

## Comportamento da dormência em sementes de braquiária submetidas a tratamentos térmicos e químicos<sup>(1)</sup>

Leila Martins<sup>(2)</sup> e Walter Rodrigues da Silva<sup>(3)</sup>

Resumo – O objetivo deste trabalho foi estudar os efeitos de tratamentos térmicos e químicos sobre a dormência em sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Sementes com taxas de dormência superiores a 25% e pureza física acima de 98% foram submetidas a temperaturas de 40, 55, 70 e 85°C durante 5, 10 e 15 horas, à imersão em H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (98%, 36N) por 15 minutos, e a substrato de germinação umedecido com KNO<sub>3</sub> (0,2%). No início e ao final do armazenamento de nove meses, conduzido em ambiente não-controlado de laboratório, as sementes foram avaliadas por meio dos testes de germinação, de viabilidade (tetrazólio), de danificações nas glumelas (lema e pálea), de primeira contagem de germinação, de comprimento da parte aérea das plântulas, de emergência das plântulas e do índice de velocidade de emergência. Foi verificado que tratamentos térmicos específicos reduzem a taxa de dormência das sementes; aquecimentos a 70°C por 10 e 15 horas, além de reduzirem a taxa de dormência, apresentam efeitos imediatos positivos no desempenho das sementes, sem gerar deterioração fisiológica latente. As aplicações de 85°C e de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, apesar de proporcionarem redução na dormência e efeitos imediatos positivos no desempenho das sementes, promovem deterioração fisiológica latente.

Termos para indexação: armazenagem de sementes, longevidade das sementes, ácido sulfúrico, nitrato de potássio.

### Dormancy performance of *Brachiaria brizantha* seeds submitted to thermal and chemical treatments

Abstract – The objective of this research was to study the effects of thermal and chemical treatments on *Brachiaria brizantha* cv. Marandu seeds, in relation to dormancy. Seeds showing dormancy indices superior to 25%, and physical purity above 98%, were submitted to temperatures of 40, 55, 70 and 85°C for periods of 5, 10 and 15 hours, to immersion in sulphuric acid (98%, 36N) for 15 minutes, and to germination on substrate moistened with an aqueous solution of potassium nitrate 0,2%. At the beginning and at the end of storage for nine months under uncontrolled laboratory conditions, seeds were evaluated in relation to germination, tetrazolium viability, damages on lemma and palea, first count of germination, seedling shoot length, seedling emergence and speed of emergence index. Thermal specific treatments reduce the dormancy index of seeds; heating at 70°C for 10 and 15 hours, besides reducing the dormancy index, also causes immediate positive effects on the performance of seeds without producing latent physiological deterioration. Application of 85°C and immersion in sulphuric acid, although causing reduction in dormancy and immediate positive effects on performance of seeds, also promote latent physiological deterioration.

Index terms: storage of seeds, seed longevity, sulphuric acid, potassium nitrate.

<sup>(1)</sup> Aceito para publicação em 9 de outubro de 2000.

Extraído da Tese de Doutorado apresentada pelo primeiro autor à Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ), Piracicaba, SP. Financiado pela FAPESP.

<sup>(2)</sup> Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), Dep. de Sementes, Mudanças e Matrizes, Caixa Postal 1291, CEP 13073-001 Campinas, SP. E-mail: leila@cati.sp.gov.br

<sup>(3)</sup> ESALQ, Dep. de Produção Vegetal, Caixa Postal 9, CEP 13418-900 Piracicaba, SP. Bolsista do CNPq. E-mail: wrsilva@carpa.ciagri.usp.br

### Introdução

A produção de sementes de *Brachiaria brizantha*, uma das principais forrageiras tropicais cultivadas, apresenta, além de desuniformidade na maturação e degrana, dormência nas sementes, cuja natureza, intensidade e persistência não estão suficientemente estudadas. Este fenômeno fisiológico dificulta o estabe-

lecimento uniforme das populações e, paralelamente, favorece o surgimento de plantas invasoras na pastagem.

Entende-se como dormência o estado fisiológico no qual uma semente viável não germina quando colocada em condições de ambiente admitidas como adequadas (Roberts, 1972). Este mesmo autor atribuiu a dormência das sementes de gramíneas forrageiras, principalmente, à presença de substâncias fixadoras de oxigênio nas estruturas de cobertura. Renard & Capelle (1976), da mesma forma, afirmaram que a reduzida germinação em sementes de *Brachiaria ruziziensis*, resultante da dormência, pode ser devida à restrição na difusão de oxigênio e ao impedimento mecânico imposto pelas glumas. Bewley & Black (1978) consideraram que os hormônios promotores da germinação, particularmente as giberelinas e citocininas, interagiriam com os inibidores para que a germinação ocorresse. Khan (1970) propôs a existência de um balanço promotor-inibidor em que a relação quantitativa de substâncias reguladoras determinaria o controle da dormência; destacou, além disso, que a lema e a pálea seriam estruturas responsáveis pela imposição da dormência nas sementes das gramíneas. Maeda & Pereira (1997), avaliando os efeitos da lema e da pálea na germinação de sementes de *Paspalum notatum*, verificaram que a lema não interferiu no processo e que a retirada da pálea elevou os resultados em 80%.

A escarificação química, método redutor de dormência usado na maioria dos lotes comercializados nas exportações, apresenta riscos operacionais aos trabalhadores, polui o ambiente, e, além disso, pode promover danos qualitativos às sementes. Pesquisas que examinam a remoção da dormência em sementes de gramíneas forrageiras têm considerado a ação de temperaturas elevadas (Butler, 1985; West & Marousky, 1989; Brasil, 1992; Maeda et al., 1997; Martins & Silva, 1998). Contudo, permanecem dúvidas relacionadas à quantificação do calor necessário nas diferentes espécies para o desenvolvimento de técnicas eficientes.

O estudo de alternativas para a superação da dormência pode ser útil na avaliação da qualidade fisiológica em laboratório, e, principalmente, contribuir para o desenvolvimento de métodos que, utilizáveis industrialmente, permitam a comercialização de sementes com dormência parcial ou totalmente eliminada.

O objetivo desta pesquisa foi o de estudar os efeitos de tratamentos térmicos e químicos sobre a dormência em sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

## Material e Métodos

Foram utilizadas amostras de cinco lotes de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, com taxas de dormência superiores a 25%. Os lotes foram beneficiados por meio de quebrador de torrões, pré-limpeza, coluna de ventilação, mesa gravitacional, e apresentaram umidade próxima a 11% H<sub>2</sub>O bu. Amostras de cada lote foram submetidas a mais uma limpeza com peneiras e assoprador pneumático, complementada por separação manual para eliminação de material inerte e de sementes mal formadas. Em seguida, foram homogeneizadas e divididas em quatro repetições com pureza superior a 98%.

Além da testemunha, foram utilizados os tratamentos térmicos de exposição a temperaturas de 40, 55, 70 e 85°C em estufa, durante 5, 10 e 15 horas anteriormente ao armazenamento, e tratamentos químicos de imersão em H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (98%, 36N), antes do armazenamento, e de umedecimento do substrato com KNO<sub>3</sub> (0,2%), no momento da instalação dos testes de germinação, de acordo com Brasil (1992).

Em seguida, foram avaliados os teores de água nos tratamentos térmicos e na testemunha (Brasil, 1992). Foi considerado o valor da testemunha como padrão para a uniformização do teor de água entre os tratamentos; quando necessário, foi feita reidratação líquida das sementes, definida quantitativamente por cálculos (Cromarty et al., 1985), anteriormente ao início das avaliações fisiológicas.

No início e ao final do armazenamento de nove meses, conduzido em ambiente (Figura 1) não-controlado de laboratório, o teor de água, com exceção feita ao tratamento de KNO<sub>3</sub>, foi determinado utilizando-se o método da estufa a 105±3°C por 24 horas (Brasil, 1992). Os dados foram calculados com base no peso úmido (bu). A germinação foi avaliada com 50 sementes por repetição. As sementes foram colocadas sobre papel do tipo mata-borrão, umedecido com quantidade de água equivalente a 2,5 vezes o seu peso, dentro de caixas gerbox mantidas em germinador à temperatura alternada (20°C por 16 horas no escuro e 35°C por 8 horas sob luz); as contagens foram feitas aos 7, 14 e 21 dias após a semeadura. Foram calculadas as taxas (%) de plântulas normais e de plântulas anormais. No final do período, as sementes não-germina-

das foram submetidas ao teste de tetrazólio, para a identificação das sementes dormentes e mortas. Na avaliação da viabilidade pelo teste do tetrazólio, as sementes remanescentes da avaliação de germinação foram seccionadas longitudinalmente, e uma das partes colocada em solução aquosa de cloreto de 2, 3, 5 trifeniltetrazólio (0,075%) a 40°C, por quatro horas. Após descarte da solução e lavagem em água, as sementes foram identificadas como viáveis (dormentes) ou mortas, conforme indicações de Delouche et al. (1962). As taxas (%) de dormência e de mortalidade foram calculadas em relação à população total participante do teste de germinação. Para a avaliação de danos nas glumelas foram utilizadas repetições de dez sementes. Cada repetição, sem as glumas palhentas, foi imersa em solução de iodo (0,2%) por dez minutos. Após este período, foram considerados os danos (sinais com alteração na coloração normal), independentemente de sua extensão ou número, identificados nas glumelas (lema e pálea) com auxílio de microscópio estereoscópio. O resultado foi expresso em taxa (%) de indivíduos danificados. Na avaliação de emergência das plântulas foram empregadas repetições de 50 sementes. Cada repetição foi semeada à profundidade de 0,5 cm, em caixas gerbox, utilizando substrato de areia lavada, umedecido com água destilada. O teste foi conduzido em condições ambientais

do laboratório e, após 14 dias da semeadura, foi avaliada a taxa (%) de plântulas com parte aérea visível acima da superfície do substrato. No final do teste de emergência, foi avaliado o comprimento (cm) da parte aérea (colo - ápice) das plântulas presentes. O resultado representou o comprimento médio da população semeada. O índice de velocidade de emergência (IVE) foi calculado a partir de dados obtidos durante a realização do teste de emergência das plântulas. Para tanto, foram contadas as plântulas emersas aos 5, 7, 9, 11 e 14 dias após a instalação do teste. O cálculo foi conduzido de acordo com a equação apresentada por Maguire (1962):

$$IVE = \sum_{i=1}^n Ni / Di, \text{ onde}$$

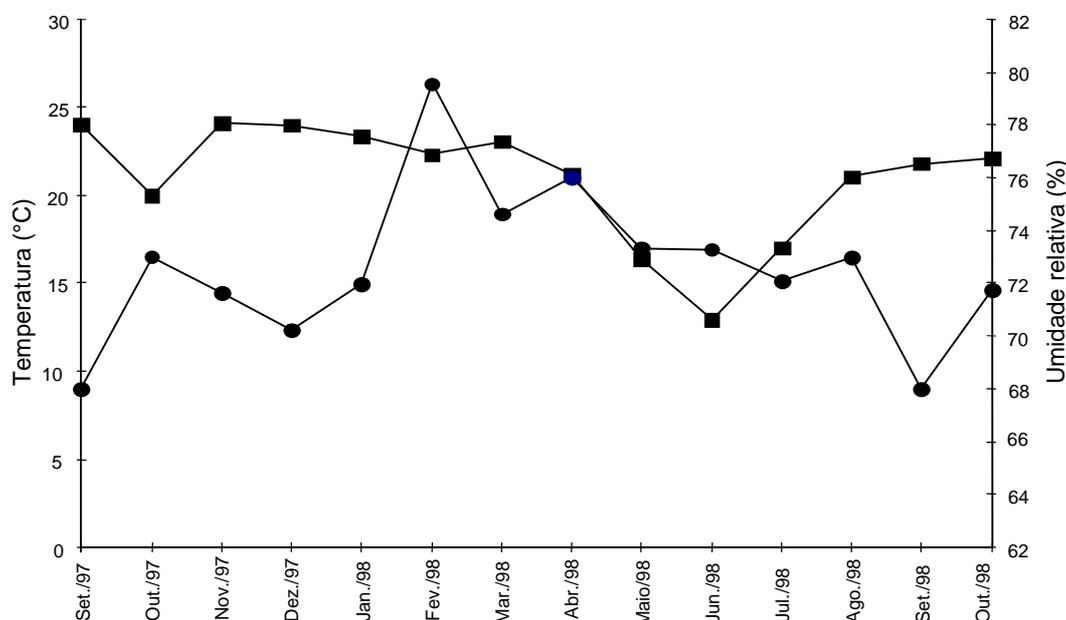
Ni = número de plântulas emersas no dia;

Di = iésimo dia após semeadura;

n = número total de dias do teste;

i = índice de variação.

O delineamento experimental usado foi o inteiramente casualizado com quatro repetições/lot e as comparações entre médias, para o conjunto dos lotes, foram realizadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, dentro de cada período de armazenamento. Os dados obtidos foram avaliados pelo sistema de análise estatística para microcomputadores – SANEST (Zonta et al., 1984). Os



**Figura 1.** Dados ambientais médios de temperatura (■) e de umidade relativa (●) obtidos durante o período de armazenamento.

dados do teor de água não foram analisados estatisticamente.

### Resultados e Discussão

Os dados do teor de água das sementes indicam que a desidratação promovida com a aplicação dos tratamentos térmicos foi adequadamente revertida pela reidratação adotada (Tabela 1). Este procedimento permitiu que as sementes tratadas fossem submetidas às avaliações fisiológicas sem interferências provenientes de variações nos seus teores de água. Da mesma forma, as mudanças ocorridas no grau de umidade das sementes durante o período de conservação foram similares entre os tratamentos e, portanto, indicaram uniformidade na condição ambiental do local de armazenamento.

Os tratamentos térmicos a 70°C por 10 ou 15 horas, a 85°C por 5, 10 ou 15 horas e os tratamentos químicos com H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e KNO<sub>3</sub> proporcionaram reduções significativas na taxa de dormência em relação à testemunha (Tabela 2). Por outro lado, apenas os tratamentos de 85°C por 5 e 15 horas e com KNO<sub>3</sub> foram capazes de manter valores de dormência significativamente inferiores ao da testemunha após nove meses de armazenamento (Tabela 3). A ação imediata de tratamentos térmicos na redução da taxa de dormência também foi constatada em sementes de *Brachiaria brizantha* (Martins & Lago, 1996) e *Panicum maximum* (Martins & Silva, 1998); no entanto, Hopkinson et al. (1988) relataram que a dormência das sementes de capim-colchão (*Paspalum plicatulum*) pareceu não ser afetada pela forma de secagem (tempo e temperatura). Paralelamente, o uso de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e de KNO<sub>3</sub> tem sido eficiente na superação da taxa de dormência em sementes de *Panicum maximum* (Smith, 1979; Harty et al., 1983; Martins & Silva 1998), de *Brachiaria decumbens* (Whiteman & Mendra, 1982), de *Paspalum notatum* (Maeda & Pereira, 1997) e de *Brachiaria brizantha* (Garcia & Cícero, 1992; Lago & Martins, 1998).

Os tratamentos térmicos e químicos, de modo geral, promoveram danos imediatos nas glumelas (lema e pálea). Os tratamentos de 70°C por 15 horas, 85°C por 5, 10 e 15 horas e o tratamento com H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> diferiram significativamente da testemunha (Tabela 2). Após o armazenamento de nove meses

**Tabela 1.** Teor de água (%) em sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu após desidratação (A), após reidratação (B) e após armazenamento de nove meses (C).

Tratamento	Lotes														
	1			2			3			4			5		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Testemunha	11,2	11,2	11,2	10,4	10,4	10,4	11,3	10,7	10,7	11,1	11,5	11,7	10,7	10,7	11,5
40°C/5 horas	8,8	10,9	11,4	8,4	10,4	11,2	11,2	8,5	10,9	11,3	8,1	11,9	8,2	10,6	11,4
40°C/10 horas	8,6	11,3	11,2	7,6	10,3	11,1	11,4	7,4	10,9	11,4	8,0	12,0	8,3	10,7	11,4
40°C/15 horas	7,9	10,9	11,1	7,2	10,7	11,1	11,1	7,4	10,9	11,1	7,2	11,8	7,3	10,5	11,5
55°C/5 horas	6,5	10,8	11,1	5,8	10,4	11,4	11,0	5,8	11,0	11,0	6,1	11,3	5,8	10,6	11,3
55°C/10 horas	6,4	11,3	10,7	4,8	10,7	10,9	11,0	4,9	11,0	11,0	5,2	11,6	5,7	10,6	11,4
55°C/15 horas	4,6	11,2	11,2	4,4	10,5	10,9	11,3	4,4	10,8	11,3	4,8	11,5	4,5	10,6	11,4
70°C/5 horas	4,6	11,0	11,3	4,2	10,5	11,3	11,1	4,3	11,1	10,9	5,4	11,6	4,0	10,6	11,2
70°C/10 horas	4,5	11,2	11,2	3,4	10,4	11,3	11,1	3,5	10,7	11,1	3,9	11,7	4,4	10,7	11,2
70°C/15 horas	3,4	11,0	11,1	3,1	10,4	11,5	10,9	3,2	10,8	10,9	3,7	11,7	3,1	10,7	11,1
85°C/5 horas	1,9	11,4	10,9	1,3	10,4	11,2	11,0	1,8	11,0	10,8	2,3	11,2	1,1	10,6	11,0
85°C/10 horas	2,4	11,0	10,6	0,9	10,6	11,2	11,1	1,1	10,9	10,9	1,8	12,0	2,4	10,7	11,0
85°C/15 horas	1,3	10,9	10,7	0,6	10,6	11,0	10,7	0,8	10,9	10,7	1,6	11,9	0,6	10,6	10,9
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	-	-	11,4	-	-	11,5	-	-	-	11,5	-	-	-	-	11,8

foi verificado aumento da ocorrência dos danos na testemunha e nos tratamentos, com tendência de aproximação entre os valores obtidos (Tabela 3). Esse efeito alterou o comportamento verificado no início do armazenamento e igualou, estatisticamente, a testemunha aos tratamentos térmicos. Houve, assim, indicação de ligações entre a redução da taxa de dormência e o surgimento de danos nas glumelas uma vez que, após o armazenamento, a testemunha mostrou redução na dormência e elevação nos danos em relação ao momento de aplicação dos tratamentos (Tabela 3). A diminuição da taxa de dormência em sementes sem glumelas foi verificada por Maeda & Pereira (1997) em grama-batatais (*Paspalum notatum*) e por Renard & Capelle (1976) em *Brachiaria ruziziensis*.

Os tratamentos, na maior parte dos casos eficientes na redução da taxa de dormência, geraram tendências de acréscimo imediato no valor absoluto da taxa de plântulas normais; consideradas as diferenças em valores absolutos, houve, exceto nos tratamentos de 40°C por 15 horas, 55°C por 10 horas e 85°C por 5 horas, acréscimos na taxa de plântulas normais em relação à testemunha (Tabela 2). No entanto, resultados favoráveis à germinação, decorrentes da exposição das sementes a 40°C por 7, 10 e 30 dias, foram verificados em *Brachiaria brizantha* (Martins & Lago, 1996) e em *Cenchrus ciliaris* (Butler, 1985). As aplicações de KNO<sub>3</sub> e de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> tenderam, de modo similar ao verificado nos tratamentos térmicos, a elevar a germinação.

Os tratamentos de 85°C por 5, 10 e 15 horas diferiram significativamente em relação à testemunha (Tabela 3), e, dessa maneira, indicaram prejuízos fisiológicos latentes advindos de seu emprego; assim, a interpretação conjunta dos dados, das taxas de dormência e de plântulas normais, indica que os tratamentos de 85°C por 5 e 15 horas, eficientes na redução da taxa de dormência, promoveram deterioração com efeitos latentes detectados no final do período de armazenamento.

Quanto à taxa de plântulas anormais, apenas o tratamento com H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> diferiu significativamente da testemunha (Tabela 2). Resultados similares foram observados após nove meses de conservação das sementes (Tabela 3).

Os tratamentos térmicos de 40, 55 e 70°C por 5, 10 e 15 horas e o tratamento com KNO<sub>3</sub> apresenta-

**Tabela 2.** Dados médios de sementes dormentes (SD), plântulas normais (PN), plântulas anormais (PA), sementes mortas (SM), comprimento da parte aérea das plântulas (CPA), índice de velocidade de emergência (IVE), emergência das plântulas (E) e danos nas glumelas (DG), obtidos em sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu anteriormente ao armazenamento<sup>(1)</sup>.

Tratamento	SD (%)	PN (%)	PA (%)	SM (%)	CPA (cm)	IVE	E (%)	DG (%)
Testemunha	33,3a	54,8b	3,5b	8,4d	2,33e	2,30e	33,2d	3,6c
40°C/5 horas	31,9ab	57,1b	1,8b	9,2d	2,50de	2,57e	36,4d	8,8bc
40°C/10 horas	33,1a	56,6b	2,0b	8,3d	2,47de	2,58e	35,9d	10,2bc
40°C/15 horas	32,3ab	54,1b	3,6b	10,0cd	2,32e	2,32e	34,2d	11,6bc
55°C/5 horas	32,8a	55,0b	3,2b	9,0d	2,31e	2,41e	33,3d	8,4bc
55°C/10 horas	32,8a	54,7b	2,5b	10,0cd	2,86cde	3,04de	40,7cd	10,2bc
55°C/15 horas	27,2ab	61,7b	2,4b	8,7d	3,08bcde	3,31cde	45,4cd	7,9bc
70°C/5 horas	27,2ab	60,2b	2,4b	10,2cd	2,83cde	3,21cde	41,7cd	8,3bc
70°C/10 horas	23,9bc	65,1ab	2,6b	8,4d	3,39bcd	3,71bcd	49,5bc	13,9bc
70°C/15 horas	18,9c	68,3ab	2,9b	9,9cd	3,96ab	4,59b	60,0ab	16,0b
85°C/5 horas	7,7d	54,3b	2,7b	35,3a	3,67bc	3,95bcd	61,0ab	16,4b
85°C/10 horas	7,1d	61,6b	1,6b	29,7ab	3,57bc	4,63b	63,2a	17,6b
85°C/15 horas	3,6d	61,6b	1,8b	33,0ab	3,45bc	4,31bc	59,5ab	20,0b
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	3,8d	67,2ab	8,3a	20,7bc	4,81a	5,75a	64,9a	99,9a
KNO <sub>3</sub>	4,3d	78,4a	1,6b	15,7cd	-	-	-	-

<sup>(1)</sup>Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey (P>0,05).

ram, em relação à taxa de mortalidade, valores estatisticamente similares aos da testemunha (Tabela 2). Maeda et al. (1997) verificaram que sementes de grama-batatais (*Paspalum notatum*) não sofreram danos fisiológicos ao serem submetidas a 60°C. Bennett & Marchbanks (1969) também observaram que sementes de *Paspalum dilatatum* podem sofrer secagem a 60°C, sem perda de viabilidade. Por outro lado, o emprego de 85°C por 5, 10 e 15 horas e de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> mostrou acréscimos significativos na mortalidade (Tabela 2); assim, a atuação favorável desses tratamentos, na redução da taxa de dormência, pode não haver revertido em aumento estatisticamente significativo da taxa de plântulas normais em razão da elevação promovida na taxa de mortalidade.

Examinando o efeito dos tratamentos sobre o somatório das taxas de plântulas anormais e de mortalidade (Tabelas 2 e 3), que representa a frequência populacional das sementes não-dormentes sem habilidade para originar plântulas normais, observa-se que, entre os tratamentos mais eficazes na redução da taxa de dormência, os de 70°C por 5, 10 e 15 horas foram os menos associados à deterioração. Assim, o conjunto de resultados encontrados indica que tratamentos capazes de reduzir a dormência e favorecer a germinação podem, paralelamente, representar situações de estresse potencialmente promotoras de diminuição na qualidade fisiológica. Constatações análogas foram feitas por Martins & Silva (1998) em estudo sobre dormência de sementes de capim-colonião (*Panicum maximum*).

Com relação ao crescimento da parte aérea das plântulas, ocorreram estímulos imediatos significativos ao crescimento resultantes das utilizações de 70°C por 10 e 15 horas, de 85°C por 5, 10 e 15 horas e de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (Tabela 2). No entanto, após armazenamento de nove meses, os valores obtidos nos tratamentos de 85°C e H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> evidenciaram efeitos latentes desfavoráveis, confirmados estatisticamente (Tabela 3).

Quanto ao índice de velocidade de emergência e à emergência das plântulas, os tratamentos de 70°C por 10 e 15 horas, de 85°C por 5, 10 e 15 horas e de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> foram os mais vantajosos, superando significativamente a testemunha (Tabela 2). No entanto, decorrido o período experimental de armazenamento das sementes, os tratamentos de 85°C por 5, 10 e 15 horas e de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> mostraram efeitos latentes estatisticamente desfavoráveis em comparações com a teste-

**Tabela 3.** Dados médios de sementes dormentes (SD), plântulas normais (PN), plântulas anormais (PA), sementes mortas (SM), comprimento da parte aérea das plântulas (CPA), índice de velocidade de emergência (IVE), emergência das plântulas (E) e danificações nas glumelas (DG) obtidos em sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu após armazenamento de nove meses<sup>(1)</sup>.

Tratamento	SD (%)	PN (%)	PA (%)	SM (%)	CPA (cm)	IVE	E (%)	DG (%)
Testemunha	5,7ab	75,9ab	2,0bc	16,4bc	4,28a	4,74a	76,5a	42,7b
40°C/5 horas	4,8abc	82,0a	1,4bc	11,8c	4,42a	5,01a	79,0a	50,3b
40°C/10 horas	6,3a	78,0a	0,6bc	15,1bc	4,42a	4,94a	78,4a	44,0b
40°C/15 horas	5,4abc	79,1a	0,6bc	14,9bc	4,26a	4,92a	80,4a	39,2b
55°C/5 horas	4,7abc	81,4a	1,0bc	12,9c	4,35a	4,93a	79,2a	40,8b
55°C/10 horas	6,6a	77,2a	1,4bc	14,8bc	4,22a	4,87a	76,7a	42,2b
55°C/15 horas	6,2ab	77,4a	1,2bc	15,2bc	4,43a	5,18a	79,7a	44,2b
70°C/5 horas	3,5abc	84,7a	0,5bc	11,3c	4,24a	4,84a	76,1a	40,0b
70°C/10 horas	4,8abc	80,8a	0,3bc	14,1bc	4,39a	5,17a	79,2a	43,8b
70°C/15 horas	3,8abc	77,5a	1,2bc	17,5bc	4,36a	5,14a	79,4a	44,0b
85°C/5 horas	1,7c	39,0c	2,3b	57,0a	1,28c	1,45c	25,2c	39,4b
85°C/10 horas	2,5abc	31,4c	2,0bc	64,1a	1,30c	1,50c	23,5c	40,3b
85°C/15 horas	1,6c	31,2c	1,2bc	66,0a	1,35c	1,59c	26,1c	43,4b
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	2,2bc	59,0b	10,6a	28,2b	2,83b	3,45b	50,4b	100,0a
KNO <sub>3</sub>	1,5c	74,6ab	2,7b	20,9bc	-	-	-	-

<sup>(1)</sup>Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey (P>0,05).

munha, confirmando o observado no crescimento da parte aérea das plântulas (Tabela 3).

### Conclusões

1. Tratamentos térmicos específicos reduzem a taxa de dormência das sementes.

2. Aquecimentos a 70°C por 10 e 15 horas reduzem a taxa de dormência e apresentam efeitos imediatos positivos no desempenho das sementes, sem gerar deterioração fisiológica latente.

3. Aquecimento a 85°C e H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> reduzem a dormência e causam efeitos imediatos positivos no desempenho das sementes; contudo, promovem deterioração fisiológica latente.

### Referências

- BENNETT, H. W.; MARCHBANKS, W. N. Seed drying and viability in dallisgrass. *Agronomy Journal*, Madison, v. 61, p. 175-177, 1969.
- BEWLEY, J. D.; BLACK, M. **Physiological and biochemistry of seeds in relation to germination: viability, dormancy and environmental control**. Berlin : Springer, 1978. v. 2.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regras para análise de sementes**. Brasília : SNDA, 1992. 365 p.
- BUTLER, J. E. Germination of Buffel grass (*Cenchrus ciliaris*). *Seed Science and Technology*, Zurich, v. 13, n. 3, p. 583-591, 1985.
- CROMARTY, A. S.; ELLIS, R. H.; ROBERTS, E. H. **Design of seed storage facilities for genetic conservation**. Rome : International Board of Plant Genetic Resources, 1985. 100 p.
- DELOUCHE, J. C.; STILL, T. W.; RASPET, M.; LIENHARD, M. **The tetrazolium test for seed viability**. State College : Mississippi Agricultural Experiment Station, 1962. 63 p. (Technical Bulletin, 51).
- GARCIA, J.; CÍCERO, S. M. Superação da dormência em sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. *Scientia Agricola*, Piracicaba, v. 49, n. 1, p. 9-13, 1992.
- HARTY, R. L.; HOPKINSON, J. M.; ENGLISH, B. H.; ALDER, J. Germination, dormancy and longevity in stored seed of *Panicum maximum*. *Seed Science and Technology*, Zurich, v. 11, n. 1, p. 341-351, 1983.
- HOPKINSON, J. M.; ENGLISH, B. H.; HARTY, R. L. Effects of different drying patterns on quality of seed of some tropical pasture grasses. *Seed Science and Technology*, Zurich, v. 16, n. 2, p. 361-369, 1988.
- KHAN, A. ABA and kinetin induced changes in cell homogenates, chromatin-bound RNA polymerase and RNA composition. In: CARR, D. J. (Ed.). **Plant growth substances**. New York : Springer, 1970. p. 207-215.
- LAGO, A. A.; MARTINS, L. Qualidade fisiológica de sementes de *Brachiaria brizantha*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 33, n. 2, p. 199-204, fev. 1998.
- MAEDA, J. A.; PEREIRA, M. F. D. A. Caracterização, beneficiamento e germinação de sementes de *Paspalum notatum* Flugge. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, v. 19, n. 1, p. 100-105, 1997.
- MAEDA, J. A.; PEREIRA, M. F. D. A.; MEDINA, P. F. Conservação e superação da dormência de sementes de *Paspalum notatum* Flugge. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, v. 19, n. 2, p. 165-171, 1997.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination: aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, Madison, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.
- MARTINS, C.; SILVA, W. R. Superação da dormência de sementes de capim-colonião. *Planta Daninha*, Botucatu, v. 16, n. 2, p. 77-84, 1998.
- MARTINS, L.; LAGO, A. A. Germinação e viabilidade de sementes de *Brachiaria brizantha* (Hochst. Ex A. Rich.) durante o armazenamento. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, v. 18, n. 2, p. 262-266, 1996.
- RENARD, C.; CAPELLE, P. Seed germination in Ruzizi grass (*Brachiaria ruziziensis* Germain & Everard). *Australian Journal of Botany*, Collingwood, v. 24, n. 4, p. 437-446, 1976.
- ROBERTS, E. H. Oxidative processes and the control of seed germination. In: HEYDECKER, W. (Ed.). **Seed ecology**. University Park : Pennsylvania State University Press, 1972. p. 189-218.
- SMITH, R. L. Seed dormancy in *Panicum maximum* Jacq. *Tropical Agriculture*, St. Augustine, v. 56, n. 3, p. 233-239, July 1979.
- WEST, S. H.; MAROUSKY, F. Mechanism of dormancy in *Pensacola* Bahiagrass. *Crop Science*, Madison, v. 29, n. 3, p. 787-791, 1989.
- WHITEMAN, P. C.; MENDRA, K. Effects of storage and seed treatments on germination of *Brachiaria decumbens*. *Seed Science and Technology*, Zurich, v. 10, p. 233-242, 1982.
- ZONTA, E. P.; MACHADO, A. A.; SILVEIRA JÚNIOR, P. **Sistema de análise estatística para microcomputadores**. SANEST. Pelotas : UFPel, 1984. 1 disquete.