

**TRATAMENTOS PRÉ-GERMINATIVOS EM SEMENTES
DE CALOPOGÔNIO (*Calopogonium mucunoides* Desv)
– LEGUMINOSAE, PAPILIONOIDEAE¹**

**Vania Palmeira VARELA²
Ely Simone C. GURGEL³**

RESUMO: Calopogônio (*Calopogonium mucunoides* Desv) é uma espécie nativa da América do Sul, América Central e Índia, usada para adubação verde e como forrageira. O objetivo deste estudo foi o de estabelecer métodos para promover o processo de germinação das sementes. Foram testados os seguintes tratamentos: testemunha; imersão em ácido sulfúrico por 2, 5, 10 e 20 minutos; imersão em água quente a 90°C por 5 e 10 minutos; escarificação manual. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições de 25 sementes para cada tratamento. As sementes foram colocadas em câmaras de germinação, na temperatura constante de 25°C, em caixas gerbox transparentes, utilizando-se papel de filtro como substrato. Foram feitas contagens diárias de germinação, sendo considerada como germinada a semente que apresentasse emissão da radícula (2 mm) e, também, formação de uma plântula normal. Com base nos dados de germinação final, tempo (inicial, médio e final) e tempo necessário para atingir 50% de emergência da radícula/formação de plântula, os melhores resultados foram obtidos com as sementes tratadas com escarificação manual e ácido sulfúrico por 10 e 20 minutos. Nestes tratamentos foram necessários tempos médios menores tanto para a emissão da radícula quanto para formação de plântula normal, quando comparados com os demais tratamentos. Os tratamentos com água à temperatura de 90°C foram os menos efetivos, com taxas de germinação semelhantes à testemunha. Com base nestes resultados, as autoras apontam como a causa provável dos problemas de germinação das sementes a impermeabilidade do tegumento à água.

TERMOS PARA INDEXAÇÃO: *Calopogonium mucunoides*, Germinação, Dormência, Métodos de Escarificação.

**PRE-GERMINATIVE TREATMENTS IN CALOPOGÔNIO
SEEDS (*Calopogonium mucunoides* Desv),
LEGUMINOSAE, PAPILIONOIDEAE**

ABSTRACT: Calopogônio (*Calopogonium mucunoides* Desv) is a native species of South America, Central America and India used as green manure and pasture. The objective of this study was to determine germination methods of *C. mucunoides* seeds. The treatments were seed immersion in sulfuric acid for 2, 5, 10 and 20 minutes; seed immersion in hot water at 90°C for 5 and 10 minutes; hand seed scarification and control. A randomized experimental design with four replicates of 25 seeds/treatment was used. Seeds were placed in germination chambers, at 25°C constant temperature, inside plastic gearbox with filter paper as substrate. Daily counting of germination was done. Seeds with radicle emission of 2mm or after the formation of normal

¹ Aprovado para publicação em 08.02.2001

² Engenheira Florestal, M.Sc., Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA

³ Engenheira Agrônoma, M.Sc. em Botânica pelo PPG-BTRN do INPA/UA

seedlings were considered germinated. Results showed that hand seed scarification and immersion in sulfuric acid for 10 and 20 minutes were de best treatments. In these treatments shorter medium times for the emission of the radicle and for the formation of the normal seedlings were necessary as compared to other treatments. The hot water treatment had germination efficiency rates similar to the control. Impermeability of the tegument to water was the probable reason for seed germination problems.

INDEX TERMS: Germination. Dormancy, Scarification Techniques.

1 INTRODUÇÃO

As leguminosas forrageiras vêm sendo utilizadas em diversas regiões *pecuárias* do Brasil, tanto plantadas exclusivamente como consorciadas com gramíneas, visando a maior produção de forragens e aumento no teor protéico. Com a expansão de áreas destinadas à pecuária, tem sido crescente a demanda de informações a respeito dessas leguminosas.

O calopogônio (*Calopogonium mucunowides*) é uma leguminosa pertencente à subfamília Papilionoidea, nativa da América do Sul, América Central e Índia, onde foi usada inicialmente como cultura para adubação verde e, posteriormente, como espécie forrageira (Seiffert, 1982). Apresenta hábito prostrado e volúvel, caules com pêlos de cor marrom, enraizando facilmente nos nós que entram em contacto com o solo. Embora seja descrita como espécie pouco palatável em seu estágio vegetativo, após o florescimento a bem aceita pelo gado (Seiffert, 1985).

As sementes de *calopogonium* apresentam baixa porcentagem de germinação, que é atribuída, principalmente, à impermeabilidade do tegumento a entrada de água, o que dificulta o estabelecimento uniforme no campo.

A natureza da dormência imposta pelo tegumento varia, e os mecanismos envolvidos incluem interferência na entrada de água e trocas gasosas, presença de inibidores químicos, barreiras contra a saída de inibidores do embrião, modificação da luz que o atinge e restrição mecânica (Bewley & Black, 1982). A impermeabilidade do tegumento à água parece ser a causa mais comum de dormência de sementes e tem sido constatada nas Leguminosas, das quais Caesalpinoideae e Mimosoideae apresentam o major número de espécies dormentes, e de grande importância em outras famílias como Geraniaceae, Chenopodiaceae, Solanaceae, Liliaceae, Convolvulaceae, Poaceae e Malvaceae (Cícero, 1986 e Moreno-Casasola et.. 1994).

A literatura tem mostrado vários estudos que recomendam a utilização de diferentes tratamentos na superação desse tipo de dormência.

Souza & Varela (1989), realizando estudos com sementes de *Enterolobium schomburgkii*, comprovaram que o desponete no lado oposto ao da emissão da radícula, a escaificação manual e imersão em ácido sulfúrico a partir de 5 minutos foram os tratamentos mais eficientes para superar a dormência destas sementes.

Lima & Garcia (1996), submetendo as sementes de *Acacia mangium* à imersão em solução de soda cáustica, água à temperatura ambiente, ácido sulfúrico e água quente, verificaram que o método de imersão em água à temperatura de 80°C mostrou-se mais eficiente na superação de dormência das sementes.

Bertalot & Nakagawa (1998), testando os efeitos de diferentes processos de escarificação sobre o comportamento germinativo de sementes de *Leucaena diversifolia*, verificaram, tanto para as sementes recém-colhidas quanto para as armazenadas, que os melhores resultados foram obtidos com escarificação mecânica e tratamento com ácido sulfúrico a partir de 10 minutos.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência de vários tratamentos pré-germinativos nas sementes de calopogônio, e estabelecer métodos para solucionar os problemas de atraso e desuniformidade de germinação.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos de calopogônio (*Calopogonium mucunoides* Desv) dos quais foram extraídas as sementes utilizadas nesse estudo foram coletados de plantas existentes na Estação Experimental de Olericultura do INPA, situada no Km 14 da rodovia AM-010, em 29/06/99. Após a coleta, os frutos foram encaminhados ao Laboratório de Sementes do INPA/CPST, onde foram abertos e as sementes extraídas.

Os dados referentes à biometria e as características agronômicas das sementes por ocasião deste estudo são os seguintes:

- a) Biometria das sementes (mm)
Comprimento: 2,91; dp=0,28
Largura: 2,50; dp=0,15
Espessura: 1,77; dp=0,13
- b) Característica agronômica:
Peso de 1000 sementes: 14,3g
Nº de sementes por kg: 70 025
Investimento do fruto em semente (%): 45,65
Teor de água(%): 13,3

Logo após a extração manual, as sementes foram submetidas aos seguintes tratamentos pré-germinativos: a) imersão em ácido sulfúrico concentrado (P.A. 98%) por 2, 5, 10 e 20 minutos seguida da lavagem em água corrente; b) imersão em água quente com temperatura inicial de 90°C por 5 e 10 minutos; c) escarificação manual com esmeril e d) sementes intactas usadas como testemunha.

As sementes foram colocadas para germinar em câmaras de marca Fanem, com fotoperíodo de 12 horas, providas de lâmpadas fluorescentes de luz branca fria e fluxo luminoso de, aproximadamente, 10 $\mu\text{mol. m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ de radiação PAR (radiação fotossinteticamente ativa). Os testes de germinação foram realizados com temperatura constante de 25°C, em caixas plásticas (gerbox), utilizando-se papel de filtro como substrato.

Foram feitas contagens diárias de germinação, sendo considerada como germinada a semente que apresentasse emissão da radícula (2mm) e, também, formação de uma plântula normal (todas as plântulas que apresentaram as estruturas essenciais em perfeito estágio de desenvolvimento) conforme recomendação da R.A.S. (Brasil, 1992).

As variáveis analisadas foram germinação final (%), tempo médio, inicial e final de germinação e tempo necessário para a obtenção de 50% de sementes germinadas.

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições de 25 sementes para cada tratamento. Os resultados expressos em porcentagem foram transformados em $\text{arc sen } \sqrt{X/100}$ para fins de análise estatística, porém, nas Tabelas, estão apresentados como originalmente obtidos. Os dados foram analisados pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das características de germinação das sementes de calopogônio, considerando-se o critério da emissão da radícula, após os tratamentos pré-germinativos, são apresentados na Tabela 1. Observa-se que as temperaturas tratadas com ácido sulfúrico por 10 minutos, 20 minutos e escarificação manual não diferiram entre si na porcentagem de germinação. As taxas de germinação das sementes obtidas com estes tratamentos foram superiores às de imersão em água à temperatura de 90°C por 5 e 10 minutos e testemunha; nestas condições, foram atingidas as menores porcentagens de germinação com valores de 9,0%; 45% e 25%, respectivamente.

Verifica-se, na Tabela 1, que nas sementes tratadas com imersão em ácido sulfúrico por 10 minutos, 20 minutos e

escarificação manual, o tempo para o início da emissão da radícula foi de dois dias. O processo de germinação também foi encerrado em curto espaço de tempo, aos cinco dias após a semeadura, quando as sementes foram submetidas aos tratamentos com ácido sulfúrico por 10 e 20 minutos e, oito dias, quando tratadas com escarificação manual. Com relação aos tempos necessários para a obtenção de 50% das sementes germinadas, observa-se que foram menores nas sementes submetidas à escarificação manual e à imersão em ácido sulfúrico por 10 e 20 minutos. Esses resultados, analisados em conjunto, mostram a eficiência destes métodos para tornar o tegumento das sementes mais permeável à entrada de água, propiciando a absorção imediata e, conseqüentemente, desencadeando o processo germinativo de forma rápida.

A Tabela 2 mostra as características de germinação das sementes de calopogônio obtidas após diferentes tratamentos, considerando-se como critério a formação de plântula normal. Observa-se que as maiores porcentagens de germinação das sementes ocorreram nos tratamentos com ácido sulfúrico por 10 minutos, 20 minutos e escarificação manual. Nestes tratamentos foram necessários cinco dias para iniciar a formação de plântula. O processo de germinação foi encerrado com oito dias para as sementes tratadas com ácido sulfúrico por 10 minutos, sete dias para as tratadas com ácido sulfúrico por 20 minutos e 10 dias para as tratadas com escarificação manual.

Tabela 1 – Características de germinação das sementes de calopogônio (*Calopogonium mucunoides* Desv.) em função da aplicação de tratamentos pré-germinativos. Critério de germinação: emissão da radícula.

Tratamento pré-germinativo	Germinação final (%)		Tempo de germinação (dias)				Germinação 50% (dias)	
	Média		Médio	Inicial	Final	Média		
Testemunha	25,0	DE	11,7	A	6,0	AB	20,5	A
Ác. Sulf./2 min.	74,0	BC	7,9	AB	2,8	BC	19,0	AB
Ác. Sulf./5 min.	72,0	BC	7,0	BC	3,0	BC	21,3	A
Ác. Sulf./10 min.	99,0	A	2,7	C	2,0	C	5,0	DE
Ác. Sulf./20 min.	97,0	A	3,1	C	2,0	C	4,8	E
H ₂ O 90°/5 min.	9,0	E	10,2	AB	8,3	A	11,7	CD
H ₂ O 90°/10 min.	45,0	CD	9,1	AB	4,3	ABC	13,0	BC
Esc. Manual	91,0	AB	3,1	C	2,0	C	8,0	CDE

Nota: As médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si, ao nível de 5 % de probabilidade, pelo Teste de Tukey.

Tabela 2 – Formação da plântula normal após a germinação das sementes de calopogônio (*Calopogonium mucunoides* Desv.) submetidas aos tratamentos pré-germinativos.

Tratamento pré-germinativo	Germinação final (%)		Tempo de germinação (dias)				Germinação 50% (dias)	
	Média		Médio	Inicial	Final	Média		
Testemunha	23,0	C	11,7	A	8,5	AB	14,8	BC
Ác. Sulf./2 min.	74,0	B	10,8	A	5,8	B	21,0	AB
Ác. Sulf./5 min.	72,0	B	9,8	A	5,5	B	23,3	A
Ác. Sulf./10 min.	98,0	A	5,3	B	5,0	B	7,5	D
Ác. Sulf. 20 min.	93,0	AB	5,9	B	5,3	B	6,5	D
H ₂ O 90°/5 min.	5,0	C	11,7	A	11,3	A	12,0	CD
H ₂ O 90°/10 min.	28,0	C	11,6	A	8,5	AB	14,3	C
Esc. Manual	91,0	AB	5,9	B	5,0	B	9,8	CD

Nota: As médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si, ao nível de 5 % de probabilidade, pelo Teste de Tukey.

Para ambos critérios de germinação adotados, os tratamentos das sementes com imersão em ácido sulfúrico por 10, 20 minutos e escarificação manual foram os mais eficientes, proporcionando as maiores taxas de germinação e necessitando de menores períodos para iniciar e finalizar o processo germinativo (Tabelas 1 e 2). Varela et al. (1986/87) constataram a eficiência dos tratamentos com ácido sulfúrico por 20 e 40 minutos e escarificação manual na superação da dormência de sementes de *Parkia decussata*. Rodrigues et al. (1990), trabalhando com três espécies de Cassia, *C. bicapsularis*, *C. javanica* e *C. speciosa*, observaram os melhores resultados com escarificação manual e imersão em ácido sulfúrico por duas horas. Nos estudos conduzidos por Bertalot & Nakagawa (1998), sobre os efeitos de diferentes tratamentos na germinação das sementes de *Leucaena diversifolia*, os melhores resultados foram obtidos com a escarificação mecânica e o tratamento com ácido sulfúrico a partir de 10 minutos. Do mesmo modo, pode-se verificar que as sementes em estudo mostraram comportamento semelhante ao da *Parkia decussata* e *Leucaena diversifolia*, no que se refere ao aumento da germinação pela aplicação destes tratamentos.

Os resultados de germinação (%) obtidos com os tratamentos de imersão em ácido sulfúrico por 10 e 20 minutos foram superiores aos observados com as sementes tratadas com água à temperatura de 90°C por 5 e 10 minutos (Tabelas 1 e 2).

A imersão em ácido sulfúrico por 10 e 20 minutos, considerando-se o critério de

formação de plântula normal, promoveu a germinação de 98 e 93% das sementes com final do processo aos 7,5 e 6,5 dias, respectivamente. Os tratamentos que utilizaram ácido sulfúrico por 2 e 5 minutos tiveram algum efeito na germinação final das sementes, apresentando resultados superiores à testemunha, mas não chegaram a ter aplicabilidade prática por necessitarem de maiores tempos para finalizar o processo germinativo (Tabelas 1 e 2). O tempo ideal de imersão em ácido sulfúrico varia de espécie para espécie, e mesmo entre lotes diferentes da mesma espécie. Duguma et al. (1988) e Passos et al. (1988) obtiveram a melhor germinabilidade e velocidade para *Leucaena leucocephala*, respectivamente com 30 e quatro minutos de escarificação.

Os tempos necessários para a obtenção de 50% de sementes germinadas, conforme mostra a Tabela 2, não diferiram entre si nos tratamentos de imersão das sementes em água à 90°C por 5 e 10 minutos e testemunha, e foram maiores do que nas tratadas com ácido sulfúrico por 10 minutos, 20 minutos e escarificação manual. Os tratamentos de imersão em água à temperatura de 90°C por 5 e 10 minutos foram os menos efetivos, com taxas de germinação das sementes semelhantes à testemunha. Esse método não se mostrou eficiente na superação de dormência das sementes de visgueiro (*Parkia pendula*), leucena (*Leucaena leucocephala*) e faveira-arara-tucupi (*Parkia decussata*) em experimentos executados por Barbosa et al. (1984), Meckedece & Barros (1986) e Varela et al. (1986/87), respectivamente. Entretanto, nos estudos conduzidos por Lima & Garcia (1996), com sementes de *Acacia mangium*,

os melhores resultados foram conseguidos com a imersão em água à temperatura de 80°C. As sementes de calopogônio, possivelmente, apresentam dormência tegumentar mais acentuada, assim sendo, os tratamentos à base de água quente não tiveram ação sobre a camada do tegumento para eliminar a barreira à entrada de água e provocar hidratação dos tecidos internos e, portanto, produzirem condições para as sementes germinarem.

4 CONCLUSÃO

Os dados de germinação final, tempo (inicial, médio e final) e tempo para a obtenção de 50% das sementes germinadas mostraram, tanto para a emissão quanto para formação de plântula normal, que os melhores tratamentos foram a escarificação manual e a imersão em ácido sulfúrico por 10 e 20 minutos.

Os tratamentos com ácido sulfúrico por 2 e 5 minutos tiveram algum efeito na germinação final, apresentando resultados superiores à testemunha, mas foi necessário tempo maior para finalizar o processo germinativo.

Os tratamentos com água à temperatura de 90°C por 5 e 10 minutos foram os menos efetivos, com taxas de germinação semelhantes à testemunha.

Estes resultados, tomados em conjunto, levam a formular a hipótese de que as sementes possuem dormência causada pela impermeabilidade do tegumento à água e necessitam de tratamentos com certa ação escarificante para propiciar condições favoráveis à germinação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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 Amazonica*, Manaus, v. 14, n.1/2, p.280-288, 1984
- BERTALOT, M.J.A., NAKAGAWA, J. Superação da dormência em sementes de *Leucaena diversifolia* (Schlecht.) Benth. K 156. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, D.F., v.20, n.1, p.39-42, 1998.
- BEWLEY, J.D, BLACK, M. *Physiology and biochemistry of seeds in relation to germination. Viability, dormancy and environmental control*. Berlim: Springer-Verlag, 1982. v. 2.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. *Regras para análise de sementes*. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.
- CÍCERO, S.M. Dormência de sementes. In: SEMANA DE ATUALIZAÇÃO EM PRODUÇÃO DE SEMENTES, 1., 1986, Piracicaba. *Anais...* Campinas: Fundação Cargil, 1986. p. 41-73.
- DUGUMA, B., KANG, B.T., OKALI, D.U.U. Factors affecting germination of *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.) seeds. *Seed Science & Technology*, Zürich, v.16, p.489-500, 1988.
- LIMA, D., GARCIA, L.C. Avaliação de métodos para o teste de germinação em sementes de *Acacia mangium* Willd. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, D.F., v.18, n.2, p.180-185, 1996.
- MEKDECE, F.S., BARROS, P.C.L. Métodos para quebra de dormência de sementes de *Leucaena leucocephala*. In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1., 1986, Belém. *Anais...* Brasília, D.F., EMBRAPA. Departamento. Difusão de Tecnologia, 1986. v.2, p.373-385.

MORENO-CASASOLA, P., GRIME, J.P., MARTÍNEZ, M.L. A comparative study of the effects of fluctuations in temperature and moisture supply on hard coat dormancy in seeds of coastal tropical legumes in Mexico. *Journal of Tropical Ecology*, Cambridge, v.10, p.67-86, 1994.

PASSOS, M.A.A., LIMA, T.U., ALBUQUERQUE, J.L. Quebra de dormência de sementes em sementes de *Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, D.F, v.10, n.2, p.97-102, 1988.

RODRIGUES, E.H.A., AGUIAR, I.V., SADER, R. Quebra de dormência de sementes de três espécies do gênero *Cassia*. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, D.F, v.12, n.2, p.17-27, 1990.

SEIFFERT, N.F. *Leguminosas para pastagens no Brasil Central*. Brasília, D.F: EMBRAPA-CNPQC, 1982. 92p.

SEIFFERT, N.F., ZIMMER, A.H., SCHUNKE, R.M., BEHLING-MIRANDA, C.H. Reciclagem de nitrogênio em pastagem consociada de *Calopogonium mucunoides* com *Brachiaria decumbens*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, D.F, v. 20, n. 5, p. 529-544, 1985.

SOUZA, S.G.A., VARELA, V.P. Tratamentos pré-germinativos em sementes de faveira orelha-de-macaco (*Enterolobium schomburgkii* Benth.). *Acta Amazonica*, Manaus, v.19, n.único, p.19-26, 1989.

VARELA, V.P., AQUINO, P.A.N. de, AZEVEDO, C.P. Tratamentos pré-germinativos em sementes de florestais da Amazônia. III faveira arara-tucupi (*Parkia decussata* Ducke.) - Leguminosae. *Acta Amazonica*, Manaus, v.16/17, n.único, p.557-562, 1986/1987.