

VARIAÇÃO POPULACIONAL NA GERMINAÇÃO E DORMÊNCIA DE SEMENTES DE *SENNA MULTIJUGA*.

Angela Maria MALUF¹

RESUMO

Foi feito um ensaio de germinação para onze populações de *Senna multijuga* em seis diferentes temperaturas e dois tratamentos de escarificação de sementes. Observou-se uma variação na capacidade germinativa de sementes de diferentes populações, sendo que temperaturas abaixo de 30° e acima de 40°C não discriminaram as populações com relação à sua capacidade germinativa. As temperaturas entre 30° e 35°C foram as melhores para a germinação de sementes de *Senna multijuga*, pois ofereceram uma boa discriminação da capacidade germinativa, reduzindo inclusive a quantidade de sementes duras, embebidas e podres.

Palavras-chave: Germinação, dormência, *Senna multijuga*.

ABSTRACT

Seed germination and dormancy in *Senna multijuga*. A germination trial was made for eleven *Senna multijuga* populations in six different temperatures and two seed scarification treatments. Variation in seed germination was observed in different populations, but temperatures below 30° and above 40° C discriminated no populations in relation to germination ability. Temperatures between 30° and 35°C were better for *Senna multijuga* seed germination because they offer good germinative ability discrimination, also reducing the amount of hard, embebed and rotten seeds.

Key words: Germination, dormancy, *Senna multijuga*.

1 INTRODUÇÃO

A *Senna multijuga* (Rich.) Irwin & Barneby é uma leguminosa arbórea que ocorre em áreas de Mata Atlântica do estado de São Paulo.

Suas sementes possuem dormência e, desta forma, vão contribuir para a formação do banco de sementes do solo. Sabe-se que existe uma variação ao nível de populações, variedades e espécies de plantas para tal característica, que depende de fatores genéticos aliados às características do ambiente ao qual a planta mãe está exposta (JAIN 1982, GILL & BLACKLOW 1985, SAWHNEY & NAYLOR 1979).

Segundo Templeton & Levin (1979), os bancos de sementes atuam como filtro evolutivo e determinam que genótipos conseguem sobreviver num dado ambiente, num determinado ano. Desta forma, a recuperação natural de uma área degradada, como nas encostas desmatadas da Serra do Mar, depende do banco de sementes, que armazena informações genéticas através de muitas gerações. Ele é a única fonte de recrutamento de novas populações quando uma população morre devido ao aumento do estresse ambiental.

A variação na taxa de quebra de dormência, de acordo com o local de origem, foi verificada por CHEAN (1986), HESTER & MENDELSSOHN (1987) e MALUF & MARTINS (1991). Estes últimos autores observaram que a população de *Amaranthus* que apresentou a maior

germinação numa grande amplitude de temperaturas e regimes de luz teve um maior sucesso de estabelecimento natural no campo.

O presente trabalho teve por objetivo estudar a variação populacional na germinação e dormência de sementes de *Senna multijuga*.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas coletas de frutos maduros de plantas individuais de *Senna multijuga*, uma leguminosa arbórea que ocorre na Mata Atlântica, em onze locais (onze populações) no Estado de São Paulo, no período de maio a junho de 1988. Na Mata Atlântica, as coletas foram realizadas procurando-se amostrar populações de planalto, litoral e serra. As descrições das populações encontram-se na TABELA 1.

As sementes foram beneficiadas e acondicionadas em sacos de papel até serem utilizadas no ensaio.

Em julho de 1989 foram feitos "bulks" das populações, misturando-se uma quantidade semelhante de sementes de cada indivíduo de uma população e foram montados os ensaios de germinação, no Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente, em São Paulo, SP.

As sementes beneficiadas foram submetidas a dois tratamentos: sem escarificação e com escarificação. Os tratamentos com escarificação foram feitos cortando-se

⁽¹⁾Instituto de Botânica, Caixa Postal 4005, CEP 01061 - São Paulo-SP.

TABELA 1- Características das populações de *Senna multijuga* utilizadas no ensaio de germinação

Populações	Local de Coleta	Nº de Indivíduos
P - 1	Moji-Guaçu- Faz. Campininha	4
P - 2	Piracicaba- ESALQ	6
P - 3	Campinas- UNICAMP	7
P - 4	São Paulo- Instituto de Botânica	6
P - 5	Rodovia dos Trabalhadores (planalto)	2
P - 6	Rodovia dos Tamoios (serra)	5
P - 7	Rodovia Rio - Santos (litoral)	6
P - 8	Estrada da Banana (serra)	8
P - 9	Pariquera-Açu (planalto-serra)	4
P - 10	Estrada Pariquera- Cananéia (serra)	7
P - 11	Rodovia BR 116 (planalto)	12

o tegumento da semente, com estilete, em posição contrária ao embrião. Foram utilizados estes dois tratamentos para observar a capacidade germinativa das sementes com e sem impedimento mecânico relacionado com o tegumento.

Em seguida, as sementes foram tratadas com fungicida Captam (pulverização a seco) e colocadas para germinar em seis temperaturas (15°, 20°, 25°, 30°, 35° e 40° C), no escuro, em caixas de germinação sobre papel de filtro umedecido com água destilada.

Em cada uma das estufas incubadoras para BOD (seis temperaturas) foram colocadas duas repetições de 25 sementes, de cada uma das onze populações, nos dois tratamentos de escarificação.

Desta maneira, o ensaio constou de 132 tratamentos (11 populações x 6 temperaturas x 2 escarificações) repetidos duas vezes, perfazendo um total de 264 parcelas experimentais.

O ensaio durou 22 dias, e, diariamente, transcorridas as primeiras 24 horas, foram feitas as contagens das sementes germinadas que eram removidas do ensaio. Foram consideradas sementes germinadas aquelas que apresentavam radícula igual ou superior a dois milímetros.

No final do ensaio foram contadas as sementes duras, as embebidas e as podres (onde se incluíram as poucas plântulas defeituosas que ocorreram no ensaio).

Foram calculados a porcentagem de germinação - $G = \sum n_i \times 100/N$ e índice de velocidade de emergência (POPINIGIS, 1977) - $IVG = \sum (n_i / t_i)$, onde n_i = número de sementes germinadas no i -ésimo dia, t_i = tempo em dias para germinação e N = número de sementes colocadas para germinar.

Os dados de porcentagem foram transformados em $\arcsen \sqrt{\%/100}$, de acordo com STEEL & TORRIE, (1980) para aproximação à curva normal.

Foram realizadas as análises de variância em parcelas subdivididas ("split-plot"), em blocos casualizados, com duas repetições, onde: parcelas prin-

cipais = temperaturas e sub-parcelas = combinações populações x escarificações.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As porcentagens de germinação entre as populações de *Senna multijuga* variaram de 35,33% a 51,00%. Esta variação entre populações também ocorreu para porcentagem de sementes duras (27,33% a 42,67%), porcentagem de sementes embebidas (2,17% a 15,17%), porcentagem de sementes podres (9,50% a 20,67%) e índice de velocidade de emergência (2,53 a 4,39).

As médias de sementes germinadas - GT, sementes duras - DT, sementes embebidas - ET, sementes podres - PT (dados transformados em $\arcsen \sqrt{\%/100}$ e do índice de velocidade de emergência para as onze populações de *Senna multijuga* encontram-se na TABELA 2.

TABELA 2 - Médias de porcentagem de germinação (GT), porcentagem de sementes duras (DT), porcentagem de sementes embebidas (ET), porcentagem de sementes podres (PT) (valores transformados em $\arcsen \sqrt{\%/100}$ e de índice de velocidade de emergência (IVE) para onze populações de *Senna multijuga*.

Populações	GT	DT	ET	PT	IVE
P - 1	0,56	0,61	0,16	0,37	2,53
P - 2	0,60	0,63	0,07	0,29	3,00
P - 3	0,72	0,42	0,23	0,34	3,33
P - 4	0,64	0,41	0,24	0,36	3,05
P - 5	0,61	0,62	0,10	0,29	3,03
P - 6	0,69	0,52	0,09	0,31	3,25
P - 7	0,80	0,53	0,09	0,21	4,39
P - 8	0,62	0,51	0,25	0,28	3,06
P - 9	0,58	0,56	0,25	0,29	2,84
P - 10	0,62	0,46	0,34	0,27	3,06
P - 11	0,64	0,55	0,30	0,18	3,13
$\Delta_{5\%}$	0,14	0,08	0,12	0,13	0,68

As análises de variância para estas características mostraram diferenças altamente significativas pelo teste F (PIMENTEL GOMES, 1981) para população, para escarificação e para as interações população x escarificação, população x temperatura, escarificação x temperatura e população x escarificação x temperatura. Esta variação intraespecífica na capacidade germinativa das sementes também foi verificada por JAIN (1982) em diversas espécies de leguminosas e gramíneas, GILL & BLACKLOW (1985) em *Bromus* e por Maluf & Martins (1991) em *Amaranthus*.

Analisando a TABELA 2, observa-se que os maiores valores de germinação (GT) foram encontrados para P-7, P-3 e P-6, sendo que P-7 superou as demais

populações. As maiores quantidades de sementes duras (DT), foram encontradas entre as populações que tiveram pior germinação (P-2, P-5 e P-9) como era de se esperar. No entanto, as maiores quantidades de sementes embebidas (ET) foram encontradas tanto em populações que apresentaram maiores porcentagens de germinação (P-3) como nas que tiveram maior quantidade de sementes duras (P-9). Ainda, os maiores valores de ET ocorreram para P-4, P-8, P-10 e P-11. Quanto ao número de sementes podres (PT), ele também não apresentou nenhuma tendência marcante, ou melhor, não foi maior ou menor de acordo com a capacidade germinativa das populações.

Esta variação encontrada na germinação e dureza de sementes faz com que o banco de sementes do solo atue como filtro evolutivo, determinando que genótipos têm condições de sobreviver num determinado ambiente, em cada ano (TEMPLETON & LEVIN 1979).

Muitos trabalhos mostram que esta variação na capacidade germinativa intraespecífica, interpopulacional, ou em outro nível, depende de fatores genéticos aliados às características do ambiente ao qual a planta mãe está exposta (SAWHNEY & NAVLOR 1979, JAIN 1982 e GILL & BLACKLOW 1985).

O comportamento das populações nas seis temperaturas pode ser visto na TABELA 3. A análise desta tabela mostra que para sementes germinadas (GT), a pior média, ou seja, a menor germinação, ocorreu, no geral, a 40°C. Por outro lado, a análise por temperatura mostra que houve variação na germinação das sementes entre as populações nas temperaturas de 15° a 30°C. A 35°, as diferenças na capacidade germinativa das sementes foram evidenciadas, sendo que P-7, P-6 e P-4 tiveram as maiores médias; P-6 e P-4 também não diferiram de diversas outras populações. A 40°C, a

discriminação entre as populações não foi boa; apenas a P-10 diferiu significativamente de P-5.

Estes resultados evidenciam que as temperaturas abaixo de 30° e acima de 40°C não discriminam as populações com relação à sua capacidade germinativa, elas são ou muito baixas ou altas demais para permitir a expressão dos fenótipos, principalmente dos que possuem maior capacidade germinativa.

Quanto à quantidade de sementes duras obtidas no ensaio, observa-se ainda na TABELA 3 que os valores de DT, para cada população, normalmente, foram semelhantes de 15° a 30°C. Nestas temperaturas, os valores de DT foram superiores aos encontrados a 35° e 40°C. Assim, a partir de 35°C a dormência das sementes de *Senna multijuga* foi quebrada mais facilmente. As populações menos dormentes foram P-4, P-6, P-7 e P-10, sendo que, com exceção de P-4, estas populações não diferiram estatisticamente de algumas outras, a 35°C.

O número de sementes embebidas, observado através de ET, não teve uma característica marcante. No entanto, a 15° e 20°C todas as populações apresentaram grande quantidade de sementes embebidas, ou seja, sementes provavelmente viáveis que apresentam alguma outra forma de dormência, por exemplo de origem fisiológica ou devida à presença de substâncias inibidoras da germinação.

De um modo geral, a quantidade de sementes podres (PT, TABELA 3) foi significativamente superior a 40°C e 35°C, mostrando que temperaturas muito altas são prejudiciais à germinação.

E, finalmente, com a análise dos dados de IVE, pode-se observar que, considerando-se todas as populações, os maiores valores foram encontrados a 25°C e 30°C. (TABELA 3).

TABELA 3 - Comportamento de onze populações de *Senna multijuga*, em ensaio de germinação, sob seis temperaturas (15° a 40°C) para porcentagem de germinação (GT), porcentagem de sementes duras (DT), porcentagem de sementes embebidas (ET), porcentagem de sementes podres (PT), transformadas em $\arcsin \sqrt{\%/100}$ e índice de velocidade de emergência (IVE)

População	Temperatura (°C)					
	15	20	25	30	35	40
G T						
P-1	0,72	0,53	0,54	0,65	0,60	0,31
P-2	0,62	0,73	0,66	0,88	0,51	0,19
P-3	0,47	0,75	0,82	0,93	0,84	0,51
P-4	0,44	0,49	0,76	0,81	0,95	0,38
P-5	0,68	0,71	0,78	0,69	0,60	0,22
P-6	0,65	0,68	0,66	0,86	0,90	0,39
P-7	0,69	0,74	0,84	0,88	1,12	0,55
P-8	0,52	0,58	0,76	0,73	0,72	0,42
P-9	0,52	0,66	0,70	0,76	0,51	0,36
P-10	0,51	0,60	0,55	0,66	0,83	0,59
P-11	0,53	0,70	0,63	0,78	0,79	0,38

$\Delta_{5\%}$

0,34

continua

TABELA 3 - Continuação

População	Temperatura (°C)					
	15	20	25	30	35	40
D T						
P-1	0,74	0,63	0,78	0,61	0,44	0,46
P-2	0,74	0,78	0,66	0,68	0,49	0,40
P-3	0,61	0,51	0,44	0,36	0,31	0,29
P-4	0,65	0,65	0,58	0,49	0,10	0,00
P-5	0,78	0,71	0,65	0,59	0,56	0,43
P-6	0,78	0,66	0,68	0,62	0,27	0,07
P-7	0,66	0,74	0,74	0,58	0,30	0,18
P-8	0,71	0,58	0,60	0,54	0,34	0,31
P-9	0,74	0,61	0,63	0,55	0,48	0,33
P-10	0,55	0,50	0,54	0,57	0,29	0,32
P-11	0,74	0,58	0,61	0,54	0,48	0,33
Δ _{5%}	0,20					
ET						
P-1	0,41	0,15	0,00	0,23	0,19	0,00
P-2	0,22	0,00	0,07	0,00	0,15	0,00
P-3	0,49	0,22	0,17	0,30	0,21	0,00
P-4	0,48	0,37	0,14	0,30	0,16	0,00
P-5	0,10	0,10	0,12	0,17	0,12	0,00
P-6	0,14	0,14	0,05	0,10	0,10	0,00
P-7	0,24	0,05	0,00	0,05	0,19	0,00
P-8	0,33	0,34	0,16	0,22	0,43	0,00
P-9	0,30	0,25	0,19	0,30	0,27	0,20
P-10	0,54	0,45	0,30	0,36	0,13	0,26
P-11	0,24	0,35	0,30	0,33	0,30	0,31
Δ _{5%}	0,29					
P T						
P-1	0,05	0,26	0,24	0,20	0,55	0,90
P-2	0,00	0,05	0,17	0,00	0,54	0,98
P-3	0,00	0,21	0,29	0,15	0,49	0,90
P-4	0,00	0,16	0,16	0,17	0,51	1,19
P-5	0,00	0,07	0,05	0,24	0,40	1,00
P-6	0,00	0,09	0,18	0,05	0,42	1,16
P-7	0,00	0,50	0,00	0,09	0,14	0,96
P-8	0,00	0,14	0,12	0,12	0,37	0,93
P-9	0,05	0,05	0,12	0,12	0,49	0,92
P-10	0,00	0,16	0,25	0,07	0,50	0,64
P-11	0,00	0,05	0,10	0,00	0,21	0,73
Δ _{5%}	0,32					
IVE						
P-1	0,75	2,88	4,06	4,56	2,32	0,60
P-2	1,42	4,43	4,66	5,52	1,43	0,54
P-3	0,98	3,22	4,67	5,57	4,21	1,36
P-4	1,04	2,86	4,99	4,85	3,62	0,94
P-5	1,62	4,44	5,14	4,92	1,70	0,37
P-6	1,64	3,77	4,72	5,77	3,06	0,56
P-7	1,76	4,58	5,89	6,48	6,36	1,24
P-8	1,18	3,18	4,04	4,90	3,38	1,32
P-9	1,08	3,77	4,66	4,97	1,70	0,88
P-10	1,04	3,23	3,90	4,76	3,41	2,02
P-11	1,37	3,58	4,02	5,01	3,44	1,37
Δ _{5%}	1,68					

Desta forma, considerando-se todos os parâmetros analisados, pode-se dizer que as temperaturas entre 30°C e 35°C são as melhores para a germinação das sementes de *Senna multijuga*: oferecem uma boa discriminação da capacidade germinativa de cada população (% germinação e velocidade de germinação), reduzindo a quantidade de sementes duras e sementes embebidas (quebra de dormência de origem mecânica, fisiológica e devida a inibidores) e sementes podres (reduz a decomposição de substâncias químicas).

Convém mencionar que, no ensaio, os tratamentos com escarificação tiveram uma melhor germinação quando comparados com a testemunha, como era de se esperar para espécies que possuem tegumento duro como *Senna multijuga*. No entanto, o número de sementes embebidas foi o mesmo em ambos os regimes de escarificação ($\Delta=0,05$).

4 CONCLUSÕES

Existe uma variação populacional na germinação e dormência de sementes de *Senna multijuga*.

As temperaturas entre 30°C e 35°C são as melhores para a germinação desta espécie, pois oferecem uma boa discriminação da capacidade germinativa das sementes, reduzindo inclusive a quantidade de sementes duras, embebidas e podres.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CHEAN, A. H., 1986. Patterns of change in seed dormancy and persistence of *Bromus diandrus* Roth (great brome) in the field. *Australian Journal of Agriculture Research*, Melbourne, 37:471-481.
- GILL, G. S. & BLACKLOW, W. M., 1985. Variations in seed dormancy and rates of development of great brome, *Bromus diandrus* Roth., as adaptations to the climates of southern Australia and implications for weed control. *Australian Journal of Agriculture Research*, Melbourne, 36:295-304.
- HESTER, M. V. & MENDELSSOHN, I. A. 1987. Seed production and germination response of four Louisiana populations of *Uniola paniculata* (Gramineae). *American Journal of Botany*, New York, 74 (7) 1093-1101.
- JAIN, S. K., 1982. Variation and adaptative role of seed dormancy in some annual grassland species. *Botanical Gazette*, Chicago, 143 (1):101-106.
- MALUF, A. M. & MARTINS, P. S., 1991. Germinação de sementes de *Amaranthus hybridus* L. e *Amaranthus viridis* L. *Revista Brasileira de Biologia*, 51 (2); no prelo.
- PIMENTEL GOMES, F., 1981. *Curso de estatística experimental*. 9ª ed. São Paulo, Nobel. 430 p.
- POPINIGIS, F. 1977. *Fisiologia da semente*. AGIPLAN, Brasília. 289 p.
- SAWHNEY, R. & NAYLOR, J. M. 1979., Dormancy studies in seed of *Avena fatua*. 9. Demonstration of genetic variability affecting the response to tempera-

- ture during seed development. *Canadian Journal of Botany*, Ottawa, 57:53-63.
- STEEL, R. G. D. & TORRIE, J. H. 1980. *Principles and procedures of statistics*. Mc Graw Hill, New York. 481p.
- TEMPLETON, A. R. & LEVIN, D. A. 1979. *Evolutionary consequences of seed pools*. *American Naturalist*, Lancaster, 114:232-249.