

Nota de Investigação

Variabilidade na germinação e dormência em sementes de *Centrosema pubescens* Benth.

E. D. Cruz, J. E. U. de Carvalho e R. P. de Oliveira*

Introdução

Uma das espécies de leguminosas promissórias para solos ácidos de baixa fertilidade es *Centrosema pubescens* (Schultze-Kraft e Keller-Grein, 1985). É encontrada em regiões com latitude 23° norte a 23° sul, de 0 a 1600 m.s.n.m. e precipitação variando de 500 a 4160 mm anuais (Schultze-Kraft, 1990). A produção anual de forragem (MS) varia de 3.5 a 10 t/ha (Cruz, 1992) e a produção de sementes de 43 a 1400 kg/ha (Ferguson et al., 1990) e, geralmente, apresentam problemas de dormência (Cruz e Simão Neto, 1995).

Segundo Veasey e Martins (1991), a dormência de sementes é um fator dinâmico em populações nativas e está relacionada à adaptação das plantas a ambientes heterogêneos. Para Aragão (1989) a dormência de sementes em leguminosas é um mecanismo adaptativo importante para a regeneração e persistência dessas forrageiras em pastagens cultivadas. Porém, essa característica pode ser fator limitante para o estabelecimento das pastagens, em decorrência da germinação lenta e desuniforme.

A causa mais comum de dormência em sementes na família das leguminosas é impermeabilidade do tegumento à água. As sementes de *C. pubescens* apresentam tegumento impermeável à água, reduzindo a germinação; conseqüentemente, para aumentar a percentagem de germinação é necessário escarificar-las a través de métodos mecânicos, químicos, tratando com calor ou imersão em água.

O trabalho objetiva conhecer a variabilidade entre acessos de *C. pubescens* em relação com dormência de sementes e identificar tratamentos pré-germinativos que favoreçam a germinação.

* Pesquisadores, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazonia Oriental (EMBRAPA-CPATU), Caixa Postal 48, 66017-970, Belém-PA, Brasil.

Materiais e métodos

Foram realizados três ensaios para estudar a germinação de sementes de cinco acessos de *C. pubescens* (Tabela 1). As sementes foram produzidas em 1991 no município de Jaboticabal (21° 51' sur e 48° 18' oeste), São Paulo, e foram armazenadas em câmara fria até maio de 1993, quando iniciaram-se os experimentos.

Experimento 1. Determinação da percentagem de sementes duras através do método de imersão em água a 25 °C durante 24 h e, posteriormente, removidas e avaliadas individualmente.

Experimento 2. Germinação das sementes à temperatura alternada de 20 e 35 °C, semeadas sobre duas folhas de papel mata-borrão, umedecidas com 15 ml de água destilada. Em seguida foram colocadas para germinar sob 20 e 35 °C durante 16 e 8 h, respectivamente, sendo a menor temperatura a noite.

Foram realizadas três contagens, visto que no final da segunda contagem um acesso apresentava baixa germinação. Determinou-se também as percentagens de sementes duras e as de sementes firmes.

Tabela 1. Percentagens de sementes duras de *Centrosema pubescens*, após imersão em água a 25 °C durante 24 horas.

Acesso no. BRA(CPATU)	Acesso CIAT no.	Sementes duras (%)	
		Datos originais	Datos em SQRT Y(%) / 100
014524 (642)	5156	67	0.818 c*
014630 (655)	5269	83	0.907 b
014672 (659)	5308	78	0.879 bc
015024 (887)	9016	98	0.987 a
014893 (682)	5311	42	0.647 d

* As médias seguidas pela mesma letra em cada coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (P < 0.05).

Experimento 3. Superação da dormência em água a 80 °C. Adotou-se o esquema fatorial 5 x 5 (cinco acessos submetidos aos tempos de imersão em água quente a 80 °C durante 1, 2, 3 e 4 min) mais um tratamento cujas sementes não foram imersas em água (testemunha). Após a aplicação dos tratamentos as sementes foram semeadas sobre duas folhas de papel mata-borrão e umedecidas com água destilada. Os testes de germinação foram à 25 °C durante 10 dias, avaliando as porcentagens de germinação, sementes duras e firmes.

Os ensaios foram conduzidos em delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições de 50 sementes cada uma. Foram realizadas análises de variância utilizando o método de mínimos quadrados para os dados de todos os experimentos. Os dados obtidos através de porcentagens foram transformados por $Y = \arcseno \sqrt{Y(\%)/100}$ e nas comparações de médias entre populações foi usada o teste de Tukey ao 5% de probabilidade. Para o experimento três foram feitas análises de regressão usando a forma polinomial $Y = a + b_1X + b_2X^2$ para estudar o comportamento das sementes ao longo do tempo de imersão em água quente.

Resultados e discussão

Experimento 1. Foram observadas diferenças ($P < 0.01$) entre acessos para porcentagem de sementes duras através de método de imersão em água, sendo superior a 60%, exceto para o acesso *C. pubescens* BRA 014893 (42%) (Tabela 1) e mostrando grande variabilidade entre os acessos. O maior porcentagem de sementes duras foi observado no *C. pubescens* BRA 015024 (97.5%). Istos resultados concordam con los obtidos por Cruz e Simão Neto (1995) com esta leguminosa. Martins (1984) mostra que a porcentagem de sementes dormentes entre seis acessos de *C. pubescens* submetidas à temperatura constante de 25 °C, durante 15 dias, foi de 48% a 81%, enquanto no ensaio em questão a variação

foi maior (42% a 98%), talvez devido ao fato das sementes ficarem apenas um dia nas condições experimentais.

Experimento 2. Observaram-se diferenças ($P < 0.01$) entre os acessos para as temperaturas alternadas (20 e 35 °C). *Centrosema pubescens* BRA 014893, 014630, 014672 e 014524 apresentaram germinação de 80% a 90%, enquanto no *C. pubescens* BRA 015024 germinaram 37% das sementes.

Quanto à porcentagem de sementes duras, também observou-se que os acessos dividiram-se em dois grupos, um com sementes duras entre 7% e 15% (BRA 014524, 014672, 014630 e 0148939, e outro na ordem de 53% (BRA 015024). As porcentagens de sementes firmes mostraram variação menor (Tabela 2). Bass (1984) encontrou um aumento na porcentagem de sementes duras de *C. pubescens* armazenadas durante 3 e 16 anos sob várias temperaturas e umidades relativas, exceto para -12 °C e 70% de umidade e 32 °C e 50% de umidade após três anos. Entretanto, Burbano (1990) utilizando escarificação observou uma diminuição de 14% na porcentagem de sementes duras de *C. brasilianum*, após 19 meses de armazenamento a 22 °C e 80% de umidade relativa. Segundo Tomer e Kumari (1991) a porcentagem de sementes duras pode estar associado a fatores ambientais como temperatura e umidade durante a maturação das sementes.

Experimento 3. Observam-se diferenças entre acessos para as porcentagens de germinação de sementes duras e firmes (Tabela 3), sendo maior no acesso BRA 014893 (48.7%) e menor no acesso BRA 015024 (13.4%). Observou-se também que esses acessos apresentam maiores e menores porcentagens de sementes duras e menores porcentagens de sementes firmes, respectivamente.

Com relação ao tempo de imersão ocorreram diferenças significativas ($p < 0.01$) somente para porcentagens de germinação e de sementes duras. Os

Tabela 2. Porcentagens de germinação, sementes duras e firmes de *Centrosema pubescens* submetidas a temperaturas alternadas de 20 (16 horas) y 35 °C (8 horas).

Acesso no. BRA	Germinação (%)		Sementes duras (%)		Sementes firmes (%)	
	Originais	SQRT Y(%) / 100	Originais	SQRT Y(%) / 100	Originais	SQRT Y(%) / 100
014524	91	1.270 a*	7	0.257 b	0	0.000 b
014630	83	1.179 a	12	0.355 b	4	0.187 a
014672	90	1.247 a	7	0.258 b	0	0.000 b
015024	37	0.649 b	53	0.815 a	1	0.071 ab
014893	81	1.116 a	15	0.416 b	3	0.172 a

* As médias seguidas pela mesma letra em cada coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($P < 0.05$).

Tabela 3. Percentagens de germinação e de sementes firmes de *Centrosema pubescens* após imersão em água a 80 °C.

Acesso no. BRA	Germinação (%)		Sementes duras (%)		Sementes firmes (%)	
	Originais	SQRT Y(%) / 100	Originais	SQRT Y(%) / 100	Originais	SQRT Y(%) / 100
014524	26	0.519 b*	63	0.937 b	1.7	0.098 c
014630	23	0.484 b	67	0.965 b	1.9	0.105 c
014672	26	0.524 b	64	0.939 b	2.3	0.119 c
015024	24	0.339 c	76	1.072 a	3.6	0.260 a
014893	49	0.772 a	43	0.713 c	7.1	0.187 b

* As médias seguidas pela mesma letra em cada coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (P < 0.05).

maiores percentagens foram obtidos nos tempos de 3 e 4 min de imersão (Figura 1). Akinola et al. (1991) observaram que o tempo ideal para quebra de dormência de sementes de *Desmodium velutinum* imersas em água a 80 °C foi de 10 min, com germinação de 45%. Os autores mostram também que a germinação pode estar relacionada com o período de armazenamento das sementes. Tomer e Kumari (1991) com *Vigna mungo*, e Kariuki e Powell (1988) com *Acacia xanthopholea* observaram um aumento significativo na germinação das sementes tratadas com água quente quando comparadas com as sementes não tratadas.

O efeito do tempo na percentagem de germinação foi uma equação quadrática, conforme é observado na Figura 1. Akinola et al. (1991) mostram que em sementes imersas em água quente por um tempo superior a 10 min pode haver uma diminuição considerável na germinação. Khudairi (1956) observou que sementes de *Prosopis stephanianna* imersas em água quente a 60 °C durante 15 e 30 min tiveram 4% e

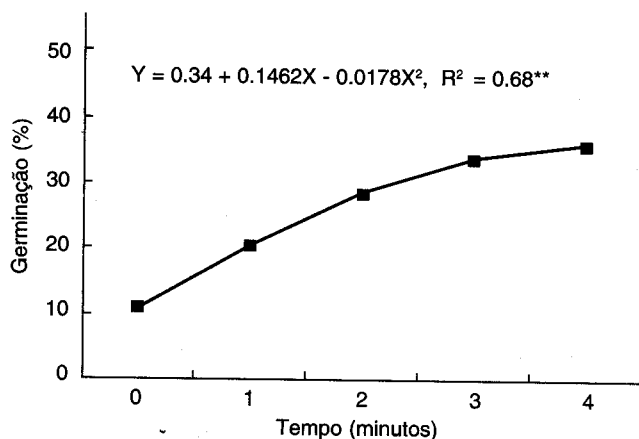
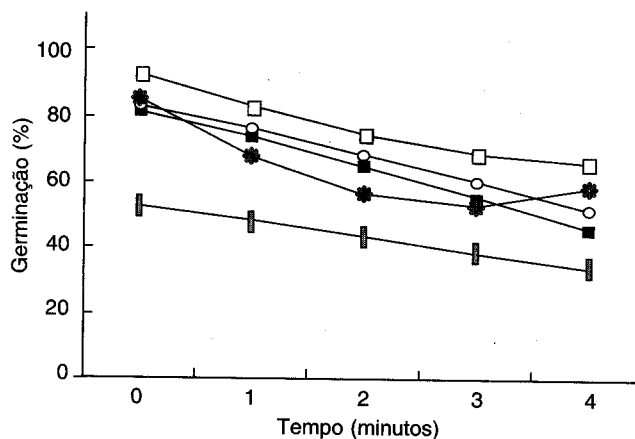


Figura 1. Promedio de germinação de sementes de cinco acessos de *Centrosema pubescens* submetidos a diferentes tempos de imersão em água quente a 80 °C.

2% de germinação, respectivamente. Entretanto, quando foram sumersas à água quente durante 5 e 15 min, a germinação foi de 36% e 34%, respectivamente.

Somente foram observadas diferenças (P < 0.05) para percentagem de sementes duras por efeito da interação acessos e tempo de imersão. Na Figura 2 é mostrado o comportamento dos acessos com relação à percentagem de sementes duras nos tempos estudados. Observa-se nos acessos BRA 014524, 014630 e 014893 que a percentagem de sementes duras é representada por uma equação linear, enquanto nos acessos BRA 014672 e 015025 por uma quadrática. Nota-se também uma diminuição na



Acesso: Equação:
 ■ BRA 014524 $Y = 1.125 - 0.0969X$, $r^2 = 0.67^{**}$
 ○ BRA 014630 $Y = 1.135 - 0.0854X$, $r^2 = 0.72^{**}$
 ● BRA 014672 $Y = 1.181 - 0.2499X + 0.043X^2$, $R^2 = 0.79^{**}$
 □ BRA 015024 $Y = 1.285 - 0.1687X + 0.021X^2$, $R^2 = 0.76^{**}$
 ▮ BRA 014893 $Y = 0.804 - 0.0459X$, $r^2 = 0.50^{**}$

Figura 2. Percentagens de sementes duras de cinco acessos de *Centrosema pubescens* submetidos a diferentes tempos de imersão em água quente a 80 °C.

percentagem de sementes duras á medida que aumenta o tempo de imersão.

A avaliação da eficiência dos tratamentos á temperatura alternada e água quente na quebra de dormência de sementes de *C. pubescens* mostrou que sementes submetidas a 20 e 35 °C apresentaram maior percentagem de germinação (Figura 3) e menor percentagem de sementes duras para todos os acessos.

Conforme Harper (1977) em populações que apresentam dormência de sementes com germinação ao longo do tempo, é mais garantida a sobrevivência da espécie pois existe uma reserva de sementes para outras épocas. Entretanto sob o ponto de vista agrônômico na utilização para formação de pastagens é interessante que as sementes tenham uma germinação rápida e uniforme, fazendo com que as pastagens sejam formadas em curto tempo evitando o aparecimento das invasoras.

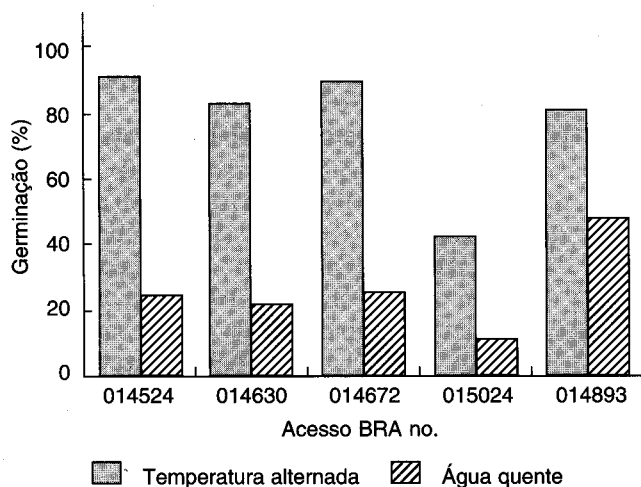


Figura 3. Percentagem de germinação de sementes de cinco acessos de *Centrosema pubescens* submetidos a diferentes tempos de imersão em água quente a 80 °C e temperaturas alternadas de 20 (16 horas) y 35 °C (8 horas).

Conclusões

Centrosema pubescens apresenta alto percentagem de sementes duras. Os acessos avaliados podem ser classificados em dois grupos: (1) BRA 014524, 014630 e 014893 acessos com maiores percentagens de germinação, e (2) BRA 015024 com menor percentagem de germinação. A temperatura alternada de 20 e 35 °C foi o método mais eficiente para quebra de dormência.

Resumen

Se evaluaron la dormancia de semillas de seis accesiones de *Centrosema brasilianum* y algunos tratamientos de agua caliente y temperatura para romperla. Inicialmente se midió el porcentaje de semillas duras después de sumergirlas en agua durante 24 h; posteriormente, se midió el porcentaje de germinación de estas semillas tratadas con agua caliente durante 1, 2 y 3 min a 80 °C y temperaturas alternas de 20 y 35 °C durante 16 y 8 h, respectivamente.

Los resultados mostraron variaciones entre las accesiones, siendo *C. pubescens* BRA 014524, 014630, 014672 y 014893, tratadas con temperaturas alternadas, las de mayor porcentaje de germinación (> 80%), mientras que *C. pubescens* BRA 015024 presentó menos del 40% de germinación. El tratamiento de las semillas con temperatura fue más eficiente ($P < 0.05$) que el tratamiento con agua caliente para romper la dormancia de las semillas.

Summary

The effect of applying different heat and hot water treatments on the seed dormancy of six *Centrosema brasilianum* accessions was studied at the East Amazonian Agroforestry Research Center, of the Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA-CPATU). The percentage of hard seeds was initially measured after submerging them in water for 24 h; seeds were then either treated with hot water for 1, 2, and 3 min at 80 °C or with alternate temperatures of 20 and 35 °C for 16 and 8 h, respectively. The percentage of germination was then measured. Variations were found among accessions. *Centrosema pubescens* BRA 014524, 014630, 014672, and 014893, when treated with alternate temperatures, presented the highest germination percentages (> 80%), while *C. pubescens* BRA 015024 presented less than 40% germination. Heat treatment of seeds was more efficient ($P < 0.05$) than hot water treatment in breaking seed dormancy.

Referências

- Akinola, J. O.; Afolayan, R. A.; e Olorunju, S. A. 1991. Effects of storage, testa colour and scarification method on seed germination of *Desmodium velutinum* (Willd.) DC. Seed Sci. Technol. 19(1):159-166.
- Aragão, W. M. 1989. Estudo da variabilidade de caracteres morfológicos e agrônômicos em populações de *Desmodium virgatus* (L.) Willd. (Leguminosae-Mimosoideae) nativas de Sergipe. Tese Doutorado. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ), Piracicaba, Brasil. 192 p.

- Bass, L. N. 1984. Storage of seeds of tropical legumes. Seed Sci. Technol. 12(4):395-402.
- Burbano, E. A. 1990. Efecto de la escarificación química y el almacenamiento en la calidad de semillas de especies de *Centrosema*. Pasturas Trop. 12(3):11-15.
- Cruz, E. D. 1992. Estudo da variabilidade inter e intrapopulacional de caracteres morfológicos e agrônômicos em populações de *Centrosema pubescens* Benth. (Leguminosae-Papilionoideae). Tese de Mestrado. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Jaboticabal, Brasil. 150 p.
- _____ e Simão Neto, M. 1995. Produção de sementes de *Centrosema* na região Bragantina, Pará, Brasil. Pasturas Trop. 17(1):18-22.
- Ferguson, J. E.; Hopkinson, J. M.; Humphreys, L. R.; e Andrade, R. P. de. 1990. Seed production of *Centrosema* species. En: Schultze-Kraft, R. e Clements, R. J. (eds.). 1990. *Centrosema*: Biology, agronomy and utilization. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. p. 221-243.
- Harper, J. L. 1977. Population biology of plants. London Academy Press, Reino Unido. 832 p.
- Kariuki, E. M. e Powell, G. R. 1988. Pretreatment and germination of seeds of three leguminous tree species indigenous to Kenia. Seed Sci. Technol. 16(2):477-487.
- Khudairi, A. K. 1956. Breaking the dormancy of *Prosopis* seeds. Physiol. Plant. 9(3):452-461.
- Martins, P. S. 1984. Aspectos da biologia de populações de leguminosas herbáceas brasileiras. En: Aguiar-Percein, M. L. de; Martins, P. S.; e Bandel, G. (eds.). Tópicos de citogenética e evolução de plantas. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ), Brasil. p. 173-184.
- Schultze-Kraft, R. 1990. *Centrosema* species for acid soils. En: Schultze-Kraft, R. e Clements, R. J. (eds.). 1990. *Centrosema*: Biology, agronomy and utilization. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. p. 99-117.
- _____ e Keller-Grein, G. 1985. Testing new *Centrosema* germplasm for acid soils. Trop. Grassl. 19(4):171-180.
- _____ ; Williams, R. J.; e Coradin, L. 1990. Biogeography of *Centrosema*. En: Schultze-Kraft, R. e Clements, R. J. (eds.). 1990. *Centrosema*: Biology, agronomy and utilization. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. p. 29-76.
- Veasey, E. A. e Martins, P. S. 1991. Variability in seed dormancy and germination potential in *Desmodium* Desv. (Leguminosae). Rev. Brasil. Genet. 4(2):527-545.