

ESTUDO DO COMPORTAMENTO DA DORMÊNCIA EM SEMENTES DE
***Brachiaria brizantha* cultivar Marandu**

LEILA MARTINS
Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof. Dr. **WALTER RODRIGUES DA SILVA**

Tese apresentada à Escola Superior de
Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de
São Paulo, para obtenção do título de Doutor
em Agronomia, Área de Concentração:
Fitotecnia

PIRACICABA
Estado de São Paulo – Brasil
Novembro – 1999

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - Campus "Luiz de Queiroz"/USP**

Martins, Leila

Estudo do comportamento da dormência em sementes de *Brachiaria brizantha*
cultivar Marandu / Leila Martins. - - Piracicaba, 1999.

43 p.

Tese (doutorado) - - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1999.
Bibliografia.

1. Capim braquiaria 2. Capim marandu 3. Dormência 4. Efeito da
temperatura 5. Semente de gramínea I. Título

CDD 633.2

"Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte - O Autor"

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Walter Rodrigues da Silva, pela orientação brilhante e transparente.

À Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – USP e ao Departamento de Sementes, Mudanças e Matrizes – CATI, pela riqueza da oportunidade oferecida.

Aos Professores do Departamento de Produção Vegetal, especialmente Julio Marcos Filho, Ana Dionísia da Luz Coelho Novembre e Silvio Moure Cícero, pelos ensinamentos.

À Engenheira Agrônoma Helena M.C.P. Chamma, pela colaboração indispensável.

Aos colegas do curso, pela amizade, companheirismo e cumplicidade.

Aos funcionários do Departamento de Produção Vegetal, em especial Maria Ivete Monteiro de Almeida, Ilze Helena C. de Gaspari das Neves, João Batista Bigeli e João Elias Jabours Filho, pelo auxílio prestado durante o curso.

À CAPES, pela bolsa de estudo concedida e FAPESP, pelo auxílio financeiro.

Às empresas J.C. MASCHIETTO e NATERRA, pelo fornecimento das sementes.

Aos amigos do Departamento de Sementes, Mudanças e Matrizes, pela compreensão.

Aos meus pais, Izabel Martins e Sylvio Martins “*in memoriam*”, pelo essencial.

Aos meus familiares, Marcelo, André, Sylvinho, Juliana, Luzia, Tatão, Marisa, France e Nívea, a quem dedico este trabalho, por tudo.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS.....	iv
LISTA DE FIGURAS.....	vii
RESUMO.....	viii
SUMMARY.....	ix
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	3
3 MATERIAL E MÉTODOS	10
3.1 Teor de água	10
3.2 Germinação	11
3.3 Tetrazólio (viabilidade)	12
3.4 Danificações nas glumelas	12
3.5 Primeira contagem de germinação	12
3.6 Comprimento da parte aérea das plântulas	12
3.7 Emergência das plântulas	12
3.8 Delineamento experimental e esquema estatístico	13
3.9 Índice de velocidade de emergência (I.V.E.)	13
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
5 CONCLUSÕES	35
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36

LISTA DE TABELAS

Tabela		Página
1	Denominação e descrição dos tratamentos aplicados nos lotes de sementes. Piracicaba, 1997	11
2	Quadro de análise de variância aplicada dentro de cada lote e período de armazenamento	13
3	Quadro de análise de variância, conjunta para lotes, aplicada dentro de cada período de armazenamento	14
4	Teor (%) de água nas sementes: dados médios, por lote, obtidos nas situações seqüenciais A (após desidratação), B (após reidratação) e C (após armazenamento de 9 meses)	23
5	Taxa (%) de dormência: dados médios, por lote, dos efeitos imediatos (sem armazenamento) e latentes (com armazenamento de 9 meses) provenientes da aplicação dos tratamentos	24
6	Taxa (%) de danos nas glumelas (lema e pálea): dados médios, por lote, dos efeitos imediatos (sem armazenamento) e latentes (com armazenamento de 9 meses) provenientes da aplicação dos tratamentos	25
7	Taxa (%) de plântulas normais: dados médios, por lote, dos efeitos imediatos (sem armazenamento) e latentes (com armazenamento de 9 meses) provenientes da aplicação dos tratamentos	26

8	Taxa (%) de plântulas anormais: dados médios, por lote, dos efeitos imediatos (sem armazenamento) e latentes (com armazenamento de 9 meses) provenientes da aplicação dos tratamentos	27
9	Taxa (%) de sementes mortas: dados médios, por lote, dos efeitos imediatos (sem armazenamento) e latentes (com armazenamento de 9 meses) provenientes da aplicação dos tratamentos	28
10	Taxa (%) de primeira contagem da germinação: dados médios, por lote dos efeitos imediatos (sem armazenamento) e latentes (com armazenamento de 9 meses) provenientes da aplicação dos tratamentos	29
11	Comprimento (cm) da parte aérea das plântulas: dados médios, por lote, dos efeitos imediatos (sem armazenamento) e latentes (com armazenamento de 9 meses) provenientes da aplicação dos tratamentos	30
12	Índice de velocidade de emergência: dados médios, por lote, dos efeitos imediatos (sem armazenamento) e latentes (com armazenamento de 9 meses) provenientes da aplicação dos tratamentos	31
13	Taxa (%) de emergência: dados médios, por lote, dos efeitos imediatos (sem armazenamento) e latentes (com armazenamento de 9 meses) provenientes da aplicação dos tratamentos	32
14	Análise conjunta dos lotes: dados médios obtidos nos testes de germinação (G), comprimento da parte aérea das plântulas (CPA), índice de velocidade de emergência (IVE), emergência das plântulas (E) e danificações nas glumelas (DG) sem o armazenamento (efeitos imediatos)	33

15	Análise conjunta dos lotes: dados médios obtidos nos testes de germinação (G), comprimento da parte aérea das plântulas (CPA), índice de velocidade de emergência (IVE), emergência das plântulas (E) e danificações nas glumelas (DG) após armazenamento de 9 meses (efeitos latentes)	34
----	---	----

LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
1	Glumelas intactas em semente de <i>Brachiaría brizantha</i> cultivar Marandu não submetida a tratamento (testemunha)	22
2	Danificação nas glumelas em semente de <i>Brachiaría brizantha</i> cultivar Marandu submetida a tratamento químico (H ₂ SO ₄)	22
3	Danificação nas glumelas em semente de <i>Brachiaría brizantha</i> cultivar Marandu submetida a tratamento térmico (85°C/15h)	22

ESTUDO DO COMPORTAMENTO DA DORMÊNCIA EM SEMENTES DE
***Brachiaria brizantha* cultivar Marandu**

Autora: LEILA MARTINS

Orientador: Prof. Dr. WALTER RODRIGUES DA SILVA

RESUMO

O objetivo da pesquisa foi o de estudar as conseqüências qualitativas, particularmente sobre a dormência, da aplicação de tratamentos térmicos e químicos em sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Para isso, 5 lotes de sementes, com taxas de dormência superiores a 25% e pureza física acima de 98%, foram submetidos a tratamentos térmicos de 40, 55, 70 e 85°C por períodos de exposição de 5, 10 e 15h, a tratamentos de imersão em H₂SO₄ (98%, 36N) por 15 minutos e a tratamento de umedecimento do substrato de germinação com KNO₃ (0,2%). No início e ao final do armazenamento de 9 meses, conduzido em ambiente não controlado de laboratório, as sementes foram avaliadas por meio dos testes de germinação, de tetrazólio (viabilidade), 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 reduzem a taxa de dormência das sementes; aquecimentos a 70°C/10 e 15h, 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/5, 10 e 15h e de H₂SO₄, apesar de proporcionarem redução na dormência e efeitos imediatos positivos no desempenho das sementes, promovem deterioração fisiológica latente.

**STUDY OF THE DORMANCY BEHAVIOR IN THE CULTIVAR Marandu
of *Brachiaria brizantha* SEEDS**

Author: LEILA MARTINS

Adviser: Prof. Dr. WALTER RODRIGUES DA SILVA

SUMMARY

The objective of this research was to study the qualitative consequences of several thermal and chemical treatments on the physiological and physical qualities of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu seeds, particularly in relation to dormancy. Therefore, five lots with 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. It was concluded that thermal 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 for 5, 10 and 15 hours or immersion in sulphuric acid, although causing reduction in dormancy and immediate positive effects on performance of seeds, also promote latent physiological deterioration.

1 INTRODUÇÃO

As gramíneas do gênero *Brachiaria* constituem, atualmente no Brasil, as principais espécies forrageiras tropicais cultivadas. O interesse dos pecuaristas por essas espécies deve-se à capacidade de produção de matéria seca, aos reduzidos problemas fitossanitários, à estabilidade de crescimento em todas as estações do ano e à ampla adaptabilidade edáfica (Castro et al., 1996).

A produção de sementes de *Brachiaria brizantha* apresenta, além de desuniformidade na maturação e degrana, dormência nas sementes cuja natureza, intensidade e persistência não estão suficientemente elucidadas. Esse fenômeno fisiológico dificulta o estabelecimento uniforme das populações e, paralelamente, favorece o surgimento de plantas invasoras na pastagem. 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 em larga escala, permitam a comercialização de sementes com dormência parcial ou totalmente eliminada.

A escarificação química, método redutor de dormência usado na maioria dos lotes comercializados nas exportações, apresenta riscos operacionais aos trabalhadores, polui o ambiente, é dispendioso 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; Nugraha & Soejadi, 1991; Brasil, 1992; Maeda et al., 1997; Martins et al., 1997; Martins & Silva, 1998). Contudo, permanecem dúvidas relacionadas à quantificação do calor necessário nas diferentes espécies para o desenvolvimento de técnicas eficientes, seguras, rápidas e econômicas.

Assim, o objetivo do trabalho foi o de estudar as consequências qualitativas, particularmente sobre a dormência, da aplicação de tratamentos térmicos e químicos em sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A *Brachiarina brizantha*, originária da África tropical, foi introduzida no Brasil por volta de 1967. O cultivar Marandu apresenta palatabilidade, valor forrageiro e produção de massa verde tidos como adequados. Suas plantas, com intenso perfilhamento, proporcionam elevado índice de cobertura do solo; são tolerantes ao frio, à seca e resistentes às cigarrinhas das pastagens (Chapchap, 1974 e Nunes et al., 1984). É uma planta herbácea, subereta, com rizomas curtos e encurvados. Sua inflorescência é terminal e formada por 4 - 6 ráculos alternos. As espiguetas são unisseriadas, inseridas ao longo da ráquis, curto-pediceladas, com 5 - 6mm de comprimento e 2,0 - 2,5mm de largura. A unidade de dispersão é formada por uma cariopse envolta por cinco glumas, duas rijas (lema e pálea) e três palhentas (Leitão Filho, 1977). A semeadura é o processo apropriado para o estabelecimento dos campos uma vez que a propagação vegetativa não é considerada praticável (Nunes et al., 1984); contudo, sementes do gênero *Brachiarina* apresentam dificuldades para germinar decorrentes da presença de dormência que, em plantas forrageiras, é tida como complexa.

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 *Brachiarina 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, adicionalmente, que a lema e a pálea seriam estruturas responsáveis pela imposição da dormência nas sementes de 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%.

Dentre os tratamentos empregados, com o objetivo de superar a dormência em sementes de gramíneas forrageiras, destacam-se os procedimentos que utilizam o ácido sulfúrico, o nitrato de potássio e o calor.

Tem sido sugerida, para uso em laboratório, a aplicação de escarificação com ácido sulfúrico concentrado (Brasil, 1992 e Ellis et al., 1985). Contudo, apesar das Regras para Análise de Sementes (Brasil 1992) recomendarem a aplicação do método nas sementes de *B. humidicola*, Macedo et al. (1994) e Faria et al. (1996) concluíram que o efeito do ácido é prejudicial à germinação. Por outro lado, Garcia & Cícero (1992) e Martins & Lago (1996) constataram que a escarificação das sementes com H_2SO_4 e o umedecimento do substrato de germinação com KNO_3 foram efetivos para superar a dormência em sementes de *B. brizantha* cv. Marandu.

Usberti (1990), trabalhando com sementes de *Brachiaria decumbens*, observou que a dormência, não eliminada totalmente pelo tratamento químico com H_2SO_4 , exige um período de armazenamento ou de envelhecimento acelerado para a sua superação. Germinação baixa, principalmente em sementes recém-colhidas de *Brachiaria decumbens*, foi relatada por Whitemam & Mendra (1982); ao verificarem que o tratamento com H_2SO_4 , superando a dormência, elevou a germinação de 8,6% para 68,0%. Trabalhando com a mesma espécie, Oliveira & Mastrocola (1984) observaram que as sementes escarificadas com ácido apresentaram germinação superior à das não escarificadas, durante 17 meses de armazenamento.

Atalla & Toselo (1979), fazendo observações sobre a dormência de sementes em condições de laboratório, verificaram, em *Brachiaria decumbens*, que o uso do H_2SO_4 trouxe resultados positivos na superação da dormência enquanto, em *Brachiaria humidicola*, ocorreu efeito negativo na germinação. Entretanto, González et

al. (1994), Lima & Cardoso (1996) e Faria et al. (1996) não observaram aumentos significativos na germinação de sementes de *Brachiaria decumbens* Stapf submetidas ao ácido.

Grof (1968) observou que a germinação das sementes de *B. decumbens*, inibida pela impermeabilidade do pericarpo, pode ser aumentada pela escarificação com H_2SO_4 ; contudo, verificou que o efeito era mais pronunciado nas sementes com 10 meses de armazenamento do que nas recém-colhidas.

No caso da *Brachiaria ruziziensis*, McLean & Grof (1968) afirmaram que a escarificação ácida aumentou a germinação das sementes de 17 para 40% através da superação da dormência.

Smith (1971), estudando a dormência em sementes de capim-colonião (*Panicum maximum*) do cultivar Sabi, verificou que o tratamento com H_2SO_4 aumentou a porcentagem de germinação, durante o primeiro ano após a colheita, e a reduziu após dois anos. Martins & Silva (1998) observaram que o tratamento de sementes de capim-colonião (*Panicum maximum*) com H_2SO_4 (98% e 36N), por cinco minutos, é eficiente na superação da dormência.

Segundo Maeda (1995), a superação da dormência em sementes de *Paspalum notatum*, através da escarificação com H_2SO_4 , pode ser explicada pela eliminação das estruturas que envolvem a cariopse, com conseqüente destruição de inibidores de germinação, ou pela possibilidade de difusão dos inibidores para fora das sementes. Segundo Burton (1939), a resposta das sementes de *Paspalum* ao tratamento com ácido varia com o lote; o tempo de imersão das sementes no ácido, ótimo para uma safra, pode injuriar profundamente sementes de outra safra. Marousky & West (1988), em estudos com a mesma espécie, afirmaram que a dormência não é devida às condições fisiológicas ou a um inibidor solúvel em água, mas à barreira física imposta pela lema e pálea; fazendo uso de microscópio eletrônico de varredura, ao verificarem que a escarificação ácida removeu estruturas cuticulares da lema e pálea, concluíram que, provavelmente, o procedimento facilitou a entrada de água e antecipou a protusão radicular.

Cameiro & Marques (1985), em sementes de *Brachiaria decumbens* e Montório et al. (1997), em sementes de *Brachiaria brizantha* cv.

Marandu, observaram que a retirada das glumelas (lema e pálea) favoreceu a germinação.

Segundo Castro et al. (1994), as sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, submetidas à imersão em ácido sulfúrico concentrado por 20 minutos, apresentam maior expressão de seu poder germinativo.

Cruz & Takaki (1983) observaram que a escarificação ácida e a remoção parcial do pericarpo foram eficientes para quebrar a dormência de sementes de *Chloris orthonoton*; afirmaram que a impermeabilidade do pericarpo à água é a causa da dormência na espécie.

É rotineira a utilização de solução aquosa de KNO_3 (0,2%) no umedecimento do substrato para superar a dormência e estimular a germinação de sementes de gramíneas forrageiras (Brasil, 1992 e ISTA, 1985); nessas sementes, a dormência tem sido atribuída, em muitos casos, à presença de substâncias fixadoras de oxigênio no complexo película-pericarpo (Carvalho & Nakagawa, 1983). Para explicar a ação do nitrato de potássio, Roberts (1972) propôs uma hipótese na qual essa substância oxidante, ao estimular a via pentose fosfato, diminuiria ou eliminaria o estado de dormência das sementes; sugeriu que esse produto pudesse agir em conjunto com outros fatores, como a luz e as temperaturas alternadas. Delouche & Bass (1954) justificaram a eficiência do uso de temperaturas alternadas, na quebra da dormência de sementes, pelo aumento na permeabilidade a gases das membranas, ocasionado pelo estresse promovido pela mudança abrupta da temperatura.

Eira (1983), comparando métodos de quebra de dormência em sementes de capim-andropogom (*Andropogon gayanus*), concluiu que o emprego de solução de KNO_3 no substrato de germinação foi eficaz. Harty (1972), em sementes de *Urochloa mosambiensis*, e Previero et al. (1996), em sementes de capim-colonião (*Panicum maximum*), verificaram que a porcentagem de germinação aumentou com o umedecimento do substrato com solução de KNO_3 em presença de luz.

Oliveira & Mastrocola (1983) recomendaram, para testes de germinação em laboratório, o uso de KNO_3 no substrato de germinação em sementes de *B. humidicola*. Martins & Silva (1998) constataram que o umedecimento do substrato de germinação com KNO_3 é eficiente na superação da dormência em sementes de *Panicum maximum*. Por outro lado, Atalla & Toselo (1979) não

encontraram benefícios relacionados ao emprego desse produto na quebra de dormência em sementes de *B. humidicola* e *B. decumbens*, similarmente ao observado por Maeda (1995) em *Paspalum notatum* e Lima & Cardoso (1996) em *Brachiaria decumbens*.

Harty et al. (1983) afirmaram que o nitrato de potássio superou, parcialmente, a dormência de sementes de vários cultivares de capim-colonião (*Panicum maximum*). Observaram, durante o armazenamento, que a germinação máxima foi obtida, com antecipação de 100 dias, quando utilizado o nitrato de potássio no umedecimento do substrato. Trabalhando com a mesma espécie, Smith (1979) comparou tratamentos químicos para quebra de dormência das sementes; concluiu que a escarificação ácida com H_2SO_4 e umedecimento do substrato com KNO_3 produziram respostas positivas.

Os tratamentos térmicos, empregando temperaturas tidas como potencialmente prejudiciais à qualidade fisiológica das sementes, têm sido aplicados nas pesquisas direcionadas à superação da dormência.

O pré-aquecimento a 40°C, indicado para a superação da dormência de sementes em diversas espécies de gramíneas (ISTA, 1985), foi recomendado para as braquiárias *B. brizantha* e *B. ramosa* (Brasil, 1992). Hodgson (1949) verificou, em grama-batatais (*Paspalum notatum*), que o pré-aquecimento das sementes, por quatro dias a 27, 47, 57 e 67°C, elevou a germinação em relação à exposição por dois dias. Hopkinson et al. (1988), no entanto, relataram que a dormência em grama-batatais parece não ser afetada pelo pré-aquecimento das sementes. Similarmente, Burton (1939) não obteve aumentos significativos na germinação de sementes de *Paspalum notatum* submetidas ao tratamento térmico de 70°C por 17 horas.

Fernandes (1976) submeteu sementes de pensacola bahiagrass (*Paspalum notatum*) a tratamentos térmicos de 40, 45 e 50°C, durante 3, 6 e 9 dias, e verificou que, na maioria dos casos, o período de 3 dias a 40 e 45° foi efetivo para elevar a germinação das sementes.

Mastrocola et al. (1980) verificaram que os tratamentos de pré-secagem e aplicação de ácido sulfúrico, em sementes de green panic (*Panicum maximum* var. *trichoglume* cv. Petrie), reduziram a germinação em relação à da

testemunha. Butler (1985), por outro lado, obteve promoção da germinação, em sementes de capim-buffel (*Cenchrus ciliaris*), com a aplicação de pré-aquecimento a 40°C por 10 dias. Martins & Lago (1996) também observaram, em sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, aumento na germinação após exposição das sementes a 40°C por 7 dias.

Segundo Freitas et al. (1990), a germinação de *Brachiaria plantaginea* foi favorecida pelo armazenamento a 40°C; 4 semanas de armazenamento nesta condição aumentou a taxa de plântulas normais (58%) em relação à testemunha (20%), indicando a possibilidade de que um fator pós-maturação estivesse envolvido.

Lago (1974), estudando efeitos de pré-aquecimento a 40°C, corte do ápice, escarificação ácida e embebição do substrato com KNO₃ em sementes recém-colhidas de *Brachiaria brizantha*, concluiu que os usos do pré-aquecimento e da escarificação química, seguidos da aplicação de KNO₃ no substrato, foram os mais eficientes. Martins & Silva (1998) constataram que a utilização da temperatura de 40°C, por até 15 horas, levou à superação da dormência com conseqüente elevação da porcentagem de germinação das sementes de capim-colonião (*Panicum maximum*).

O emprego do envelhecimento acelerado, envolvendo o uso de temperaturas próximas a 42°C, resultou em superação da dormência em sementes de *Brachiaria brizantha* (Pires, 1993; Pires, 1997; Lago & Martins, 1998).

Maeda et al. (1997) observaram que o tratamento a 40°C por 60 dias, em embalagem permeável, constituiu um método para superação da dormência de sementes de *P. notatum* devido, possivelmente, aos efeitos de neutralização, ou diminuição da concentração, de substâncias fenólicas nas glumelas, e de produção, ou ativação, de citocininas detectadas na base das cariopses de sementes tratadas. Ao mesmo tempo, afirmaram que, apesar da secagem a 60°C poder ocasionar perdas irreparáveis de viabilidade nas sementes de várias espécies vegetais, as sementes de *Paspalum notatum* não sofreram danos fisiológicos ao serem submetidas a essa situação. Bennett & Marchbanks (1969), similarmente, verificaram que sementes de *Paspalum dilatatum* podem passar por secagem a 60°C sem perda de viabilidade.

Phaneendranath (1977), em estudo com sementes de Kentucky bluegrass (*Poa pratensis*), verificou que tratamentos com 50 a 60°C, por até quatro dias, favoreceram a germinação das sementes. Da mesma forma, aplicações, de 40,

55, 70 e 85°C por 5, 10 e 15 horas em sementes de *Panicum maximum* (Martins & Silva, 1998) e de 80°C/10 h em sementes de *Brachiaria brizantha* (Martins et al., 1997), conduziram à redução da taxa de dormência.

Mott (1974), medindo a permeabilidade de sementes de várias espécies a gases, destacou que a permeabilidade ao oxigênio, no tegumento de sementes submetidas à secagem, pode ser dependente da presença de rupturas ou poros que, paralelamente, facilitam a embebição.

Huang & Hsiao (1987), avaliando o efeito do armazenamento a 5, 25 e 50°C durante 0, 1, 2, 4 e 8 semanas, em sementes de *Paspalum distichum*, observaram que sementes submetidas a 50°C por 8 semanas apresentaram maior germinação.

West & Marousky (1989), estudando efeitos de tratamentos térmicos na dormência de sementes de pensacola bahiagrass (*Paspalum notatum*), verificaram aumento na germinação (28,4%) em relação à testemunha (16,5%) ao aplicarem 50°C durante 7 dias.

Dessa forma, observam-se dificuldades no entendimento da fisiologia e, conseqüentemente, no manejo da dormência nas sementes de gramíneas forrageiras que, por sua vez, alicerçam a validade dos estudos voltados à busca de informações subsidiadoras do desenvolvimento de novas tecnologias para o controle do fenômeno.

3 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, durante o beneficiamento, passaram por quebrador de torrões, pré-limpeza, coluna de ventilação, mesa gravitacional e apresentaram umidades próximas a 11% H₂O bu. As amostras de cada lote, anteriormente à aplicação dos tratamentos, passaram por limpeza adicional, através dos usos de peneiras e de 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%.

Os tratamentos (Tabela 1) foram efetuados previamente ao armazenamento, nas amostras de todos os lotes, exceto no caso do KNO₃ (0,2%) que, de acordo com as recomendações (Brasil, 1992), foi aplicado no momento de preparo dos substratos usados nas avaliações fisiológicas.

Em seguida, foi avaliado o teor de água conforme o prescrito em Brasil (1992). Foram considerados os valores das testemunhas como padrões para a uniformização do teor de água entre os tratamentos; quando necessária, foi feita reidratação líquida das sementes, definida quantitativamente por cálculos, após o tratamento térmico e anteriormente ao início das avaliações fisiológicas.

No início e ao final do armazenamento de 9 meses, conduzido em ambiente não controlado de laboratório, foram feitas as seguintes avaliações:

3.1 Teor de água: foi determinado utilizando-se o método da estufa a 105^oC por 24 horas (Brasil, 1992). Os dados foram calculados com base no peso úmido (bu).

Tabela 1 - Denominação e descrição dos tratamentos aplicados nos lotes de sementes. Piracicaba, 1997.

Denominação	Descrição
Testemunha	Sem tratamento
40°C/5h	Exposição a 40°C, durante 5 horas, em estufa
40°C/10h	Exposição a 40°C, durante 10 horas, em estufa
40°C/15h	Exposição a 40°C, durante 15 horas, em estufa
55°C/5h	Exposição a 55°C, durante 5 horas, em estufa
55°C/10h	Exposição a 55°C, durante 10 horas, em estufa
55°C/15h	Exposição a 55°C, durante 15 horas, em estufa
70°C/5h	Exposição a 70°C, durante 5 horas, em estufa
70°C/10h	Exposição a 70°C, durante 10 horas, em estufa
70°C/15h	Exposição a 70°C, durante 15 horas, em estufa
85°C/5h	Exposição a 85°C, durante 5 horas, em estufa
85°C/10h	Exposição a 85°C, durante 10 horas, em estufa
85°C/15h	Exposição a 85°C, durante 15 horas, em estufa
H ₂ SO ₄	Imersão em ácido sulfúrico (98%, 36N), durante 15 minutos, seguida por lavagem em água corrente e secagem à sombra
KNO ₃	Umedecimento do substrato de germinação com solução de nitrato de potássio (0,2%)

3.2 Germinação: foi conduzida com 50 sementes por repetição. As sementes foram colocadas sobre papel mata-borrão, umedecido com uma quantidade de água equivalente a 2,5 vezes o seu peso, dentro de caixas tipo gerbox mantidas em germinador à temperatura alternada (20°C/16 horas no escuro e 35°C/8 horas sob luz); as contagens foram feitas aos 7, 14 e 21 dias após a semeadura. Foram calculadas as porcentagens de plântulas normais e de plântulas anormais. No final do

período, as sementes não germinadas foram submetidas ao teste de tetrazólio para a identificação das sementes dormentes e mortas.

3.3 Tetrazólio (viabilidade): as sementes remanescentes da avaliação de germinação foram cortadas longitudinalmente e uma das metades colocada em solução aquosa de 2, 3, 5 cloreto de trifetil-tetrazólio (0,5%) a 40°C por quatro horas (Delouche et al., 1962). Após descarte da solução e lavagem em água, as sementes foram identificadas como viáveis (dormentes) ou mortas (Delouche et al., 1962). As taxas (%) de dormência e de mortalidade foram calculadas em relação à população total participante do teste de germinação.

3.4 Danificações nas glumelas: foram utilizadas repetições de 10 sementes. Cada repetição, sem as glumas palhentas, foi imersa em solução de iodo (0,2%) por 10 minutos. Após esse período, danificações (sinais com alteração na aparência normal) ocorridas nas glumelas (lema e pálea) foram registradas (Figuras 1, 2 e 3) e avaliadas com auxílio de microscópio estereoscópio. O resultado foi expresso em porcentagem de indivíduos danificados.

3.5 Primeira contagem de germinação: foi realizado considerando a porcentagem de plântulas normais (Brasil, 1992), presentes no 7º dia após a semeadura, na avaliação de germinação das sementes.

3.6 Comprimento da parte aérea das plântulas: no final do teste de emergência, foi avaliado o comprimento (cm) da parte aérea (colo - ápice) das plântulas presentes que, somado e dividido pelo número de sementes instaladas, representou o comprimento médio da população.

3.7 Emergência das plântulas: foram empregadas repetições de 50 sementes. Cada repetição foi semeada à profundidade de 0,5 cm, em caixas tipo 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 porcentagem de plântulas emersas.

3.8 Índice de Velocidade de Emergência (I . V . E .): foi calculado a partir de dados obtidos durante a realização do teste de emergência das plântulas. Para tanto, foram contadas as plântulas emersas entre o 5º e o 14º dia após a instalação do teste. O cálculo foi conduzido de acordo com a seguinte equação (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

3.9 Delineamento experimental e esquema estatístico

Foi empregado o delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições, e utilizado o sistema de análise estatística para microcomputadores - SANEST (Zonta et al., 1984). As médias foram comparadas pelo teste de Tukey (5% de probabilidade) dentro de cada lote e período de armazenamento (Tabela 2) e, adicionalmente, para o conjunto de lotes dentro de cada período de armazenamento (Tabela 3). Quando necessário, os dados foram transformados em $\text{arc sen } \sqrt{x/100}$ para fins de análise.

Tabela 2 - Quadro de análise de variância aplicada dentro de cada lote e período de armazenamento.

Causas de variação	GL
Tratamentos	14
Resíduo	45
Total	59

Tabela 3 - Quadro de análise de variância, conjunta para lotes, aplicada dentro de cada período de armazenamento.

Causas de variação	GL
Lotes (Blocos)	04
Tratamentos	14
Resíduo	281
Total	299

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados do teor de água das sementes (Tabela 4) indicam que a desidratação, promovida com a aplicação dos tratamentos térmicos, foi adequadamente revertida pela reidratação adotada. Esse 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 havidas no grau de umidade das sementes, durante o período de conservação, foram similares entre os tratamentos e, portanto, indicaram uniformidade na condição ambiental interna do local de armazenamento.

A ação imediata dos tratamentos na taxa de dormência variou de intensidade segundo o lote considerado (Tabela 5). Entre os tratamentos térmicos, foi observada tendência de redução na presença da dormência à medida que a temperatura ou o tempo de exposição foram sendo aumentados. Entre as temperaturas, a de 85°C/5, 10 e 15h gerou taxas de dormência significativamente inferiores à testemunha em todos os lotes; na de 70°C, com exceção do uso durante 5h no lote 4, houve invariáveis reduções na dormência em valores absolutos. Considerados os tratamentos químicos (H₂SO₄ e KNO₃) foram verificadas reduções na dormência, sempre significativas, nas comparações com a testemunha. A análise conjunta dos lotes (Tabela 14) destacou os tratamentos térmicos (70°C/10 e 15h e 85°C/5, 10 e 15h) e químicos (H₂SO₄ e KNO₃) como eficientes ao proporcionar, com significado estatístico, reduções imediatas na taxa de dormência em relação à testemunha.

A ação imediata de tratamentos térmicos, na redução da taxa de dormência, também foi constatada para 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) das

sementes. Os usos de H_2SO_4 e de KNO_3 têm sido eficientes na superação da taxa de dormência em sementes de *Panicum maximum* (Smith, 1979; Harty et al., 1983 e Martins & Silva 1998), de *Brachiaria decumbens* (Whitemam & Mendra, 1982), de *Paspalum notatum* (Maeda & Pereira, 1997) e de *Brachiaria brizantha* (Garcia & Cícero, 1992 e Lago & Martins, 1998).

A freqüência de sementes dormentes (Tabela 5) tendeu à redução, no final do período de armazenamento, independentemente do tratamento ou do lote considerados; com isso, as diferenças entre a testemunha e os tratamentos, verificadas no início do armazenamento, tomaram-se escassas e não permitiram evidenciar efeitos significativos dos tratamentos aplicados. Por outro lado, quando observadas as indicações da análise conjunta dos lotes (Tabela 15), os tratamentos de $85^\circ C/5$ e $15h$ e de KNO_3 foram os únicos capazes de apresentar valores de dormência significativamente inferiores ao da testemunha após 9 meses de armazenamento.

Os tratamentos térmicos e químicos, de um modo geral, promoveram danificações (Figuras 1, 2 e 3) imediatas nas glumelas (lema e pálea); contudo, o de H_2SO_4 foi o único a apresentar, independentemente do lote considerado, superioridade estatística em relação à testemunha (Tabela 6). Quando examinada a análise conjunta (Tabela 14), a superioridade estatística em comparações com a testemunha ocorreu nos tratamentos de $70^\circ C/15h$, $85^\circ C/5$, 10 e $15h$ e de H_2SO_4 . Após o armazenamento de 9 meses, foi verificado aumento da ocorrência dos danos (Tabela 6), na testemunha e nos tratamentos, em todos os lotes, com tendência de aproximação entre os valores obtidos. Esse efeito, quando examinada a análise conjunta (Tabela 15), alterou os comportamentos verificados no início do armazenamento e igualou estatisticamente a testemunha aos tratamentos térmicos. Houve, assim, indicações de ligações entre a redução da taxa de dormência e o surgimento de danificações nas glumelas uma vez que, após o armazenamento (Tabela 15), a testemunha mostrou redução na dormência e elevação nos danos em relação ao momento de aplicação dos tratamentos. Mott (1974), medindo a permeabilidade de sementes de várias espécies a gases, salientou que a permeabilidade ao oxigênio, no tegumento de sementes submetidas à secagem, pode ser dependente da presença de ruptura ou poros que, paralelamente, facilitam a embebição. Ainda, Marousky & West (1989) em estudos com sementes de *Paspalum*,

afirmaram que a dormência é devida à barreira física imposta pela lema e pálea; a escarificação ácida, ao remover estruturas cuticulares da lema e pálea, facilita a entrada de água e antecipa a protusão radicular. A diminuição da taxa de dormência, em sementes sem glumelas, foi verificada por Maeda & Pereira (1997) em grama-batatais (*Paspalum notatum*), por Renard & Capelle (1976) em *Brachiaria ruziziensis*, por Whiteman & Mendra (1981) em *Brachiaria decumbens* e por Montório et al., 1997 em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

A observação da Tabela 7 permite verificar que 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. Dentre os tratamentos térmicos, os de 70 e de 85°C foram os que apresentaram maior número de casos com elevação da germinação em relação à testemunha; as aplicações de KNO₃ e de H₂SO₄ tenderam, de modo similar ao verificado nos tratamentos térmicos, a elevar a germinação nas comparações com a testemunha. Acréscimos na germinação, pela imersão no ácido, foram constatadas por McLean & Grof (1968) em *Brachiaria ruziziensis* e por Oliveira & Mastrocola (1984) em *Brachiaria decumbens* e, com o emprego de KNO₃, por Eira (1983) em *Andropogon gayanus*, por Oliveira & Mastrocola (1983) em *Brachiaria humidicola* e por Previero et al. (1996) em *Panicum maximum*. Herrera (1994), adicionalmente, constatou que o uso conjunto de KNO₃ e de H₂SO₄ aumentou significativamente a germinação das sementes de *Brachiaria decumbens*, similarmente ao observado por Castro et al. (1994) em sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. A análise conjunta dos lotes (Tabela 14), consideradas as diferenças em valores absolutos, confirmou a tendência observada e, excetuando as aplicações de 40°C/15h, 55°C/10h e 85°C/5h, indicou, com o uso dos tratamentos, acréscimos na taxa de plântulas normais em relação à testemunha. No entanto, resultados favoráveis à germinação, decorrentes da exposição das sementes a 40°C, foram verificados em *Brachiaria brizantha* (Martins & Lago, 1996); em *Cenchrus ciliaris* (Butler, 1985) e em *Brachiaria plantaginea* (Freitas et al., 1990) com períodos de exposição de 7, 10 e 30 dias. Após o armazenamento das sementes por nove meses (Tabela 7), a elevação da taxa de plântulas normais na testemunha, provavelmente decorrente da redução natural da dormência, favoreceu o surgimento de tendência de aproximação entre os valores obtidos nos tratamentos;

com isso, as superioridades estatísticas em relação à testemunha, observadas em alguns lotes no início do armazenamento, deixaram de existir. Além disso, evidenciaram-se prejuízos qualitativos latentes nos tratamentos de 85°C/5, 10 e 15h e de H₂SO₄. A análise conjunta dos lotes (Tabela 15), particularmente levando em conta os tratamentos térmicos, destacou a inferioridade estatística de 85°C/5, 10 e 15h em relação à testemunha e, dessa maneira, indicou prejuízos fisiológicos latentes advindos de seu emprego.

Assim a interpretação, dos dados das taxas de dormência e de plântulas normais (Tabelas 5, 7, 14 e 15), sugere que os tratamentos de 85°C/5, 10 e 15h e o de H₂SO₄, apesar de eficientes na superação da dormência, promoveram deterioração com efeitos latentes.

Os valores das taxas de plântulas anormais (Tabela 8) não permitiram evidenciar ação diferenciadora dos tratamentos térmicos e químicos em relação à testemunha. Porém, o uso de H₂SO₄ promoveu, na maioria dos lotes, aumentos em valores absolutos da taxa de plântulas anormais. Resultados similares foram observados após 9 meses de conservação das sementes. Consideradas as análises conjuntas dos lotes (Tabelas 14 e 15), as mesmas tendências gerais foram mantidas e, de modo particular, ficou destacado que o H₂SO₄ superou significativamente a testemunha e os demais tratamentos.

Os tratamentos térmicos de 40, 55 e 70°C/5, 10 e 15h apresentaram, em relação à taxa de mortalidade, valores estatisticamente similares aos da testemunha em todos os casos estudados (Tabela 9). Constatações, de mesma natureza, foram feitas por Maeda et al. (1997) ao observarem que as sementes de grama-batatais (*Paspalum notatum*) não sofreram danos fisiológicos ao serem submetidas a 60°C. Bennett & Marchbanks (1969), similarmente, verificaram que sementes de *Paspalum dilatatum* podem sofrer secagem a 60°C sem perda de viabilidade. Por outro lado, os empregos de 85°C/5, 10 e 15h e de H₂SO₄ mostraram acréscimos na mortalidade com superioridades estatísticas ocasionais em relação à testemunha, especialmente após 9 meses de armazenamento. Assim, a atuação favorável dos usos de 85°C/5, 10 e 15h e de H₂SO₄, na redução da taxa de dormência, (Tabela 5) pode não ter revertido em elevação da taxa de plântulas normais

(Tabela 7) em função do aumento promovido na taxa de mortalidade (Tabela 9); a análise conjunta dos lotes (Tabelas 14 e 15) confirma estas informações.

Dessa maneira, examinando o efeito dos tratamentos testados sobre o somatório das taxas de plântulas anormais e de mortalidade (Tabelas 14 e 15), que representa a freqüência populacional das sementes viáveis e 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/5, 10 e 15h foram os menos associados à deterioração. Assim, o conjunto de resultados encontrados sugere que tratamentos capazes de reduzir a dormência podem, paralelamente, representar situações de estresse potencialmente promotoras de depressão na qualidade fisiológica. Constatações análogas foram feitas por Martins & Silva (1998) em estudo sobre dormência de sementes de capim colônia (*Panicum maximum*).

No teste de primeira contagem da germinação (Tabela 10), os efeitos imediatos dos tratamentos térmicos de 40 e 55°C/5, 10 e 15h diminuíram a velocidade do processo, na maioria dos lotes; porém, nos lotes 2 e 5 surgiram casos de vantagens, em valores absolutos, de sua utilização. Por outro lado, os usos de 70 e de 85°C/5, 10 e 15h, H₂SO₄ e KNO₃ tenderam a acelerar a germinação apresentando valores absolutos superiores, alguns dos quais com apoio estatístico, aos da testemunha. Montório et al. (1997) constataram que a escarificação com H₂SO₄ promoveu as maiores vantagens quanto ao vigor nas sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu na comparação com outros métodos. Paralelamente, a análise conjunta dos lotes (Tabela 14) indicou, nas comparações com a testemunha, efeitos imediatos dos tratamentos testados generalizadamente favoráveis ao aumento da velocidade de germinação; considerados os tratamentos térmicos, os efeitos foram crescentes com o aumento do tempo de exposição, dentro de cada temperatura. Após 9 meses de conservação (Tabela 10), as utilizações de 40, 55 e 70°C/5, 10 e 15h gerou acréscimos nos valores obtidos; contudo, na mesma situação, 85°C/5, 10 e 15h, H₂SO₄ e KNO₃ foram prejudiciais ao desempenho. Da mesma maneira, a análise conjunta dos lotes (Tabela 15) mostrou efeitos latentes positivos dos usos das temperaturas 40, 55 e 70°C/5, 10 e 15h, com acréscimos nos valores absolutos em relação à testemunha, e

prejuízos fisiológicos latentes devidos aos empregos de 85°C/5, 10 e 15h, H₂SO₄ e de KNO₃.

Dessa forma, os resultados do teste de primeira contagem de germinação, mostrando tendências similares às encontradas no teste de germinação, destacaram os tratamentos de 70°C/5, 10 e 15h como os mais favoráveis e, os de 85°C/5, 10 e 15h e H₂SO₄, como relacionados a prejuízos fisiológicos.

O teste de comprimento da parte aérea das plântulas (Tabela 11), nas comparações com a testemunha, indicou efeitos imediatos dos tratamentos térmicos 55°C/10 e 15h, 70 e 85°C/5, 10 e 15h e de H₂SO₄ favoráveis ao crescimento, na maioria dos casos, em valores absolutos. Adicionalmente, a análise conjunta dos lotes (Tabela 14) permite verificar estímulos significativos ao crescimento resultantes da utilização de 70°C/10 e 15h, 85°C/5, 10 e 15h e H₂SO₄. No entanto, após o armazenamento de 9 meses (Tabela 11), os valores obtidos nos tratamentos de 85°C e H₂SO₄ evidenciaram efeitos latentes desfavoráveis, na maior parte dos lotes, confirmados estatisticamente na análise conjunta (Tabela 15), de modo similar ao observado nos dados do teste de primeira contagem de germinação.

As determinações, do índice de velocidade de emergência e da emergência das plântulas (Tabelas 12 e 13), mostraram indicações de efeitos imediatos significativos que apresentaram os tratamentos de 70°C/15h, 85°C/5, 10 e 15h e H₂SO₄ como os mais vantajosos, superando significativamente a testemunha na maioria dos casos; a análise conjunta dos lotes (Tabelas 14) confirmou esta tendência e, adicionalmente, incluiu o tratamento de 70°C/10 no grupo com desempenho estatisticamente superior à testemunha. Usberti et al. (1985), em estudo com dois cultivares de capim-colônia (*Panicum maximum*), verificaram que a velocidade de germinação em laboratório, das sementes escarificadas com H₂SO₄, foi maior do que a de sementes intactas, porém com redução no valor total de germinação. No entanto, decorrido o período experimental de armazenamento das sementes (Tabelas 12 e 13), os tratamentos de 85°C/5, 10 e 15h e H₂SO₄ mostraram efeitos latentes, estatisticamente desfavoráveis, em comparações com a testemunha; da mesma forma, a análise conjunta dos lotes (Tabela 15) permitiu observar que alguns dos tratamentos, admitidos como eficientes para reduzir a taxa de dormência (85°C/5, 10 e 15h e

H₂SO₄), apresentaram efeitos fisiológicos latentes prejudiciais à conservação, confirmando o observado nos demais testes de vigor.

Dessa maneira, a análise geral dos dados obtidos permite verificar que os tratamentos térmicos e químicos estudados, eficientes na remoção da dormência, nem sempre se associaram a acréscimos no desempenho fisiológico; prejuízos latentes foram observados nos usos de 85°C/5, 10 e 15h e H₂SO₄.

Com isso, o uso de 85°C por até 15h, passível de execução integrada ao beneficiamento das sementes, indicou ganho fisiológico imediato de sua utilização; porém, aquecimentos a 70°C/10 e 15h expressaram maiores benefícios às sementes, sem gerar deterioração fisiológica latente, consideradas as avaliações de germinação e de vigor.

Por outro lado, a utilização de KNO₃, apesar de eficiente na redução da dormência e elevação da qualidade fisiológica, consiste em prática tecnológica restrita ao uso em laboratórios pois, exigindo a distribuição direta do soluto na água de embebição do substrato para a germinação, impossibilita a sua utilização em escala industrial.

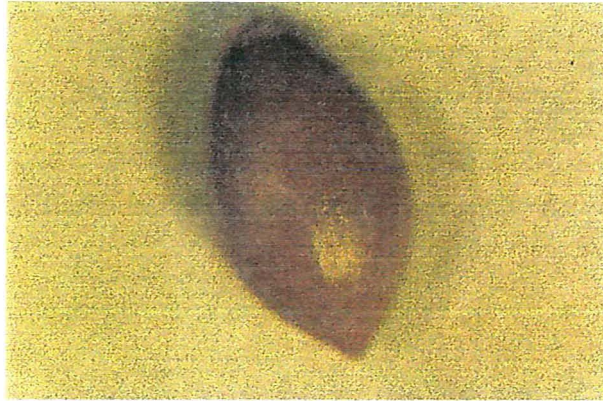


Figura 1 – Glumelas intactas em semente de *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu não submetida a tratamento (testemunha).

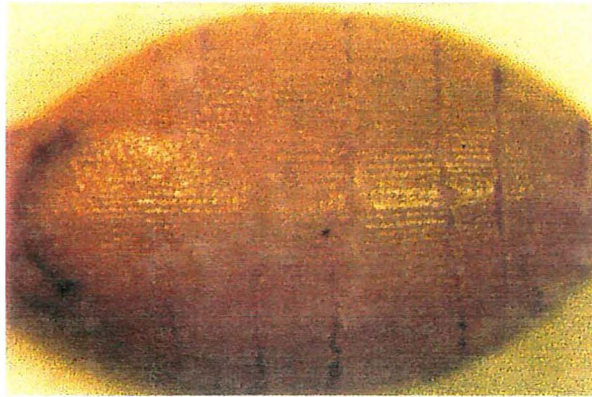


Figura 2 – Danificação nas glumelas em semente de *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu submetida a tratamento químico (H_2SO_4).

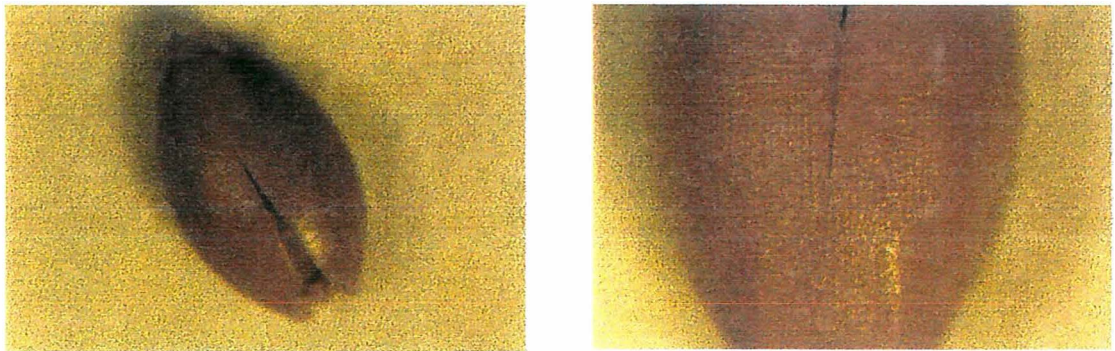


Figura 3 – Danificação nas glumelas em semente de *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu submetida a tratamento térmico ($85^{\circ}C/15h$).

Tabela 4 – Teor (%) de água nas sementes: dados médios, por lote, obtidos nas situações sequenciais A (após desidratação), B (após reidratação) e C (após armazenamento de 9 meses).

Tratamentos	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	11,3	10,7	10,7	11,1	11,5	11,5	11,7	10,7	10,7	11,5
40°C/ 5h	8,8	10,9	11,4	8,4	10,4	11,2	8,5	10,9	11,3	8,1	11,9	11,6	8,2	10,6	11,4
10h	8,6	11,3	11,2	7,6	10,3	11,1	7,4	10,9	11,4	8,0	12,0	11,7	8,3	10,7	11,4
15h	7,9	10,9	11,1	7,2	10,7	11,1	7,4	10,9	11,1	7,2	11,8	11,7	7,3	10,5	11,5
55°C/ 5h	6,5	10,8	11,1	5,8	10,4	11,4	5,8	11,0	11,0	6,1	11,3	11,5	5,8	10,6	11,3
10h	6,4	11,3	10,7	4,8	10,7	10,9	4,9	11,0	11,0	5,2	11,6	11,6	5,7	10,6	11,4
15h	4,6	11,2	11,2	4,4	10,5	10,9	4,4	10,8	11,3	4,8	11,5	11,7	4,5	10,6	11,4
70°C/ 5h	4,6	11,0	11,3	4,2	10,5	11,3	4,3	11,1	10,9	5,4	11,6	11,7	4,0	10,6	11,2
10h	4,5	11,2	11,2	3,4	10,4	11,3	3,5	10,7	11,1	3,9	11,7	11,5	4,4	10,7	11,2
15h	3,4	11,0	11,1	3,1	10,4	11,5	3,2	10,8	10,9	3,7	11,7	11,4	3,1	10,7	11,1
85°C/ 5h	1,9	11,4	10,9	1,3	10,4	11,2	1,8	11,0	10,8	2,3	11,2	11,2	1,1	10,6	11,0
10h	2,4	11,0	10,6	0,9	10,6	11,2	1,1	10,9	10,9	1,8	12,0	11,1	2,4	10,7	11,0
15h	1,3	10,9	10,7	0,6	10,6	11,0	0,8	10,9	10,7	1,6	11,9	11,5	0,6	10,6	10,9
H ₂ SO ₄	-	-	11,4	-	-	11,5	-	-	11,5	-	-	11,9	-	-	11,8

Tabela 5 - Taxa (%) de dormência: dados médios, por lote, dos efeitos imediatos (sem armazenamento) e latentes (com armazenamento de 9 meses) provenientes da aplicação dos tratamentos.

Tratamentos	Sem armazenamento					Armazenamento de 9 meses				
	Lotes					Lotes				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Testemunha	42,5 a	33,5 a	31,5 a	30,5 a	28,5 a	12,0 a	5,0 abc	3,5 a	5,5 ab	2,5 ab
40°C/ 5h	43,0 a	18,0 abc	27,5 a	32,5 a	38,5 a	6,0 abc	10,0 ab	3,0 a	3,0 ab	2,0 ab
10h	36,5 ab	25,0 ab	42,0 a	32,5 a	29,5 a	7,0 abc	7,5 abc	5,0 a	4,5 ab	7,5 a
15h	35,5 ab	29,5 ab	37,5 a	29,5 a	29,5 a	6,5 abc	11,0 ab	1,0 a	6,5 a	2,0 ab
55°C/ 5h	42,0 a	30,0 ab	31,0 a	35,0 a	26,0 a	5,5 abc	10,5 ab	3,5 a	2,0 ab	2,0 ab
10h	38,5 a	22,5 ab	33,5 a	35,5 a	34,0 a	12,0 a	7,0 abc	5,0 a	5,5 ab	3,5 ab
15h	32,5 ab	22,5 ab	29,5 a	24,5 a	27,0 a	10,5 ab	13,0 a	2,0 a	4,5 ab	1,0 ab
70°C/ 5h	29,5 ab	21,0 abc	24,5 a	35,0 a	25,5 ab	3,0 abc	5,0 abc	1,5 a	4,5 ab	3,5 ab
10h	29,0 ab	15,5 bcd	27,5 a	23,0 ab	24,5 abc	2,0 abc	12,0 a	2,5 a	4,5 ab	3,0 ab
15h	18,5 bc	14,5 bcd	24,5 a	22,0 ab	15,0 abc	3,0 abc	9,5 ab	2,5 a	1,0 ab	3,0 ab
85°C/ 5h	12,0 c	5,0 de	3,0 b	11,5 bc	7,0 bcd	2,0 abc	1,0 cd	1,5 a	2,0 ab	2,0 ab
10h	12,5 c	8,0 cde	3,5 b	5,0 c	6,5 cd	2,0 abc	1,5 bcd	2,5 a	5,0 ab	1,5 ab
15h	6,5 c	1,5 e	3,5 b	5,0 c	1,5 d	3,0 abc	1,0 cd	0,5 a	3,5 ab	0,0 b
H ₂ SO ₄	9,0 c	2,5 e	0,0 b	7,5 c	0,0 d	4,0 abc	0,0 d	2,5 a	1,0 ab	3,5 b
KNO ₃	9,5 c	2,5 e	2,0 b	5,5 c	2,0 d	0,5 c	2,5 abcd	1,5 a	0,5 b	2,5 ab

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

Tabela 6 – Taxa (%) de danos nas glumelas (lema e pálea): dados médios, por lote, dos efeitos imediatos (sem armazenamento) e latentes (com armazenamento de 9 meses) provenientes da aplicação dos tratamentos.

Tratamentos	Sem armazenamento					Armazenamento de 9 meses				
	Lotes					Lotes				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Testemunha	4,0 b	2,5 b	7,5 b	0,0 c	4,0 b	30,0 b	53,0 bc	68,5 bc	19,5 c	42,5 b
40°C/ 5h	9,5 b	19,5 b	7,5 b	0,0 c	7,5 b	36,0 b	60,0 b	55,5 bc	47,5 bc	52,5 b
10h	2,5 b	28,5 b	18,5 b	0,0 c	1,5 b	22,0 b	37,5 bc	65,5 bc	47,5 bc	47,5 b
15h	14,5 b	13,0 b	28,0 b	0,0 c	2,5 b	22,0 b	32,5 c	60,0 bc	50,0 b	31,5 b
55°C/ 5h	19,0 b	13,5 b	5,5 b	0,0 c	4,0 b	37,5 b	42,0 bc	50,0 bc	45,0 bc	29,5 b
10h	14,5 b	17,0 b	16,5 b	0,6 c	2,5 b	35,0 b	30,0 c	71,0 bc	42,5 bc	32,5 b
15h	10,0 b	5,5 b	5,0 b	2,5 c	16,5 b	32,5 b	35,0 bc	73,5 bc	45,0 bc	35,0 b
70°C/ 5h	9,0 b	11,0 b	15,5 b	0,6 c	5,5 b	32,0 b	48,0 bc	45,0 c	40,0 bc	35,0 b
10h	26,5 b	21,5 b	11,5 b	0,6 c	9,5 b	32,5 b	47,5 bc	53,0 bc	50,0 b	36,0 b
15h	23,0 b	30,0 b	19,0 b	0,6 c	7,5 b	35,0 b	37,5 bc	63,0 bc	42,0 bc	42,5 b
85°C/ 5h	11,0 b	16,5 b	13,0 b	24,0 b	17,5 b	25,0 b	32,5 c	50,0 bc	50,0 b	39,5 b
10h	14,5 b	14,5 b	11,0 b	37,0 b	11,0 b	32,0 b	37,0 bc	47,5 bc	40,0 bc	45,0 b
15h	16,5 b	19,0 b	27,0 b	33,5 b	4,0 b	32,5 b	42,5 bc	50,0 bc	68,0 b	24,0 b
H ₂ SO ₄	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	99,5 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a

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

Tabela 7 - Taxa (%) de plântulas normais: dados médios, por lote, dos efeitos imediatos (sem armazenamento) e latentes (com armazenamento de 9 meses) provenientes da aplicação dos tratamentos.

Tratamentos	Sem armazenamento					Armazenamento de 9 meses				
	Lotes					Lotes				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Testemunha	49,0 d	53,5 cd	61,0 cd	56,0 cdef	54,5 bc	69,5 ab	78,5 a	74,0 ab	81,0 a	76,5 ab
40°C/ 5h	43,0 d	75,0 abc	63,5 cd	53,5 def	50,5 bc	83,5 a	71,5 a	85,5 a	86,0 a	83,5 ab
10h	50,5 cd	68,0 abc	53,5 d	52,0 def	59,0 ab	81,5 a	69,5 a	79,0 ab	81,5 a	78,5 ab
15h	50,5 cd	57,0 bcd	49,0 d	58,5 cdef	55,5 bc	78,0 a	65,5 a	86,5 a	85,0 a	80,5 ab
55°C/ 5h	44,0 d	63,5 abcd	58,0 cd	50,5 ef	59,0 ab	76,5 ab	70,0 a	86,5 a	87,0 a	87,0 a
10h	45,5 d	68,5 abc	54,5 d	53,5 def	51,5 bc	67,5 abc	68,0 a	85,5 a	85,0 a	80,0 ab
15h	50,5 cd	70,0 abc	62,5 cd	62,5 cdef	63,0 ab	74,5 ab	67,5 a	91,0 a	78,5 a	75,5 ab
70°C/ 5h	56,0 bcd	70,0 abc	63,0 cd	49,0 f	63,0 ab	85,5 a	78,5 a	89,5 a	85,5 a	84,5 ab
10h	58,0 bcd	80,0 ab	59,5 cd	65,5 bcdef	62,5 ab	85,0 a	71,5 a	81,0 ab	85,5 a	81,0 ab
15h	64,5 bc	74,5 abc	65,5 bcd	67,0 bcde	70,0 ab	79,5 a	71,5 a	80,0 ab	85,0 a	71,5 ab
85°C/ 5h	50,0 cd	40,0 d	87,0 a	69,0 abcd	25,5 cd	49,0 bcd	17,5 b	51,5 bc	76,0 a	1,0 d
10h	22,5 e	52,0 cd	83,5 a	80,5 ab	69,5 ab	4,0 e	21,0 b	35,5 c	76,0 a	20,5 c
15h	66,0 ab	61,5 abcd	74,5 abc	83,0 a	23,0 d	39,5 cd	13,5 b	30,5 c	72,0 a	0,5 d
H ₂ SO ₄	48,0 d	83,0 a	82,0 ab	72,0 abc	51,0 bc	38,5 d	73,0 a	63,0 abc	82,0 a	38,5 c
KNO ₃	78,5 a	73,5 abc	86,0 a	68,0 abcd	86,0 a	82,0 a	61,5 a	78,5 ab	83,5 a	67,5 b

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

Tabela 8 - Taxa (%) de plântulas anormais: dados médios, por lote, dos efeitos imediatos (sem armazenamento) e latentes (com armazenamento de 9 meses) provenientes da aplicação dos tratamentos.

Tratamentos	Sem armazenamento					Armazenamento de 9 meses				
	Lotes					Lotes				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Testemunha	3,0 ab	4,5 a	3,5 ab	1,0 a	5,5 ab	1,5 b	1,5 ab	5,0 ab	0,0 a	2,0 ab
40°C/ 5h	0,5 b	1,5 a	1,5 ab	2,0 a	3,5 abc	2,5 b	0,5 b	0,5 bc	2,5 a	1,0 ab
10h	2,0 ab	0,0 a	1,0 ab	4,0 a	3,0 ab	0,0 b	0,5 b	0,5 bc	2,0 a	0,0 b
15h	6,5 ab	3,0 a	2,5 ab	4,5 a	1,5 b	1,5 b	0,5 b	0,0 c	0,0 a	1,0 ab
55°C/ 5h	1,5 ab	3,0 a	2,0 ab	5,5 a	4,0 ab	1,5 b	1,0 b	0,0 c	2,0 a	0,5 ab
10h	2,5 ab	0,5 a	3,5 ab	2,5 a	3,5 ab	1,5 b	2,0 ab	1,0 bc	2,0 a	0,5 ab
15h	2,0 ab	0,5 a	1,0 ab	6,0 a	2,5 ab	1,0 b	3,0 ab	0,0 c	2,0 a	0,0 b
70°C/ 5h	3,0 ab	2,0 a	2,0 ab	4,5 a	1,0 b	0,5 b	0,5 b	0,5 bc	1,0 a	0,0 b
10h	0,5 b	0,5 a	3,5 ab	6,0 a	2,5 ab	0,5 b	0,5 b	0,0 c	0,0 a	0,5 ab
15h	3,5 ab	0,5 a	4,0 ab	2,5 a	4,0 ab	0,5 b	2,0 ab	0,5 bc	1,5 a	1,5 ab
85°C/ 5h	1,0 b	3,0 a	1,5 ab	4,0 a	4,0 ab	1,0 b	3,0 ab	3,5 abc	4,0 a	0,0 b
10h	2,0 ab	2,0 a	1,5 ab	2,0 a	0,5 b	2,0 b	1,0 b	3,0 abc	0,0 a	4,0 ab
15h	1,5 ab	4,0 a	2,5 ab	0,5 a	0,5 b	0,5 b	2,0 ab	1,5 bc	2,0 a	0,0 b
H ₂ SO ₄	12,0 a	4,0 a	9,5 a	3,5 a	12,5 a	17,5 a	12,0 a	13,0 a	6,0 a	4,5 a
KNO ₃	0,0 b	1,5 a	3,0 ab	2,5 a	1,0 b	2,5 b	3,0 ab	3,0 abc	3,5 a	1,5 ab

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

Tabela 9 - Taxa (%) de sementes mortas: dados médios, por lote, dos efeitos imediatos (sem armazenamento) e latentes (com armazenamento de 9 meses) provenientes da aplicação dos tratamentos.

Tratamentos	Sem armazenamento					Armazenamento de 9 meses				
	Lotes					Lotes				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Testemunha	5,5 e	8,5 cd	4,0 b	12,5 ab	11,5 d	17,0 cd	15,0 b	17,5 bc	13,5 a	19,0 de
40°C/ 5h	13,5 de	5,5 cd	7,5 ab	12,0 ab	7,5 d	8,0 d	18,0 b	11,0 c	8,5 a	13,5 de
10h	11,0 e	7,0 cd	3,5 b	11,5 ab	8,5 d	11,5 d	22,5 b	15,5 bc	12,0 a	14,0 de
15h	7,5 e	10,5 cd	11,0 ab	7,5 b	13,5 cd	14,0 d	23,0 b	12,5 c	8,5 a	16,5 de
55°C/ 5h	12,5 de	3,5 d	9,0 ab	9,0 ab	11,0 d	16,5 cd	18,5 b	10,0 c	9,0 a	10,5 e
10h	13,5 de	8,5 cd	8,5 ab	8,5 ab	11,0 d	19,0 cd	23,0 b	8,5 c	7,5 a	16,0 de
15h	15,0 cde	7,0 cd	7,0 b	7,0 b	7,5 d	14,0 d	16,5 b	7,0 c	15,0 a	23,5 de
70°C/ 5h	11,5 de	7,0 cd	10,5 ab	11,5 ab	10,5 d	11,0 d	16,0 b	8,5 c	9,0 a	12,0 de
10h	12,5 de	4,0 d	9,5 ab	5,5 b	10,5 d	12,5 d	16,0 b	16,5 bc	10,0 a	15,5 de
15h	13,5 de	10,5 cd	6,0 b	8,5 ab	11,0 d	17,0 cd	17,0 b	17,0 bc	12,5 a	24,0 de
85°C/ 5h	37,0 b	52,0 a	8,5 ab	15,5 ab	63,5 ab	48,0 b	78,5 a	43,5 ab	18,0 a	97,0 a
10h	63,0 a	38,0 ab	11,5 ab	12,5 ab	23,5 cd	92,0 a	76,5 a	59,0 a	19,0 a	74,0 b
15h	26,0 bcd	33,0 ab	19,5 a	11,5 ab	75,0 a	57,0 b	83,5 a	67,5 a	22,5 a	99,5 a
H ₂ SO ₄	31,0 bc	10,5 cd	8,5 ab	17,0 ab	36,5 bc	40,0 bc	15,0 b	21,5 bc	11,0 a	53,5 c
KNO ₃	12,0 de	22,5 bc	9,0 ab	24,0 a	11,0 d	15,0 d	33,0 b	15,5 bc	12,5 a	28,5 d

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

Tabela 10 - Taxa (%) de primeira contagem da germinação: dados médios, por lote, dos efeitos imediatos (sem armazenamento) e latentes (com armazenamento de 9 meses) provenientes da aplicação dos tratamentos.

Tratamentos	Sem armazenamento					Armazenamento de 9 meses				
	Lotes					Lotes				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Testemunha	30,0 abcde	31,0 cd	35,0 cd	30,5 cde	24,5 cde	59,0 abcd	72,5 a	77,0 abc	69,0 a	67,5 ab
40°C/ 5h	12,5 ef	61,0 abc	26,5 d	23,5 e	25,5 bcd	78,5 a	67,5 a	84,0 ab	61,0 bc	78,5 ab
10h	18,5 def	60,0 abc	29,0 cd	24,5 de	27,0 bcd	76,0 a	65,5 a	73,0 abc	75,0 ab	73,0 ab
15h	31,5 abcd	39,5 bcd	34,0 cd	32,5 cde	24,5 cde	64,5 abc	61,0 a	86,0 ab	76,5 ab	75,0 ab
55°C/ 5h	25,5 cde	27,0 d	30,0 cd	22,0 e	24,5 cde	70,5 ab	66,5 a	84,0 ab	60,0 bc	81,5 a
10h	18,5 def	51,0 abcd	32,5 cd	24,0 de	26,0 bcd	52,5 abcd	61,5 a	83,5 ab	81,0 a	75,0 ab
15h	28,5 bcde	57,5 abcd	40,5 bcd	28,5 cde	33,0 abc	65,0 ab	64,0 a	90,5 a	72,5 ab	74,5 ab
70°C/ 5h	29,0 bcde	49,0 abcd	37,5 bcd	28,5 cde	35,5 abc	78,0 a	78,5 a	88,5 ab	71,0 ab	84,5 a
10h	42,5 abc	69,0 ab	39,0 bcd	40,0 cd	41,0 abc	78,0 a	67,0 a	80,5 abc	69,0 ab	78,0 ab
15h	46,5 ab	55,5 abcd	48,0 abcd	42,0 c	52,5 a	72,5 a	66,5 a	80,0 abc	74,0 ab	68,0 ab
85°C/ 5h	34,0 abcd	32,5 cd	68,0 a	60,5 ab	9,0 de	41,0 bcd	14,0 b	49,5 cd	71,5 ab	0,5 d
10h	9,0 f	46,0 abcd	52,0 abc	67,5 a	50,5 ab	2,5 e	18,0 b	34,0 d	75,5 ab	13,0 c
15h	50,0 a	53,0 abcd	62,5 ab	73,0 a	6,5 e	33,5 cd	7,0 b	28,0 d	71,0 ab	0,5 d
H ₂ SO ₄	34,5 abcd	72,0 a	69,0 a	65,0 a	40,5 abc	28,5 d	72,0 a	60,5 bcd	78,5 ab	28,0 c
KNO ₃	19,5 def	64,5 ab	36,0 cd	44,0 bc	26,0 bcd	67,5 ab	60,0 a	75,5 abc	40,0 c	64,0 b

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

Tabela 11 – Comprimento (cm) da parte aérea das plântulas: dados médios, por lote, dos efeitos imediatos (sem armazenamento) e latentes (com armazenamento de 9 meses) provenientes da aplicação dos tratamentos.

Tratamentos	Sem armazenamento					Armazenamento de 9 meses				
	Lotes					Lotes				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Testemunha	1,86 cd	2,97 b	2,30 c	2,24 e	2,31 cd	4,23 a	4,15 a	5,26 a	3,42 a	4,33 a
40°C/ 5h	1,79 d	2,72 b	2,27 c	3,44 bcde	2,30 cd	4,45 a	4,44 a	5,26 a	3,49 a	4,45 a
10h	1,85 cd	3,34 b	2,59 c	2,32 e	2,26 cd	4,24 a	4,66 a	5,45 a	3,77 a	4,01 a
15h	1,99 bcd	2,84 b	2,34 c	2,49 de	1,93 cd	3,96 a	4,56 a	4,86 a	3,74 a	4,17 a
55°C/ 5h	1,80 d	2,72 b	2,51 c	2,54 cde	1,96 cd	3,92 a	4,79 a	5,41 a	3,59 a	4,03 a
10h	2,39 bcd	3,23 b	2,63 c	2,91 cde	3,14 abcd	3,80 a	4,74 a	5,05 a	3,50 a	4,02 a
15h	2,68 abcd	3,15 b	3,17 bc	4,07 abcd	2,33 bcd	4,10 a	4,92 a	5,42 a	3,85 a	3,87 a
70°C/ 5h	2,43 bcd	3,35 b	2,77 c	2,86 cde	2,76 abcd	4,07 a	4,18 a	5,60 a	3,41 a	3,95 a
10h	3,04 abcd	4,12 ab	3,55 bc	2,75 cde	3,49 abc	4,36 a	4,86 a	5,04 a	3,69 a	4,00 a
15h	3,56 abc	4,13 ab	4,19 bc	3,80 bcde	4,14 ab	4,57 a	4,79 a	5,05 a	3,70 a	3,72 a
85°C/ 5h	3,65 ab	3,22 b	4,84 ab	4,78 ab	1,84 cd	1,09 bc	0,64 b	2,31 b	2,31 b	0,08 b
10h	1,88 cd	3,55 b	4,02 bc	3,93 bcde	4,49 a	0,00 c	1,22 b	2,27 b	2,34 b	0,69 b
15h	4,33 a	3,18 b	4,18 bc	4,14 abc	1,42 d	1,37 bc	1,18 b	1,94 b	2,26 b	0,00 b
H ₂ SO ₄	3,06 abcd	6,30 a	6,22 a	5,53 a	2,91 abcd	1,85 b	4,26 a	4,16 ab	2,97 ab	0,90 b

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

Tabela 12 -- Índice de velocidade de emergência: dados médios, por lote, dos efeitos imediatos (sem armazenamento) e latentes (com armazenamento de 9 meses) provenientes da aplicação dos tratamentos.

Tratamentos	Sem armazenamento					Armazenamento de 9 meses				
	Lotes					Lotes				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Testemunha	1,90 d	2,81 b	2,20 d	1,96 f	2,62 cd	4,35 a	5,64 a	5,74 abc	3,05 abc	4,95 a
40°C/ 5h	1,93 d	2,69 b	2,29 d	3,36 cdef	2,58 cd	4,33 a	6,48 a	5,93 ab	3,25 a	5,05 a
10h	1,97 d	3,28 b	2,90 d	2,15 f	2,60 cd	4,06 a	6,42 a	6,17 a	3,40 a	4,64 a
15h	2,08 d	2,56 b	2,52 d	2,23 ef	2,22 cd	4,07 a	6,17 a	6,23 a	3,33 a	4,79 a
55°C/ 5h	2,08 d	2,62 b	2,68 d	2,29 def	2,38 cd	4,18 a	6,43 a	6,15 a	3,24 a	4,64 a
10h	2,52 cd	3,47 b	2,79 d	2,64 def	3,81 bcd	4,06 a	6,63 a	6,06 a	3,15 abc	4,47 a
15h	2,94 bcd	3,31 b	3,54 cd	3,69 bcd	3,05 cd	4,54 a	6,76 a	6,61 a	3,45 a	4,54 a
70°C/ 5h	2,91 bcd	3,55 b	3,32 cd	2,87 def	3,41 bcd	4,01 a	6,30 a	6,36 a	3,09 abc	4,46 a
10h	3,56 bcd	4,20 b	4,11 bcd	2,58 def	4,09 abc	4,66 a	7,10 a	6,16 a	3,19 ab	4,77 a
15h	4,54 ab	4,46 b	5,01 bc	3,61 bcde	5,34 ab	5,00 a	6,93 a	6,16 a	3,23 ab	4,37 a
85°C/ 5h	4,28 abc	3,05 b	5,51 ab	4,84 ab	2,08 cd	1,14 bc	0,89 b	3,03 bcd	2,21 bc	0,00 c
10h	1,72 d	4,73 b	5,89 ab	4,75 abc	6,07 a	0,00 c	1,73 b	2,94 cd	2,14 c	0,72 bc
15h	5,73 a	4,06 b	5,58 ab	4,35 bc	1,85 d	1,44 bc	1,75 b	2,03 d	2,75 abc	0,00 c
H ₂ SO ₄	4,10 abc	7,15 a	7,44 a	5,96 a	4,09 abc	1,99 b	6,19 a	4,89 abcd	2,70 abc	1,50 b

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

Tabela 13 – Taxa (%) de emergência: dados médios, por lote, dos efeitos imediatos (sem armazenamento) e latentes (com armazenamento de 9 meses) provenientes da aplicação dos tratamentos.

Tratamentos	Sem armazenamento					Armazenamento de 9 meses				
	Lotes					Lotes				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Testemunha	27,5 d	38,5 de	32,5 c	33,5 f	34,0 cd	78,0 a	70,0 a	81,5 ab	72,5 ab	80,5 a
40°C/ 5h	25,0 d	35,5 e	31,0 c	58,0 bcde	32,5 cd	79,5 a	74,5 a	83,0 a	75,5 ab	82,5 a
10h	26,0 d	44,5 cde	36,0 c	39,5 ef	33,5 cd	76,0 a	75,0 a	85,5 a	80,0 a	75,5 a
15h	28,0 d	43,5 cde	32,0 c	41,0 def	26,5 cd	72,0 a	81,5 a	87,0 a	79,5 a	82,0 a
55°C/ 5h	25,0 d	36,5 e	36,0 c	39,5 ef	29,5 cd	74,5 a	78,0 a	87,0 a	76,0 ab	80,5 a
10h	32,5 cd	43,0 cde	37,5 c	46,5 cdef	44,0 abcd	71,0 a	80,5 a	83,5 a	74,0 ab	74,5 a
15h	37,0 cd	43,5 cde	45,0 bc	65,0 abc	36,5 bcd	77,5 a	81,5 a	87,0 a	78,5 ab	74,0 a
70°C/ 5h	34,5 cd	45,0 cde	39,0 bc	48,0 cdef	42,0 abcd	72,0 a	73,5 a	86,0 a	73,5 ab	75,5 a
10h	41,0 bcd	58,5 abcd	51,5 bc	46,0 cdef	50,5 abc	80,5 a	81,0 a	84,0 a	73,5 ab	77,0 a
15h	52,0 abc	64,0 abc	60,0 ab	62,5 abcd	61,5 ab	85,0 a	81,5 a	83,0 a	73,0 ab	74,5 a
85°C/ 5h	62,0 ab	55,0 bcde	75,0 a	79,0 a	34,0 cd	23,5 b	8,0 b	43,0 abc	51,5 c	0,0 c
10h	28,0 d	68,0 ab	75,5 a	76,0 ab	68,5 a	0,0 c	19,5 b	35,5 bc	49,0 c	13,5 b
15h	67,5 a	61,5 abc	75,0 a	73,0 ab	20,5 d	28,0 b	22,0 b	29,0 c	51,5 c	0,0 c
H ₂ SO ₄	43,0 bcd	76,0 a	80,0 a	81,0 a	44,5 abcd	36,0 b	68,0 a	63,0 abc	62,0 bc	23,0 b

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

Tabela 14 – Análise conjunta dos lotes: dados médios obtidos nos testes de germinação (G), comprimento da parte aérea das plântulas (CPA), índice de velocidade de emergência (IVE), emergência das plântulas (E) e danificações nas glumelas (DG) sem o armazenamento (efeitos imediatos).

Tratamentos	G (%)									
	Sementes dormentes	Plântulas normais	Plântulas anormais	Sementes mortas	Primeira contagem	CPA (cm)	IVE	E (%)	DG (%)	
Testemunha	33,3 a	54,8 b	3,5 b	8,4 d	30,2 ef	2,33 e	2,30 e	33,2 d	3,6 c	
40°C/ 5h	31,9 ab	57,1 b	1,8 b	9,2 d	29,8 ef	2,50 de	2,57 e	36,4 d	8,8 bc	
10h	33,1 a	56,6 b	2,0 b	8,3 d	31,8 def	2,47 de	2,58 e	35,9 d	10,2 bc	
15h	32,3 ab	54,1 b	3,6 b	10,0 cd	32,4 cdef	2,32 e	2,32 e	34,2 d	11,6 bc	
55°C/ 5h	32,8 a	55,0 b	3,2 b	9,0 d	25,8 f	2,31 e	2,41 e	33,3 d	8,4 bc	
10h	32,8 a	54,7 b	2,5 b	10,0 cd	30,4 ef	2,86 cde	3,04 de	40,7 cd	10,2 bc	
15h	27,2 ab	61,7 b	2,4 b	8,7 d	37,6 bcdef	3,08 bcde	3,31 cde	45,4 cd	7,9 bc	
70°C/ 5h	27,2 ab	60,2 b	2,4 b	10,2 cd	35,9 bcdef	2,83 cde	3,21 cde	41,7 cd	8,3 bc	
10h	23,9 bc	65,1 ab	2,6 b	8,4 d	46,3 abcd	3,39 bcd	3,71 bcd	49,5 bc	13,9 bc	
15h	18,9 c	68,3 ab	2,9 b	9,9 cd	48,9 ab	3,96 ab	4,59 b	60,0 ab	16,0 b	
85°C/ 5h	7,7 d	54,3 b	2,7 b	35,3 a	40,8 bcdef	3,67 bc	3,95 bcd	61,0 ab	16,4 b	
10h	7,1 d	61,6 b	1,6 b	29,7 ab	45,0 abcde	3,57 bc	4,63 b	63,2 a	17,6 b	
15h	3,6 d	61,6 b	1,8 b	33,0 ab	49,0 abc	3,45 bc	4,31 bc	59,5 ab	20,0 b	
H ₂ SO ₄	3,8 d	67,2 ab	8,3 a	20,7 bc	56,4 a	4,81 a	5,75 a	64,9 a	99,9 a	
KNO ₃	4,3 d	78,4 a	1,6 b	15,7 cd	38,0 bcdef	-	-	-	-	

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

Tabela 15 – Análise conjunta dos lotes: dados médios obtidos nos testes de germinação (G), comprimento da parte aérea das plântulas (CPA), índice de velocidade de emergência (IVE), emergência das plântulas (E) e danificações nas glumelas (DG) após armazenamento de 9 meses (efeitos latentes).

Tratamentos	G (%)										E (%)	DG (%)
	Sementes dormientes	Plântulas normais	Plântulas anormais	Sementes mortas	Primeira contagem	CPA (cm)	IVE					
Testemunha	5,7 ab	75,9 ab	2,0 bc	16,4 bc	69,0 abc	4,28 a	4,74 a	76,5 a	42,7 b			
40°C/ 5h	4,8 abc	82,0 a	1,4 bc	11,8 c	73,9 ab	4,42 a	5,01 a	79,0 a	50,3 b			
10h	6,3 a	78,0 a	0,6 bc	15,1 bc	72,5 abc	4,42 a	4,94 a	78,4 a	44,0 b			
15h	5,4 abc	79,1 a	0,6 bc	14,9 bc	72,6 abc	4,26 a	4,92 a	80,4 a	39,2 b			
55°C/ 5h	4,7 abc	81,4 a	1,0 bc	12,9 c	72,5 abc	4,35 a	4,93 a	79,2 a	40,8 b			
10h	6,6 a	77,2 a	1,4 bc	14,8 bc	70,7 abc	4,22 a	4,87 a	76,7 a	42,2 b			
15h	6,2 ab	77,4 a	1,2 bc	15,2 bc	73,3 ab	4,43 a	5,18 a	79,7 a	44,2 b			
70°C/ 5h	3,5 abc	84,7 a	0,5 bc	11,3 c	80,1 a	4,24 a	4,84 a	76,1 a	40,0 b			
10h	4,8 abc	80,8 a	0,3 bc	14,1 bc	74,5 ab	4,39 a	5,17 a	79,2 a	43,8 b			
15h	3,8 abc	77,5 a	1,2 bc	17,5 bc	72,2 abc	4,36 a	5,14 a	79,4 a	44,0 b			
85°C/ 5h	1,7 c	39,0 c	2,3 b	57,0 a	35,3 efg	1,28 c	1,45 c	25,2 c	39,4 b			
10h	2,5 abc	31,4 c	2,0 bc	64,1 a	28,6 fg	1,30 c	1,50 c	23,5 c	40,3 b			
15h	1,6 c	31,2 c	1,2 bc	66,0 a	28,0 fg	1,35 c	1,59 c	26,1 c	43,4 b			
H ₂ SO ₄	2,2 bc	59,0 b	10,6 a	28,2 b	53,5 cd	2,83 b	3,45 b	50,4 b	100,0 a			
KNO ₃	1,5 c	74,6 ab	2,7 b	20,9 bc	61,4 bcd	—	—	—	—			

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

5 CONCLUSÕES

- Tratamentos térmicos podem reduzir a taxa de dormência das sementes. Aquecimentos a 70°C/10 e 15h, 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/5, 10 e 15h e de H₂SO₄, apesar de proporcionarem redução na dormência e efeitos imediatos positivos no desempenho das sementes, promovem deterioração fisiológica latente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ATALLA, L.M.P.; TOSELO, J. Observações sobre dormência em duas espécies de *Brachiaria*: *B. decumbens* e *B. humidicola* em condições de laboratório. **Científica**, v.7, n.3, p.353-355, 1979.
- BENNETT, H.W.; MARCHBANKS, W.N. Seed drying and viability in dallisgrass. **Agronomy Journal**, v.61, p.175-177, 1969.
- BEWLEY, J.D.; BLACK, M. **Physiology and biochemistry of seeds in relation to germination: viability, dormancy and environmental control**. Berlin, Springer-Verlag, 1978, v.2, 375p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regras para análise de sementes**. Brasília, SNDA/DNFV/CLV, 1992. 365p.
- BURTON, G.W. Scarification studies on southern grass seed. **Journal of the American Society of Agronomy**, v.31, n.3, p.179-187, march 1939.
- BUTLER, J.E. Germination of Buffel grass (*Cenchrus ciliaris*). **Seed Science & Technology**, v.13, n.3, p.583-591, 1985.
- CARNEIRO, J.W.; MARQUES, F.V. Influência da retirada da cobertura protetora no desempenho de dois lotes de sementes de capim *Brachiaria*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 4., Brasília, 1985. **Anais**. Brasília: ABRATES, 1985. p.81.

- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes, ciência, tecnologia e produção**. 2.ed. Campinas: Fundação Cargill, 1983. 429p.
- CASTRO, C.R.T.; CARVALHO, W.L.; REIS, F.P. Influência do tratamento com ácido sulfúrico na germinação de sementes de *Brachiaria brizantha* Stapf. **Revista Ceres**, v.41, n.236, p.451-458, 1994.
- CHAPCHAP, A. Braquiária, um pasto novo. **Revista dos Criadores**, v.44, n.535, p.82-84, 1974.
- CRUZ, M.S.D.; TAKAKI, M. Dormancy and germination of seeds of *Chloris orthothon*. **Seed Science & Technology**, v.11, n.2, p.323-329, 1983.
- DELOUCHE, J.C.; BASS, L.N. Effect of light and darkness upon the germination of seeds of western wheat grass. **Proceedings of the Association of Official Seed Analysts**, Geneva, v.44, p.104-112, 1954..
- DELOUCHE, J.C.; STILL, T.W.; RASPET, M.; LIENHARD, M. The tetrazolium test for seed viability. **Mississippi Agricultural Experiment Station**. Mississippi, Technical Bulletin, n.51, 1962. 63p.
- EIRA, M.T.S. Comparação de métodos de quebra de dormência em sementes de Capim Andropogon. **Revista Brasileira de Sementes**, v.5, n.3, p.37-49, 1983.
- ELLIS, R.H.; HONG, T.D.; ROBERTS, E.H. **Handbook of seed technology for genebanks**. Vol.II. Compendium of specific germination information and test recommendations. Roma, IBPGR, 1985. p.211-667.
- FARIA, J.; GARCIA-AGUILAR, L.; GONZÁLEZ, B. Efecto de métodos químicos de escarificación sobre la germinación de seis gramíneas forrajeras tropicales. **Revista da Faculdade de Agronomia de Zulia**, v.13, p.387-393, 1996.

- FERNANDES, G.M.B. Methods for overcoming seed dormancy in Pensacola bahiagrass (*Paspalum notatum* Flugge). Mississippi, 1976. 30p. Dissertation (M. S.) Mississippi State University.
- FREITAS, R.R.; CARVALHO, D.A.; ALVARENGA, A.A. Quebra de dormência e germinação de sementes de capim-marmelada (*Brachiaria plantaginea* (Link) Hitch.) **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v.2, n.2, p.31-35, 1990.
- GARCIA, J.; CÍCERO, S.M. Superação da dormência em sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. **Scientia Agricola**, v.49, n.1, p.9-13, 1992.
- GONZÁLEZ, Y.; MENDOZA, F.; TORRES, R. Efecto del almacenamiento y la escarificación química y mecánica sobre las semillas de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk. **Pastos y Forrajes**, v.17, p.35-42, 1994.
- GROF, B. Viability of seed of *Brachiaria decumbens*. **Queensland Journal of Agricultural and Animal Science**, v.25, p.149-152, 1968.
- HARTY, R.L. Germination requirements and dormancy effects in seed of *Urochloa mosambensis*. **Tropical Grassland**, v.6, n.1, p.17-24, 1972.
- HARTY, R.L.; HOPKINSON, J.M.; ENGLISH, B.H. ; ALDER, J. Germination, dormancy and longevity in stored seed of *Panicum maximum*. **Seed Science & Technology**, v.11, p.341-351, 1983.
- HERRERA, J. Efecto de algunos tratamientos para interrumpir el reposo en semillas de pastos. II *Brachiaria decumbens*. **Agronomia Costarricense**, v.18, n.1, p.75-85, 1994.
- HODGSON, H.J. Effect of heat and acid scarification on the germination of seed of Bahiagrass, *Paspalum notatum*. **Agronomy Journal**, v.41, n.11, p.531-533, 1949.

- 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 & Technology**, v.16, n.2, p.361-369, 1988.
- HUANG, W.Z.; HSIAO, A.I. Factors affecting seed dormancy and germination of *Paspalum distichum*. **Weed Research**, v.27, p.405-415, 1987.
- INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION. International rules for seed testing 1985. **Seed Science & Technology**, v.13, n.2, p.299-355, 1985.
- KHAN, A.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-Verlag, 1970. p.207-215.
- LAGO, A.A. Observações sobre germinação de *Brachiaria brizantha*. **Semente**, n.0, p.34-37, 1974.
- LAGO, A.A.; MARTINS, L. Qualidade fisiológica de sementes de *Brachiaria brizantha*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.33, n.2, p.199-204, 1998.
- LEITÃO FILHO, H.F. **Espécies do gênero *Brachiaria* Griseb nativas e exóticas cultivadas no Estado de São Paulo**. 2ª edição. Campinas. Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 1977. 27p.
- LIMA, V.L.; CARDOSO, V.J.M. On the germination and dormancy of dispersal units of *Brachiaria decumbens* Stapf. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, v.3, n.39, p.595-606, 1996.
- MACEDO, E.C.; GROTH, D.; LAGO, A.A. Efeito de escarificação com ácido sulfúrico na germinação de sementes de *Brachiaria humidicola* (RENDLE) SCHWEICK. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.29, n.3, p.455-460, 1994.

- MAEDA, J.A. Aspectos físicos e fisiológicos na germinação e dormência de sementes de grama-batatais (*Paspalum notatum* Flugge). Campinas, 1995. 141p. Tese (Doutorado) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas.
- MAEDA, J.A.; PEREIRA, M.F.D.A. Caracterização, beneficiamento e germinação de sementes de *Paspalum notatum* Flugge. **Revista Brasileira de Sementes**, 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**, 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**, v.2, n.2, p.176-177, 1962.
- MAROUSKY, F.J.; WEST, S.H. Germination of Bahiagrass in response to temperature and scarification. **Journal of the American Society of Horticultural Sciences**, v.113, n.6, p.845-849, 1988.
- MARTINS, C.; SILVA, W.R. Superação da dormência de sementes de capim-colonião. **Planta Daninha**, 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**, v.18, n.2, p.262-266, 1996.
- MARTINS, L.; SILVA, W.R.; LOT, R.C.; MALAVOLTA, V.M. Tratamentos térmicos e superação da dormência em sementes de *Brachiaria brizantha*. **Informativo Abrates**, v.7, n.1/2, p.245, 1997.
- MASTROCOLA, M.A.; OLIVEIRA, P.R.P.; ALCÂNTARA, P.B. Efeito de tratamentos físicos e químicos na viabilidade de sementes de green panic (*Panicum maximum* var. trichoglume cv. Petrie). **Zootecnia**, v.18, n.2, p.103-108, 1980.

- McLEAN, D. ; GROF, B. Effect of seed treatments on *Brachiaria mutica* and *Brachiaria ruziziensis*. **Queensland Journal of Agricultural and Animal Husbandry**, v.25, n.1-2, p.81-83, 1968.
- MONTÓRIO, G.A.; BRACCINI, A.L.; SCAPIM, C.A.; OLIVEIRA, V.R.; M.C.L. Avaliação de métodos para superação da dormência das sementes de capim braquiaria (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu). **Revista UNIMAR**, v.19, n.3, p.797-809, 1997.
- MOTT, J.J. Mechanisms controlling dormancy in the arid zone grass *Arista contorta*. I. Physiology and mechanisms of dormancy. **Australian Journal of Botany**, v.22, p.635-645. 1974.
- NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados na avaliação das plântulas. In: VIEIRA, R.D.; CARVALHO, N.M. **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. p.49-85.
- NUGRAHA, U.S.; SOEJADI. Predrying and soaking of IR 64 rice seeds an effective method for overcoming dormancy. **Seed Science and Technology**, v.19, p.207-213, 1991.
- NUNES, S.G.; BOOK, A.; PENTEADO, M.I.O.; GOMES, D.T. *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Campo Grande: EMBRAPA, CNPGC, 1984. 31p.
- OLIVEIRA, P.R.P. ; MASTROCOLA, M.A. *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schwickerdt: observações acerca da viabilidade de suas sementes. **Boletim da Indústria Animal**, v.40, n.1, p.49-53, 1983.
- OLIVEIRA, P.R.P.; MASTROCOLA, M.A. Longevidade das sementes de gramíneas forrageiras tropicais. **Boletim da indústria animal**, v.41, p.203-211, 1984.

- PHANEENDRANATH, B.R. Effects of accelerated aging and dry heat treatments on dormancy and viability of freshly harvested Kentucky bluegrass seed. **Journal of Seed Technology**, v.2, n.1, p.11-17, 1977.
- PIRES, J.C. Superação da dormência através do envelhecimento precoce em sementes de *Brachiaria brizantha*. Botucatu, 1993. 88 p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho".
- PIRES, J.C. Efeito do envelhecimento precoce sobre a dormência de sementes de *Brachiaria brizantha*. Botucatu, 1997. 71 p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho".
- PREVIERO, C.A.; MARTINS, L.; FONSECA, R.H.; GROTH, D. Efeito dos tratamentos para superação da dormência em sementes de capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq.) durante o armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, 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**, 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: The Pennsylvania State University Press, 1972, p.189-218.
- SMITH, C.J. Seed dormancy in Sabi Panicum. **Proceeding of the International Seed Testing Association**, v.36, n.1, p.81-97, 1971.
- SMITH, R.L. Seed dormancy in *Panicum maximum* Jacq. **Tropical Agriculture**, v.56, n.3, p.233-239, 1979.

USBERTI, R. Determinações do potencial de armazenamento de lotes de sementes de *Brachiaria decumbens* pelo teste de envelhecimento acelerado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.25, n.5, p.691-699, 1990.

USBERTI, R.; ORTOLANI, D.B.; ANGELINI, A.C.; AMARAL, H.M.; USBERTI FILHO, J.A. Respostas diferenciais em velocidade de germinação, vigor e sanidade em sementes dos cultivares IZ-1 e Tobiata de capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 4, Brasília, 1985. **Anais**, Brasília: ABRATES, 1985. p.89.

WEST, S.H. ; MAROUSKY, F. Mechanism of dormancy in *Pensacola* Bahiagrass. **Crop Science**, 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 & Technology**, v.10, p.233-242, 1982.

ZONTA, E.P.; MACHADO, A.A.; SILVEIRA JR., P. **Sistema de análise estatística para microcomputadores - SANEST**. Pelotas: UFPel, 1984. (Disquete).