

## SUPERAÇÃO DA DUREZA DE SEMENTES E FRUTOS DE *Stylosanthes scabra* J. Vogel E SEU EFEITO NA GERMINAÇÃO<sup>1</sup>

EDUARDO FONTES ARAUJO<sup>2</sup>, ROBERTO FONTES ARAUJO<sup>3</sup>, ROBERTO FERREIRA DA SILVA<sup>4</sup>,  
JOÃO CARLOS CARDOSO GALVÃO<sup>2</sup>

**RESUMO** - O presente trabalho foi desenvolvido com a finalidade de avaliar diferentes métodos de superação da dureza das sementes e dos frutos, separadamente, de *Stylosanthes scabra*. Os métodos avaliados foram: testemunha, calor seco a 85°C durante 10, 12 e 14 horas, ácido sulfúrico concentrado por cinco e dez minutos e imersão em água fervendo durante um minuto. No teste de germinação, registraram-se as porcentagens de germinação (plântulas normais), de plântulas anormais, de sementes duras e de sementes mortas. Concluiu-se que o melhor tratamento foi a escarificação das sementes com o ácido sulfúrico, independente do tempo de imersão; para escarificação dos frutos, um tempo de imersão superior a 10 minutos deve merecer posteriores estudos. O calor seco não superou o problema da impermeabilidade da cobertura protetora e a água fervendo causou a morte de praticamente todas as sementes.

Termos para indexação: *Stylosanthes scabra*, sementes, escarificação, dormência.

### *Stylosanthes scabra* J. Vogel SEEDS GERMINATION AS AFFECTED BY BREAKING HARDNESS OF SEEDS AND FRUITS

**ABSTRACT** - This study was carried out to evaluate methods of breaking *Stylosanthes scabra* seed and fruit hardness, separately. The methods evaluated were: control dry heat at 85°C for 10, 12, and 14 hours, immersion in concentrated sulphuric acid for five and 10 minutes, and immersion in boiling water for one minute. The germination test consisted of evaluating normal seedlings (germination percentage), abnormal seedlings, hard seeds and dead seeds. It was concluded that the best treatment was seed scarification with concentrated sulfuric acid for five and 10 minutes. In relation to fruit scarification, an immersion time longer than 10 minutes deserves further study. The dry heat treatment did not overcome the impermeability of the seed covering layers. Boiling water led to the death of more than 90% of the seeds.

Index terms: *Stylosanthes scabra*, seeds, scarification, dormancy.

## INTRODUÇÃO

As leguminosas tropicais de alto potencial forrageiro, normalmente utilizadas na formação de pastos em consorciação com gramíneas, apresentam, em geral, altas porcentagens de sementes com o tegumento impermeável à água, ou seja, sementes duras. Esta característica constitui fator limitante no estabelecimento inicial de boas pastagens (Gray, 1962) e, segundo Cameron (1967), Gardener (1975) e

Bogdan (1977) isto acontece com o gênero *Stylosanthes*, havendo necessidade da escarificação das sementes antes do plantio.

Vários estudos têm sido realizados com objetivo de avaliar métodos de escarificação da cobertura protetora das sementes de certas espécies de *Stylosanthes*. Entretanto, alguns fatores podem modificar o comportamento de diferentes lotes de uma mesma espécie ou de espécies diferentes: condições climáticas durante a formação das sementes, métodos

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 05.12.2002.

<sup>2</sup> Prof. Adjunto, Depto. de Fitotecnia Universidade Federal de Viçosa (UFV); 36571-000, Viçosa-MG; e-mail: efaraujo@ufv.br, jgalvão@ufv.br

<sup>3</sup> Pesquisador, Centro Tecnológico da Zona da Mata (CTZM), Empresa de

Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG); Vila Gianetti, 47, 36571-000, Viçosa-MG; e-mail: epamig@ufv.br

<sup>4</sup> Prof. Titular, Laboratório de Fitotecnia, Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF); 28015-620, Campos dos Goytacases-RJ; e-mail: roberto@uenf.br

de colheita, idade das sementes armazenadas, grau de umidade do lote, características físicas da cobertura protetora, entre outros. Hopkinson & Paton (1993) relatam que o fruto de *S. scabra*, J. Vogel é uma vagem que se separa, no amadurecimento, em dois segmentos, cada um consistindo de uma semente completamente envolvida por uma casca resistente e persistente. As sementes apresentam, externamente, a casca, o estrofiolo e o hilo. Esta espécie e *S. hamata* L. produzem sementes com elevado nível de dureza (Hopkinson, 1993).

Hopkinson & Paton (1993) mencionaram que o tratamento a seco com alta temperatura, por breve período, não pode ser recomendado para uso comercial, enquanto que a escarificação mecânica mostrou-se eficiente para *S. scabra*. Entretanto, para esta mesma espécie, Mott (1979) observou que a temperatura ótima para redução da percentagem de sementes duras foi de 140-150°C, com período de exposição de 15-30 segundos, sendo que a percentagem de sementes duras foi reduzida em até 70%. Verificou também que a temperatura interna das sementes, em geral, permaneceu abaixo de 70°C e houve pequena perda de viabilidade. Trabalhando com *S. scabra*, *S. humilis* H.B.K., *S. hamata* e *S. viscosa* Sw., Mott & Mckee (1979) sugeriram o aquecimento a seco a 85°C por uma ou duas horas, seguido de resfriamento à temperatura ambiente, como um método para superação da dureza das sementes. Observaram também que, em geral, para as quatro espécies, as temperaturas de 75 e 85°C por 48 horas não afetaram a percentagem de sementes mortas e, inclusive, promoveram aumento significativo na percentagem de germinação.

Assim como o tratamento com calor seco, a utilização de água fervendo também é um método simples, barato e prático, que pode ser utilizado em larga escala. Melvor & Gardener (1987) verificaram que a imersão dos frutos em água fervendo por um minuto resultou em superação da dureza nas espécies por eles estudadas. Em *S. hamata* provocou razoável germinação, mas em *S. scabra*, *S. humilis* e *S. guianensis* (Aublet) Sw. houve morte de muitas sementes, sendo *S. scabra* menos afetada. A imersão em água fervendo por até cinco minutos, teve efeito similar nas sementes e nos frutos de *S. hamata*, porém, em períodos de imersão superiores, houve maior quantidade de sementes mortas e menor quantidade de sementes germinadas na amostra debulhada, ou seja, nas sementes nuas.

A escarificação com ácidos é amplamente usada, mas deve ser aplicada com certo cuidado, uma vez que longos períodos de exposição causam danos às sementes e, conseqüentemente, redução de germinação (Egley, 1972). Teixeira

(1979) obteve resultados satisfatórios com *S. guianensis*, *S. hamata* e *S. humilis*, utilizando H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> concentrado por cinco minutos, para escarificação da cobertura protetora das sementes. Carmona et al. (1986), trabalhando com escarificação das sementes na vagem, observaram que os tratamentos com ácido sulfúrico por 10, 15 e 20 minutos promoveram uma escarificação parcial, porém sem efeito na germinação de sementes de *S. macrocephala* M.B. Ferr. et S. Costa. Na espécie *S. capitata* Vog, além da redução do número de sementes duras, os tratamentos com ácido também reduziram a percentagem de germinação devido ao aumento do número de sementes mortas. Trabalhando com *S. guianensis*, Araujo et al. (1996) obtiveram bons resultados com escarificação mecânica. Por outro lado, eles comentaram sobre a necessidade de mais estudos para a definição das condições ideais para os tratamentos com ácido sulfúrico e com calor seco. Nan et al. (1998) observaram que a imersão em água a 55°C por cinco minutos, seguido de imersão em ácido sulfúrico concentrado por três minutos, provocou redução de 70 para 26% de sementes duras em *S. scabra*, sem prejuízo para a viabilidade das sementes; comportamento semelhante também foi verificado quando foi utilizado apenas o ácido sulfúrico concentrado por seis minutos. O emprego de água a 55°C por 10 minutos não foi eficiente na superação da impermeabilidade à água do tegumento das sementes da espécie mencionada e também de *S. hamata* e *S. guianensis*. Araujo et al. (2000) verificaram que a exposição de sementes de *S. viscosa* por cinco minutos em ácido sulfúrico concentrado foi eficiente para escarificação do tegumento, enquanto que, para escarificação dos frutos, este tempo deve ser de no mínimo 10 minutos. Os mesmos autores sugerem a necessidade de mais trabalhos envolvendo os tratamentos com calor seco e água (temperatura e tempo de exposição) para escarificação das sementes da referida espécie.

Para o teste de germinação de sementes de *S. scabra*, as Regras para Análise de Sementes recomendam substrato sobre-papel a temperaturas alternadas de 20-35°C, com avaliações aos quatro e 10 dias após a montagem do teste e para superar a dormência, perfurar o tegumento da semente, cortar ou escarificar uma porção da testa na extremidade distal dos cotilédones (Brasil, 1992). Normalmente, as sementes a serem comercializadas já passaram por um processo de escarificação, com a finalidade de superar o problema da impermeabilidade do tegumento à água.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito de alguns métodos de superação da dureza das sementes e dos frutos na germinação de sementes de *S. scabra*.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado com a espécie *Stylosanthes scabra* J. Vogel. Sementes e frutos, provenientes do Centro Nacional de Gado de Leite, EMBRAPA, Coronel Pacheco-MG, foram submetidos a diferentes métodos para superar a dormência causada pela impermeabilidade do tegumento à água.

Para obtenção das sementes, os frutos foram debulhados esfregando-os na mão com cuidado, para evitar a escarificação do tegumento das sementes.

Foram utilizados os seguintes tratamentos nas sementes e nos frutos, separadamente: testemunha (sem escarificação), ácido sulfúrico concentrado por cinco e dez minutos, calor seco a 85°C por 10, 12 e 14 horas, e água fervendo por um minuto. Em todos os tratamentos foram utilizados 200 frutos ou sementes por amostra.

No tratamento com ácido sulfúrico (p.a., 98%), as sementes e os frutos foram colocados em um frasco de becker e, posteriormente, adicionou-se o ácido até cobrir o material (sementes e frutos). Durante o tempo de permanência no ácido, o material foi agitado com um bastão de vidro. Em seguida, foi feita uma lavagem em água corrente por três minutos para retirar o excesso de ácido e, então, as sementes e os frutos foram colocados sobre papel de filtro, para perda da água superficial.

No tratamento com calor seco, as sementes e os frutos foram colocados em estufa do tipo convecção gravitacional regulada para 85°C pelos períodos mencionados.

No tratamento com água fervendo, as sementes e os frutos foram colocados em sacos de pano e imersos durante um minuto em água fervendo.

As sementes e os frutos foram submetidos ao teste de germinação em laboratório. Para cada amostra, utilizaram-se quatro subamostras de 50 sementes ou frutos, tratados com Captan (1,5 g/kg de material), colocados em caixa gerbox sobre três folhas de papel germitest, previamente umedecidas com água desmineralizada (2,5 vezes o peso do papel seco), sendo utilizado um germinador a 30°C. A avaliação das plântulas normais (% germinação) foi realizada ao 6º, 12º e 20º dias após o início do teste, sendo que na avaliação final registraram-se também as plântulas anormais, as sementes duras e as sementes mortas. Por ocasião das avaliações, o substrato foi reumedecido, quando necessário. Considerou-se como plântula normal aquela sem danos na raiz e hipocótilo, sendo possível diferenciar a região de transição entre eles. Como plântula anormal, foi considerada aquela que apresen-

tava fraco desenvolvimento (raiz mais hipocótilo inferior a 1cm) ou áreas lesionadas nestas estruturas. Para avaliação das sementes duras, as que não germinaram foram pressionadas com auxílio de uma pinça, sendo consideradas duras aquelas que resistiram à pressão, como consequência da não absorção de água e as que desintegraram foram consideradas mortas.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial dois x sete (fruto e semente x testemunha, ácido sulfúrico/5 e 10 minutos, calor seco/10, 12 e 14 horas e água fervendo/um minuto), com quatro repetições. Os resultados de germinação, plântulas anormais, sementes duras e sementes mortas foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O efeito dos métodos de superação da dureza das sementes e dos frutos de *Stylosanthes scabra* sobre a germinação, as plântulas anormais, as sementes duras e as sementes mortas pode ser verificado nas Tabelas 1 e 2. A análise de variância indicou efeito significativo da interação método de superação da dureza x fruto/semente apenas para os resultados de germinação. Para as plântulas anormais, sementes duras e sementes mortas, houve efeito significativo dos métodos de superação, sendo que, para sementes duras, também foi verificado efeito significativo de fruto/semente. Para as plântulas anormais, entretanto, não se detectaram diferenças entre as médias.

Os resultados de germinação (Tabela 1) mostram que o melhor método de escarificação foi o do ácido sulfúrico con-

**TABELA 1. Resultados (%) de germinação, de acordo com o método de superação da dureza das sementes e dos frutos de *Stylosanthes scabra*.**

Método de superação da dureza	Fruto	Semente
Testemunha	14,0 A c	13,5 A b
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (5 min.)	25,0 B b	55,0 Aa
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (10 min.)	37,0 Ba	56,5 Aa
Calor seco (85°C/14 horas)	5,0 A d	5,5 A c
Calor seco (85°C/12 horas)	7,0 A cd	7,0 A bc
Calor seco (85°C/10 horas)	3,0 A d	7,5 A bc
H <sub>2</sub> O fervendo (1 min.)	3,0 A d	1,5 A c
CV (%) = 19,33		

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, nas linhas, e minúscula, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5%.

**TABELA 2. Resultados (%) de plântulas anormais, sementes duras e sementes mortas, de acordo com o método de escarificação das sementes e dos frutos de *Stylosanthes scabra*.**

Método de superação da dureza	Fruto/semente	Plântulas anormais	Sementes duras	Sementes mortas
Testemunha	Fruto	4,5	47,0	34,5
	Semente	4,0	45,0	37,5
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (5 min.)	Fruto	8,0	19,5	47,5
	Semente	4,0	2,5	38,5
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (10 min.)	Fruto	7,0	11,5	44,5
	Semente	4,5	0,0	39,0
Calor seco (85°C/14 horas)	Fruto	0,5	38,5	56,0
	Semente	4,0	36,0	54,5
Calor seco (85°C/12 horas)	Fruto	0,0	37,0	56,0
	Semente	2,5	41,5	49,0
Calor seco (85°C/10 horas)	Fruto	2,0	48,5	46,5
	Semente	2,5	42,0	48,0
H <sub>2</sub> O fervendo (1 min.)	Fruto	1,5	2,5	93,0
	Semente	1,0	0,0	97,5
Testemunha		4,25 a	46,00 a	36,00 d
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (5 min.)		6,00 a	11,00 b	43,00 c d
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (10 min.)		5,75 a	5,75 b	41,75 c d
Calor seco (85°C/14 horas)		2,25 a	37,25 a	55,25 b
Calor seco (85°C/12 horas)		1,25 a	39,25 a	52,50 bc
Calor seco (85°C/10 horas)		2,25 a	45,25 a	47,25 bc d
H <sub>2</sub> O fervendo (1 min.)		1,25 a	1,25 b	95,25 a
	Fruto	3,36	29,21 a	54,00
	Semente	3,21	23,86 b	52,00
CV (%)		95,09	24,90	14,72

Médias seguidas pela mesma letra minúscula, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

centrado, por cinco ou 10 minutos, principalmente quando aplicado na semente. Nan et al. (1998) obtiveram resultados satisfatórios, utilizando o tempo de seis minutos, em sementes de *Stylosanthes scabra*, *S. guianensis* e *S. hamata*. A escarificação dos frutos com o ácido, independente do tempo de imersão utilizado, não foi eficiente para promover a germinação, como o foi a escarificação das sementes (Tabela 1), pois não superou de maneira efetiva o problema das sementes duras (Tabela 2). Como o tempo de 10 minutos foi mais eficaz que cinco minutos de imersão dos frutos no ácido, os resultados sugerem que, caso o lote seja formado por frutos e não sementes, um tempo de imersão em ácido sulfúrico concentrado superior a 10 minutos deve ser analisado.

Comportamento semelhante também foi verificado em sementes e frutos de *S. viscosa* (Araujo et al., 2000). Entretanto, o tempo de cinco minutos de imersão em ácido sulfúrico

concentrado foi mais eficiente para promover a germinação de *S. guianensis*, quando aplicado no fruto (Araujo et al., 1996). Carmona et al. (1986), utilizando períodos de imersão de 10, 15 e 20 minutos, observaram uma escarificação não satisfatória em *S. macrocephala* e acréscimo no número de sementes mortas em *S. capitata*.

Analisando o efeito do calor seco, independente do tempo de exposição, e com água fervendo, verifica-se que estes tratamentos não foram eficazes na superação da dormência. Os resultados de germinação foram inferiores aos da testemunha; o calor seco não superou o problema da impermeabilidade à água da cobertura protetora, tendo inclusive provocado maior número de sementes mortas e a água fervendo causou a morte de mais de 95% das sementes. Resultados semelhantes foram obtidos por Araujo et al. (2000) em sementes e frutos de *S. viscosa*. Entretanto, em *S. guianensis*, o

calor seco (95°C/12 horas) superou o problema de sementes duras e, apesar de ter provocado acréscimo no número de sementes mortas, causou significativa melhoria na germinação das sementes (Araujo et al., 1996). Mott & McKeon (1979), trabalhando com diferentes espécies de *Stylosanthes*, inclusive *S. scabra*, obtiveram resultados satisfatórios quando utilizaram temperaturas de 75 e 85°C por 48 horas, um período consideravelmente mais longo do que 10, 12 ou 14 horas, utilizado no presente trabalho. McIvor & Gardenes (1987) observaram diferenças de comportamento de espécies de *Stylosanthes*, quando sementes e frutos foram submetidos ao tratamento com água fervendo por um minuto.

### CONCLUSÕES

Os resultados deste trabalho com *Stylosanthes scabra* permitiram concluir que:

- ∞ a escarificação das sementes com ácido sulfúrico concentrado por cinco minutos foi eficiente para a melhoria da germinação das sementes;
- ∞ a utilização do ácido sulfúrico nos frutos deve ser por tempo superior a 10 minutos;
- ∞ os tratamentos de calor seco e de água fervendo não foram eficientes na melhoria da germinação das sementes.

### REFERÊNCIAS

ARAUJO, E.F. et al. Efeito da escarificação das sementes e dos frutos de *Stylosanthes guianensis* (Aubl.) Sw. na germinação. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.18, n.1, p.73-76, 1996.

ARAUJO, E.F. et al. Avaliação de diferentes métodos de escarificação das sementes e dos frutos de *Stylosanthes viscosa* Sw. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.22, n.1, p.18-22, 2000.

BOGDAN, A.V. **Tropical pasture and fodder plants (grasses and Legumes)**. New York: Longman, 1977. 475p.

CAMERON, D.F. Flowering in Townsville Lucerne (*Stylosanthes*

*humilis*). 1. Studies in controlled environment. **Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry**, Melbourne, v.7, n.27, p.489-494, 1967.

CARMONA, R.; FERGUSON, J.E.; MAIA, M.S. Germinação de sementes em *Stylosanthes macrocephala* M.B. Ferr. et Souza Costa e *S. capitata* Vog. in Linnaea. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.8, n.3, p.19-27, 1986.

EGLEY, G.H. Influence of the seed envelope and growth regulators upon seed dormancy in witchweed (*Stringa lutea* Lour). **Annals of Botany**, London, v.36, n.147, p.755-770, 1972.

GARDENER, C.J. Mechanisms regulating germination in seeds of *Stylosanthes*. **Australian Journal of Agricultural Research**, Melbourne, v.26, n.2, p.281-294, 1975.

GRAY, S.G. Hot water treatment for *Leucaena glauca* (L.) Benth. **Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry**, Melbourne, v.2, n.6, p.178-180, 1962.

HOPKINSON, J.M. Tropical pasture establishment. 2. Seed characteristics and field establishment. **Tropical Grasslands**, Brisbane, v.27, n.4, p.276-290, 1993.

HOPKINSON, J.M.; PATON, C.J. Tropical pasture establishment. 6. Treatment of Seca stylo seed to reduce hard seed content. **Tropical Grasslands**, Brisbane, v.27, n.4, p.327-334, 1993.

McIVOR, J.G.; GARDENER, C.J. Effect of boiling water treatment on hardseededness and germination in some *Stylosanthes* species. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, Melbourne, v.27, n.6, p.857-862, 1987.

MOTT, J.J. High temperature contact treatment of hard seed in *Stylosanthes*. **Australian Journal of Agricultural Research**, Melbourne, v.30, n.5, p.847-854, 1979.

MOTT, J.J.; McKEON, G.M. Effect of heat treatments in breaking hardseededness in four species of *Stylosanthes*. **Seed Science and Technology**, Zürich, v.7, n.1, p.15-25, 1979.

NAN, Z.B.; HANSON, J.; YESHI, W.M. Effects of sulphuric acid and hot water treatments on seedborne fungi and germination of *Stylosanthes hamata*, *S. guianensis* and *S. scabra*. **Seed Science and Technology**, Zürich, v.26, n.1, p.33-43, 1998.

TEIXEIRA, M.C.B. Efeito da temperatura, do potencial hídrico e do pH sobre a embebição e germinação das sementes de quatro espécies do gênero *Stylosanthes*. 1979. 65f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

