

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS**

**SUPERAÇÃO DA DORMENCIA E PERIODOS DE  
ARMAZENAMENTO DE SEMENTES DE *Brachiaria*  
*humídica*.**

**ALCIDES JUNIOR GALLO MOREIRA  
OSCAR SALOMÃO SOARES**

**DOURADOS  
MATO GROSSO DO SUL  
2014**

**SUPERAÇÃO DA DORMENCIA E PERIODOS DE ARMAZENAMENTO DE  
SEMENTES DE *Brachiaria humidicola*.**

**ALCIDES JUNIOR GALLO MOREIRA  
OSCAR SALOMÃO SOARES**

**Orientador: PROF<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Nausira Noriko Namiuchi**

**Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Universidade Federal  
da Grande Dourados, como parte das  
exigências do Programa de Graduação  
em Agronomia.**

**DOURADOS  
MATO GROSSO DO SUL  
2014**

**SUPERAÇÃO DA DORMENCIA E PERIODOS DE ARMAZENAMENTO DE  
SEMENTES DE *Brachiaria humidicola*.**

por

Alcides Junior Gallo Moreira e Oscar Salomão Soares

**Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como parte dos requisitos  
exigidos para obtenção do título de ENGENHEIRO AGRÔNOMO.**

Aprovada em: \_\_\_\_/ \_\_\_\_/2014

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Nausira Noriko Namiuchi  
Orientadora – UFGD/FCA

---

Prof. Dr. Mario Carlos Rodrigues Ayres  
UFGD/FCA

---

Prof. Dr. Tarcisio de Oliveira Valente  
UFGD/FCA

*À Deus.  
Aos Nossos Pais e Amigos.*

*Dedicamos!*

## **AGRADECIMENTOS**

Dedicamos este trabalho primeiramente a Deus, por ser essencial em nossas vidas, autor de nosso destino, nosso guia, socorro presente na hora da angústia.

A esta universidade, pela oportunidade de fazermos o curso de Agronomia.

A nossa orientadora Nausira Namiuchi, pelo suporte no pouco tempo que lhe coube, pelas suas correções e incentivos.

E não deixando de agradecer de forma grata e grandiosa aos nossos pais, Alcides G. Moreira, Alcides Soares e Ondina G. Moreira, Sandra Salomão, a quem rogamos todas as noites a nossa existência.

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da nossa formação, nosso muito obrigado.

*Aqueles que confiam em Javé são como o monte de Sião: nunca se abala, está firme para sempre.  
(Salmos 125:1)*

## SUMÁRIO

PÁGINAS

<b>RESUMO.....</b>	<b>x</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xi</b>
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>3</b>
2.1 <i>Brachiaria humidicola</i> .....	3
2.2 Germinação e dormência de sementes de <i>Brachiaria humidicola</i> .....	4
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>8</b>
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>16</b>
<b>5. CONCLUSÕES.....</b>	<b>20</b>
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>21</b>

## LISTA DE TABELAS

### PÁGINAS

QUADRO 1. Porcentagem de sementes de <i>Brachiaria humidicola</i> emergidas em função de diferentes tratamentos para superação da dormência. Dourados-MS, UFGD, 2014.....	16
QUADRO 2. Porcentagem de sementes de <i>Brachiaria humidicola</i> emergidas em função de diferentes períodos de armazenamento, no 14º dia de avaliação. Dourados-MS, UFGD, 2014.....	18
QUADRO 3. Porcentagem de sementes de <i>Brachiaria humidicola</i> emergidas em função de diferentes períodos de armazenamento, no 21º dia de avaliação. Dourados-MS, UFGD, 2014.....	18

## LISTA DE FIGURAS

### PÁGINAS

FIGURA 1. Tratamento testemunha: lavagem das sementes em água corrente.....	09
FIGURA 2. Tratamento com NaOH a 1%.....	10
FIGURA 3. Tratamento com escarificação mecânica .....	11
FIGURA 4. Tratamento térmico com água a 70°C.....	11
FIGURA 5. Tratamento com ácido sulfúrico concentrado.....	12
FIGURA 6. Primeira avaliação, realizada 7 dias após a incubação.....	13
FIGURA 7. Segunda avaliação, realizada 14 dias após a incubação.....	14
FIGURA 8. Terceira avaliação, realizada 21 dias após a incubação.....	15

## RESUMO

MOREIRA, A. G.; SOARES, O. S. Universidade Federal da Grande Dourados, dezembro de 2014. **Superação da dormência e períodos de armazenamento de sementes de *Brachiaria humidicola***. Professora Orientadora: Nausira Noriko Namiuchi.

O objetivo deste trabalho é indicar o método mais adequado para superação de dormência em sementes de diferentes períodos de armazenamento de *Brachiaria humidicola*. A pesquisa foi realizada no laboratório de Análise de Sementes da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), localizado no município de Dourados - MS. Foram utilizados três lotes de sementes de *Brachiaria humidicola*, colhidas na inflorescência (cacho): o primeiro lote de sementes foi colhido em janeiro de 2011 e armazenado por 33 meses; o segundo colhido em janeiro de 2012, armazenado por 21 meses; o terceiro lote com sementes colhidas em janeiro de 2013 e armazenadas por 9 meses. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, com cinco tratamentos e quatro repetições. Previamente à execução dos experimentos, determinou-se a viabilidade das sementes, pelo teste de tetrazólio. A avaliação da viabilidade das sementes foi realizada empregando-se os critérios estabelecidos nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). Os tratamentos empregados para superação da dormência foram: testemunha, imersão em solução de Hidróxido de Sódio (NaOH), escarificação mecânica, térmico e escarificação química. Os dados foram submetidos à análise estatística e as médias comparadas pelo teste de SNK a 5%. Com este estudo é possível concluir que o uso de ácido sulfúrico em sementes de *Brachiaria humidicola* não é recomendado para superação da dormência. Os tratamentos de escarificação mecânica, térmico e com emprego de NaOH não promoveram incremento na germinação dessas sementes. O período de armazenamento influenciou a porcentagem germinativa de sementes de *B. humidicola*, sendo recomendado nove meses de armazenamento como período ideal para elevação da taxa de germinação.

**Palavras-chave:** *Brachiaria*, germinação, ácido sulfúrico

**ABSTRACT**

MOREIRA, A. G.; SOARES, O. S. Universidade Federal da Grande Dourados, dezembro de 2014. **Superação da dormência e períodos de armazenamento de sementes de *Brachiaria humidicola*.** Professora Orientadora: Nausira Noriko Namiuchi.

The objective of this work indicate the most appropriate method to overcome dormancy in seeds of different periods of *Brachiaria humidicola* storage. The research was conducted at the Seed Analysis Laboratory of the Faculty of Agricultural Sciences, Federal University of Grande Dourados (UFGD), located in Dourados - MS. Three lots of *Brachiaria humidicola* seeds were used, collected in the inflorescence (cluster): the first batch of seed was collected in January 2011 and stored for 33 months; the second collected in January 2012, stored for 21 months; the third batch with seeds harvested in January 2013 and stored for nine months. The experimental design was a randomized complete block design with five treatments and four replications. Prior to execution of experiments, we determined the viability of seeds, the tetrazolium test. The assessment of the viability of the seeds was carried out using the criteria set out in the Rules for Seed Analysis (BRAZIL, 2009). The treatments used to overcome dormancy were: control, immersion in sodium hydroxide (NaOH), mechanical scarification, thermal and chemical scarification. Data were statistically analyzed and the means compared by 5% SNK test. With this study we conclude that the use of sulfuric acid in *Brachiaria humidicola* seeds is not recommended to break dormancy. The mechanical scarification treatments, thermal and with NaOH employment did not promote increase of the germination of the seed. The storage time affects the germination of seeds of *B. humidicola*. Leaf, and nine months of storage recommended as an ideal time to increase the germination rate

**Keywords:** *Brachiaria*, germination, sulfuric acid

## 1. INTRODUÇÃO

No Brasil, os sistemas de produção de bovinos são caracterizados pela utilização de gramíneas forrageiras como a fonte principal de alimentos para os rebanhos (CARPEJANI et al., 2006).

Dentre as forrageiras utilizadas a espécie *Brachiaria humidicola* (Rendle) tem sido amplamente utilizada nos pastos do Brasil devido a características como sua alta produtividade em solos ácidos ou de baixa fertilidade natural. Além disso, apresenta bom comportamento em solos arenosos, tolerância às secas prolongadas e a encharcamentos breves, boa recuperação após a queima, excelente cobertura do solo e agressividade, resistência ao ataque das cigarrinhas-das-pastagens (*Zulia entreriana*) e razoável valor nutritivo (GALVÃO e LIMA, 1982; CAMARÃO et al., 1983; DIAS FILHO, 1983).

O principal veículo de propagação utilizado para a formação das pastagens de *Brachiaria* spp. é a semente, a qual deve apresentar boa qualidade. A avaliação da qualidade destas sementes é realizada pelo teste de germinação, que é padronizado seguindo condições específicas de temperatura, luz, umedecimento e tipo de substrato, além de métodos para superação de dormência (TOMAZ, 2012).

A maior parte das gramíneas forrageiras tropicais é afetada pela dormência das sementes, a qual pode dificultar a determinação da sua qualidade fisiológica e a emergência das plântulas no campo bem como o estabelecimento das pastagens. Nesse sentido, diversos tratamentos do tegumento das sementes podem ser utilizados a fim de promover maior taxa de germinação e uniformidade de emergência das plantas, dentre eles a escarificação física com água a diferentes temperaturas, calor seco, calor úmido, frio seco ou radiação; escarificação química com soluções ácidas, enzimas ou solventes orgânicos e substâncias estimuladoras da germinação ou reguladores de crescimento (RADHAMANI et al., 1991).

No caso de sementes de *B. humidicola*, há indicações de que sementes recém-colhidas devem permanecer armazenadas por 6 a 9 meses, ou serem escarificadas com ácido sulfúrico, antes da semeadura, como forma de reduzir a intensidade da dormência. Estudos relacionando a resposta de sementes de *B. humidicola* a diferentes tratamentos para superação da dormência, têm apresentado resultados contraditórios. Alguns autores citam que a escarificação de sementes

recém-colhidas auxilia na redução da intensidade de dormência (OLIVEIRA e MASTROCOLA, 1983). Para outros, a escarificação ácida é prejudicial à qualidade fisiológica das sementes, não sendo recomendada (ATALLA e TOSELLO, 1979; RODRIGUES et al. 1986; MACEDO et al. 1994; USBERTI e MARTINS, 2007).

Com isso, o objetivo desse trabalho foi conduzir teste de germinação para verificar qual é o método mais adequado de germinação e superação de dormência em sementes de diferentes períodos de armazenamento de *Brachiaria humidicola*.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 *Brachiaria humidicola*

O gênero *Brachiaria*, da família Poaceae, é de origem exótica, oriundo do continente africano e contribuiu para o desenvolvimento da pecuária no Brasil com aumento significativo das áreas de pastagens cultivadas, a partir da década de 70, devido à utilização de sementes na sua formação (GARCIA e CÍCERO, 1992; DIAS e TOLEDO, 1993; CASTRO et al., 1994).

*Brachiaria humidicola* (Rendle) é uma planta perene, ereta (Smith et al., 1982; Alcântara e Bufarah, 1992) ou decumbente (Salerno et al., 1990), rizomatosa (Alcântara e Bufarah, 1992) ou estolonífera (PUPO, 1980; SMITH et al., 1982; SALERNO et al., 1990). Os colmos são solitários, geniculados na base e a partir da ramificação, ascendentes e delgados. Folhas com bainhas bem mais curtas que os entrenós; lâminas foliares ascendentes, linear-lanceoladas, subagudas, com 6-11 cm de comprimento e 1,0-1,2 cm de largura, com margens espessadas e miudamente serrilhadas (SMITH et al., 1982). É pouco exigente quanto ao solo, vegeta bem em locais úmidos ou secos, sendo resistente à geada. Tem sido largamente utilizada para formação de pastagens nas mais diferentes regiões do país, sendo promissora para a região amazônica (PUPO, 1980; ALCÂNTARA e BUFARAH, 1992).

Essa espécie apresenta alta tolerância a solos pouco drenados, grande capacidade de estabelecimento em novas áreas e resistência à elevada pressão de pastejo, apesar de menor qualidade nutricional, quando comparada a outras espécies do gênero, como *B. decumbens*, *B. brizantha* ou *B. ruziziensis* (LAPOINTE e MILES, 1992; DIAS-FILHO e CARVALHO, 2000; COOK et al. 2005).

## 2.2. Germinação e dormência de sementes de *Brachiaria humidicola*

A implantação de pastos por meio de uso de sementes pode ser considerado um método de menor custo e maior agilidade operacional, quando comparado à formação de pastos a partir de mudas (GARCIA e CÍCERO, 1992; DIAS e TOLEDO, 1993; CASTRO et al., 1994; PIRES, 1997; LAGO e MARTINS, 1998).

As principais sementes de pastagens comercializadas são de *B. brizantha*, *B. decumbens*, *B. humidicola* e *B. ruziziensis* (KARIA et al., 2006). O mercado interno ainda é pouco exigente e utiliza sementes com baixa qualidade fisiológica e índice de pureza de aproximadamente 45%, embora esta realidade esteja mudando devido à maior conscientização da importância da qualidade das sementes para a formação das pastagens por parte dos pecuaristas (MASCHIETTO e BATISTA, 2005). Isso ocorre segundo Costa (2008), pois a produção vegetal requer a utilização de sementes de alta qualidade, com potencial de produzir plantas vigorosas e produtivas, de maneira uniforme e no menor tempo possível.

Inicialmente pode ser realizado o teste de tetrazólio que indica a vitalidade das sementes de um lote, não identificando a porcentagem de sementes vivas que dariam origem a plântulas normais e porcentagem de sementes dormentes. No entanto, se realizado ao final do teste de germinação com as sementes remanescentes identifica se essas sementes não germinaram por estarem dormentes ou mortas (MARTINS e SILVA, 1998; DIAS e ALVES, 2001b; GASPAR-OLIVEIRA et al., 2008; TOMAZ et al., 2010).

O teste de germinação tornou-se de uso generalizado na avaliação da qualidade fisiológica de sementes por permitir segundo Marcos Filho et al, (1987) a obtenção de resultados reproduzíveis e comparáveis entre laboratórios. Ainda de acordo com as Regras para Análise de Sementes – (RAS) (Brasil, 2009), o tempo recomendado para o teste de germinação do gênero *Brachiaria* é de 21 dias.

Entre os fatores ambientais que afetam o processo germinativo, a temperatura influencia tanto por agir sobre a velocidade de absorção de água, como também sobre as reações bioquímicas, pelas quais substâncias de reserva armazenadas no endosperma das sementes são desdobradas, transportadas e resintetizadas no eixo embrionário. A temperatura afeta o processo germinativo de três maneiras distintas: sobre o total de germinação, velocidade e uniformidade de

germinação (CARVALHO e NAKAGAWA, 2012). Segundo esses autores, a germinação só ocorre dentro de determinados limites de temperatura, nos quais existe temperatura ótima, ou faixa de temperatura ótima, na qual o processo ocorre com a máxima eficiência, obtendo-se o máximo de germinação no menor período possível. Com relação aos efeitos sobre o total de germinação, as temperaturas maiores estimulam a germinação, até determinado ponto, quando o efeito da temperatura se inverte e a germinação decresce.

A temperatura ótima para a velocidade de germinação é sempre um pouco mais alta do que aquela do total de germinação, pois quanto maior a temperatura, maior a velocidade do processo germinativo, embora este possa ocorrer de modo desorganizado devido à desnaturação das enzimas e proteínas, aumentando a incidência de plântulas anormais. Por outro lado, baixas temperaturas tendem a reduzir a velocidade do processo, expondo a plântula por maior período a fatores adversos do ambiente, o que pode reduzir o total de germinação (POPINIGIS, 1977).

Em relação ao vigor das sementes, a faixa de temperatura ótima para sementes de alto vigor é mais ampla do que para aquelas de baixo vigor. As temperaturas máximas e mínimas vão ficar na dependência do período de tempo que dura o teste. Por outro lado, grande número de espécies apresenta reação germinativa favorável à alternância de temperatura, à semelhança do que acontece em condições ambientais de campo, em que as temperaturas diurnas são mais altas e as noturnas mais baixas (CARVALHO e NAKAGAWA, 2012). Essa mudança de temperatura influencia a superação de dormência devido ao aumento na permeabilidade à gases das membranas (DELOUCHE e BASS, 1954).

Para as sementes do gênero *Brachiaria* existem duas faixas de temperaturas alternadas consideradas ótimas e recomendadas pelas RAS para a germinação das sementes, que são de 20-35 °C e 15-35 °C (BRASIL, 2009), que simulam as condições de campo a que essas sementes estariam expostas.

Os efeitos da temperatura sobre a germinação também podem ser influenciados pela condição fisiológica da semente. À medida que as sementes perdem a dormência, tornam-se menos exigentes quanto à temperatura. (POPINIGIS, 1977). Na avaliação do poder germinativo, diferentes lotes podem ter desempenhos distintos pela dormência, pelo vigor e pelo local de colheita (HELMER et al., 1962).

Além da utilização de temperaturas alternadas e de luz no teste de germinação de gramíneas forrageiras, as RAS (BRASIL, 2009) também recomendam a utilização de tratamentos específicos para superação de dormência.

De acordo com Carvalho e Nakagawa (2000) a dormência é um fenômeno pelo qual as sementes viáveis de uma determinada espécie não germinam mesmo quando submetidas a todas as condições favoráveis. É uma característica marcante no caso das sementes de gramíneas forrageiras e de plantas não domesticadas, que garante a sobrevivência da espécie. Porém, quando se trata da formação de uma cultura ou pastagem, é uma característica não desejada, pois dificulta o estabelecimento uniforme das populações, podendo favorecer o surgimento de plantas invasoras e limitar a época de semeadura, fazendo com que, muitas vezes, as sementes precisam ser armazenadas para que ocorra a superação natural da dormência (PIRES, 1993; MARTINS, 1999). As causas de dormência de *Brachiaria* são a impermeabilidade do tegumento ao oxigênio e a dormência do embrião, conhecida como dormência fisiológica (MONTÓRIO et al. 1997).

A dormência de sementes do gênero *Brachiaria* é mais pronunciada em sementes recém-colhidas, portanto os percentuais de germinação são sempre inferiores do que as percentagens de viabilidade conseguida por meio do teste de tetrazólio. Em *B. decumbens* há dormência variável primária em sementes recém-colhidas e uma dormência a longo prazo devido à restrição mecânica do tegumento à difusão de oxigênio (WHITEMAN e MENDRA, 1982).

Para aumentar a taxa de germinação e a uniformidade de emergência das plantas, podem ser utilizados diversos tratamentos do tegumento das sementes, tais como escarificação física com água a diferentes temperaturas, calor seco, calor úmido, frio seco ou radiação; escarificação química com soluções ácidas, enzimas ou solventes orgânicos e substâncias estimuladoras da germinação, como nitrato de potássio ou reguladores de crescimento (RADHAMANI et al., 1991).

Antes da publicação da RAS, vários métodos foram testados para superar a dormência nas espécies forrageiras, especialmente escarificação com ácido sulfúrico. Goedert (1985) tratou sementes de *B. humidicola* com azida sódica, cianureto de potássio, nitrato de potássio, ácido nítrico, peróxido de hidrogênio, etanol, tiuréia, 2-mercaptoetanol e ácido giberélico em diferentes concentrações e os resultados mostraram que nenhum dos agentes removeu a dormência; contudo, as mais altas percentagens de germinação foram obtidas com o uso de ácido giberélico.

McLean e Grof (1968) ao submeter sementes de *B. ruziziensis* ao ácido sulfúrico concentrado por 10, 15 e 20 minutos, concluíram que houve aumento na germinação dessas sementes. Jark Filho (1976) trabalhando com *B. decumbens* submeteu espécies recém-colhidas à escarificação com ácido sulfúrico e observou que os tratamentos para superação de dormência com 10 e 15 minutos proporcionaram aumento na porcentagem de germinação.

Entretanto, em alguns casos, a escarificação ácida pode não promover acréscimo significativo na germinação de sementes de *B. decumbens*, *B. humidicola* e *B. ruziziensis* ou mesmo prejudicar o processo (GOEDERT, 1985; RODRIGUES et al., 1986; DIAS e TOLEDO, 1993; MACEDO et al. 1994). Usberti et al. (1995) analisaram, do período de 1991 a 1994, amostras de sementes de *B. brizantha*, *B. humidicola* e *Panicum maximum*, submetidas ao ácido sulfúrico concentrado por 5, 10 e 15 minutos e observaram que a escarificação promoveu um aumento significativo na germinação das sementes de *B. brizantha* e *Panicum maximum*, mas foi prejudicial para *B. humidicola*. A escarificação com H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pode ainda, contribuir para a incidência de fungos no teste de germinação, sem influenciar a qualidade fisiológica das sementes, ou ainda reduzir o período de germinação (PREVIERO et al., 1997).

As Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009) recomendam para a superação de dormência das sementes do gênero *Brachiaria* a imersão delas em ácido sulfúrico concentrado por 15 minutos e/ou o umedecimento do substrato com solução de nitrato de potássio a 0,2%.

Considerando ainda o envolvimento de reações de oxidação com a germinação (Oliveira e Mastracola, 1983) tratamentos que aumentem a taxa de reação de oxidação, como a exposição a temperaturas elevadas, ou que facilite a entrada de oxigênio na semente, podem favorecer a superação da dormência (ROBERTS, 1973). Assim, o tratamento térmico tem se mostrado uma alternativa, contudo ainda existem dúvidas da quantidade de calor que deve ser empregada nas diferentes espécies (ALMEIDA, 2002).

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida no Laboratório de Análise de Sementes da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), localizado no município de Dourados - MS.

Foram utilizados três lotes de sementes de *Brachiaria humidicola*, colhidas na inflorescência (cacho): o primeiro lote de sementes foi colhido em janeiro de 2011 e armazenado por 33 meses; o segundo colhido em janeiro de 2012, armazenado por 21 meses; o terceiro lote com sementes colhidas em janeiro de 2013 e armazenadas por 9 meses.

Previamente à execução dos experimentos, determinou-se a viabilidade das sementes pelo teste de tetrazólio. Para este teste, adotou-se a metodologia descrita por Dias e Alves (2000), com algumas alterações, empregando-se duas subamostras de 100 sementes de cada lote. As sementes foram pré-acondicionadas sobre folhas de papel umedecido com água destilada, por 18 horas, à temperatura de 25°C. Após este período, foram seccionadas longitudinalmente, dividindo-se o embrião ao meio, e imersas em solução de tetrazólio (0,1%), a 37°C, por 4 horas. A avaliação da viabilidade das sementes foi realizada empregando-se os critérios estabelecidos nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

Os tratamentos empregados para superação da dormência foram: testemunha, imersão em solução de hidróxido de sódio (NaOH) à 1%, escarificação mecânica, imersão em água quente e escarificação com ácido sulfúrico.

No tratamento testemunha as sementes foram apenas lavadas em água corrente (Figura 1). As sementes tratadas com hidróxido de sódio (NaOH) foram submersas em solução (5g NaOH dissolvido em 0,5 litros de água destilada) por um minuto (Figura 2), sendo logo após lavadas em água corrente. Na escarificação mecânica as sementes foram raspadas com o auxílio de uma lixa d'água (Figura 3), com processo realizado de maneira a retirar apenas o tegumento das sementes, não ferindo seu embrião, sendo posteriormente lavadas em água corrente. Para o tratamento de imersão das sementes, essas foram submersas em água quente, com temperatura de 70°C, por 40 segundos (Figura 4). Para escarificação química realizou-se a imersão das sementes em ácido sulfúrico 98% (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) por 15 minutos (Figura 5), após as sementes foram lavadas por três minutos em água corrente. Ao

final de cada tratamento as sementes foram dispostas para secagem à temperatura ambiente, permanecendo por 24 horas.



**Figura 1 – Tratamento testemunha: lavagem das sementes em água corrente.**



Figura 2 – Tratamento com NaOH a 1%

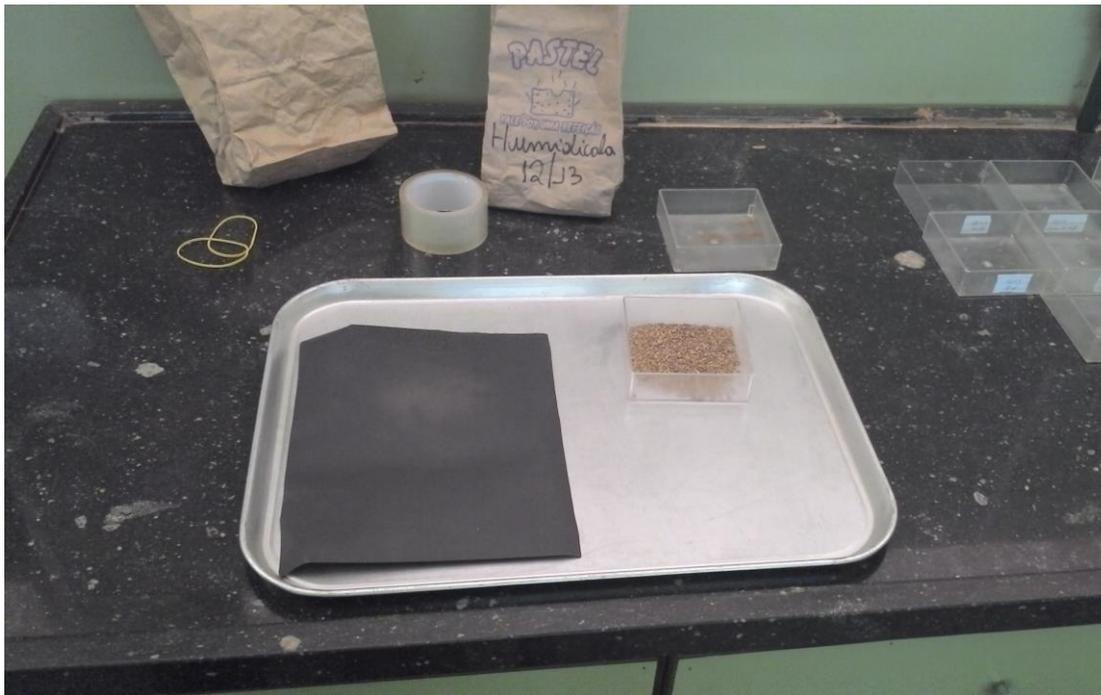


Figura 3 – Tratamento com escarificação mecânica .



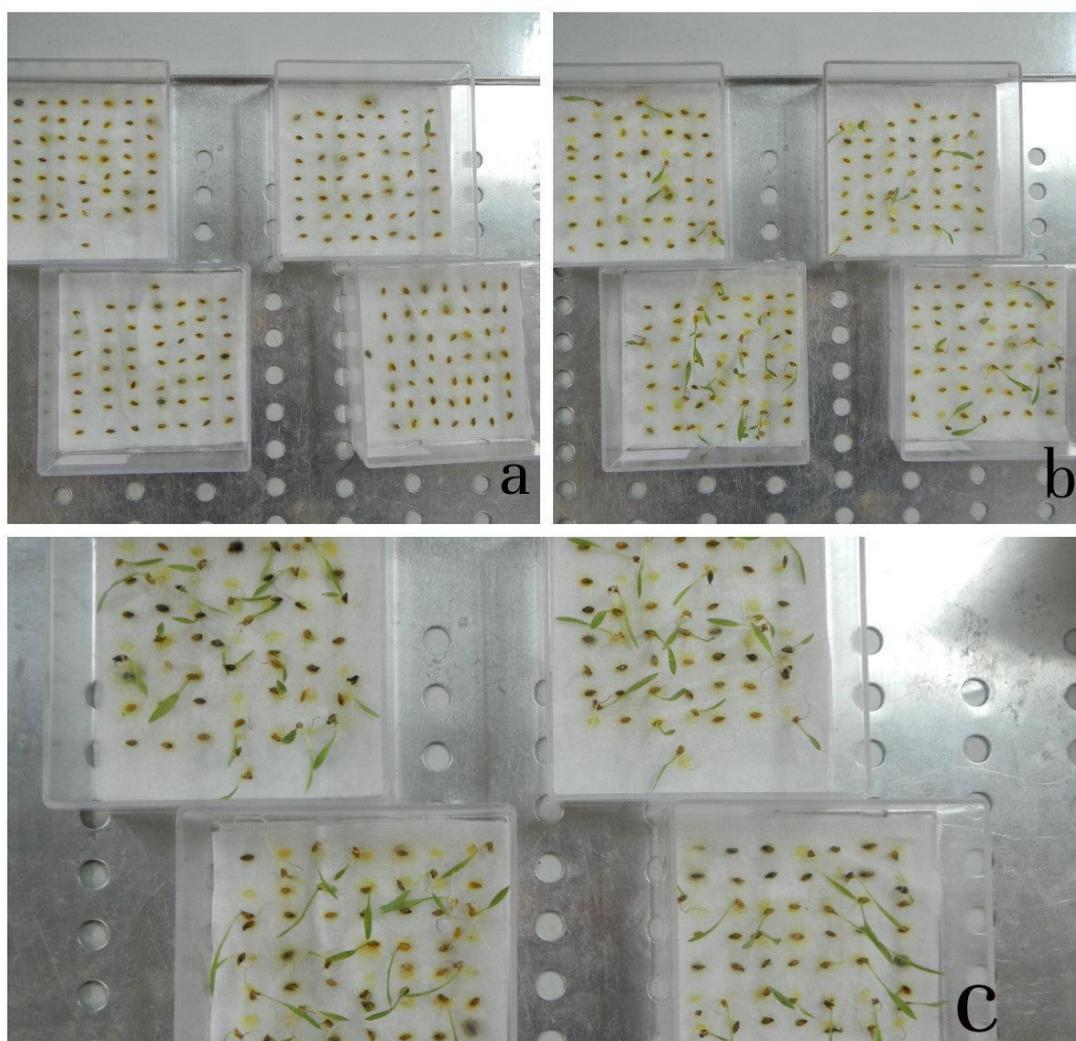
Figura 4 – Tratamento térmico com água a 70°C



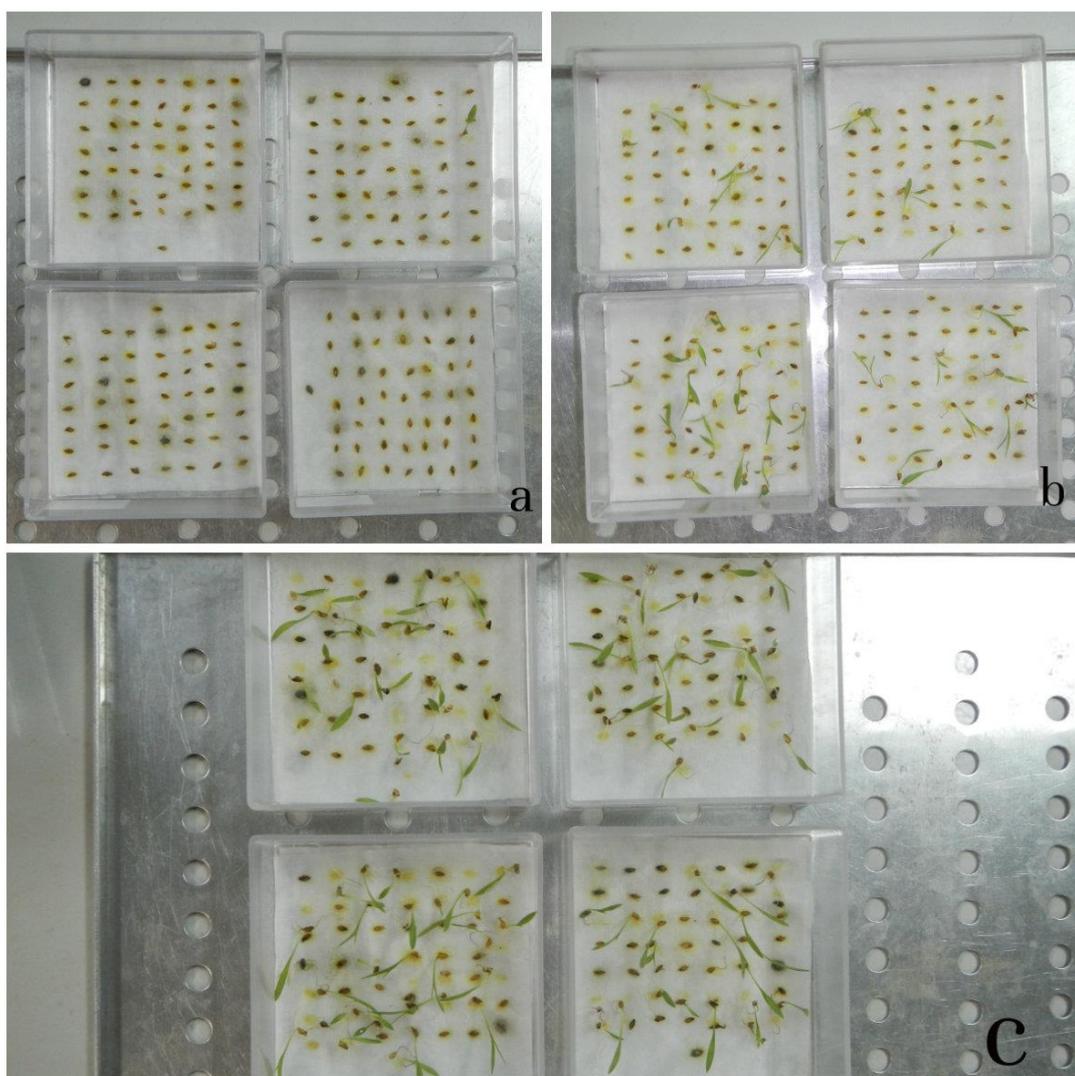
**Figura 5 – Tratamento com ácido sulfúrico concentrado**

Posteriormente, as sementes tratadas, foram colocadas para germinar em caixas plásticas (gerbox), sobre três folhas de papel umedecido em água destilada em quantidade equivalente a 2,5 vezes o peso do papel, sendo reumedecido sempre que necessário. As sementes permaneceram em germinador por 21 dias, sob alternância de temperatura de 15°C e 35°C (ciclos diários de 16 e 8 horas, respectivamente) (BRASIL, 2009). As contagens foram realizadas aos 7, 14 e 21 dias após a instalação do teste (Figuras 6, 7 e 8).

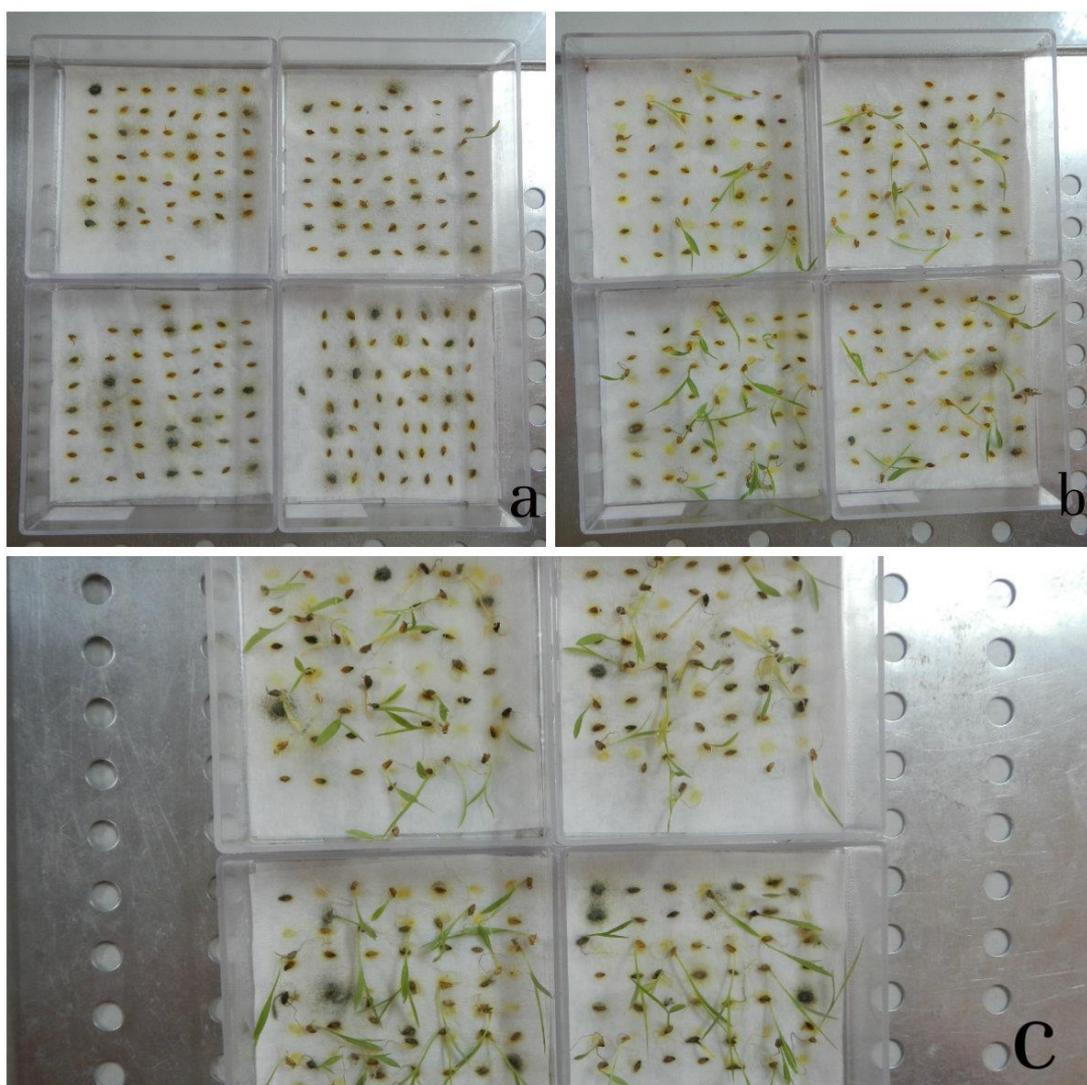
O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições contendo 50 sementes cada. Os dados foram submetidos à análise de variância, comparando-se as médias pelo teste SNK (Student Newman Keuls), a 5% de probabilidade.



**Figura 6 – Primeira avaliação, realizada 7 dias após a incubação; a: sementes com 33 meses de armazenamento; b: sementes com 21 meses de armazenamento; c: sementes com 9 meses de armazenamento.**



**Figura 7 – Segunda avaliação, realizada 14 dias após a incubação; a: sementes com 33 meses de armazenamento; b: sementes com 21 meses de armazenamento; c: sementes com 9 meses de armazenamento.**



**Figura 8 - Terceira avaliação, realizada 21 dias após a incubação; a: sementes com 33 meses de armazenamento; b: sementes com 21 meses de armazenamento; c: sementes com 9 meses de armazenamento.**

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os dados analisados estatisticamente pelo modelo SNK(Student-Newman-Keuls), a nível de 5%, observou-se diferenças significativas entre os tratamentos empregados nas sementes de *Brachiaria humidicola*, bem como em função dos diferentes períodos de armazenamento (Quadro 1, 2 e 3).

De forma geral, aos 21 dias após a incubação das sementes, a germinação foi superior às demais datas de avaliação, independente do tratamento empregado. No entanto o tratamento com ácido sulfúrico, foi encontrado os menores valores de germinação nas três avaliações, comparando com os demais tratamentos. No tratamento com a escarificação mecânica, não apresentou diferença significativa na porcentagem de sementes emergidas quando avaliadas aos 14 e 21 dias posterior a semeadura (Quadro 1).

Quadro 1. Porcentagem de sementes de *Brachiaria humidicola* emergidas em função de diferentes tratamentos para superação da dormência. Dourados-MS, UFGD, 2014.

Dias após incubação	Tratamentos				
	Testemunha	Acido Sulfúrico	Imersão em água quente	NaOH	Escarificação Mecânica
7	8,00 Cab	6,92 Bb	8,08 Cb	8,33 Cb	10,0 Ba
14	11,58 Ba	6,50 Bb	10,67 Ba	12,08 Ba	12,33 Aa
21	13,50 Aa	8,50 Ab	13,33 Aa	13,83 Aa	13,50 Aa
C.V(%)	18,12				

Medias seguidas pela mesma letra, maiúscula na coluna e minúsculas na linha, não diferem entre si pelo teste SNK, a 5% de probabilidade.

A testemunha apresentou aos sete dias após a incubação o percentual de germinação semelhante a todos os tratamentos empregados. No entanto, foi observado elevação na germinação conforme elevaram-se o período de avaliação, apresentando maiores valores aos 21 dias, sendo nessa avaliação semelhante aos demais tratamentos exceto para o uso de ácido sulfúrico.

O tratamento de escarificação química com uso de ácido sulfúrico e NaOH apresentaram as menores porcentagens de germinação das sementes, não tendo diferença significativa na primeira e segunda avaliação.

Lacerda et al (2010) obteve elevado percentual de germinação com uso de água fervente por 2 minutos. Nesse trabalho os autores concluíram que os tratamentos com água fervente, independentemente do tempo de imersão empregados nas sementes (um, dois ou três minutos), promoveram superação da

dormência de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Tal método é mais prático e mais econômico que qualquer tipo de escarificação química ou mecânica, sendo uma alternativa de uso ao produtor rural.

Senra et al. (2005) relataram um incremento no percentual de germinação de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu nos tratamentos com escarificação mecânica e química. Mechede et al. (2004) observou que a remoção dos envoltórios em sementes de *B. brizantha* cv. Marandu proporcionou melhores resultados de germinação indicando forte tendência de que o processo de dormência tem como principal causa o revestimento. O resultado obtido no trabalho corrobora com esses autores, pois a maior germinação das sementes foi obtida com a escarificação mecânica das sementes de *B. humidicola*.

A alteração negativa observada na germinação das sementes em que foi utilizado a escarificação química, com ácido sulfúrico, é confirmada por outros trabalhos. Usberti et al. (1995) analisaram, do período de 1991 a 1994, amostras de sementes de *B. brizantha*, *B. humidicola* e *Panicum maximum*, submetidas ao ácido sulfúrico concentrado por 5, 10 e 15 minutos e observaram que a escarificação promoveu um aumento significativo na germinação das sementes de *B. brizantha* e *P. maximum*, mas foi prejudicial para *B. humidicola*. Goedert (1985) imergiu sementes de *B. decumbens* e *B. humidicola* em ácido sulfúrico por 5, 10, 15 e 20 minutos, verificando que as da primeira espécie foram beneficiadas pelo tratamento e as da segunda prejudicadas. Dias (1990), empregando o mesmo tratamento em sementes de *B. decumbens* e *B. brizantha*, não observou ganhos expressivos na germinação.

Efeitos prejudiciais de escarificação com esse ácido foram verificados também em *B. mutica* e *B. ruziziensis* (MCLEAN e GROF, 1968). Por outro lado, Oliveira e Mastrocola (1983) observaram efeito estimulante do ácido sulfúrico em sementes de *B. humidicola*, aplicado aos quatro meses após a colheita e quando colocadas para germinar em substrato umedecido com água. Pires (1992) sugere que esse tratamento não é indicado para sementes de baixo vigor ou armazenadas por períodos superiores a seis meses. Isso pode indicar que o período de armazenamento pode ter influenciado no desempenho negativo do emprego desse ácido nas sementes, já que o menor período de armazenamento foram de nove meses.

O tratamento com uso de ácido sulfúrico apresentou um declínio na germinação das sementes de *B. humidicola*, indicando que o método não realiza a

quebra da dormência nas sementes com eficiência nesta espécie e ainda, segundo Macedo et al, (1994), prejudica a qualidade fisiológica de sementes armazenadas. Ainda o uso de imersão em água quente, escarificação mecânica, bem como o emprego do NaOH nessas sementes não promoveram a quebra da dormência, o que pode ser comprovado pelo fato desses tratamentos não terem ocasionado um incremento na germinação em relação ao tratamento testemunha.

O período de armazenamento influenciou a taxa de germinação das sementes de *Brachiaria humidicola*, independentemente do tratamento empregado (Quadro 2 e 3), apresentando também o mesmo comportamento durante o período de avaliação 14 e 21 dias após a semeadura.

Quadro 2. Porcentagem de sementes de *Brachiaria humidicola* emergidas em função de diferentes períodos de armazenamento, no 14º dia de avaliação. Dourados-MS, UFGD, 2014.

Tempo de Armazenamento (meses)	Tratamentos				
	Testemunha	Acido Sulfúrico	Imersão em água quente	NaOH	Escarificação Mecânica
33	0,00Ca	0,00Ca	0,00Ca	0,00Ca	0,67Ca
21	11,17Babc	7,58Bbc	6,17Bc	14,00Bab	11,25Babc
9	21,75Aab	14,33Ac	25,92Aab	20,25Ab	23,92Aab
C.V(%)	18,12				

Medias seguidas pela mesma letra, maiúscula na coluna e minúsculas na linha, não diferem entre si pelo teste SNK, a 5% de probabilidade.

Quadro 3. Porcentagem de sementes de *Brachiaria humidicola* emergidas em função de diferentes períodos de armazenamento, no 21º dia de avaliação. Dourados-MS, UFGD, 2014.

Tempo de Armazenamento (meses)	Tratamentos				
	Testemunha	Acido Sulfúrico	Imersão em água quente	NaOH	Escarificação Mecânica
33	0,33Ca	0,00Ca	0,00Ca	0,00Ca	1,33Ca
21	22,33Babc	15,17Bbc	12,33Bc	28,00Bab	22,50Babc
9	43,50Aab	28,67Ac	51,83Aab	40,50Ab	47,83Aab
C.V(%)	18,12				

Medias seguidas pela mesma letra, maiúscula na coluna e minúsculas na linha, não diferem entre si pelo teste SNK, a 5% de probabilidade.

As sementes armazenadas pelo período de 33 meses apresentaram índices de germinação muito reduzidos, tendo os valores maiores para as sementes com 21 e 9 meses de armazenamento, respectivamente .

O armazenamento de 21 meses elevou a germinação das sementes, de modo geral. Os tratamentos testemunha, emprego de NaOH e escarificação mecânica tiveram as maiores germinações não diferindo estatisticamente entre si. A imersão em água quente teve a menor germinação para esse período de armazenamento, no entanto, diferiu estatisticamente somente do uso de NaOH.

O menor período de armazenamento, de 9 meses (safra 2012-2013) apresentou a maior germinação dentre os períodos avaliados, independente do tratamento empregado nas sementes de *Brachiaria humidicola*. Tanto aos 14, quanto aos 21 dias de avaliação a tendência dos dados se repetiram, sendo que a testemunha, a imersão em água quente e a escarificação mecânica não diferiram estatisticamente e apresentaram as maiores germinações.

O armazenamento já foi considerado, em outras espécies, como agente capaz de atenuar a dormência das sementes ou afetar a resposta das mesmas a tratamentos aplicados com esta finalidade, conforme observado em *B. decumbens* (Rivero e Espinosa 1988, Gonzalez et al. 1993), *B. brizantha* (Previero, 1996), *Andropogon gayanus* (Eira, 1983) e *Panicum maximum* (Condé e Garcia, 1985b).

Nesse estudo o menor período de armazenamento das sementes promoveu maior porcentagem de germinação das sementes de *B. humidicola*. Isso pode ter ocorrido visto o menor período de armazenamento avaliado ser de 9 meses, sendo que este parece ser o período ideal para superação da dormência. Condé e Garcia (1986), em estudo com o capim-jaraguá (*Hyparrhenia rufa*) constatou que a superação da dormência nessas sementes foi elevando-se até os 8 meses de armazenamento para sementes imaturas, mantendo-se estáveis os valores de germinação até o 16º mês de armazenamento. Os mesmos autores avaliando diferentes períodos de armazenamento (zero, quatro, oito e 12 meses de armazenamento) para *B. decumbens* observaram que as sementes apresentaram dormência, que no entanto, foi superada naturalmente com o armazenamento (Condé e Garcia, 1985a).

## 5. CONCLUSÕES

Pela pesquisa conclui-se que: O uso de ácido sulfúrico em sementes de *Brachiaria humidicola* não é recomendado para superação da dormência, resultado semelhante ao de Atalla e Tosello (1979), Rodrigues et al. (1986) e Usberti e Martins (2007).

Os tratamentos de escarificação mecânica, imersão das sementes em água quente e emprego de NaOH não promoveram estatisticamente incremento na germinação dessas sementes.

O período de armazenamento influenciou na germinação das sementes de *B. humidicola*, sendo assim recomenda-se nove meses de armazenamento como período ideal para elevação da taxa de germinação e superação da dormência confirmando os resultados obtidos por Pires (1993) e Martins (1999).

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCÂNTARA, P.B. & BUFARAH, G. 1992. Plantas forrageiras: gramíneas e leguminosas. 4ª ed. Nobel, São Paulo.

ALMEIDA, C. R. Comportamento da dormência de sementes de brachiaria dictyoneura cv. Llanero submetidas as ações do calor e do ácido sulfúrico. 36f. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

ATALLA, L. M. P.; TOSELLO, J. Observações sobre dormência em duas espécies de Brachiaria: B. decumbens e B. humidicola, em condições de laboratório. Científica, São Paulo, v. 7, n. 3, p. 353-355, 1979.

BRASIL, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Brasília: SNDA/DNDV/CLV, 2009. 399p.

CAMARÃO, A.P.; BRAGA, E.; BATISTA, H.A.M.; LOURENÇO JÚNIOR, J. de B. Consumo e digestibilidade do Capim quicuío-da-Amazônia (Brachiaria humidicola) influenciada pelo nível de oferta de forragem. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 21, 1984, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: SBZ, 1984. p.318.

CARPEJANI, G. C.; LEMPP, B.; MEDEIROS, S.R. de; JANK, L.; GONÇALVES, M. C.; CEOLIN, A. C. G.; GOMES, R. A. **Divergência genética de *Panicum maximum* Jacq para caracteres qualitativos e quantitativos com base em análise multivariada.** Parte da dissertação de mestrado-Agronomia. Universidade Federal da Grande Dourados. 2006.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. 4ª ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. Sementes: Ciência, tecnologia e produção. 5 ed. Jaboticabal: Funep, 2012, 590p.

CASTRO, C. R. T. de; CARVALHO, W.L. de; REIS, F.P.; BRAGA FILHO, J.M. Influência do tratamentos para superação de dormência com ácido sulfúrico na germinação de Brachiaria brizantha Stapf. Revista Ceres, Viçosa, v.41, n.236, p.451-458, 1994.

CONDÉ, A. R.; GARCIA, J. Efeito da época de colheita sobre o potencial de armazenamento das sementes do capim-braquiária, em condições ambientais. Revista Brasileira de Sementes, Brasília, DF, v. 7, n. 2, p. 85-92, 1985a.

CONDÉ, A. R.; GARCIA, J. Efeito da maturação e do armazenamento sobre a qualidade das sementes do capim-colônião. Revista Brasileira de Sementes, Brasília, DF, v. 7, n. 3, p. 115-122, 1985b.

CONDÉ, A. R.; GARCIA, J. Efeito da época de colheita sobre o potencial de armazenamento das sementes de capim-jaraguá. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, DF, v. 8, n. 2, 1986.

COOK, B. G. et al. *Tropical forages: an interactive selection tool*. Brisbane: CSIRO/DPI&F(Qld)/CIAT/ILRI, 2005. 1 CD-ROM.

COSTA, J. C. A importância do controle de qualidade de sementes, rede técnica. Embrapa Cerrados. 2008.

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.

DIAS, D. C. F. S. Influência de microorganismos nos resultados dos testes de germinação de sementes de *Brachiaria decumbens* Stapf. e *B. brizantha* Stapf. tratadas com ácido sulfúrico. Piracicaba, 1990. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. 1990.

DIAS, D. C. F. S.; TOLEDO, F. F. Germinação e incidência de fungos em testes com sementes de *Brachiaria decumbens* STAPF. *Revista Brasileira de Sementes*. Brasília. vol. 15, n.1, p. 81-86, 1993.

DIAS, M. C. L. L.; ALVES, S. J. Teste de tetrazólio em sementes de *Panicum maximum* e *Brachiaria brizantha*. Londrina: IAPar, 2000.

DIAS, M. C. L. L.; ALVES, S. J. Avaliação da viabilidade de sementes de *Brachiaria brizantha* (Hochst. Ex A. Rich) Stapf pelo teste de tetrazólio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 12, 2001, Curitiba. Anais.... Informativo Abrates, Londrina, v.11, n.2, p. 317, 2001.

DIAS FILHO, M.B. Limitações e potencial de *Brachiaria humidicola* para o trópico úmido brasileiro. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1983. 28p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 20).

DIAS-FILHO, M. B.; CARVALHO, C. J. R. Physiological and morphological responses of *Brachiaria* spp. to flooding. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, DF, v. 35, n. 10, p. 1959-1966, 2000.

EIRA, M. T. S. Comparação de métodos de quebra de dormência em sementes de capim andropogon. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, DF, v. 5, n. 3, p. 37-49, 1983.

GALVÃO, F.E.; LIMA, A.F.; Capim quicuío-da-amazônia (*Brachiaria humidicola*) e suas perspectivas no Estado de Goiás. Goiânia: EMGOPA, 1982. 27p. (EMGOPA. Circular técnica, 5).

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.

GASPAR-OLIVEIRA, C.M.; MARTINS, C.C.; NAKAGAWA, J.; CAVARIANI, C. Duração do teste de germinação de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (Hochst. ex A. Rich.) Stapf. Revista Brasileira de Sementes, Brasília, v. 30, n.3, p.30-38, 2008.

GOEDERT, C. O. Efeito de reagentes químicos na superação da dormência em sementes de gramíneas forrageiras. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 4., 1985. Resumos. Brasília, ABRATES, 1985. P.66.

GONZALEZ, Y.; MENDOZA, F.; TORRES, R. Efecto del almacenamiento y la variación de temperatura sobre las semillas de *Brachiaria decumbens* cv. 'Basilisk'. Pastos y Forrajes, Matanzas, v. 16, n. 2, p. 155-165, 1993.

HELMER, J.C.; DELOUCHE, J.C. & LIENHARD, M. Some indices of vigor and deterioration in seed of crimson clover. Proc. Assoc. off. Seed Anal., 52:154-61. 1962.

JARK FILHO, W. Estudo sobre a quebra de dormência em sementes de *Brachiaria decumbens* Stapf. Piracicaba, SP, ESALQ/USP, 1976. 63p. Dissertação de Mestrado.

KARIA, C.T.; DUARTE, J.B.; ARAÚJO, A.C.G. de. Desenvolvimento de cultivares do gênero *Brachiaria* (trin.) Griseb. no Brasil. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2006. 57p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 163).

LACERDA, M. J. R.; CABRAL, J. S. R.; SALES, J. F.; FREITAS, K. R.; FONTES, A. J. Superação da dormência de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. "Marandu". Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 31, n. 4, p. 823-828, 2010.

LAGO, A. A.; MARTINS, L. Qualidade fisiológica de sementes de *Brachiaria brizantha*. Brazilian Journal of Agricultural Research, Brasília, v.33, p.299-204, 1998.

LAPOINTE, S. L.; MILES, J. W. Germplasm case study: *Brachiaria* species. In: CIAT. Pastures for the tropical lowlands. Cali: CIAT, 1992. p. 43-55.

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, Brasília, DF, v. 29, n. 3, p. 455-460, 1994.

MARCOS FILHO, J.; CÍCERO, S.M.; SILVA, W.R. Avaliação da qualidade das sementes. Piracicaba: FEALQ, 1987, 230p.

MARTINS, C. C.; SILVA, W. R. Superação da dormência de sementes de Capim Colômbio. Planta Daninha, Londrina, v. 16, n.2, p.77-84, 1998.

MARTINS, L. Estudo do comportamento da dormência em sementes de *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu. Piracicaba, 1999. 43f. Tese (Doutorado)- Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1999.

MASCHIETTO, J.C.; BATISTA, R. W. M.; Semente de pastagem com alto valor cultural. Revista JC Maschietto, ano 03, n.03, 2005.

McLEAN, D.; GROF, B. Effect of seed treatments on *Brachiaria mutica* and *Brachiaria ruziziensis*. Queensland Journal of Agricultural and Animal Science, Queensland, 25:81-3, 1968.

MESCHEDE, D. K.; SALES, J. G. C.; BRACCINI, A. L.; SCAPIM, C. A.; SCHUAB, S. R. P. Tratamentos para superação da dormência das sementes de capim *brachiaria* cultivar marandu. Revista Brasileira de Sementes, vol. 26, nº 2, p.76-81, 2004.

OLIVEIRA, P. R. P.; MASTROCOLA, M. A. *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweickerdt: viabilidade de suas sementes. Boletim de Indústria Animal, Nova Odessa, v. 40, n. 1, p. 49-53, 1983.

PIRES, J.C. Quebra de dormência através do envelhecimento precoce em sementes de *Brachiaria brizantha*, 1992. Stapf. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade Estadual de São Paulo, Botucatu, 88 p.

PIRES, J. C. Superação da dormência através do envelhecimento precoce em sementes de *Brachiaria brizantha*. Botucatu, 1993. 88f. Dissertação (Mestrado em Agronomia)- Faculdade de Ciências Agrônomicas - Universidade Estadual Paulista. Botucatu, 1993.

PIRES, J. C. Efeito do envelhecimento precoce sobre a dormência de sementes de *Brachiaria brizantha*. Botucatu, 1997. 71f. Tese (Doutorado em Agronomia)- Faculdade de Ciências Agrônomicas - Universidade Estadual Paulista. Botucatu, 1997.

POPINIGIS, F. Fisiologia da Semente. Brasília, AGIPLAN, 1977. 290p.

PREVIERO, C. A. Efeito de métodos de preparo, graus de umidade, tratamento químico e tipos de embalagens no comportamento de sementes de *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Stapf cv. Marandu. 1996. 92 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola)-Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1996.

PREVIERO, C. A.; SOAVE, J.; GROTH, D. Efeito do tratamentos para superação de dormência químico sobre a qualidade fisiológica e sanitária de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Fitopatologia Brasileira, Brasília, v.22, n.1, p.25-29, 1997.

PUPO, N.I.H. 1980. Manual de pastagens e forrageiras. Instituto Agrônomico de Campinas, Campinas.

RADHAMANI, J.; MALIK, S.K.; CHANDEL, K.P.S. Seed-coat characteristics in relation to the physiology of seed-germination in *Citrus* and its allied genus. Seed Science and Technology, v.19, p.611-621, 1991.

ROBERTS, E. H. Oxidative processes and the control of seeds germination. In: HEYDECKER, W. Seed ecology. London: Butterworths, 1973.

RODRIGUES, J. D. et al. Efeitos de diferentes métodos para a quebra da dormência em sementes de *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweickerd. Científica, São Paulo, v. 14, n. 1/2, p. 65-72, 1986.

RIVERO, L.; ESPINOSA, J. Duración de la latencia en semillas de *Brachiaria decumbens*. Pasturas Tropicales, Cali, v. 10, n. 1, p. 20-23, 1988.

SALERNO, A.R., VETTERLE, C.P., DESCHAMPS, F.C. & FREITAS, E.A.G. 1990. Gramíneas forrageiras estivais perenes no Baixo Vale do Itajaí. Boletim Técnico n. 49. Empresa de Pesquisa Agropecuária de Santa Catarina, Florianópolis.

SENRA, A. F.; ZIMMER, A. H.; LEMPP, B.; GONTIJO NETO, M. M.; PEREIRA, M. A. Tratamentos de sementes de “*Brachiaria brizantha*” cv. Marandu como novas alternativas para o mercado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia. Resumos...Goiânia, 2005. p. 864-866.

SMITH, L.B., WASSHAUSEN, D.C. & KLEIN, R.M. 1982. Gramíneas. In Flora ilustrada catarinense, parte 1. Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí.

TOMAZ, C. de A.; Período de germinação de sementes de *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria humidicola* e *Brachiaria ruziziensis*. Tese (Doutorado em Agronomia/Agricultura) - Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista Botucatu, 2012. 53p..

TOMAZ, C. A.; MARTINS, C. C.; CARVALHO, L. R.; NAKAGAWA, J. Duração do teste de germinação do capim-tanzânia. Revista Brasileira de Sementes. Brasília. vol. 32, nº 4 p. 080 - 087, 2010.

USBERTI, R.; GOMES, R.B.R.; MARTINS, L. Efeito da escarificação com ácido sulfúrico concentrado na germinação de sementes de gramíneas forrageiras (*Brachiaria brizantha*, *B. humidicola* e *Panicum maximum*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 1995, Florianópolis. Informativo ABRATES, Londrina, v.5, n.2, p.118, 1995.

USBERTI, R.; MARTINS, L. Sulphuric acid scarification effects on *Brachiaria brizantha*, *B. humidicola* and *Panicum maximum* seed dormancy release. Revista Brasileira de Sementes, Pelotas, v. 29, n. 2, p. 143-147, 2007.

WHITEMAN, P. C.; MENDRA, K. Effects of storage and seed treatments on germination of *Brachiaria decumbens*. Seed Science and Technology, Zürich, v.10, p.233-242, 1982.

