



**GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE LEGUMINOSAS FORRAGEIRAS
NATIVAS SUBMETIDAS A TRATAMENTOS
PARA A QUEBRA DA IMPERMEABILIDADE DO TEGUMENTO**



BOLETIM DE PESQUISA

Dezembro, 1982

Número 5

GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE LEGUMINOSAS FORRAGEIRAS
NATIVAS SUBMETIDAS A TRATAMENTOS
PARA A QUEBRA DA IMPERMEABILIDADE DO TEGUMENTO

Maria do Perpetuo Socorro Cortez
Bona do Nascimento

Eng^a Agr^o M.Sc.



EMBRAPA

UNIDADE DE EXECUÇÃO DE PESQUISA DE ÂMBITO
ESTADUAL DE TERESINA

Comitê de Publicações

Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de
Teresina (UEPAE de Teresina)

Caixa Postal 01

Fone: (086) 222 7611

Telex: (086) 2337

64.000 Teresina, PI

Nascimento, Maria do Perpetuo Socorro Cortez Bona
do.

Germinação de sementes de leguminosas forragei
ras nativas submetidas a tratamentos para a que
bra da impermeabilidade do tegumento. Teresina ,
EMBRAPA-UEPAE de Teresina, 1982.

37p. (EMBRAPA-UEPAE de Teresina, Boletim de
Pesquisa, 5).

1. Plantas Leguminosas forrageiras - sementes.
2. Sementes - dormência. 3. Sementes - germina
ção. 4. Sementes - impermeabilidade. I. Empresa
Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Unidade de
Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Tere
sina, PI. II. Título. III. Série.

CDD. 633.3

APRESENTAÇÃO

Este trabalho traz importantes resultados sobre métodos de quebra da dormência de sementes de leguminosas.

A dormência das sementes é um eficiente mecanismo natural de sobrevivência das espécies. Entretanto se constitui problema quando se deseja explorá-las intensivamente, principalmente na fase inicial de implantação.

Espera-se que as informações aqui vinculadas , contribuam de forma eficaz para superar as limitações encontradas no estabelecimento destas leguminosas forrageiras no sistema de exploração do Estado do Piauí.

MATIAS AUGUSTO DE OLIVEIRA MATOS
Subchefe UEPAE/Teresina

AGRADECIMENTOS

A autora agradece ao Técnico Agrícola Salvador Ferreira de Brito pela presteza e dedicação durante o de correr dos testes de germinação. Agradecimentos também a Luiz Gonzaga Lima da Fonsêca e João Rocha de Vasconcelos que como estagiários também colaboraram durante parte do período de coleta de dados.

SUMÁRIO

Apresentação.....	3
Agradecimentos.....	5
Resumo.....	9
Introdução.....	11
Material e Métodos.....	13
Resultados e Discussão.....	14
Conclusões.....	33
Referências.....	35

GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE LEGUMINOSAS FORRAGEIRAS NATIVAS
SUBMETIDAS A TRATAMENTOS PARA A QUEBRA DA IMPERMEABILIDA
DE DO TEGUMENTO

Maria do P. Socorro C. B. do Nascimento

R E S U M O

Foi testado o efeito de escarificação com lixa, do tratamento com ácido sulfúrico (98°) durante 1, 5, 10, 15 e 20 minutos e com água quente (80°C) durante 1, 5, 10, 15 e 20 minutos sobre a germinação das sementes das seguintes leguminosas forrageiras nativas: *Stylosanthes capitata*, *Canavalia obtusifolia*, *Dioclea lasiophylla*, *Cratylia floribunda*, *Calopogonium velutinum* e *Desmanthus virgatus*. O delineamento foi o de blocos ao acaso, com três repetições, com 50 sementes por repetição.

Em todas as espécies testadas a percentagem de germinação da testemunha (sem escarificação) foi muito baixa (0 a 8% aos sete dias e 8 a 16% aos 30 dias) com exceção da *C. floribunda* (56 e 100% aos 7 e 30 dias). A escarificação com lixa foi eficiente para *S. capitata*, *C. obtusifolia*, *C. floribunda* e *C. velutinum*. Os tratamentos com ácido sulfúrico durante 10, 15 e 20 minutos foram eficazes para *D. virgatus* (90 a 98% e 94 a 100% de germinação aos 7 e aos 30 dias) e, durante 5, 10 e 15 minutos foram eficazes para *C. floribunda* (82 a 92% aos sete dias).

Os tratamentos com água quente s̄o foram eficientes para *C. obtusifolia* (64 a 90% de germinaç̄o aos 7 dias e 62 a 100% aos 30 dias).

S. capitata teve as mais baixas percentagens de germinaç̄o, em todos os tratamentos, tanto aos 7 como aos 30 dias. *C. velutinum* e *D. lasiophylla* tiveram germinaç̄o relativamente baixa aos 7 dias, por̄m bastante aumentada entre o s̄timo e o triḡsimo dia.

INTRODUÇÃO

A dormência é um mecanismo através do qual as sementes, embora permanecendo viáveis, deixam de germinar quando submetidas a condições favoráveis de meio ambiente.

Existem vários tipos de dormência, porém, a mais comum (Liberal & Coelho 1980), mais simples e mais eficiente (Villiers 1972) é a dormência devido à impermeabilidade do tegumento à água, sendo conhecida também como dureza das sementes. As sementes que permanecem dormentes por este mecanismo são chamadas sementes impermeáveis ou sementes duras (Quinlivan 1971 e Villiers 1972). Este tipo de dormência é comum entre as leguminosas, ocorrendo em menor escala em outras famílias: Malvaceae, Liliaceae, Chenopodiaceae, Solanaceae e Convolvulaceae (Barbosa *et al.*, Quinlivan 1971 e Villiers 1972).

De acordo com Coe & Martin (1920), Shaw (1929) e Cavazza (1950) a camada palissádica do tegumento da semente é a região de impermeabilidade, sendo resistente ao movimento da água, devido, principalmente, à deposição de suberina.

Através da dormência as sementes mantêm a sua longevidade por um maior período de tempo, de modo a aumentar a possibilidade de sobrevivência das espécies. No entanto, sob o ponto de vista de estabelecimento de pastagem, a dureza do tegumento das sementes das leguminosas tem aspecto negativo, resultando em baixa percentagem de germinação, que ocorre de maneira lenta e irregular, acar

retando, conseqüentemente, perda de sementes (Barbosa *et al.*, 1971).

O tratamento das sementes de leguminosas visando quebrar-lhes a dormência, aumentando-lhes, portanto, a percentagem de germinação, resulta em melhor e mais rápida formação da pastagem, concorre para uma melhor consorciação, como também reduz a taxa de sementeira, o que implica em menor custo de implantação (Phipps 1973). Além desses aspectos, considerando-se a curta duração do período chuvoso no Nordeste, a rapidez de germinação é de grande importância, por proporcionar às plantas, um maior período de crescimento sob condições de umidade favorável.

Diversos trabalhos têm sido realizados visando a quebra da impermeabilidade das sementes de leguminosas (Barbosa *et al.*, 1971, Phipps 1973, Win *et al.*, 1977 e Serpa & Verdasco 1981), onde as técnicas mais utilizadas são: temperatura (alta, baixa ou choque térmico), tratamentos elétricos ou de pressão, abrasão, tratamentos químicos (ácido sulfúrico ou álcool) e armazenamento.

No Piauí várias leguminosas nativas já foram avaliadas e selecionadas por seu potencial forrageiro. Visando-se determinar, nestas espécies, os efeitos de diversos tratamentos sobre a quebra da impermeabilidade do tegumento das sementes, foi realizado o presente trabalho.

MATERIAL E MÉTODOS

As leguminosas nativas testadas foram: *Canavalia obtusifolia* (feijão bravo do Piauí), *Calopogonium velutinum* (feijão de ovelha), *Desmanthus virgatus* (jureminha), *Dioclea lasiophylla* (rama dourada), *Cratylia floribunda* (camaratuba) e *Stylosanthes capitata*. As sementes tinham de quatro a oito meses de colhidas.

Utilizaram-se os seguintes tratamentos: testemunha (sem escarificação), abrasão (escarificação com lixa), imersão em ácido sulfúrico concentrado (H_2SO_4 98^o) durante 1, 5, 10, 15 e 20 minutos, seguida de lavagem em água corrente; imersão em água quente (80^oC) durante 1, 5, 10, 15 e 20 minutos, seguida de lavagem em água corrente. Após lavadas em água corrente, as sementes eram colocadas a secar em local fresco e ventilado.

Para a germinação, 50 sementes foram colocadas em cada placa de Petri, em substrato de papel toalha umedecido, usando-se três placas (repetições) por tratamento, em delineamento de blocos ao acaso. Constituiu-se exceção o caso de feijão bravo do Piauí, cujas sementes, também em número de 50, foram colocadas em rolos de papel toalha, em posição horizontal, em bandejas que constituíam os blocos, também com três repetições. Tal procedimento foi adotado em virtude do maior tamanho destas sementes, conforme recomendado (Brasil 1980). Os testes foram realizados em casa de vegetação, com temperatura mantida entre 25 a 30^oC, tendo duração de 30 dias.

Manteve-se o nível de umidade adequado à germinação, por meio de um ou dois umedecimentos diários.

A contagem e o descarte das sementes germinadas e mortas foram realizadas diariamente, até ao trigésimo dia de teste. Ao final do teste, foi também registrada a percentagem de sementes duras. Como a finalidade era avaliar a quebra da impermeabilidade do tegumento, considerava-se uma semente germinada quando a radícula tinha comprimento a partir a 4 a 7 mm, dependendo do tamanho da semente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. Aspectos gerais

De acordo com Davies & Hutton (1970) além da impermeabilidade do tegumento, a dormência também ocorre nas sementes de leguminosas, sendo no entanto, de curta duração, desaparecendo geralmente em 2 a 3 meses. As sementes deste estudo tinham de 4 a 8 meses de colhidas já tendo portanto, superado o período provável de dormência.

Considerando-se que a impermeabilidade do tegumento fosse a única causa a restringir ou impedir a germinação das sementes testadas, os resultados obtidos durante os sete primeiros dias de teste seriam melhores indicadores da eficiência dos tratamentos, uma vez que seria de se esperar que após a penetração da água, a germinação fosse etapa subsequente.

Admite-se também que no caso de eficiência do

tratamento (quebra da impermeabilidade), estando presente outros tipos de dormência, as sementes absorveriam água, ficariam entumescidas, porém não germinariam. Tal entumescimento sem posterior germinação, contudo, só foi verificado nos tratamentos com água quente, sendo pois, o resultado de absorção de água por sementes cujo poder germinativo já estava prejudicado pela alta temperatura.

Refletindo o efeito benéfico dos tratamentos sobre a velocidade de germinação das sementes, após os primeiros dias de teste, o número de sementes germinadas diariamente era muito baixo ou nulo.

O prazo de 30 dias, no entanto, também foi considerado, neste trabalho, com o objetivo de acompanhar-se por maior período a germinação das espécies testadas, com vistas a obter-se informações úteis a futuras prescrições ou recomendações de análises das sementes aqui testadas já que procedimentos específicos para nenhuma destas sementes são disponíveis.

Sob o ponto de vista de implantação de uma pastagem, os resultados obtidos até aos sete dias de teste seriam mais significativos pois a rapidez de germinação é de grande importância para o estabelecimento da pastagem. Em regiões onde a estação chuvosa é de curta duração, uma forrageira que germine mais tardiamente (por exemplo dos 20 aos 30 dias após a sementeira), só em anos de precipitação pluviométrica considerada boa, pode ter um estabelecimento satisfatório, não considerando, é claro, o grande inconveniente da concorrência com as invasoras.

2. Germinação de *Dioclea lasiophylla* (rama dourada)

a) Percentagem de germinação aos sete e aos 30 dias

Até aos sete dias a mais alta percentagem de germinação (72%) foi observada nas sementes tratadas com ácido sulfúrico durante 20 minutos. Dos sete aos trinta dias a percentagem de sementes germinadas foi consideravelmente aumentada, sendo que as mais altas foram de 96 e 94%, obtidas no tratamento com ácido sulfúrico durante 20 minutos e na escarificação com lixa (Tabela 1).

Nos tratamentos com ácido sulfúrico as percentagens de germinação foram crescentes, aumentando com a duração dos tratamentos, tanto aos sete como aos 30 dias. Talvez a inclusão de tratamentos de maior duração resultasse em mais altas percentagens de germinação, sobretudo aos sete dias.

Nos tratamentos com água quente, verificou-se o inverso do que ocorreu nos tratamentos com ácido, isto é, a percentagem de germinação decresceu com o aumento do período de tratamento. Apenas o tratamento durante um minuto mostrou alguma vantagem, resultando em 42 e 68% de germinação, respectivamente, aos sete e aos 30 dias. A testemunha que não apresentava nenhuma semente germinada até aos sete dias, ao trigésimo dia, tinha 14% de sementes germinadas.

b) Velocidade de germinação, sementes mortas e duras

Maior velocidade de germinação foi verificada no tratamento com ácido durante 20 minutos, ou seja, 18% de

TABELA 1 . Efeito dos tratamentos sobre Dioclea lasiophylla (rama dourada): percentagem de germinação, de sementes mortas e duras.

Tratamentos	Germinações (%)		Sementes mortas ¹ (%)	Sementes duras ¹ (%)
	7 dias	30 dias		
Testemunha	0 f ²	14 f	2 b	84 a
Escarif.c/lixa	56 b	94 ab	6 b	0 e
Ac. Sulfúrico(98°)				
1 min	8 e	30 e	0 b	70 b
5 min	24 d	50 d	0 b	50 c
10 min	30 dc	72 c	0 b	28 d
15 min	44 bc	87 b	3 b	10 e
20 min	72 a	96 a	1 b	3 e
Água quente(80°C)				
1 min	42 bc	68 c	6 b	26 e
5 min	6 e	6 fg	94 a	0 e
10 min	4 e	4 hg	96 a	0 e
15 min	0 f	0 h	100 a	0 e
20 min	0 f	0 h	100 a	0 e

1/ Aos 30 dias (final do ensaio)

2/ Valores seguidos da mesma letra, dentro de cada coluna, não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

germinação verificada no segundo dia de teste. Após os se te primeiros dias, a germinação foi lenta e relativamente contínua.

Os tratamentos com água quente durante 5, 10, 15 e 20 minutos foram descartados do sétimo ao décimo quarto dia do teste, considerando-se a morte e apodrecimento das sementes, que se encontravam, desde o início do teste, en rugadas e escuras, demonstrando efeito negativo da tempe ratura e/ou da duração dos tratamentos. O tratamento com água quente durante apenas 1 minuto não parece ter danifica do as sementes, considerando-se a aparência externa e a quantidade de sementes mortas (apenas 6%).

Os tratamentos com ácido não tiveram, pratica mente, efeitos prejudiciais sobre as sementes de rama doura da, sendo muito baixas ou nulas as percentagens de se mentes mortas. Por outro lado, os tratamentos de menor dura ção, tiveram eficiência relativamente pequena, em rom per o tegumento das sementes, permanecendo 70, 50 e 28% de sementes duras, respectivamente, nos tratamentos durante 1, 5 e 10 minutos.

Maior percentagem de sementes duras ao final do teste, ficou constatada na testemunha (84%), cuja percen tagem de sementes mortas, no entanto, foi de apenas 2%.

Na escarificação com lixa a percentagem de se mentes mortas foi baixa (apenas 6%). sendo nula a de se mentes duras.

3. Germinação de *Stylosanthes capitata*

a) Percentagem de germinação aos 7 e aos 30 dias.

Nesta leguminosa foram obtidas as mais baixas percentagens de germinação, sendo esta bastante dispersa ao longo de todo o período de duração do teste.

Considerando-se as percentagens de germinação a cumuladas até aos sete dias, nenhum dos tratamentos testa dos foi estatisticamente superior à testemunha, na qual fi cou constatado apenas 5% de germinação. Aos 30 dias, ape sar das percentagens de germinação apresentarem-se bastan te elevadas em relação aos 7 dias, foram, no entanto, ain da baixas, sendo que os melhores tratamentos (imersão na á gua quente durante 1 minuto e no ácido durante 1 e 10 minu to), resultaram em apenas 38, 36 e 36% de germinação, res pectivamente (Tabela 2).

Nem mesmo os resultados obtidos aos 30 dias po dem ser considerados satisfatórios, pois nenhum deles al cançou 40% de germinação, citado por Condé *et al* (1979) e por Skerman (1977) com a percentagem mínima aceitável para a comercialização de sementes de *Stylosanthes*. Tendo em vista que os tratamentos utilizados encontram-se entre a queles via de regra recomendados para o tratamento de ou tras espécies de *Stylosanthes*, poder-se-ia atribuir as bai xas percentagens de germinação a uma possível qualidade in ferior das sementes estudadas. Tais sementes foram colhi das de plantas nativas, vegetando em solo muito pobre e sob deficiência hídrica, o que pode ter-lhes prejudicado o poder germinativo. Se por um lado, os dados acumulados até aos 7 dias na testemunha são inferiores àqueles obtidos

TABELA 2. Efeito dos tratamentos sobre Stylosanthes capitata: percentagem de germinação, de sementes mortas e duras.

Tratamentos	Germinação(%)		Sementes mortas ¹ (%)	Sementes duras ¹ (%)
	7 dias	30 dias		
Testemunha	5 ab ²	16 bc	0 e	84 a
Escarif.c/lixa	12 a	28 ab	0 e	72 ab
Ac. Sulfúrico(98 ⁰)				
1 min	4 b	36 a	0 e	64 b
5 min	5 ab	11 cde	86 ab	3 c
10 min	10 a	36 a	58 d	6 c
15 min	2 b	6 de	94 a	0 c
20 min	10 a	18 bc	82 ab	0 c
Água quente(80°C)				
1 min	6 ab	38 a	62 cd	0 c
5 min	3 b	12 cd	88 ab	0 c
10 min	6 ab	26 ab	74 bc	0 c
15 min	6 ab	8 cde	92 a	0 c
20 min	2 b	2 e	98 a	0 c

1/ Aos 30 dias (final de ciclo).

2/ Valores seguidos da mesma letra, dentro de cada coluna, não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

por vários autores (Risopaulos 1966, Phipps 1973 e Mastrocola & Lima 1979) para *Stylosanthes guianensis*, por outro lado, são semelhantes aos citados por Mott (1979) quando relata que a percentagem de sementes entumescidas de várias espécies de *Stylosanthes*, na ausência de tratamento, variou de 0,24 a 10,8%.

Os resultados obtidos com *S. capitata*, portanto, estão ainda a merecer averiguações posteriores.

b) Velocidade de germinação, sementes mortas e duras.

A germinação das sementes de *S. capitata* foi muito lenta. O único tratamento a ter sementes germinadas no segundo e terceiro dias foi a escarificação com lixa. No entanto, em percentagem muito baixa, ou seja, apenas 1,3% em cada dia.

Por outro lado, nenhum dos tratamentos ficou caracterizado por rápida morte de sementes, sendo que o primeiro descarte de sementes mortas foi ao 15º dia de teste, nos tratamentos com ácido sulfúrico durante 10, 15 e 20 minutos.

A testemunha, a escarificação com lixa e a imersão no ácido sulfúrico durante 1 minuto foram os únicos tratamentos a não apresentar sementes mortas, sendo no entanto, os que apresentaram as mais elevadas percentagens de sementes duras, ao final do teste, ou seja, 84, 72 e 64%, respectivamente. Nos demais tratamentos foram altas as percentagens de sementes mortas, que variaram de 58 a 98%, sendo reduzidas ou nulas as percentagens de sementes

duras.

4. Germinação de *Cratylia floribunda* (camaratuba).

a) Percentagem de germinação aos 7 e aos 30 dias.

Dentre as leguminosas testadas esta foi a que a presentou menor quantidade de sementes impermeáveis, sen do constatado, na testemunha, 56% de germinação acumulada até aos sete dias e 100% até aos 17 dias (Tabela 3).

Aos sete dias foram observadas elevadas percen tagens de germinação, sendo as mais altas iguais a 92, 88, 82 e 78%, que não diferiram estatisticamente entre si, cor respondendo aos tratamentos com ácido sulfúrico durante 5, 15 e 10 minutos e escarificação com lixa, respe tivamente. Ao final do teste as maiores percentagens de germ inação foram constatadas na testemunha (100%), na escari cação com lixa (98%) e no tratamento com ácido sulfúrico durante 5 minutos (96%), que foram estatisticamente seme lhantes.

A utilização da água quente, em todos os perío dos testados foi prejudicial, não havendo, nestes trata mentos, nenhuma semente germinada, quer aos sete dias ou ao final do teste.

b) Velocidade de germinação, sementes mortas e duras

A camaratuba apresentou, considerando o perío do total de teste, a mais rápida germinação, sendo que o tra tamento de maior duração foi a com as últimas sementes germinando ao final de 17 dias.

TABELA 3. Efeito dos tratamentos sobre Cratylia floribunda (camaratuba): percentagem de germinação, de se mentes mortas e duras.

Tratamentos	Germinação(%)		Sementes mortas ¹ (%)	Sementes duras ¹ (%)
	7 dias	17 dias		
Testemunha	56 d ²	100 a	0 c	0
Escarif.c/lixa	78abcd	98 ab	2 c	0
Ac. Sulfúrico(98°)				
1 min	74 bcd	94 bc	6 c	0
5 min	92 a	96 ab	4 c	0
10 min	82 abc	86 c	14 c	0
15 min	88 ab	88 c	12 c	0
20 min	68 cd	68 d	32 b	0
Água quente(80°C)				
1 min	0	e 0	e 100 a	0
5 min	0	e 0	e 100 a	0
10 min	0	e 0	e 100 a	0
15 min	0	e 0	e 100 a	0
20 min	0	e 0	e 100 a	0

1/ Aos 17 dias (final do ensaio)

2/ Valores seguidos da mesma letra, dentro de cada coluna, não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Maior velocidade de germinação foi verificada no tratamento com ácido durante 15 minutos que no segundo dia de teste tinha 79% de germinação. Com exceção da testemunha que teve quase metade de suas sementes germinadas após os sete primeiros dias e dos tratamentos com água quente que resultaram em morte de todas as sementes, os demais tratamentos resultaram em velocidades de germinação relativamente altas.

Ao final do teste, em todos os tratamentos estudados, nenhuma semente permanecia dura, o que seria esperado, considerando-se a alta percentagem de germinação da testemunha. Em todos os tratamentos com água quente as sementes mortas ao final de um período de seis dias, sendo então descartadas. Parece que a temperatura utilizada, mesmo durante apenas 1 minuto, foi bastante prejudicial às sementes.

Os tratamentos com ácido, principalmente os de maior duração, também danificaram as sementes, que se apresentavam entumescidas, porém com os cotilédones separados, de cor verde ou apodrecidos. As sementes mortas destes tratamentos foram descartadas entre o oitavo e o 13º dia.

5. Germinação de *Desmanthus virgatus* (jureminha)

a) Percentagem de germinação aos 7 e 30 dias.

Os tratamentos que resultaram em mais altas percentagens de germinação, foram os tratamentos com ácido sulfúrico durante 10, 15 e 20 minutos, resultando em 90,

98 e 84% de germinação até aos sete dias e 98, 100 e 94% aos 30 dias (Tabela 4). Como tais resultados não diferiram estatisticamente entre si, pode-se, considerando o prazo de dez minutos, dizer que os dados aqui obtidos foram próximos aos da literatura pertinente, que recomenda para jureminha a escarificação com ácido sulfúrico durante oito minutos (Skerman 1977).

Na testemunha, as percentagens de germinação foram de apenas 4 e 8%, aos sete e 30 dias, sendo no entanto, superiores àquela encontrada por Mastrocola & Lima (1979) aos 10 dias de teste. Tais dados evidenciam a alta percentagem de sementes duras da jureminha.

Os tratamentos com água quente não se mostraram eficientes pois somente o tratamento durante 1 minuto resultou em germinação (apenas 28%, tanto aos 7 como aos 30 dias) enquanto nos demais, a germinação foi nula.

Com exceção do tratamento de escarificação com lixa, que foi aumentado em 28,5% do sétimo ao trigésimo dia, em nenhum dos outros a germinação foi consideravelmente aumentada neste período.

b) Velocidade de germinação, sementes mortas e duras.

Dentre as leguminosas testadas, a jureminha foi a que mais rapidamente respondeu aos tratamentos aplicados, com 63, 89 e 89% de germinação ao final de 24 horas de teste, respectivamente para os tratamentos com ácido durante 10, 15 e 20 minutos.

Os tratamentos com água quente foram bastante

TABELA 4 - Efeito dos tratamentos sobre Desmanthus virgatus (jureminha): percentagem de germinação, de sementes mortas e duras.

Tratamentos	Germinação(%)		Sementes mortas ¹ (%)	Sementes duras ¹ (%)
	7 dias	30 dias		
Testemunha	4 de ²	8 de	4c	88a
Escarif.c/lixa	70 b	90 b	5c	5d
Ac. Sulfúrico(98°)				
1 min	10 d	20 d	8c	72b
5 min	70 b	80 b	2c	18c
10 min	90 a	98 a	2c	0d
15 min	98 a	100 a	0c	0d
20 min	94 a	94 a	6c	0d
Água quente(80°C)				
1 min	28 c	28 c	72b	0d
5 min	0 e	0 e	100a	0d
10 min	0 e	0 e	100a	0d
15 min	0 e	0 e	100a	0d
20 min	0 e	0 e	100a	0d

1/ Aos 30 dias (final do ensaio).

2/ Valores seguidos da mesma letra, dentro de cada coluna, não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

prejudiciais às sementes, resultando em elevadas percentagens de sementes mortas, que ao final de sete dias de teste foram descartados. Talvez a utilização de temperaturas inferiores a 80°C e/ou menores períodos de tratamento mostrem-se eficientes em aumentar a percentagem de germinação de jureminha.

Nos demais tratamentos as percentagens de sementes mortas foram baixas.

Ao final do teste (30 dias) encontravam-se ainda sementes duras na testemunha (88%), nos tratamentos com ácido durante 1 minuto (72%) e 5 minutos (18%) e na escarificação com lixa (5%).

6. Germinação de *Calopogonium velutinum* (feijão de ovelha)

a) Percentagem de germinação aos 7 e aos 30 dias.

As percentagens de germinação obtidas até aos sete dias de teste foram baixas ou nulas, havendo, no entanto, grandes acréscimos de germinação entre o sétimo e o trigésimo dia.

A germinação acumulada até ao sétimo dia foi maior, apesar de relativamente baixa, nas sementes escarificadas com lixa (46%). Aos 30 dias, as mais altas percentagens de germinação acumuladas, verificaram-se na escarificação com lixa e nos tratamentos com ácido durante 15 e 20 minutos, ou seja, 86, 84 e 84%, respectivamente, que foram estatisticamente semelhantes (Tabela 5).

Até aos sete dias, os tratamentos com água quen

TABELA 5. Efeito dos tratamentos sobre Coloponium veluti num (feijão de ovelha): percentagem de germinação, de sementes mortas e duras.

Tratamentos	Germinação (%)		Sementes mortas ¹ (%)	Sementes duras ¹ (%)
	7 dias	30 dias		
Testemunha	0 e ²	8 de	3 e	89 a
Escarif. c/lixia	46 a	86 a	0 e	4 c
Ac. Sulfúrico(98 ^o)				
1 min	12 c	52 b	1 e	47 b
5 min	10 c	34 bc	2 e	64 b
10 min	8 cd	44 b	0 e	56 b
15 min	30 b	84 a	0 e	16 c
20 min	22 c	84 a	1 e	15 c
Água quente (80 ^o C)				
1 min	2 ed	40 b	44 d	16 c
5 min	0 e	24 cd	68 c	8 c
10 min	0 e	2 e	96 a	2 c
15 min	0 e	12 de	84 b	4 c
20 min	0 e	2 e	95 a	3 c

1/ Aos 30 dias (final do ensaio).

2/ Valores seguidos da mesma letra, dentro de cada coluna, não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

te durante 5, 10, 15 e 20 minutos e testemunha tinham germinação nula. Os quatro últimos, também aos 30 dias, apresentavam as mais baixas percentagens de germinação.

A testemunha, seja aos 7 ou aos 30 dias, apresentou-se entre os tratamentos de menor germinação. Para *Calopogonium mucunoides* (não foram encontrados na literatura consultada dados sobre *C. velutinum*) a germinação encontrada na testemunha foi de 31,9% (Mastrocola & Lima 1979) e de 13% (Otero 1961), estando portanto, acima das percentagens obtidas com *C. velutinum*. No entanto, os tratamentos que neste trabalho resultaram em maior germinação, encontraram-se entre aqueles recomendados para *C. mucunoides* (Skerman 1977).

b) Velocidade de germinação, sementes mortas e duras.

A velocidade de germinação foi lenta, sendo que os tratamentos de mais rápida germinação foram a escarificação com lixa e o tratamento com ácido sulfúrico durante 15 minutos, nos quais registrados, no terceiro dia de teste, 23 e 51% de germinação, respectivamente.

Os tratamentos com ácido, assim como a escarificação com lixa, mantiveram uma percentagem de germinação diária mais ou menos constante até aos 20 dias, sendo a partir daí, consideravelmente reduzida e inconstante. Considerando tal fato, talvez o vigésimo dia de teste pudesse ser indicado como o da contagem final em futuros testes de germinação desta leguminosa.

Os tratamentos com água quente, notadamente os

de maior duração, prejudicaram a viabilidade das sementes; aos sete dias já era elevada a percentagem de sementes mortas. Nos demais tratamentos a percentagem de sementes mortas foi muito baixa ou nula.

Os três tratamentos que apresentaram as mais elevadas percentagens de germinação, ou seja, escarificação com lixa e imersão em ácido sulfúrico durante 15 e 20 minutos, ao final do teste, não tinham nenhuma semente morta, tendo, por outro lado, 14, 16 e 16% de sementes duras, respectivamente.

A maior percentagem de sementes duras, ao final do teste, foi constatada na testemunha (89%), seguindo-se os tratamentos com ácidos sulfúrico durante 1, 5 e 10 minutos, com 47, 64 e 56% de sementes duras, respectivamente.

7. Germinação de *Canavalia obtusifolia* (feijão bravo do Piauí).

a) percentagem de germinação aos 7 e aos 30 dias

Considerando o período de sete dias, o tratamento que resultou em mais alta percentagem de germinação (99%) foi a quebra de impermeabilidade do tegumento através da escarificação com lixa, seguido da escarificação com água quente durante 1, 5 e 10 minutos, cujos resultados foram estatisticamente semelhantes, resultando em 90, 84 e 86% de germinação, respectivamente (Tabela 6).

Para o feijão bravo, portanto, a eficiência do tratamento com água quente parece ser inversamente propor

TABELA 6. Efeito dos tratamentos sobre Canavalia obtusifolia (feijão bravo do Piauí): percentagem de germinação, de sementes mortas e duras.

Tratamentos	Germinação (%)		Sementes mortas ¹ (%)	Sementes duras ¹ (%)
	7 dias	30 dias		
Testemunha	8 f ²	14 f	1 c	85 a
Escarif.c/lixa	99 a	99 a	1 c	0 d
Ac. Sulfúrico(98°)				
1 min	46 ed	72 dc	0 c	28 c
5 min	32 e	38 e	0 c	62 b
10 min	42 ed	58 d	2 c	40 c
15 min	46 ed	68 d	2 c	30 c
20 min	48 d	72 dc	2 c	26 c
Água quente(80°C)				
1 min	90 b	100 a	0 c	0 d
5 min	84 b	87 b	13 b	0 d
10 min	86 b	86 bc	14 b	0 d
15 min	66 c	66 d	34 a	0 d
20 min	62 cd	62 d	38 a	0 d

1/ Aos 30 dias (final do ensaio).

2/ Valores seguidos da mesma letra, dentro de cada coluna, não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

cional à duração.

Os efeitos do tratamento das sementes com água quente, após os sete primeiros dias, foram nulos ou muito pequenos. Assim é que apenas no tratamento de menor duração (1 minuto) a percentagem de germinação aumentou de 90 (aos 7 dias) para 100% (aos 30 dias), constituindo-se este tratamento, juntamente com escarificação com lixa, os tratamentos de mais alta percentagem de germinação aos 30 dias.

Os tratamentos com ácido mostraram-se menos eficaz que os com água, principalmente nos sete primeiros dias.

Na testemunha, a percentagem de germinação foi de 8% aos sete e 14% aos 30 dias, evidenciando a elevada ocorrência de impermeabilidade do tegumento desta leguminosa.

b) Velocidade de germinação, sementes mortas e duras.

A escarificação com lixa não somente resultou em maior percentagem como também em mais rápida germinação, sendo que 96% das sementes germinaram entre o segundo e terceiro dias do teste; ao final de sete dias, 99% das sementes haviam germinado, havendo morrido 1%.

As maiores percentagens de sementes mortas verificaram-se nos tratamentos com água quente durante 5, 10, 15 e 20 minutos, que foram descartadas aos 8 dias de teste. Nos demais tratamentos foram estatisticamente semelhantes, sendo baixas ou nulas.

A percentagem de sementes duras, ao final do teste, era mais alta na testemunha (85%) intermediária nos tratamentos com ácido e nula nos tratamentos com água e na escarificação com lixa.

CONCLUSÕES

Com exceção da camaratuba, todas as leguminosas testadas apresentaram elevada percentagem de sementes duras. Tal dureza, no entanto, foi eficazmente rompida através da utilização de tratamento(s) adequado(s).

De uma maneira geral, a escarificação com lixa resultou nas mais elevadas percentagens de germinação e nas menores percentagens de sementes mortas e duras. Os tratamentos com ácido sulfúrico mostraram-se mais eficientes que os tratamentos com água quente sendo que a duração mais eficaz variou entre as espécies.

Somente para feijão bravo os tratamentos com água quente mostraram efeito satisfatório. Nas demais espécies foi alta a mortalidade de sementes, principalmente nos tratamentos de maior duração.

Os tratamentos que resultaram em germinação mais rápida apresentaram também maior percentagem de sementes germinadas, tanto aos sete como aos 30 dias, indicando relação direta entre eficiência do tratamento e velocidade de germinação. Maior incremento de germinação entre o sétimo e o trigésimo dia foi observado em *C. mucunoides* e *D. lasiophylla*.

As sementes de *S. capitata* apresentaram baixa percentagem de germinação, o que pode, talvez, ser atribuído à baixa qualidade das sementes.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, M.M. da S; OLIVEIRA, E.L.P.G. de & MELLO, M. O de A. Dados preliminares de ensaio sobre o efeito do tratamento com ácido sulfúrico na germinação de sementes. Boletim do Instituto Biológico da Bahia 10 (1):25-6, 1971 (nota prévia).
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Regras para análise de sementes. Brasília, 1980. 188p.
- CAVAZZA, L. Hot Water treatment of the hard seeds of leguminosae. Ann. Fac. Agr. Unive. Bari, 7: 187-202. 1950. Ref. Herb. Abs. 21: 1152. Citado por QUINLIVAN, B. J. Seed coat impermeability in legumes. The Journal of the Australian Institute of Agricultural Science 37:283-95. 1971.
- CONDE, A. do R; COSTA, N.A. da & SILVA, E. Normas para produção de sementes fiscalizadas de forrageiras. Goiânia, CESM-GO Sub-Comissão de forrageiras. 1979. n.p.
- COE, H.S. & MARTIN, J.N. Sweet clover seed. U.S.D.A. Bull. (844), 1920. Citado por QUINLIVAN, B.J. seed coat impermeability in legumes. The Journal of the Australian Institute of Agricultural Science. 37: 283-95. 1971.
- DAVIES, J.G. & HUTTON, E.M. Tropical and subtropical pastures species. In: MOORE, J M. ed. Australian Grasslands, Canberra, ANU Press. 1970 p. 273-302.

- LIBERAL, O.H.T. & COELHO, R. G. Manual de laboratório de análise de sementes; Botânica da Semente. Niterói, PESAGRO. 1980. 95 p. (v.1).
- MASTROCOLA, M.A. & LIMA, M. H. Efeito de baixa temperatura, na quebra de dormência de sementes de cinco leguminosas forrageiras. Zootecnia. 17 (3): 189-200, 1979.
- MOTT, J.J. High temperature contact treatment of hard seed in Stylosanthes. Australian Journal of Agricultural Research 30 (5): 847-54, 1979.
- OTERO, J.R. de. Informações sobre algumas plantas forrageiras. Rio de Janeiro, S.I.A. 1961. 334p. (S.I.A. Série Didática, 11).
- PHIPPS, R. H. Methods of increasing the germination percentage of some tropical legumes. Tropical Agriculture 50 (4): 291-6. 1973.
- QUINLIVAN, B.J. Seed coat impermeability in legumes. The Journal of the Australian Institute of Agricultural Science 37: 283-95. 1971.
- RISOPOULOS, S.A. Management and use of grasslands. Democratic Republic of Congo. 1966. (FAO Pastures and Fodder Crops Studies, 1). Citado por SKERMAN, P. J. Tropical Forage legumes. Roma, FAO, 1977. 609 p. (FAO Plant Production and Protection series, 2).
- SERPA, A. & VERDASCO, M V. Influência da escarificação no

estabelecimento de leguminosas para pastagens. Niterói
PESAGRO-Estação Experimental de Itaguaí, 1981. 2 p.
(PESAGRO. Comunicado Técnico, 61).

SHAW, M.F. A microchemical study of the fruit coat of Ne
lumbo lutea. Amer. J. Bot. 16: 259-76. 1929. Citado por
QUINLIVAN, B. J. Seed coat impermeability in legumes.
The Journal of the Australian Institute of Agricultural
Science 37: 283-95. 1971.

SKERMAN, P. J. Tropical forage legumes. Roma, FAO, 1977.
609p. (FAO Plant Production and Protection Series, 2).

VILLIERS, T.A. Seed dormancy. In: KOZLOWSKI, T.T. ed. Seed
Biology. Ney York, Academic Press. 1972. p. 219-81. v.
2. (Physiological Ecology).

WIN, P; HILL, M. J. & JOHNSTON, M.S.H. Efecto del almacena
miento y tratamiento sobre la germinacion de semillas
de Cen trosema pubescens. Informacion Express - Pastos y
forrajes 1 (2) : 5-6. 1977.