

VARIABILIDADE DA DORMÊNCIA DE SEMENTES ENTRE E DENTRO DE ESPÉCIES DE *Sesbania*¹

Elizabeth Ann Veasey^{2*}; José Costa Teixeira de Freitas³; Eliana Aparecida Schammas³

² Depto. de Genética - USP/ESALQ, C.P. 83 - CEP: 13400-970 - Piracicaba, SP.

³ Instituto de Zootecnia, C.P. 60 - CEP: 13460-000 - Nova Odessa, SP.

*Autor correspondente <eaveasey@carpa.ciagri.usp.br>

RESUMO: Analisou-se a variabilidade existente entre espécies e entre famílias de *Sesbania* Scop., com relação ao grau de dormência das sementes. Foram avaliadas 13 famílias de cinco espécies de *Sesbania*: *S. rostrata*, *S. exasperata*, *S. tetraptera*, *S. sesban* e *S. virgata*. O ensaio foi conduzido à temperatura alternada de 20-30°C, durante 15 dias. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com três repetições de 50 sementes cada repetição. Foi realizada uma análise de variância, desdobrando-se os graus de liberdade de famílias dentro de espécies. Foram estimados o coeficiente de variação genética (*CVg*) e o coeficiente de determinação genotípica (*b*). Foi também avaliada a velocidade de germinação, medida indiretamente através do tempo médio para germinação das sementes. Observou-se ampla variabilidade entre as espécies estudadas ($P < 0,01$) e entre famílias ($P < 0,01$) com relação ao caráter dormência de sementes. *S. virgata* e *S. tetraptera* apresentaram os maiores graus de dormência, com médias de germinação de 13,5 e 13,9%, respectivamente, enquanto que *S. rostrata* e *S. sesban* apresentaram os menores graus de dormência, com médias de germinação de 68,3 e 60,5%, respectivamente. Os valores estimados de *CVg* foram baixos para todas as espécies, variando de 9,94 a 14,93%, indicando que grande parte da variabilidade observada nessas populações foi devido a fatores não-genéticos. Os valores estimados de *b* foram mais elevados para *S. tetraptera* ($b = 0,6769$), *S. sesban* ($b = 0,6332$) e *S. exasperata* ($b = 0,6306$), sugerindo a possibilidade de seleção para o caráter dormência de sementes. Quanto à velocidade de germinação, *S. virgata* germinou mais lentamente, enquanto *S. tetraptera* e *S. sesban* apresentaram maior velocidade de germinação. Não foram observadas diferenças significativas para velocidade de germinação entre famílias.

Palavras-chave: germinação, parâmetro genético

SEED DORMANCE VARIABILITY AMONG AND WITHIN SPECIES OF *Sesbania*

ABSTRACT: Seed dormancy variability was analysed among species and families of *Sesbania* SCOP. Thirteen families of the following five *Sesbania* species were evaluated: *S. rostrata*, *S. exasperata*, *S. tetraptera*, *S. sesban* and *S. virgata*. The trial was conducted at 20-30°C, for 15 days, in a completely randomized design with three replications of 50 seeds each. An analysis of variance was conducted unfolding the degrees of freedom of families within species. The coefficients of intraspecific genetic variation (*CVg*) and genotypic determination (*b*) were estimated. Germination rates, measured indirectly by the average germination time, were also evaluated. High variability for seed dormancy was observed among species ($P < 0.01$) and among families ($P < 0.01$). *S. virgata* and *S. tetraptera* presented the highest dormancy, with average germination of 13.5 and 13.9%, respectively, while *S. rostrata* and *S. sesban* showed the lowest dormancy, with average germination of 68.3 and 60.5%. The estimated values of *CVg* were low for all species, varying from 9.9 to 14.9%, indicating that most of the variability found in relation to dormancy in these populations is due to non-genetic factors. The estimated values of *b* were higher for *S. tetraptera* ($b = 0.6769$), *S. sesban* ($b = 0.6332$) and *S. exasperata* ($b = 0.6306$), indicating a possibility of selection for higher or lower dormancy levels. As for the germination rates, *S. virgata* was the slowest, in contrast with *S. tetraptera* and *S. sesban*, which presented the fastest germination rates. No significant differences for germination rates were observed among families.

Key words: germination, genetic parameters

INTRODUÇÃO

O gênero *Sesbania* Scop. contém cerca de 60 espécies tropicais e subtropicais, anuais e perenes, de hábito herbáceo, arbustivo e arbóreo, que apresentam rápido crescimento, podendo ser utilizadas em sistemas agroflorestais, na recuperação de matas ciliares e como forragem (Evans, 1990; Bray, 1994). Essas espécies

apresentam dormência de sementes, necessitando de tratamentos para a quebra da mesma.

Weerakoon et al. (1992) observaram germinação de 20% para as sementes não escarificadas de *S. speciosa*, ou seja, com alto grau de dormência, aumentando a germinação para 35% após 45 segundos de imersão em água quente (80°C) e 61% após 40 minutos de imersão em ácido sulfúrico. Germinação de

¹Trabalho apresentado no 45° Congresso Nacional de Genética, Gramado, 1999.

37,5% foi observada para sementes de *S. sesban* sem escarificação, aumentando para até 86% após escarificação pela imersão em água fervente por 60 segundos e 79% após imersão em ácido sulfúrico por 15 minutos (Jamwal & Dutt, 1995). Porcentagem de germinação de apenas 4% foi observada para *S. rostrata* à temperatura alternada de 27-30°C, aumentando para 78% após escarificação com água fervente (98°C) por 75 segundos (Sheelavantar et al., 1989).

Trabalhos verificando a variação tanto inter como intraespecífica com relação ao grau de dormência não foram encontrados na literatura para espécies de *Sesbania*. Tais estudos têm sido realizados para diversas espécies de leguminosas herbáceas e arbustivas, tais como *Stylosanthes*, *Centrosema*, *Desmodium*, *Desmanthus*, entre outras (Martins, 1985; Reis & Martins, 1986; Aragão & Martins, 1990; Veasey & Martins, 1991). Estudos desta natureza são importantes, tanto do ponto de vista ecológico como genético, pois permitem estimar de que forma ou em que magnitude essas populações podem responder a diferentes pressões de seleção impostas pelo ambiente, ou mesmo pela ação do homem em programas de melhoramento.

Em continuidade a um estudo de caracterização morfológica, agrônômica e isoenzimática de espécies do gênero *Sesbania* (Veasey, 1998), o presente estudo objetivou analisar a variabilidade existente entre espécies e entre famílias dentro de cinco espécies de *Sesbania* para o grau de dormência de sementes e estimar parâmetros genéticos relacionados a este caráter.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliadas 13 famílias (progênies de plantas individuais) de cinco espécies de *Sesbania* Scop. de hábito arbustivo, sendo três de ciclo anual (*S. rostrata*, *S. exasperata* e *S. tetraptera*) e duas perenes (*S. sesban* e *S. virgata*) (TABELA 1). Sementes dessas espécies e famílias foram coletadas no período de agosto/95 a novembro/96 em experimento de campo com delineamento em blocos ao acaso realizado no Instituto de Zootecnia em Nova Odessa, SP (Veasey, 1998). As sementes foram beneficiadas e armazenadas desde então, por um período de aproximadamente três a quatro anos, em condições de câmara fria (36% RH, 10-12°C).

O experimento foi realizado no Laboratório de Análise de Sementes do Instituto de Zootecnia. Foi utilizado um germinador de marca Fanem, modelo 248EB, com circulação de água através de cortina, para a germinação das sementes. Empregou-se a temperatura de 20-30°C, que é a temperatura recomendada para *Sesbania exaltata* nas Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1992). O fotoperíodo foi de oito horas para a temperatura mais amena, no escuro, e 16 horas para a maior temperatura, em condições de luz. As sementes, sem sofrer qualquer processo de escarificação, foram colocadas em caixas de plástico do tipo Gerbox para germinação sobre uma camada dupla de papel de filtro previamente umedecida com água destilada, a qual era repostada conforme necessário. O delineamento utilizado foi o inteiramente ao acaso, com três repetições de 50 sementes por repetição para cada família, sendo que a cada avaliação era feito um remanejamento das prateleiras e das caixas com as sementes dentro das prateleiras para a melhor casualização das parcelas no germinador. Para as avaliações, realizadas a cada quatro dias, foram consideradas como germinadas as sementes emitindo radículas de 1 cm ou mais, de aspecto sadio. Sementes germinadas eram eliminadas das caixas de germinação a cada avaliação, anotando-se o número destas em fichas para testes de germinação. No final do experimento, após 15 dias, foi anotado o número de sementes duras, além do número de sementes mortas, defeituosas e viáveis mas que não germinaram (dados não apresentados). Estas últimas absorveram água mas permaneceram firmes, sem germinarem, até o final do teste.

Para a análise estatística dos dados, transformados em arco seno $\sqrt{\%/100}$ foram realizadas análises de variância para os caracteres germinação de sementes e tempo médio de germinação, considerando-se o seguinte modelo matemático:

$$Y_{ijk} = \mu + e_i + f_{(ij)} + r_{(ijk)}, \text{ onde,}$$

μ = média geral;

e_i = efeito fixo da espécie i ;

$f_{(ij)}$ = efeito aleatório da família j dentro da espécie i ;

$r_{(ijk)}$ = efeito associado ao resíduo.

TABELA 1 - Espécies avaliadas, com número de identificação, subgênero e procedência do material.

Espécie	NO ¹	Subgênero	Procedência
<i>S. exasperata</i> H.B.K.	2117	<i>Sesbania</i>	CNPMS ² - Sete Lagoas/MG
<i>S. rostrata</i> Brem. & Oberm.	2566	"	CNPAF ³ - Goiânia/GO
<i>S. sesban</i> (L.) Merrill	934	"	Cid. Universitária - São Paulo/SP
<i>S. tetraptera</i> Hoechst ex Baker	1660	<i>Pterosesbania</i>	Moçambique
<i>S. virgata</i> (Cav.) Pers.	2565	<i>Daubentonia</i>	Corumbá/MS

¹ Número de introdução do Banco de Germoplasma do Instituto de Zootecnia; ² Embrapa Milho e Sorgo; ³ Embrapa Arroz e Feijão.

As médias entre espécies e famílias foram avaliadas pelo teste de Tukey.

As estimativas dos parâmetros genéticos para o caráter germinação de sementes foram obtidas a partir da análise de variância descrita na TABELA 2, e dos quadrados médios entre famílias dentro de cada uma das cinco espécies, obtidos através do desdobramento dos graus de liberdade de famílias dentro de espécies. A estimativa da variância genética entre famílias dentro de cada espécie [$\sigma^2_g(f/e_i)$] foi obtida a partir dos valores de QM de família/espécie (Q_2) e do QM do resíduo experimental (Q_3), conforme especificado a seguir:

$$\sigma^2_g(f/e_i) = \frac{Q_2 - Q_3}{K}$$

sendo $i = 1, 2, \dots, l = 5$ espécies; e $K =$ número de repetições.

TABELA 2 - Esquema da análise de variância utilizada.

Fontes de variação	GL ¹	QM	Esperança do QM
Espécie	l-1	Q_1	$\sigma^2 + K\sigma^2 f/e + JKVe$
Famílias/ Espécies	(J-1)l	Q_2	$\sigma^2 + K\sigma^2 f/e$
Resíduo	(K-1)lJ	Q_3	σ^2
Total	JK-1		

¹ Espécies: $i = 1, 2, \dots, l$; $l = 5$
Famílias: $j = 1, 2, \dots, J$; $J = 13$
Repetições: $K = 1, 2, \dots, K$; $K = 3$

A variância fenotípica (σ^2_F) entre famílias dentro da espécie correspondente foi obtida somando-se cada variância genética à variância do resíduo experimental (σ^2).

Com base nessas estimativas, foram calculados o coeficiente de variação genética intraespecífica (CVg) e o coeficiente de determinação genotípica (b) para cada espécie, semelhante ao coeficiente de herdabilidade no sentido amplo, através das seguintes fórmulas:

$$CVg_i(\%) = \frac{\sqrt{\hat{\sigma}^2_g(f/e_i)}}{\bar{x}} \times 100$$

$$b = \frac{\hat{\sigma}^2_g(f/e_i)}{\hat{\sigma}^2_F}$$

A velocidade de germinação foi calculada indiretamente através do tempo médio para a germinação das sementes (\bar{t}_i) (Labouriau, 1970), cuja fórmula é a seguinte:

$$\bar{t}_i = \frac{\sum (n_i t_i)}{\sum (n_i)}$$

Onde: $t_i =$ número de dias entre o início do experimento e sua i -ésima observação, sendo $i = 4, 8, 12, 15$ dias.

Scientia Agricola, v.57, n.2, p.299-304, abr./jun. 2000

$n_i =$ número de sementes germinadas no tempo t_i .

Foi realizada análise de variância para o caráter tempo médio de germinação de sementes, considerando a variação entre famílias dentro de espécies e entre espécies.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram observadas diferenças significativas ($P < 0,01$) para porcentagem de germinação tanto entre espécies como entre famílias, dentro de todas as espécies avaliadas (TABELAS 3 e 4). Por se tratarem de sementes não escarificadas, esta porcentagem de germinação está refletindo o grau de dormência presente nessas populações. Essa dormência é causada pela impermeabilidade à água, na qual o tegumento impede a absorção de água, sendo necessário sua ruptura para que ocorra a embebição e início do processo germinativo. Este tipo de dormência ocorre principalmente nas leguminosas e em espécies das famílias Malvaceae, Chenopodiaceae, Convolvulaceae, Liliaceae e Solanaceae (Popinigis, 1977).

TABELA 3 - Resumo da análise de variância dos dados, transformados em arco seno $\sqrt{\%/100}$ e coeficiente de variação genética intraespecífica (CVg) e coeficiente de determinação genotípica (b), obtidos para o caráter germinação de sementes, entre 13 famílias de cinco espécies de *Sesbania*.

Fonte de variação	GL	QM	CVg_i	b
Espécies	4	10741,1654**		
Famílias (F) d. Espécies	(60)	91,7708**		
F. d. <i>S. virgata</i>	12	68,0116**	10,43	0,5056
F. d. <i>S. exasperata</i>	12	102,3500**	13,47	0,6306
F. d. <i>S. sesban</i>	12	103,3102**	13,55	0,6332
F. d. <i>S. tetraptera</i>	12	121,8136**	14,93	0,6769
F. d. <i>S. rostrata</i>	12	63,3687**	9,94	0,4818
Resíduo	130	16,7203**		
Média geral		39,65		
Coeficiente de variação (%)		10,31		

De modo geral, as espécies *S. virgata* e *S. tetraptera* apresentaram os maiores graus de dormência mesmo após três a quatro anos de armazenamento, cujas médias de germinação foram 13,5 e 13,9%, respectivamente (TABELA 4). *S. rostrata* e *S. sesban* apresentaram os menores graus de dormência, com médias de germinação de 68,3 e 60,5%, respectivamente. A porcentagem média de germinação para *S. exasperata* foi 55,3%, diferindo estatisticamente de *S. rostrata* ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey, mas não diferindo de *S. sesban*. Alto grau de dormência, com

apenas 4 e 12% de germinação, foi relatado para *S. rostrata* por Sheelavantar et al. (1989) e De & Rerkasem (1992), respectivamente. Weerakoon et al. (1992) observaram germinação de 20% para as sementes não escarificadas de *S. speciosa*. Germinação de 37,5% foi observada para sementes de *S. sesban* sem escarificação por Jamwal & Dutt (1995). Esta variabilidade entre espécies, do ponto de vista ecológico, indica provavelmente diferentes graus de adaptação a diferentes habitats. Ao comparar os dados deste experimento com dados da literatura, deve-se levar em conta o tempo de três a quatro anos de armazenamento destas sementes. Porcentagens médias de germinação de menor magnitude poderiam ser esperadas para essas espécies, logo após a colheita das sementes.

Observa-se pela Figura 1 a variação tanto entre como dentro de espécies, no nível de famílias, para porcentagem de germinação e porcentagem de sementes duras ou impermeáveis à água. As amplitudes médias da porcentagem de germinação para cada espécie foram: 5,5 a 25,2% para *S. virgata*, 42,7 a 78,2% para *S. sesban*, 52,7 a 80,0% para *S. rostrata*, 43,4 a 66,9% para *S. exasperata*, e 3,57 a 27,21% para *S. tetraptera* (TABELA 4).

Esta variabilidade observada para porcentagem de germinação, refletindo no grau de dormência, tem sido atribuída tanto a fatores genéticos como ambientais (Donnelly, 1970). Para separar os efeitos genéticos dos ambientais, foram estimados os coeficientes de variação genética intraespecíficos (TABELA 3), obtendo-se, de modo geral, baixos valores para as espécies avaliadas, variando de 9,94 a 14,93%. Isto significa que mais de 85% da variabilidade observada para dormência de sementes, no material em estudo, é de natureza

ambiental e não genética. Maiores valores, no entanto, foram obtidos para os coeficientes de determinação genotípica (b), equivalentes à herdabilidade no sentido amplo, para *S. tetraptera* ($b = 0,6769$), *S. sesban* ($b = 0,6332$) e *S. exasperata* ($b = 0,6306$). Isto sugere a possibilidade de respostas rápidas à seleção para maior ou menor grau de dormência de sementes para estas espécies. Já *S. virgata* ($b = 0,5056$) e *S. rostrata* ($b = 0,4818$) mostraram os menores coeficientes, mas ainda de magnitude considerável, com possibilidades de seleção para grau de dormência.

Diversos estudos com leguminosas forrageiras têm demonstrado a existência de variabilidade inter e intraespecífica para dormência de sementes. Reis & Martins (1986) encontraram ampla variabilidade entre e dentro de espécies de *Stylosanthes*, ao nível de famílias, estimando valores elevados para o coeficiente de determinação genotípica: 0,8935 para *S. guianensis* var. *canescens* e 0,7171 para *S. humilis*. Valores bastante elevados para o coeficiente de determinação genotípica entre famílias, variando de 0,8360 a 0,9898, foram estimados para seis populações de *Centrosema pubescens*, com relação ao caráter dormência de sementes (Martins, 1985). Coeficientes de determinação genotípica, variando de 0,6206 a 0,6861, foram estimados para 17 populações de *Desmanthus virgatus*, conhecida no Nordeste como Jureminha, quando submetidas às temperaturas de 20 a 35°C (Aragão & Martins, 1990). Variação intraespecífica significativa ($P < 0,01$) para dormência de sementes foi observada para *Desmodium discolor*, *D. incanum* e *D. tortuosum* (Veasey & Martins, 1991), com valores acima de 80% para o coeficiente de determinação genotípica.

TABELA 4 - Porcentagem de germinação¹ de sementes não escarificadas de 13 famílias de espécies de *Sesbania* (médias originais de três repetições).

Famílias	Espécies				
	<i>S. virgata</i>	<i>S. exasperata</i>	<i>S. sesban</i>	<i>S. tetraptera</i>	<i>S. rostrata</i>
1	16,59 abc ²	64,06 ab	66,10 abc	10,54 bcd	79,97 a
2	5,51 c	66,67 a	64,68 abc	15,25 abc	70,49 abc
3	12,45 abc	56,67 abc	49,33 cd	23,94 ab	61,39 bc
4	8,49 bc	47,32 bc	56,00 bcd	23,28 ab	65,55 abc
5	13,62 abc	67,40 a	66,13 abc	27,21 a	60,74 bc
6	19,30 ab	63,44 ab	50,01 cd	21,18 ab	66,13 abc
7	25,22 a	45,99 bc	56,01 bcd	3,57 d	76,80 ab
8	14,89 abc	46,65 bc	70,93 ab	7,50 cd	72,09 ab
9	8,56 bc	38,42 c	54,68 bcd	4,83 cd	64,92 abc
10	9,25 bc	54,03 abc	78,20 a	15,29 abc	68,67 abc
11	21,80 ab	66,87 a	42,66 d	12,94 abcd	76,12 ab
12	10,39 bc	56,78 abc	62,75 abc	10,65 bcd	52,67 c
13	15,42 abc	43,31 c	66,06 abc	15,25 abc	69,53 abc
Médias	13,50 C ³	55,29 B	60,48 AB	13,90 C	68,29 A

¹ Os testes foram realizados com dados transformados para arco seno $\sqrt{\% / 100}$

² Médias seguidas da mesma letra minúscula, nas colunas, não diferem significativamente a 5% pelo teste de Tukey.

³ Médias gerais seguidas da mesma letra maiúscula, na linha, não diferem significativamente a 5% pelo teste de Tukey.

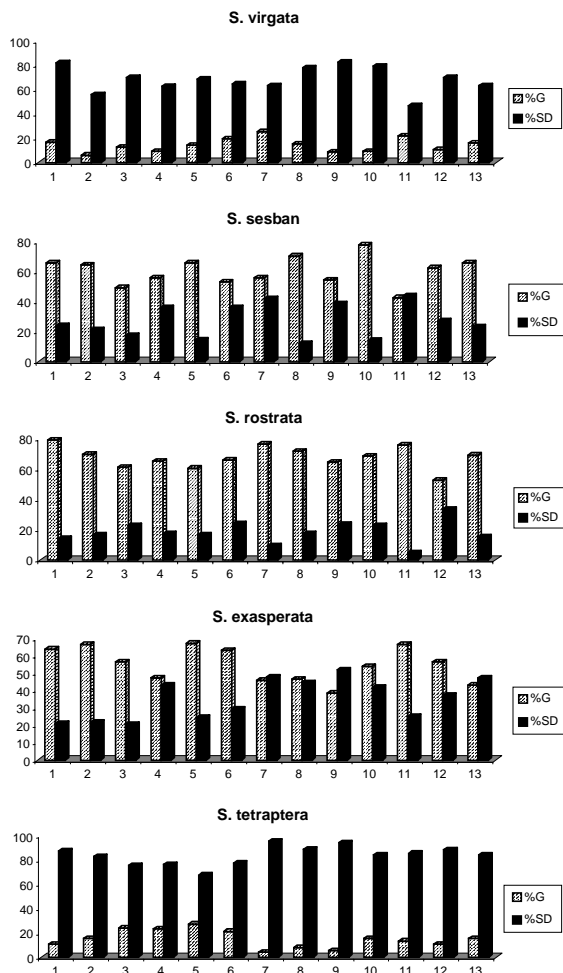


Figura 1 - Percentagem de germinação (%G) e percentagem de sementes duras (%SD) para 13 famílias de cinco espécies de *Sesbania*.

Outro parâmetro avaliado foi a velocidade de germinação, medida indiretamente através do tempo médio para a germinação das sementes (Labouriau, 1970; Veasey & Martins, 1991). Não se observaram diferenças significativas para o tempo médio de germinação entre famílias, para as cinco espécies avaliadas, observando-se, no entanto, diferenças significativas ($P < 0,01$) entre espécies (TABELA 5; Figura 2). *S. virgata* foi a espécie que apresentou menor velocidade de germinação, apresentando tempo médio de germinação de 10,54 dias em contraste com as médias de 7,96 e 7,99 dias para *S. tetraptera* e *S. sesban*, respectivamente, que foram as que germinaram mais rapidamente. Esta germinação mais lenta para *S. virgata* talvez se deva ao tegumento bastante duro de suas sementes. Este tegumento deve ser inicialmente rompido para que ocorra a germinação da semente. *S. virgata* pertence ao subgênero *Daubentonia*, que é nativo das Américas (Monteiro, 1984), cujas espécies apresentam vagens tetra-aladas e são de grande ocorrência no Estado de São Paulo, geralmente associadas a beira de rios ou brejos.

A dormência de sementes é um fator importante na dinâmica de populações naturais, e está relacionada à adaptação dos indivíduos a ambientes heterogêneos. Esta dormência garante que a germinação das sementes e, conseqüentemente, o desenvolvimento das plântulas, ocorra na época e local mais vantajosos (Baskin & Baskin, 1985; Bewley & Black, 1985). Esta variabilidade presente na natureza é importante para a própria sobrevivência dessas populações. Os resultados apresentados no presente estudo mostram grande variação entre as espécies avaliadas e dentro de espécies, entre famílias,

TABELA 5 - Tempo médio de germinação de sementes (\bar{t}) não escarificadas de 13 famílias de cinco espécies de *Sesbania* (médias de três repetições).

Famílias	Espécies				
	<i>S. virgata</i>	<i>S. exasperata</i>	<i>S. sesban</i>	<i>S. tetraptera</i>	<i>S. rostrata</i>
1	8,03 a ¹	8,72 a	7,50 a	9,41 a	8,37 a
2	10,51 a	7,15 a	8,06 a	8,27 a	9,74 a
3	12,15 a	7,80 a	8,48 a	7,74 a	9,93 a
4	9,63 a	7,79 a	7,78 a	6,91 a	9,07 a
5	8,66 a	8,52 a	7,75 a	9,81 a	8,49 a
6	9,54 a	7,77 a	8,87 a	8,65 a	9,32 a
7	11,48 a	10,11 a	7,03 a	8,92 a	8,14 a
8	12,18 a	7,80 a	7,83 a	5,43 a	9,30 a
9	11,93 a	7,37 a	8,85 a	8,67 a	8,83 a
10	8,17 a	9,54 a	7,25 a	6,41 a	9,52 a
11	11,30 a	8,84 a	7,95 a	9,13 a	8,27 a
12	12,00 a	8,03 a	9,14 a	6,27 a	9,75 a
13	11,37 a	8,31 a	7,37 a	7,89 a	8,49 a
Médias	10,54 A ²	8,29 BC	7,99 C	7,96 C	9,02 B

¹ Médias seguidas da mesma letra minúscula, nas colunas, não diferem significativamente a 5% pelo teste de Tukey.

² Médias gerais seguidas da mesma letra maiúscula, na linha, não diferem significativamente a 5% pelo teste de Tukey.

para dormência de sementes, e apesar de se constatar que mais de 85% desta variabilidade entre famílias é de natureza ambiental, ou seja, não genética, existe possibilidade de obter respostas à seleção, tanto artificial como natural, para diferentes níveis de dormência.

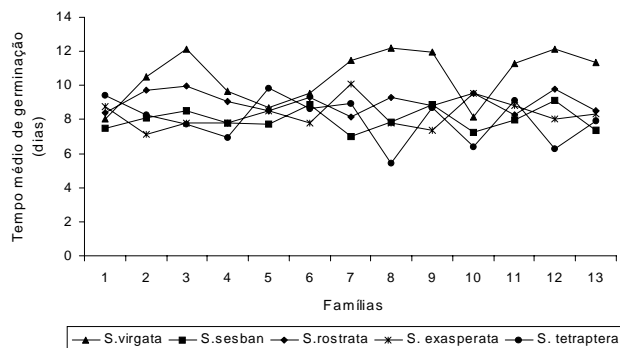


Figura 2 - Tempo médio de germinação (\bar{t}) para 13 famílias de cinco espécies de *Sesbania*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAGÃO, W.M.; MARTINS, P.S. Efeito de temperaturas constantes na germinação de sementes não escarificadas de populações de *Desmanthus virgatus* (L.) Wild nativas de Sergipe. In: ENCONTRO DE GENÉTICA DO NORDESTE, 7., Aracaju, 1990. **Resumos**. Sergipe: Sociedade Brasileira de Genética, Regionais do Nordeste, 1990. p.57.
- BASKIN, J.M.; BASKIN, C.C. The annual dormancy cycle in buried weed seeds: a continuum. **BioScience**, v.35, p.492-498, 1985.
- BEWLEY, J.D.; BLACK, M. **Seeds: physiology of development and germination**. New York: Plenum Press, 1985. 367p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, 1992. 365p.
- BRAY, R.A. Diversity within tropical tree and shrub legumes. In: GUTTERIDGE, R.C.; SHELTON, H.M. (Ed.) **Forage tree legumes in tropical agriculture**. Wallingford: CAB International, 1994. cap.3, p.111-119.
- DE, N.N.; RERKASEM, B. Breaking seed dormancy in *Sesbania rostrata*. **International Rice Research Notes**, v.17, p.20-21, 1992.
- DONNELLY, E.D. Persistence of hard seed in *Vicia* lines derived from interespecific hybridization. **Crop Science**, v.10, p.661-662, 1970.
- EVANS, D.O. What is *Sesbania*? Botany, taxonomy, plant geography, and natural history of the perennial members of the genus. In: MACKLIN, B.; EVANS, D.O. (Ed.) **Perennial Sesbania species in agroforestry systems**. Waimanalo: Nitrogen Fixing Tree Association, 1990. p.5-16.
- JAMWAL, U.; DUTT, A.K. Germination response of seeds of *Sesbania sesban* provenances to different presowing treatments. **Indian Forester**, v.121, p.1169-1171, 1995.
- LABOURIAU, L.G. On the physiology of seed germination in *Vicia graminea* S.m. – I. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v.42, p.235-262, 1970.
- MARTINS, P.S. Aspectos da biologia de populações de leguminosas herbáceas brasileiras. In: COLÓQUIO SOBRE CITOGENÉTICA E EVOLUÇÃO DE PLANTAS, 1., Piracicaba, 1984. **Anais**. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1985. p.173-184.
- MONTEIRO, R. Taxonomic studies on Brazilian legumes with forage potential: *Sesbania*, *Lupinus*. St. Andrews, 1984. 446p. Thesis (Ph.D.) – University of St. Andrews.
- POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília: Ministério da Agricultura; AGIPLAN, 1977. 289p.
- REIS, M.S.; MARTINS, P.S. Determinação de parâmetros genéticos relacionados com a dormência das sementes de espécies de *Stylosanthes* Sw. **Revista Ceres**, v.33, p.363-371, 1986.
- SHEELAVANTAR, M.N.; RAO, S.; MATIWADE, P.S.; HALEPYATI, A.S. Boiling water treatment to improve germination of *Sesbania rostrata*. **International Rice Research Newsletter**, v.14, p.23-24, 1989.
- VEASEY, E.A. Variabilidade genética em acessos de espécies de *Sesbania* Scop. (Leguminosae): caracterização morfológica, agrônômica e isoenzimática. Piracicaba, 1998. 141p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- VEASEY, E.A.; MARTINS, P.S. Variability in seed dormancy and germination potential in *Desmodium* Desv. (Leguminosae). **Revista Brasileira de Genética**, v.14, p.527-545, 1991.
- WEERAKOON, W.L.; SENEVIRATNE, G.; SENEVIRATNE, A.M. Flowering, seed production and germination of *Sesbania speciosa* used as green manure for lowland rice in Sri Lanka. **International Rice Research Newsletter**, v.17, p.21, 1992.

Recebido em 13.08.99