas a sucessivas lavagens em água corrente.

Com relação aos tratamentos de escarificação mecânica, o pericarpo das sementes de ambas as espécies foi desgastado, utilizando-se esmeril elétrico.

A retirada do pericarpo foi efetuada por meio de leves pressões nos frutos, usando-se uma prensa, que facilitou a abertura dos mesmos e a liberação das amêndoas.

A remoção do tegumento foi feita manualmente, com auxílio de uma pinça metálica de ponta reta.

Na punção com ferro quente, empregou-se um soldador elétrico número um, o qual foi inserido na região da radícula, tendo-se a precaução para não atingir a amêndoa.

Após os tratamentos, as sementes foram colocadas em bandejas de plástico, que tiveram como substrato areia e vermiculita, na proporção de 1:1 (glúcia) e dois de areia e um serragem (cuiarana-de-caroço). Os ensaios foram instalados em germinadores à temperatura de 25°C constante para glúcia e à temperatura alternada de 30°C (dia) e 22°C (noite) para cuiarana, com ajuste de 90% de umidade relativa.

O número de sementes germinadas foi anotado diariamente para avaliação da porcentagem (PG) e do índice de velocidade de germinação (IVG), considerando como germinadas as sementes que emitiram radículas.

Para o cálculo do índice de velocidade de germinação foi utilizada a fórmula sugerida em Throneberry & Smith (1955):

$$IVG = \sum n_i (1/i), \text{ onde}$$

$n_i$  = número de sementes germinadas no dia  $i$ ,

$i = 1, 2, \dots n$ . No caso de glúcia, as avaliações foram concluídas em 75 dias ( $n = 75$ ) e no caso de cuiarana-de-caroço as observações foram concluídas em 80 dias após a semeadura ( $n = 80$ ).

A comparação entre as médias relativas ao índice de velocidade de germinação foi feita pelo teste de Tukey, ao nível de 1% de probabilidade. Os dados do índice e da porcentagem de germinação utilizada para análises estatísticas para ambas as espécies não foram submetidos a nenhuma transformação.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As Tabelas 1 e 2 contêm os resultados médios de índice de velocidade de germinação e o teste de comparação de médias para o caráter IVG, porcentagem de germinação e o período de germinação, respectivamente, de sementes de glícia e cuiarana-de-carço, após os diferentes tratamentos pré-germinativos.

TABELA 1. Médias de índice de velocidade de germinação (IVG), período e porcentagem de germinação de sementes de Glícia.

Tratamentos	IVG	Período de germinação (DAS)*		% Germinação
		Início	Término	
Retirada do pericarpo e tegumento (T5)	0.9490 a	17	42	98
Retirada do pericarpo (T4)	0.3205 b	30	73	59
Imersão em água por 24 h (T7)	0.2319 bc	38	72	14
Punção com ferro quente no pólo germinativo (T9)	0.0968 bc	37	72	21
Testemunha (T1)	0.0943 bc	40	75	21
Escarificação no pólo germinativo (T6)	0.700 bc	31	72	15
Imersão em ácido sulfúrico por 10' (T2)	0.000 c	0	0	0
Imersão em ácido sulfúrico por 30' (T3)	0.000 c	0	0	0
Imersão em água a 80oC por 10' +24 h em água (T8)	0.000 c	0	0	0

\* Dias após a sementeira.

As médias seguidas pelas mesmas letras não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 1%.

Nas Figuras 1 e 2, constam, respectivamente, as curvas de germinação de sementes de glícia e cuiarana-de-carço, relativas aos tratamentos pré-germinativos ao longo do período de execução desta pesquisa.

TABELA 2. Médias de índices de velocidade de germinação (IVG), período e porcentagem de germinação de sementes de *Buchenavia huberi* Ducke "cuiarana de caroço".

Tratamentos	IVG	Período de germinação (DAS)*		% Germinação
		Início	Término	
Retirada do pericarpo (T2)	1.0967 a	10	39	100
Escarificação no pólo germinativo mais punção (T8)	0.6270 b	22	75	60
Imersão em água à temperatura ambiente por 24 h (T13)	0.4623 b	26	74	75
Testemunha (T1)	0.4551 b	26	60	77
Ausência de luz (T3)	0.4449 b	27	68	76
Escarificação no pólo germinativo (T7)	0.4238 b	26	68	43
Imersão em água a 80 °C por 5'+ 24 h em água à temperatura ambiente (T11)	0.1558 c	26	74	26
Imersão em ácido sulfúrico por 10'(T4)	0.1436 c	27	68	27
Imersão em água a 80 °C por 10'+24 h em água à temperatura ambiente (T12)	0.1432 c	32	62	16
Imersão em água a 80 °C por 5'(T9)	0.1258 c	34	66	25
Imersão em ácido sulfúrico por 20'(T5)	0.1200 c	27	66	22
Imersão em água a 80 °C por 10'(T10)	0.0577 c	38	75	12
Imersão em ácido sulfúrico por 30'(T6)	0.0486 c	26	70	9

\* Dias após a semeadura.

As médias seguidas pelas mesmas letras não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 1%.

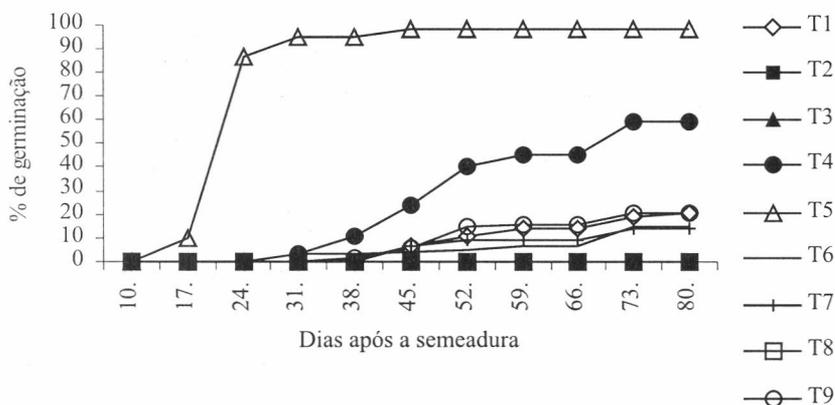


Figura 1. Germinação de sementes de Glícia em função dos tratamentos pré-germinativos, ao longo da execução do ensaio.

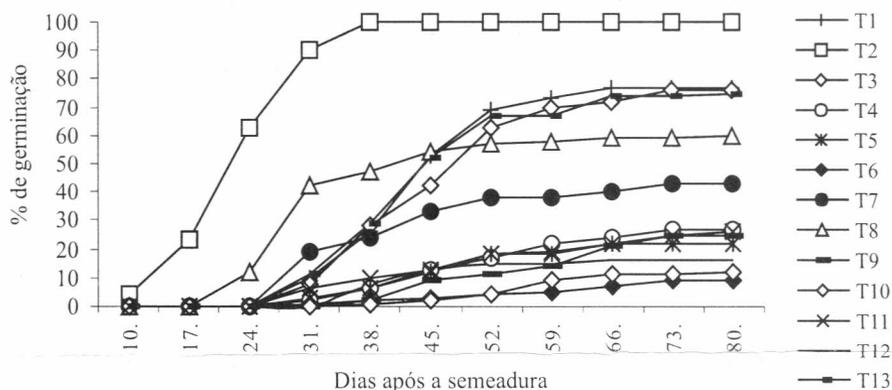


Figura 2. Germinação de sementes de cuiarana-de-caroco em função dos tratamentos pré-germinativos, ao longo da execução do ensaio.

Analisando a Tabela 1, verifica-se que os melhores resultados de índice de velocidade de germinação e o poder germinativo das sementes de glícia ocorreram para o tratamento T5, no qual houve a retirada do tegumento e pericarpo. Para este tratamento, o resultado de IVG foi de 0.9490, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos, ao nível de 1% de probabilidade. Observou-se que neste tratamento, o poder germinativo foi elevado, atingindo 98% de germinação, iniciando aos 17 dias após a semeadura e estendendo-se até os 42 dias, estabilizando-se a partir desse período (Figura 1). Isto se deve, possivelmente, à resistência que o pericarpo, associado ao tegumento, oferece à absorção de água pelo embrião. Este fato é confirmado por Martins et al. (1992), que também obtiveram uma germinação significativamente maior e mais rápida depois da retirada da casca das sementes sabiá.

Para as sementes de glícia que não receberam nenhum tratamento (T1), o percentual de germinação foi de 21%, comprovando o impedimento tegumentar da germinação sem aplicação de tratamentos especiais. Para este tratamento, a germinação iniciou aos 40 DAS paralisando aos 75 DAS (Figura 1). De acordo com

Rodrigues et al. (1990), a causa dessa dormência pode ser devido a vários fatores como a impermeabilidade do tegumento à água e a gases, imaturidade do embrião, presença de inibidores ou ausência especial de luz ou ainda temperatura.

Com relação aos tratamentos (T2 e T3) utilizando ácido sulfúrico, é provável que no tempo de 10' e 30' esse produto tenha sido prejudicial, causando injúria às sementes e, conseqüentemente, provocando a morte do embrião. Embora Rodrigues et al. (1990) tenham apontado o uso da escarificação química com ácido sulfúrico concentrado como um dos tratamentos pré-germinativos mais eficazes para eliminar a dormência estrutural em sementes de diferentes espécies, esta não foi confirmada nesta pesquisa. Do mesmo modo, no tratamento com água a 80°C por 10' mais 24 h em água temperatura ambiente (T8), as sementes não suportaram essa temperatura, não promovendo a germinação. No tratamento no qual as sementes foram colocadas em água em condições normais de temperatura durante 24 h (T7) a germinação ocorreu, porém atingindo baixos valores (Tabela 1). Neste tratamento, provavelmente a camada resistente do tegumento tornou-se menos espessa, provocando a hidratação dos tecidos internos e, portanto, favorecendo a germinação. Varela & Aquino (1986/87) também não obtiveram bons resultados de germinação de sementes de faveira-araracupí (*Parkia decussata* Ducke), com os tratamentos de imersão em água durante 24 horas à temperatura ambiente.

Os tratamentos T1, T6, T7 e T9 não diferiram estatisticamente entre si. Estes resultados atribuem-se ao pericarpo das sementes de glícia ser muito rígido, seu rompimento, dificultando a absorção de água e a emissão da radícula.

As sementes de glícia das quais foram retirados apenas o pericarpo (T4), permanecendo intacto o tegumento, apresentaram um percentual germinativo (59%) até certo ponto aceitável, porém o início da germinação ocorreu somente aos 30 DAS de maneira desuniforme e prolongou-se até o 72<sup>o</sup> DAS (Tabela 1 e Figura 1).

O índice de velocidade de germinação das sementes de cuiarana para o tratamento T2 (retirada do pericarpo) foi o que apresentou melhor resultado, cujas sementes germinaram em sua totalidade. Neste tratamento, a germinação iniciou aos 10 DAS reduzindo assim o período germinativo, comparado ao das testemunhas (Tabela 2). Confirmando afirmações de Burin (1979), de que a impermeabilidade do tegumento à água que é um dos tipos de dormência de sementes mais comuns, em virtude da presença de casca dura e do mecanismo que impede o movimento da água através do tegumento. Segundo Martins et al. (1992), da mesma forma obtiveram germinação de sementes nuas de sabiá significativamente maior e mais rápida que as sementes com casca.

Os tratamentos T1, T3 e T13, apesar de apresentarem resultados satisfatórios em termos de poder germinativo de sementes de cuiarana-de-caroço, a germinação inicial demorou a ocorrer, quando comparada a do tratamento T2, porém o período de germinação foi muito prolongado, fato este que afastou a possibilidade de utilização desses tratamentos alternativos (Figura 2).

Firmino et al. (1997), submetendo sementes de cajá (*Spondias Lutea* L.) em água, à temperatura ambiente, durante duas, quatro, seis horas, não obtiveram resultados significativos para acelerar e uniformizar a emergência dessas sementes, a exemplo do tratamento T13 testado nesta pesquisa, ao qual as sementes de cuiarana-de-caroço ficaram imersas em água à temperatura ambiente por um período mais prolongado. Esse fato foi atribuído à baixa eficiência deste tratamento para provocar o rompimento do pericarpo, visto que foram encontradas muitas sementes duras por ocasião do término do ensaio de germinação.

Por ser a escarificação mecânica com uso de esmeril elétrico um método que requer cuidados, o tratamento T7 deve ter causado danos à semente, afetando a germinação.

Os demais tratamentos tiveram alguma influência na germinação, todavia a velocidade e o poder germinativo foram considerados baixos e de forma irregular (Tabela 2).

## CONCLUSÕES

A retirada do pericarpo juntamente com o tegumento foi o tratamento mais eficiente para superar a dormência de sementes de glícia, porém requer maiores custos operacionais e é de difícil utilização para grandes lotes de sementes.

A escarificação química com ácido sulfúrico não é eficaz para promover a germinação de sementes de glícia, causando danos ao embrião.

A extração da semente pela eliminação do pericarpo é o tratamento capaz de permitir a redução do período inicial de germinação e a obtenção da máxima porcentagem de germinação das sementes de cuiarana-de-caroco.

Há necessidade de desenvolver um processo para aprimorar a retirada do pericarpo das sementes de cuiarana, visto que muitas sementes são danificadas na ocasião da extração.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEWLEY, J.D.; BLACK, M. **Seeds: physiology of development and germination**. 2.ed. New York: Plenum Press, 1986. 367p.
- BIANCHETTI, A.; RAMOS, A. **Quebra de dormência de sementes de quapuruvu (*Schizolobium parahyba* (Vellozo) Blacke)**. Curitiba:Embrapa-URPFCS, 1980.100p. (Embrapa-URPFCS. Boletim de Pesquisa, 1).
- BURIN, M.E. **Regulação química da dormência endógena de sementes de *Stylosanthes humilis* H.B.K.** 1979. 51f. Tese (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- CORRÊA, M.P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: SIA, 1984. v.5.
- EIRA, M.T.S.; FREITAS, R.W.A.de; MELO, C.M.C. Superação da dormência de sementes de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong. - Leguminosae. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.15, n.2, p.177-180, 1993.
- FIRMINO, J.L.; ALMEIDA, M.C.; TORRES, S.B. Efeito da escarificação e da embebição sobre a emergência e desenvolvimento de plântulas de cajá (*Spondias lutea* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.19, n.1, p.125-128, 1997.
- LABOURIAU, L.F.G. **A germinação de sementes**. Lima: OEA, 1983. 173p.
- MARTINS, C.C.; CARVALHO, N.M. de ; OLIVEIRA, A.P. Quebra de dormência de sementes de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth). **Revista Brasileira de Sementes**, v.14, n.1, p.5-8, 1992.
- POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília: AGIPLAN, 1997. p.75-95.
- ROCHA, S. de F.R.; OHASHI, S.T.; LEÃO, N.V.M.; SIQUEIRA, J.V.C. Método para superação de dormência de fava arara tucupi (*Parkia multijuga* Benth.) leguminosae - mimossoideae. In: SIMPÓSIO SILVICULTURA NA AMAZÔNIA ORIENTAL: Contribuições do Projeto Embrapa/DFID, 1999, Belém. **Resumos expandidos**. Belém: Embrapa-CPATU: DFID, 1999. p.261-264. (Embrapa-CPATU. Documentos, 123).

- RODRIGUES, E.H.A.; AGUIAR, I.V.; SADER, R. Quebra de dormência de sementes de três espécies do Gênero *Cássia*. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.12, n.2, p.17-27. 1990.
- SANTARÉM, E.R.; AQUILA, M.E.A. Influência de métodos de superação de dormência e do armazenamento na germinação de sementes de *Senna macranthera* (Colladon) Irwin & Barneby (leguminosae). **Revista Brasileira de Sementes**, v.17, n.2, p.205-209, 1995.
- VARELA, V.P.; AQUINO, P.A.N. Tratamentos pré-germinativos em sementes de espécies florestais. III. Faveira-arara-tucupi (*Parkia decussata* Ducke) – leguminosae. **Acta Amazonica**, Manaus, v.16/17, p.557-562, 1986/87.
- VARELA, V.P.; FERRAZ, I.D.K. Germinação de sementes de pau-de-balsa. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.26, n.10, p.1685-1689, 1991.
- VEIGA, D.F. da; LEÃO, N.V.M.; CARVALHO, J.E.U. de. Métodos para superar a dormência de sementes de angelim da mata (*Hymelolobium excelsum* Ducke) Fabaceae Papilionoideae. In: SIMPÓSIO SILVICULTURAL NA AMAZÔNIA ORIENTAL: contribuições do Projeto Embrapa/DFID,. 1999. Belém. **Resumos expandidos**. Belém: Embrapa-CPATU: DFID, 1999. p.274-277. (Embrapa-CPATU. Documentos, 123).