

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA
CURSO DE AGRONOMIA

**Hidratação e escarificação química na avaliação da
qualidade fisiológica de sementes de *Brachiaria*.**

Aluno: Cleoneide dos Santos Henrique

Orientador: Prof^a Dr.^a Eliana Duarte Cardoso

Cassilândia-MS

novembro de 2013

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA
CURSO DE AGRONOMIA

**Hidratação e escarificação química na avaliação da
qualidade fisiológica de sementes de *Brachiaria*.**

Aluno: Cleoneide dos Santos Henrique

Orientador: Prof^a Dr.^a Eliana Duarte Cardoso

“Trabalho apresentado como parte das exigências do Curso de Agronomia para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo”.

Cassilândia - MS
novembro de 2013



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA
CURSO DE AGRONOMIA

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO:

" Hidratação e descarboxilação química
na avaliação da qualidade fisiológica
de sementes de Brachiaria "

ACADÊMICA: Cleoneide dos Santos Henrique

ORIENTADOR (A): Profa. Dra. - Eliana Duarte Cardoso

APROVADO pela comissão examinadora em: 29 de novembro de 2013.

Profa. Dra. Ana Carolina Alves

Prof.Dr.- Flávio Ferreira da Silva Binotti

Profa. Dra. – Eliana Duarte Cardoso – Orientadora

EPÍGRAFE

E eu que vi que há mais vantagem na sabedoria do que na estultícia, do mesmo modo que a mais vantagem na luz do que nas trevas.

Eclesiastes, 12. 13

DEDICO

Aos cinco amores da minha vida

Ao meu esposo pelo incentivo, carinho, respeito, confiança e por acreditar em mim quando eu mesmo tive dúvidas.

Aos meus filhos Vinícius Roberto, Vitor Henrique, Luiz Felipe e Ana Júlia pela compreensão amor e confiança.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiro a Deus pela vida que me tem dado, pelas bênçãos que tem me concedido, pela força e perseverança nos estudos.

Agradeço a minha família por ter me suportado nas semanas de prova que para mim é semelhante a TPM, a minha mãe pelo amor.

Agradeço as minhas amigas e irmãos Josiane e Andréia pelas horas de descontrações e pelos conselhos nas horas difíceis e que sinto tanta falta.

Agradeço a Nayara pela amizade a confiança e ajuda em todos os meus projetos de pesquisa científica e Eliamara pela ajuda nesse projeto.

Ao auxiliar de biblioteca Laudemir pela descontração, conselhos e ajuda nas horas dos cálculos durante o meu aprendizado.

Agradeço principalmente a minha orientadora Eliana pela paciência que tem comigo e que tem me ensinado tanto.

Aos membros da banca por ter aceitado o convite: Flavio Ferreira da Silva Binotti, Ana Carolina Alves e Edilson Costa.

Agradeço a UEMS pela formação e pela concessão de bolsa de iniciação científica (PIBIC) nos anos de minha graduação.

A todos os professores que contribuíram para a minha formação

Agradeço aos funcionários da UEMS e os técnicos de laboratório Sergio e Marcio pela paciência que tiveram comigo.

Agradeço a Matsuda pela doação das sementes para a realização desse trabalho.

Hidratação e escarificação química na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de *Brachiaria*.

RESUMO

Pesquisas relacionadas aos fatores inerentes da qualidade fisiológica de sementes têm sido realizadas a fim de demonstrar a importância de se conhecer os diferentes métodos para avaliar o potencial fisiológico de sementes da espécie de interesse. Conhecendo-se a importância das espécies forrageiras como alimento para o gado, o Brasil vem se destacando na produção e comercialização de sementes dessas espécies e a *Brachiaria brizantha* vem ganhando espaço de destaque no mercado, sobretudo pela qualidade e quantidade de fitomassa disponível. O objetivo foi avaliar o efeito de ciclos e períodos de hidratações em sementes escarificadas e sem escarificação de *Brachiaria brizantha* cv. MG-5 Vitória. O trabalho foi dividido em 2 subprojetos, com um delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 2x5, sendo constituído pela combinação de escarificação química - H₂SO₄ (presença e ausência) e períodos de hidratação (0, 2, 4, 6 e 8 horas), e ciclos de hidratação (0, 1º, 2º, 3º e 4º ciclos) com quatro repetições, totalizando 40 parcelas. Foi avaliada a germinação, vigor de sementes e crescimento inicial de plântulas. A escarificação química das sementes com ácido sulfúrico submetidas a períodos e ciclos de hidratação proporcionou maior germinação e emergência das sementes, porém pode prejudicar o crescimento inicial das plântulas de *Brachiaria brizantha* cv. MG-5. A condutividade elétrica de sementes escarificadas, em períodos e ciclos de hidratação aumenta, porém à medida que aumentam as horas de hidratação, as membranas das sementes se reorganizam e evitam as perdas dos constituintes celulares. O fator período e ciclo de hidratação influenciaram na escarificação de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. MG5.

Palavras- chave: dormência, vigor, plântulas, massa fresca.

Hydration and chemical scarification in assessing the physiological seed quality of *Brachiaria*.

ABSTRACT

Searches related to factors inherent physiological seed quality have been carried out to demonstrate the importance of understanding the different methods to evaluate the physiological quality of the species of interest. Knowing the importance of forage species as food for livestock, Brazil has been excelling in the production and marketing of seeds of these species and *B. brizantha* gaining space in the market, especially for the quality and quantity of biomass available. The objective of this study was to evaluate the effect of cycles and periods of hydration scarified seeds without scarification *B. brizantha* cv. MG - 5 Victory. The study was divided into 2 sub-projects , the first being with a completely randomized design (CRD) in factorial scheme 2x5, being constituted by combination of chemical scarification - H₂SO₄ (presence or absence) and hydration periods (0 , 2 , 4 , 6 and 8 h), with four replications, totaling 40 plots. The experimental design for the second subproject was completely randomized (CRD) in factorial scheme 2x5, being constituted by combination of chemical scarification - H₂SO₄ (presence or absence) and hydration cycles (0, 1, 2, 3 and 4 cycles) with four replications, totaling 40 plots. The germination, seed vigor and early growth of seedlings was evaluated. The chemical scarification of the seeds with sulfuric acid undergo periods and cycles of hydration provided higher germination and emergence of seeds, but may affect initial seedling growth of *Brachiaria brizantha* cv. MG-5. The electrical conductivity of scarified seeds, hydration period increases, however, as they increase the hours of hydration, the membranes seeds reorganize and avoid the loss of cellular constituents. The time factor and hydration cycle influenced the scarification of *Brachiaria brizantha*. MG5.

Key words: dormancy, vigor, seedling fresh weight.

SUMÁRIO

	PÁGINA
Resumo	
Capítulo I. CONSIDERAÇÕES GERAIS	1
1.1 Introdução	1
1.2 Objetivo	3
1.3. Revisão Bibliográfica	3
1.3.1. Informações sobre a <i>Brachiaria</i>	3
1.3.2. Qualidade fisiológica das Sementes	7
1.3.3. Condicionamento fisiológico	10
1.4. Referências Bibliográficas	14
Capítulo II. EFEITO DO CONDICIONAMENTO FISIOLÓGICO EM PERÍODOS DE HIDRATAÇÃO EM SEMENTES DE <i>Brachiaria brizantha</i>	21
1. Introdução	23
2. Material e Métodos	26
3. Resultado e discussão	29
4. Considerações finais	38
5. Referências Bibliográficas	39
Capítulo III. EFEITO DO CONDICIONAMENTO FISIOLÓGICO EM PERÍODOS DE HIDRATAÇÃO EM SEMENTES DE <i>Brachiaria brizantha</i>	42
1. Introdução	44
2. Material e métodos	46
3. Resultado e discussão	50
4. Considerações finais	58
5. Referências Bibliográficas	59
Capítulo IV. Conclusões	62

CAPÍTULO I. Considerações gerais

1.1. Introdução

Com o crescente aumento da população mundial tem sido necessário o aumento da produção de alimentos e, para tanto, trabalhos acerca deste assunto têm sido realizados com o intuito de suprir esta demanda. Neste seguimento, o aumento da área de pastagem para produção de carne e leite tem aumentado consideravelmente já há alguns anos, sendo necessária uma expansão de área cultivada. Atualmente, as principais espécies utilizadas como alimento para o gado são *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria brizantha*, por possuírem rusticidade e grande quantidade de massa, além de possuírem alto desempenho em campo e facilidade de manejo (CARDOSO, 2011).

O Brasil exporta sementes de forrageiras tropicais com valor cultural em torno de 80% para cerca de 40 países e passou a ser o maior produtor e exportador dessas sementes do mundo. A expansão das áreas de pastagens cultivadas com espécies do gênero *Brachiaria* tem aumentado no país, quando comparada com outras forrageiras e vem ganhando espaço, principalmente por ser rústica, permitindo adaptação as mais variadas condições, tanto de clima quanto de solo (CARDOSO, 2011).

A capacidade de germinação das sementes não se constitui em bom indicador do desempenho a campo. No entanto, por definir dentro da amostra a proporção de sementes vivas, pela sua rapidez e praticidade, pode ser utilizada para indicar a qualidade de lotes de sementes que estão sendo negociados entre produtores e firmas comercializadoras (PARIZ et al., 2010). A maioria 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 e o estabelecimento de pastagens (COSTA, 2011).

A semente da maioria das espécies cultivadas geralmente não é afetada imediatamente ou pouco tempo após a colheita, sendo normal o armazenamento durante certo período. Nessa situação, a dormência frequentemente não representa um problema que exija a execução de tratamentos para superá-la antes da sementeira. Por outro lado, em algumas espécies de hortaliças, de frutíferas, de leguminosas e de gramíneas forrageiras, a dormência pode persistir durante período prolongado, sendo necessária a disponibilidade de tratamentos eficientes permitindo a germinação rápida e o estabelecimento de estande uniforme (MARCOS FILHO, 2005).

Segundo Carvalho e Nakagawa (2000) dormência é o fenômeno pelo qual sementes de uma determinada espécie, mesmo sendo viáveis e tendo todas as condições ambientais para tanto deixam de germinar. São reconhecidos dois tipos de dormência: primária e secundária, a dormência primária sempre ocorre, ainda que com intensidade variável de ano para ano e de local para local e um tipo de dormência que se instala na fase da maturação da semente, já a secundária é um tipo de dormência que nem sempre ocorre, e são necessárias condições ambientais especiais para que ela surja e esta pode ocorrer não somente após, mas também durante a maturação da semente (CARVALHO e NAKAGAWA, 2000).

Germinação rápida e sincronizada é altamente desejável para definir com exceto pastagens de gramíneas forrageiras, bem como reduzir os efeitos perigosos da competição de plantas daninhas durante os primeiros estágios da germinação. No entanto, a maioria das espécies cultivadas de gramíneas forrageiras tropicais tem germinação de sementes baixa e desuniformidade na emergência das plântulas (ZONET, 2011).

Em virtude da grande representatividade e importância da espécie *Brachiaria brizantha* nas pastagens, principalmente na região central do Brasil e, ao baixo número de informações sobre diferentes tempos e ambientes de armazenamento e, influência dos teores de umidades das sementes na qualidade fisiológica e na porcentagem de germinação destas cultivares, com reflexo na

qualidade nutricional da forragem, há necessidade, portanto de realizar estudos detalhados sob diferentes condições ambientais às quais estas plantas são submetidas, objetivando minimizar os custos de produção, impactos ambientais e obter maior êxito na pecuária brasileira (ALVES et al., 2012).

1.2. Objetivo

Com todos esses obstáculos inerentes aos produtores de sementes e pesquisadores da área, o objetivo foi avaliar o efeito de períodos e ciclos de hidratação e ausência e presença de escarificação química na qualidade fisiológica de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. MG-5.

1.3. Revisão Bibliográfica

1.3.1. Informações sobre a *Brachiaria*

As pastagens são as mais baratas e práticas fontes de alimento para os rebanhos em quase todas as regiões do Brasil, tendo uma maior importância na região centro-oeste. No entanto, para alimentar eficientemente os animais, as pastagens devem fornecer quantidades adequadas de forragem de alta qualidade e para obtê-la, é necessário que a implantação seja eficiente e para isto, está intimamente relacionada com qualidade de sementes (CARDOSO et al., 2011).

O capim *Brachiaria* é uma gramínea forrageira do gênero *Brachiaria* originária das savanas tropicais da África passando pela Austrália e posteriormente introduzida no Brasil. O gênero *Brachiaria* tem fornecido importantes espécies forrageiras tais como *Brachiaria brizantha*, *Brachiaria decumbens* e mais recentemente uma espécie híbrida a *Brachiaria* cv. Mulato II. Estas espécies respondem acentuadamente a adubação do solo, atingem altas produções e são resistentes à seca (SALLUM, 2009).

A *Brachiaria brizantha*, planta forrageira das poaceas, apresentou expansão do cultivo com maior potencialidade no cerrado brasileiro, com destaque para Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás, estados onde a pecuária de corte possui grande importância econômica. Este fato se deve à capacidade adaptativa às condições edafoclimáticas tropicais, possibilitando o cultivo durante todo o ano (HESSEL, 2012).

As gramíneas apresentam várias formas de reprodução, tanto sexuadas como assexuadas (cariópses, rizomas, estolões, perfilhos). Algumas espécies são propagadas pelo homem quase que exclusivamente de forma vegetativa, devido às dificuldades de obtenção de sementes de boa qualidade (CARMONA, 1998).

Nas duas últimas décadas, principalmente no Brasil, tem sido notável o aumento da área de pastagens formadas com as gramíneas do gênero *Brachiaria*, acompanhado de um aumento proporcional na produção e comercialização de suas sementes. Isso acarretou a necessidade de investigações sobre adequada avaliação do poder germinativo das sementes desse gênero, no qual se destaca grandemente a espécie *B. brizantha*, atualmente a forrageira mais plantada no Brasil (MARTINS, 1995).

Diversas são as espécies de gramíneas forrageiras tropicais que apresentam-se como opções para a formação de pastagens no Brasil. As do gênero *Brachiaria* têm-se firmado pela capacidade de adaptação às diversas condições ambientais e de manejo da pastagem (MONTEIRO et al., 1995).

O sucesso na formação de pastagens depende de uma boa semente, e seu uso é totalmente justificável, já que a semente representa apenas cerca de 10% do custo total da formação da pastagem (MACEDO et al., 2005).

As sementes apresentam exigências hídricas, térmicas e aeração para a germinação. A captação de água segue um padrão trifásico, com uma rápida embebição inicial, seguida por período de relativa estagnação e por uma terceira fase de intensa hidratação, após a protrusão da raiz primária. As sementes toleram dessecação apenas durante as duas primeiras fases, em ritmo decrescente com o progresso da embebição (MARCOS FILHO 2005).

Carvalho e Nakagawa (2000) destacaram que sementes dormentes são aquelas que, embora viáveis, não germinam mesmo em condições apropriadas, com fornecimento de temperatura favorável e adequado suprimento de água e oxigênio. A água é o fator iniciante da germinação e está envolvida direta ou indiretamente em todas as demais etapas do metabolismo. Sua participação é decisiva nas reações enzimáticas, na solubilização e transporte de metabólitos, também como reagente na digestão hidrolítica de tecidos de reserva da semente.█

A velocidade e a amplitude da expansão de áreas cultivadas com pastagens tropicais, no Brasil, estão associadas à disponibilidade de sementes de qualidade, sendo que as condições edafoclimáticas favoráveis as cultivares adaptadas a estas condições e o dinamismo dos empresários do setor favorecem a produção de sementes no Brasil (PARIZ et al., 2010).

As pastagens constituem a base dos sistemas de produção de bovinos, o que evidencia sua importância e a necessidade de se buscarem práticas de manejo que resultem em maior eficiência desses sistemas (SANTANA et al., 2010).

Recentemente, em áreas de lavoura com solos devidamente corrigidos, foi preconizado o sistema consorciado de culturas de grãos com forrageiras tropicais, principalmente as dos gêneros *Brachiaria*, o qual apresenta grandes vantagens, pois não altera o cronograma de atividades do produtor, é de baixo custo e não exige equipamentos especiais para sua implantação (PARIZ et al., 2010). Com a intensificação dos processos produtivos e conseqüentemente o aumento da demanda por sementes de alta qualidade, tem levado as empresas do setor a procurarem aprimoramento técnico de suas atividades, visando, basicamente, ao aumento de produtividade associado a um incremento da qualidade do produto (PERES, 2010).

Cerca de 80% das áreas de pastagens brasileiras apresentam algum grau de degradação. Uma das causas é a baixa taxa de germinação de sementes de espécies forrageiras (LACERDA et al., 2010).

No Brasil, os sistemas de produção de carne bovina caracterizam-se pela dependência quase que exclusiva de pastagens, que deve suprir os

nutrientes, a energia, a proteína, os minerais e as vitaminas essenciais à produção animal (SANTOS et al., 2008).

Estudos relacionados aos fatores que interferem na viabilidade e vigor são importantes para definição de procedimentos a serem adotados nos testes para a avaliação do potencial fisiológico das sementes (PÁDUA et al., 2011).

Assim, potenciais osmóticos negativos inibem o potencial de germinação da grande maioria das culturas (KRON et al., 2008; MACHADO NETO et al., 2006).

Tendo em vista os fatores que provocam problemas no processo de germinação, emergência de plântulas e estabelecimento do estande resultando em prejuízos econômicos ao produtor, a utilização de técnicas como beneficiamento adequado, o tratamento de sementes e o condicionamento fisiológico tem sido desenvolvidas com o objetivo de beneficiar o desempenho das sementes em campo (ALVES et al., 2012).

O condicionamento fisiológico de sementes é uma técnica que tem sido apresentada como promissora que visa à melhoria do desempenho das sementes, com melhor uniformidade e velocidade de emergência de plântulas, principalmente sob condições climáticas adversas (ARAUJO et al., 2011). Apesar do sucesso e expansão do setor de produção de sementes de *Brachiaria*, alguns pontos precisam ser melhor estudados, como os aspectos relacionados às dinâmicas de germinação e dormência, bem como o efeito dos períodos de armazenamento sobre o potencial fisiológico e dormência das sementes (CÚSTODIO, 2000).

1.3.2. Qualidade Fisiológica da semente

O grande sucesso da semente como órgão de perpetuação e de disseminação das espécies vegetais deve-se, provavelmente a capacidade de distribuir a germinação no tempo e no espaço. A semente tem como papel biológico a conservação e a propagação da espécie, devendo germinar quando as condições são adequadas para a manutenção do crescimento da plântula e subsequente desenvolvimento da planta (DEMINICIS et al., 2009).

Existe um grande número de fatores que afetam a qualidade das sementes, destacando-se os genéticos, fisiológicos e ambientais. Como genéticos destacam-se diferenças de vigor, longevidade e vantagens aferidas pela heterose. Os fisiológicos têm sua ação determinada pelo ambiente durante a produção, a colheita, beneficiamento e armazenamento. Os fatores sanitários se caracterizam pelos efeitos deletérios dos microorganismos e insetos associados às sementes. Da mesma forma que são observados problemas de redução no rendimento em nível de campo também podem ocorrer redução da qualidade para fins de comercialização e semeadura, devido à incidência de patógenos (LUCCA, 1985).

Convencionalmente a qualidade das sementes compreende quatro atributos: genético, físico, fisiológico e sanitário. O potencial fisiológico compreende a inter-relação de processos complexos, como o desenvolvimento da semente e sua maturação, a dormência, a germinação e a deterioração. A vitalidade está intimamente relacionada ao processo de deterioração que, por sua vez, pode ser considerado uma continuação do processo de desenvolvimento e maturação (CUSTODIO, 2000).

Os fatores sanitários se caracterizam pelos efeitos deletérios dos microorganismos e insetos associados às sementes. Da mesma forma que são observados problemas de redução no rendimento em nível de campo também podem ocorrer redução da qualidade para fins de comercialização e semeadura, devido à incidência de patógenos (LUCCA, 1985).

Uma correta determinação da qualidade de um lote de sementes de *Brachiaria* é fundamental, servindo de referencia tanto para determinar o seu valor comercial, quanto para implantação de áreas de pastagens (DIAS et al., 2008).

As sementes, além de apresentar qualidades necessitam ser originadas de materiais genéticos adaptados às condições de clima da região onde a cultura será implantada, fator imprescindível para obtenção de um produto final com produtividade e qualidade (SILVA et al., 2010).

A eficiência da formação de uma pastagem está intimamente ligada com o uso de sementes com alta qualidade. Assim, pesquisas para a melhoria da qualidade fisiológica das sementes e superação da dormência são de extrema importância para a sustentabilidade do sistema de produção devido à dormência nas sementes de várias espécies cuja natureza, intensidade e persistência não estão suficientemente esclarecidas (CARDOSO, 2011).

O vigor das sementes é um dos principais atributos da qualidade fisiológica a ser considerado na implantação de uma lavoura (SCHEEREN et al., 2010).

A dormência é um tipo de latência em que a ausência de germinação é causada por empecilhos localizados na própria semente. É imposta pela combinação de condições específicas do ambiente, provocando a interferência de um ou mais mecanismos de bloqueio, impedindo a transcrição da mensagem genética para a ativação da seqüência metabólica que culmina com a germinação. Assim, os eventos iniciais após a embebição em sementes dormentes, dependem da informação genética já existente durante o período de maturação, ou seja, anteriormente ao início do repouso fisiológico (MARCOS FILHO, 2005).

O mecanismo de dormência apresenta peculiaridades para diferentes espécies, tornando difícil qualquer generalização sobre suas causas, as quais podem ocorrer independentemente, ou combinadas, como acontece para a maioria das sementes de gramíneas forrageiras (PREVIEIRO et al., 1998). Entretanto, a demanda por sementes de boa qualidade física, fisiológica e sanitária tem

aumentado, principalmente para atender os rígidos padrões fitossanitários impostos por países importadores, o que tem motivado a competição entre produtores contribuindo assim para a melhoria da qualidade das sementes (PAIVA, et al.,2008).

Assim, como as sementes constituem o principal veículo de multiplicação de espécies cultivadas, a base da produtividade agrícola está assentada na obtenção de populações adequadas de plantas por unidade de área, justificando a prioridade dirigida à concentração de esforços para elucidar ou aprimorar os conhecimentos sobre o processo de germinação e os efeitos de fatores que possam beneficiá-los ou prejudicá-lo. Essas informações são fundamentais para o estabelecimento de diagnósticos e o fornecimento de bases para a adoção de práticas de manejo do solo, da técnica cultural adequada e de cuidados durante a colheita, processamento, armazenamento e transporte das sementes, permitindo a manifestação do potencial fisiológico após a semeadura (MARCOS FILHO, 2005).

O estudo de alternativas para a superação da dormência faz-se necessário para a avaliação da qualidade fisiológica das sementes em laboratório, contribuindo para o desenvolvimento de métodos mais eficientes que possam ser utilizados em larga escala, permitindo a comercialização de sementes com dormência parcial ou totalmente eliminada (SALLUM, 2009).

1.3.3. Condicionamento Fisiológico

O condicionamento fisiológico de sementes é uma técnica que tem sido apresentada como promissora que visa à melhoria do desempenho das sementes, com melhor uniformidade e velocidade de emergência de plântulas, principalmente sob condições climáticas adversas (ARAUJO et al., 2011).

O potencial fisiológico é avaliado rotineiramente em laboratório por meio do teste de germinação, conduzido em condições próximas as ideais. Deste modo lotes com germinação semelhante podem apresentar desempenhos distintos em campo, quando as condições ambientais se desviam das mais adequadas. Consequentemente, os testes de vigor surgiram visando a complementação das informações obtidas no teste de germinação, apresentando relação mais estreita com os resultados obtidos durante o armazenamento, e em campo (KIKUTI, 2006).

O condicionamento fisiológico, desde que conduzido com pleno domínio das variáveis envolvidas, estabelece condições favoráveis ao desdobramento e translocação das reservas para os pontos de crescimento embrionário e a sua devida assimilação (MARCOS FILHO, 2005).

Nessa situação, há procedimentos disponíveis para favorecer a germinação, a sanidade, o desenvolvimento de plântula, interferir nas relações semente/ambiente, aprimorar as características físicas do lote e facilitar a incorporação de matérias ou substâncias as sementes antes da semeadura (MARCOS FILHO, 2005).

Diferentes tratamentos podem ser utilizados para superar a dormência e, entre eles, a elevação da temperatura, até certos limites ou a imersão de sementes em ácido sulfúrico (SANTOS et al., 2011).

A superação da dormência pode ser feita utilizando-se escarificação mecânica, térmica e química e, esses métodos baseiam-se na quebra do

tegumento, que é impermeável a água, promovendo a embebição, etapa inicial do processo germinativo (FERREIRA et al., 2009).

Dentre os fatores que dificultam o uso de sementes de gramíneas forrageiras tropicais esta a presença da dormência, que impedindo a germinação interfere diretamente no estabelecimento uniforme da pastagem. Métodos que visam à diminuição da dormência têm sido pesquisados para uso laboratorial e empresarial, empregando H_2SO_4 que apesar de eficiente, pode gerar prejuízos aos trabalhadores operacionalmente envolvidos, a qualidade das sementes e ao meio ambiente (ALMEIDA, 2002).

Estudos relacionados aos fatores que interferem na viabilidade e vigor são importantes para definição de procedimentos a serem adotados nos testes para a avaliação do potencial fisiológico das sementes (PÁDUA et al., 2011).

Vários tipos de tratamentos pré-semeadura tem sido sugeridos para beneficiar a germinação e a emergência de plântulas como hidrocondicionamento, (com a utilização exclusiva de água para a hidratação das sementes) o osmocondicionamento (emprego de soluções de polietilenoglicol, manitol e sais) e outras técnicas como matricionamento (que envolve o uso de materiais como argila, vermiculita, areia e turfa) e exposição das sementes a atmosfera úmida a pré-germinação (MARCOS FILHO, 2005).

Dentre os materiais encontrados são citados: vermiculita, areia e outros produtos, como silicato de cálcio sintético (Micro-Cel) e celite. As sementes, as partículas sólidas e a água são os três componentes básicos do condicionamento mátrico. A água é distribuída e permanece retida pelas 2 partículas sólidas, sendo captada pelas sementes até que seja atingido o equilíbrio higroscópico (MARCOS FILHO, 2005).

Os tratamentos para superar a dormência geralmente são baseados no desenvolvimento das sementes em testes de germinação conduzidos em laboratório, com o uso frequente de ácidos concentrados, principalmente o ácido

sulfúrico, com o objetivo de superar a dormência devido à impermeabilidade do tegumento de promover a germinação da semente (SALLUM, 2009).

O mecanismo de dormência apresenta peculiaridades para diferentes espécies, tornando difícil qualquer generalização sobre suas causas, as quais podem ocorrer independentemente, ou combinadas, como acontece para a maioria das sementes de gramíneas forrageiras (PREVIERO et al., 1998).

Segundo Carvalho e Nakagawa (2000) a germinação é o fenômeno pelo qual, sob condições apropriadas, o eixo embrionário dá prosseguimento ao seu desenvolvimento, que tinha sido interrompido, por ocasiões da maturação fisiológica, e que é dividido em 3 fases. Marcos Filho (2005) cita na fase 1, a rápida transferência de água do substrato para a semente, graças a diferença acentuada entre os potenciais hídricos a fase 2 é caracterizada pela redução drástica da velocidade de hidratação e da intensidade de respiração e a fase 3 tornando visível a retomada de crescimento do embrião e identificada pela protrusão da raiz primária, tratando-se de uma etapa alcançada apenas por sementes vivas e não dormentes. Com a absorção de água, as células do eixo embrionário tornam-se ativas, expandem-se e iniciam o seu crescimento antes da ruptura do tegumento, ou mesmo antes das principais substâncias de reserva serem mobilizadas, o amido, que é, dentre os carboidratos, o principal composto armazenado, até degradar-se em forma solúvel e utilizável (glucose), necessita sofrer a ação de enzimas específicas a alfa-amilase e beta-amilase que apresentam atividades complementares.

A germinação da semente, iniciada graças às reservas próprias do embrião, é mantida com a degradação dos componentes dos tecidos de reserva, pela atividade enzimática e fluxo dos componentes solúveis as regiões de crescimento (CARVALHO, NAKAGAWA 2000).

Tratamentos com ácido sulfúrico têm sido utilizados em diversos trabalhos, para auxiliar na superação de dormência, a fim de permitir a entrada de água e trocas gasosas. Cardoso (2011) afirmou que a escarificação química é um

método utilizado nos lotes de sementes de *B. brizantha* comercializados, todavia, apresenta riscos aos trabalhadores e ao meio ambiente e, além disso, pode promover danos às sementes.

O condicionamento fisiológico é uma prática que está gerando bons resultados, quando o assunto estudado é melhoria da qualidade e superação de dormência de sementes. Existem vários tipos de tratamentos pré-semeadura sugeridos para beneficiar a germinação e a emergência das plântulas, dentre eles, o condicionamento fisiológico envolve a absorção de água pela semente, sob condições controladas, incentivando o metabolismo das sementes durante as fases I e II da embebição (BEWLEY, BLACK, 1982, citados por (MARCOS FILHO, 2005), mas impedindo que ocorra a protusão da raiz primária).

Após o condicionamento, as sementes atingem teores de água relativamente elevados e inadequados para a conservação do potencial fisiológico durante o armazenamento desta maneira, a secagem deve ser conduzida de maneira adequada, para minimizar a possibilidade de reversão dos efeitos benéficos do tratamento (KIKUTI, MARCOS FILHO, 2008).

Várias técnicas tem sido utilizada com o objetivo de aumentar a capacidade de germinação de sementes e sua tolerância a diversos ambientes, bem como reduzir o tempo compreendido entre a semeadura e a emergência de plântulas. Um dos tratamentos mais promissores neste contexto e o condicionamento osmótico, que consiste na hidratação controlada de sementes ate um determinado nível de modo a permitir a ocorrência das etapas iniciais do processo de germinação, sem, contudo, ocorrer a protusão da radícula, (CARVALHO et al., 2000).

1.4. Referências Bibliográficas

ALMEIDA, C. R. **Comportamento da dormência de sementes de *Brachiaria dictyoneura* cv. *Llanero* submetidas às ações do calor e do ácido sulfúrico.** Dissertação de Mestrado Apresentado à Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP 2002.

ALVES, B. A.; SALES, J. F.; MEDEIROS, L. T. BRANQUINHO, A. C. SOUZA, R.G. BARROS, C.A.V.J. **Germinação de Sementes de Cultivares de *Brachiaria brizantha* Submetidas á Secagem e ao Armazenamento.** Congresso de Pesquisa e Pós-Graduação do Câmpus Rio Verde do IFGoiano, 1. Rio Verde 06 e 07 de novembro de 2012.

ARAÚJO, P. C.; TORRES, S. B.; BENEDITO, C. P.; PAIVA, E. P. Condicionamento fisiológico e vigor de sementes de maxixe. **Revista Brasileira de Sementes.** Londrina v. 33, n. 3, p.482-489. 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para Análise de Sementes.** Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa/ACS, 2009. 395p.

CARDOSO, E. D. **Fatores envolvidos na qualidade fisiológica de sementes de *Brachiaria brizantha*.** 2011. 117 f. Tese de doutorado (Doutorado em Sistema de Produção) - Faculdade de Engenharia do campus de Ilha Solteira, Universidade Estadual de São Paulo, Ilha Solteira, 2011.

CARMONA, R.; MARTINS, C. R.; FÁVERO, A. P. Acadêmica de Agronomia, Universidade de Brasília. Fatores que afetam a germinação de sementes de gramíneas nativas do cerrado, **abrates**.1998.Disponível em <<http://www.abrates.org.br/revista/artigos/1998/v20n1/artigo04.pdf> >. Acesso em: 10 out. 2013.

CARVALHO, L. F.; MEDEIROS-FILHO, S.; ROSSETTI, A. G. TEÓFILO, E. M. Condicionamento osmótico em sementes de sorgo. **Revista Brasileira de Sementes**. Fortaleza vol. 22, nº 1, p.185-192, 2000.

COSTA, C. J. , Araújo, R. B., Bôas. H. D. C. V. Embrapa clima temperado. Tratamentos para a Superação de Dormência em Sementes de *Brachiaria humidicola* (Rendle)Schweick. **Revista Universidade Federal de Goiás**. 2011. Disponível em:<[https://www.google.com/webhp?client=affmaxthonnewtab&channel=t2#channel=t2&q=Tratamentos+para+a+Supera%C3%A7%C3%A3o+de+Dorm%C3%Aancia+em+Sementes+de+Brachiaria+humidicola+\(Rendle\)+Schweick](https://www.google.com/webhp?client=affmaxthonnewtab&channel=t2#channel=t2&q=Tratamentos+para+a+Supera%C3%A7%C3%A3o+de+Dorm%C3%Aancia+em+Sementes+de+Brachiaria+humidicola+(Rendle)+Schweick)> Acesso em: 10 out. 2013.

CUSTÓDIO, C.C. **Efeito do ácido sulfúrico concentrado sobre o potencial fisiológico de sementes de *Brachiaria brizantha* (A. Rich.). Stapf cv. 'marandu' e *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweick. cv. 'TULLY' durante o armazenamento**. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) Instituto de Biociências Rio Claro – Universidade Estadual Paulista, 2000.

DEMINICIS, B.B.; VIEIRA, H. D.; ARAÚJO, S. A. C. JARDIM, J. G. PÁDUA, F. T.; CHAMBELA NETO, A. Dispersão natural de sementes: importância, classificação e sua dinâmica nas pastagens tropicais, **Archivos de Zootecnia**. Marechal Candido Rondon, v. 58, p. 35-58, 2009.

DIAS, M. C. L.; ALVES, J. S. Avaliação da viabilidade de sementes de *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich) Stapf pelo teste de tetrazólio, **Revista Brasileira de Sementes**. Londrina, vol. 30, nº 3, p. 145-151, 2008.

FERREIRA, M. G. R., SANTOS, M. R. A., SILVA, E.O., GONSALVES, E. P., ALVES, E. U., BRUNO, R. L. A. Superação de dormência em sementes de biriba (*Rollinia mucosa* (Jacq.) Baill), **Revista Brasileira de Sementes**. Porto Velho, Vol. 31. n 4, p.095-099, 2009.

HESSEL, C. L. E.; VILLELA, F. A.; AUMONDE, T. Z.; Pedó, T. Mesa densimétrica e qualidade fisiológica de sementes de *Brachiária*, **ABRATES**, Pelotas, vol.22, nº.3, 2012.

KIKUTI, A. L. P. **Avaliação do Potencial fisiológico métodos de condicionamento e desempenho de sementes de couve-flor (*Brassica oleracea L var. botrytis*) durante o armazenamento em campo**. Tese (Doutorado em Fitotecnia) Escola Superior Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2006.

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

LUCCA, O. A. Importância da sanidade na produção de sementes de alta qualidade. **Revista Brasileira de Sementes**. Brasília, v. 7 n.1, p. 113-23. 1985.

MARCOS FILHO, J.; Kikuti, A. L. P. Condicionamento fisiológico de sementes de couve-flor e desempenho das plantas em campo, **Horticultura brasileira**. v. 26, n. 2, 2008.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495p.

MONTEIRO, F. A. RAMOS A. K. B., CARVALHO, D. D. ABREU J. B. R. DAIUB, J. A. S, SILVA, J. E. P. NATALE W. Cultivo de *Brachiaria brizantha* Stapf. cv. Marandu em solução nutritiva com omissões de macronutrientes, **Scientia Agrícola**. Piracicaba, v.52, n.1, p.135-141, 1995.

MARTINS, L. **Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de *Brachiaria brizantha* durante o armazenamento**. 1995. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) Faculdade de Engenharia Agrícola, Campinas, Setembro, 1995.

PAIVA, A. S.; RODRIGUES, T. J. D.; CANCIAN, A. J.; MENDONÇA, M. L.; FERNANDES, A. C. Qualidade física e fisiológica de sementes da leguminosa forrageira *Macrotyloma axillare* cv. Java1. **Revista Brasileira de Sementes**. Jaboticabal, vol. 30, nº 2, p.130-136, 2008.

PARIZ, C. M.; FERREIRA, R. L.; SÁ, M. E.; ANDREOTTI, M.; CHIODEROLI, C. A.; RIBEIRO, A. P. Qualidade fisiológica de sementes de *Brachiaria* e avaliação da produtividade de massa seca, em diferentes sistemas de integração lavoura-pecuária, **Pesquisa Agropecuária Tropical**. Goiânia, v. 40, n. 3, p. 330-340, 2010.

PERES, W. L. R. **Teste de vigor em sementes de milho**. 2010. 50 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Universidade Estadual de São Paulo, Campus de Jaboticabal, São Paulo, 2010.

PREVIERO, C. A.; GROTH, D.; RAZERA, L. F. Dormência de sementes de *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A.Rich.) Stapf armazenadas com diferentes

teores de água em dois tipos de embalagens. **Revista Brasileira de Sementes**. Campinas, vol. 20, p.154-159,1998.

SALLUM, M. S. S. **Neutralização de sementes de capim *Brachiaria* escarificadas com ácido sulfúrico**. 2009. 42 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade do Oeste Paulista- Presidente Prudente, 2009.

SHEEREN B. R.; PESKE, S. T.; SCHUCH, L. O. B.; BARROS, A. C. A. Qualidade fisiológica e produtividade de sementes de soja, **Revista Brasileira de Sementes**. Maracaju vol. 32, n 3 p. 035-041, 2010.

SANTANA, G. S.; BIANCHI, P. P. M.; MORITA, I. M.; Isepon, O. J.; Fernandes, F. M. Produção e composição bromatológica da forragem do capim-mombaça (*Panicum maximum* Jacq.), submetidos a diferentes fontes e doses de corretivo de acidez, **Ciências Agrárias**. Londrina, v. 31, n. 1, p. 241-246,2010.

SANTOS, L. C.; BONOMO, P.; SILVA, C. C. F.; PIRES, A. J. V.; VELOSO, C. M.; PATÊS, N. M. S. Produção e composição química da *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria decumbens* submetidas a diferentes adubações, **Ciência Animal Brasileira**. Itapitinga v. 9, n. 4, p. 856-866, 2008.

SILVA, J. B.; LAZARINI, E.; SÁ, M.E. Comportamento de sementes de cultivares de soja, submetidos a diferentes períodos de envelhecimento acelerado, **Bioscience Journal**. Uberlândia, v. 26, n. 5, p. 755-762, 2010.

KRON, A. P.; SOUZA, G. M.; RIBEIRO, R. V. Water deficiency at different developmental stages of *Glycine max* can improve drought tolerance. **Bragantia**. Campinas, v.67, n.1, p.43-49, 2008.

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”, **Ciências Agrárias**. Londrina, v. 31, n. 4, p. 823-828, 2010.

MACEDO, G.A.R.; CASTRO, M.A.A.; CAMPOS, S.R.F. et al. Importância da qualidade desementes na formação e recuperação de pastagens. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte, v.26, n.226, 2005. p.15-24, 2005.

MACHADO NETO, N. B.; CUSTÓDIO, C. C.; COSTA, P. R. Deficiência hídrica induzida por diferentes agentes osmóticos na germinação e vigor de sementes de feijão, **Revista Brasileira de Sementes**. Pelotas, v.28, n.1, p142-148, 2006.

MAGUIRRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling and vigour, **Crop Science**. Madison, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.

MENEZES, N. L. **A Semente e sua germinação**. Santa Maria: UFSM Sementes, Disponível_em: <<http://www.ufsm.br/sementes/germinar.htm>> Acesso em: 10 out. 2013.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FANÇA NETO, J.B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, p.1-24, 1999.

PÁDUA, J. G SCHWINGEL, L. C.; MUNDIM, R. C.; SALOMÃO, A. N.; ROVERIJOSÉ, S. C. B. Germinação de Sementes de *Passiflora setacea* e Dormência Induzida pelo Armazenamento, **Revista Brasileira de Sementes**. Brasília, vol. 33, nº 1, p. 080 – 085, 2011.

PARIZ, C. M., FERREIRA, R. L.; SÁ, M. E.; ANDREOTTI, M. ; CHIODEROLI, C. A.; RIBEIRO, A. P. Qualidade Fisiológica de Sementes de *Brachiaria* e Avaliação

da Produtividade de Massa Seca, em Diferentes Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária sob Irrigação. **Pesquisa Agropecuaria Tropical**. Goiânia, v. 40, n. 3, p. 330-340, 2010.

SANTOS, L. D. C.; BENETT, C. G. S.; SILVA, K. S.; SILVA, L. V. Germinação de Diferentes Tipos de Sementes de *Brachiaria brizantha* cv. BRS PIATÃ. **Bioscience Journal**. Uberlândia, v. 27, n. 3, p. 420-426, 2011.

VIEIRA, R.D.; KRZYZANOWSKI, F.C. KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. Vigor de sementes: Teste de condutividade elétrica In: **conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. p.1, 4, 26.

ZONTA, E.P.; MACHADO, A. A. **Sistema de Análise Estatística para microcomputadores - SANEST**. Pelotas: UFP, Instituto de Física e matemática, 1986. 150p.

CAPÍTULO II. HIDRATAÇÃO E ESCARIFICAÇÃO QUÍMICA NO CONDICIONAMENTO FISIOLÓGICO EM PERÍODOS DE HIDRATAÇÃO EM SEMENTES DE *Brachiaria brizantha*

RESUMO

A *Brachiaria* é uma forrageira de grande importância econômica na produção de pastagens para alimentação animal, sendo a forrageira mais plantada no país, mas suas sementes são afetadas pela dormência, que dificulta na emergência uniforme de pastagens, assim o objetivo foi avaliar o efeito de períodos de hidratação em sementes escarificadas e sem escarificação química (H_2SO_4) de *Brachiaria brizantha* cv. MG-5. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 2x5, sendo constituído pela combinação de escarificação química - H_2SO_4 (presença e ausência) e períodos de hidratação (0, 2, 4, 6 e 8 horas), com quatro repetições, totalizando 40 parcelas. Para esse tratamento utilizou-se, 10 gramas de sementes que foram colocadas em copos descartáveis de 200 mL e foram acrescentados 50 mL de água deionizada, sendo o condicionamento realizado, por imersão direta. Após o contato da água com as sementes, os tratamentos foram deixados em câmara de germinação pelos períodos já citados, a temperatura de 30°C, sem aeração. Em seguida, as mesmas foram secas em estufa a 32°C por 24 horas. Foram realizados os testes de germinação, vigor e crescimento inicial. Concluiu-se que a escarificação química das sementes com ácido sulfúrico proporcionou maior germinação e emergência das sementes, porém pode prejudicar o crescimento inicial das plântulas de *Brachiaria brizantha* cv. MG-5. A condutividade elétrica aumenta com a escarificação das sementes, porém no desdobramento de interação à medida que aumentam as horas de hidratação, as membranas das mesmas se reorganizam e evitam as perdas dos constituintes celulares. O fator período de hidratação influenciou na escarificação de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. MG5.

Palavras-chave: vigor, plântulas, germinação, gramínea.

CAPÍTULO II. HYDRATION AND CHEMICAL SCARIFICATION IN CONDITIONING IN PHYSIOLOGICAL PERIODS OF MOISTURE IN SEEDS *Brachiaria Brizantha*

ABSTRACT

Brachiaria forage and of great economic importance in producing pastures for livestock feed, and forage plantations in the country, but their seeds are affected by numbness, which hinders the emergence uniform pastures, with the goal of this study was to evaluate the effect of periods of hydration and scarified seeds without scarification *Brachiaria brizantha* cv. MG - 5 Victory. The experimental design was completely randomized (DIC) in a 2x5 factorial, being constituted by combination of chemical scarification - H₂SO₄ (presence or absence) and hydration periods (0, 1, 2, 3 and 4), with four replications, total of 40 plots. To this treatment were used if 10 grams of seed were placed in plastic cups of 200 ml were added, and 50 mL of water, and the conditioning carried out by direct immersion. After the contact of water with the seed treatments were left in a germination chamber for periods of 2, 4, 6 and 8 hours at 30 °C without aeration. Then, they were dried at 32 °C for 24 hours. Standard germination, vigor and early growth were performed. It was concluded the chemical scarification of the seeds with sulfuric acid gave higher germination and emergence of seeds, but can harm the initial seedling growth of *Brachiaria brizantha* cv. MG-5. The electrical conductivity increases with scarification of the seeds, but as we increase the hours of hydration, the same membranes reorganize and avoid the loss of cellular constituents. Periods of hydration influenced the results of scarification of *Brachiaria brizantha* cv. MG-5.

Key Words: vigor, seedling germination, grass.

1. Introdução

A *Brachiaria* é uma forrageira de grande importância econômica tanto para a produção de alimento para o rebanho, influenciando no acréscimo da cadeia de carne e leite, quanto para sistemas de consorciação melhorando as propriedades do solo e aumentando a renda do produtor, e na produção de sementes, deixando o Brasil em primeiro lugar como produtor consumidor e exportador de sementes, devendo a consideração pela alta produtividade de matéria seca, boa palatabilidade para o gado e adaptabilidade aos climas e solo brasileiro, principalmente aos do cerrado, constituindo benefícios para o aumento de território e maior quantidade de arroba por área cultivada.

A cadeia produtiva brasileira de sementes de forrageiras passa atualmente por profunda reestruturação, buscando adaptar-se a novos paradigmas. Dentre eles estão o aumento da competição entre produtores especializados, a diminuição da participação no mercado do produtor eventual (não tecnificado), a total mecanização das várias etapas da produção e do beneficiamento, entre outros. Os empresários do setor têm se deparado com um mercado cada vez mais sofisticado e consciente da importância da qualidade. Com isto, a demanda por sementes sadias, de alta qualidade fisiológica, de baixo custo e livre de pragas tem sido crescente. Para atender um mercado com estas características, os sistemas de produção têm aumentado seu grau de tecnificação (SOUZA, 2001).

Em sementes de gramíneas forrageiras, assim como para a maioria das sementes das grandes culturas, não é exigida a análise da qualidade sanitária das sementes comercializadas, quando estas são destinadas ao mercado interno. A avaliação da sanidade das sementes é exigida apenas quando são destinadas à exportação. Portanto, para atender às exigências do mercado externo, no que se refere a barreiras fitossanitárias, bem como as demandas existentes no mercado interno, o setor sementeiro de gramíneas forrageiras deverá se organizar, visando

à produção de sementes de boa qualidade sanitária, tendo em vista que, atualmente, a maioria das sementes comercializadas não é proveniente de campos de produção para esse fim (VECHIATO, APARECIDO, 2008).

Nas formações das pastagens melhoradas, a *B. brizantha* é a principal espécie do gênero no País, porém, a maioria das espécies de gramíneas forrageiras tropicais possui fatores que dificultam a obtenção de altas produções de sementes de boa qualidade, tais como a desuniformidade na emissão das inflorescências, o florescimento irregular dentro das panículas, o baixo número de sementes férteis, a elevada degrana natural e a dormência das sementes, fenômeno fisiológico que dificulta o estabelecimento uniforme das populações e favorece o surgimento de plantas daninhas na pastagem (BONOME et al., 2006).

Existe um grande número de fatores que afetam a qualidade das sementes, destacando-se os genéticos, fisiológicos e ambientais. Como genéticos destacam-se diferenças de vigor, longevidade e vantagens aferidas pela heterose. Os fisiológicos têm sua ação determinada pelo ambiente durante a produção, a colheita, beneficiamento e armazenamento. Diferentes tratamentos podem ser utilizados para superar a dormência e, entre eles, a elevação da temperatura, até certos limites ou a imersão de sementes em ácido sulfúrico (SANTOS et al., 2011).

Um dos principais objetivos da pesquisa sobre o vigor é o desenvolvimento de procedimentos adequados para avaliá-los e esclarecer sua influência sobre o desempenho das plântulas e plantas em campo. Nesse sentido, os trabalhos apresentam resultados contravertidos. Alguns autores relatam que o vigor das sementes tem influência somente nos estádios iniciais de desenvolvimento das culturas, enquanto outros entendem que essa influência se estende até a produção (KIKUTI, 2006).

No entanto, há controvérsias sobre o desempenho das sementes submetidas à secagem após o condicionamento e durante o armazenamento. Estudos têm sido realizados no sentido de se encontrar métodos a serem aplicados às sementes após o condicionamento fisiológico que as tornem mais resistentes a seca e ao armazenamento (KIKUTI, 2006).

O teste de germinação é ineficiente para avaliar a qualidade das sementes dormentes, pois os tratamentos recomendados para sua superação não são eficientes para todas as sementes e podem prejudicar a germinação das não dormentes. Já a avaliação somente visual das sementes dormentes remanescentes não é precisa (DIAS, ALVES, 2008).

Embora tal tratamento venha se mostrando eficiente, tem sido relatado que os testes de germinação com sementes escarificadas com ácido sulfúrico exibem, invariavelmente, intensa ocorrência de microrganismos, tanto nas sementes como no substrato, dificultando a interpretação e avaliação das plântulas e, possivelmente, exercendo influência sobre o resultado final da análise (DIAS, TOLEDO, 1993).

Menezes (2012) afirmou que a qualidade fisiológica indica a capacidade das sementes germinarem e estabelecerem uma população adequada de plantas. É a qualidade mais considerada e avaliada pelos produtores e que causa maior preocupação, porque sementes sem qualidade fisiológica não servem para a semeadura.

Os efeitos obtidos após o condicionamento fisiológico dependem da ação de vários fatores, destacando-se: o genótipo, o grau de deterioração, o período de tratamento, a temperatura, o tamanho das sementes, a velocidade de absorção de água, o grau de hidratação alcançado pelas sementes e suas partes, a aeração, a secagem após tratamento, o número de ciclos de hidratação/secagem, as condições e o período de armazenamento (MARCOS FILHO, 2005).

O objetivo foi avaliar o efeito de períodos de hidratação em sementes escarificadas e sem escarificação (H_2SO_4) no condicionamento fisiológico de *Brachiaria brizantha* cv. MG-5, no condicionamento fisiológico.

2. Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Tecnologia de Sementes e na Casa de Vegetação da Unidade Universitária de Cassilândia/UEMS, localizados no município de Cassilândia – MS. Foram utilizadas sementes de *Brachiaria brizantha* cv. MG-5 Vitória, da safra 2011/2012, cuja qualidade fisiológica foi avaliada antes da instalação do experimento.

TABELA 1. Qualidade fisiológica inicial de sementes escarificadas e não escarificadas de *B. brizantha* cv. MG-5 Vitória. 2012/13.

Escarificação	Germinação			Emergência		
	1ª contagem -----%-----	Total	IVG ¹	1ª contagem -----%-----	Total	IVE ²
Presença	76	80	5,53	79	81	5,70
Ausência	64	74	4,90	69	81	5,31

¹Índice de velocidade de germinação; ²Índice de velocidade e emergência.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 2x5, sendo constituído pela combinação de escarificação química - H₂SO₄ (presença e ausência) e períodos de hidratação (0, 2, 4, 6 e 8 horas), com quatro repetições, totalizando 40 parcelas.

Os tratamentos que receberem a escarificação química foram submetidos à escarificação com ácido sulfúrico concentrado por 5 minutos. Logo após, as sementes foram lavadas em água corrente, deionizada e colocadas para secar em estufa a 32° C por 24 horas.

Para esse tratamento foram utilizados, 10 gramas de sementes que foram colocadas em copos descartáveis de 200 mL e foram acrescentados 50 mL de água deionizada, sendo o condicionamento realizado, portanto, por imersão direta. Após o contato da água com as sementes, os tratamentos foram deixados em

câmara de germinação pelos períodos citados anteriormente, a temperatura de 30°C, sem aeração. Em seguida, as mesmas foram secas em estufa a 32°C por 24 horas.

Os tratamentos foram testados através dos seguintes parâmetros:

Primeira contagem de germinação e emergência - Realizada juntamente com o teste de germinação e emergência. O registro da porcentagem de plântulas normais foi verificado sete dias após a instalação do teste (NAKAGAWA, 1999).

Contagem de plântulas anormais – Realizado juntamente com o teste de germinação e verificados até a contagem final aos 21 dias (BRASIL, 2009).

Teste de germinação – realizado com quatro sub-amostras de 50 sementes distribuídas de forma equidistante sobre o papel tipo mata borrão, em gerbox a 30°C ($\pm 3^\circ\text{C}$), mantendo-se a temperatura constante, com fotoperíodo de 12 horas. As contagens de plântulas normais foram realizadas aos 7, 14 e 21 dias após a semeadura.

Índices de velocidade de germinação e emergência – foram realizados em conjunto com o teste de germinação e emergência, onde o índice de velocidade para cada tratamento foi calculado segundo a fórmula proposta por Maguire (1962).

Viabilidade das sementes remanescente do teste de germinação - realizada através do teste de tetrazólio, utilizando as sementes remanescentes do teste de germinação. As sementes foram submetidas a um corte manual em sentido longitudinal, através da metade do eixo embrionário, em até aproximadamente três quartos do comprimento do endosperma, com o auxílio de um bisturi, e imersas (as duas partes unidas) em solução de 2,3,5 trifenil cloreto de tetrazólio 0,1%, por aproximadamente 2 horas à temperatura de 30°C ($\pm 3^\circ\text{C}$), no escuro. Posteriormente as sementes foram lavadas em água corrente, abertas para facilitar a visualização e foi realizada a avaliação dos embriões de ambas as

partes para a identificação e contagem das sementes viáveis e mortas remanescentes do teste de germinação.

Teste de emergência em bandeja - realizada com quatro sub-amostras de 50 sementes em bandejas plásticas, mantendo-se a temperatura ambiente. As contagens foram realizadas aos 7, 14 e 21 dias após a semeadura. O substrato utilizado foi a vermiculita.

Comprimento da parte aérea e raiz das plântulas: Foram coletadas 20 plântulas normais aleatórias da análise do teste de germinação e do teste de emergência. Estas foram lavadas e secas em papel toalha e as plântulas foram divididas entre parte aérea e raiz. Cada parte foi mensurada através de uma régua graduada. Os valores foram expressos em centímetros.

Massa fresca e seca de plântulas – Das plântulas oriundas da análise anterior foi determinada a massa fresca e seca da parte aérea e raiz e os valores foram expressos em mg plântula⁻¹.

Condutividade elétrica - Quatro sub-amostras de 25 sementes foram pesadas com precisão de três casas decimais e, posteriormente, colocadas em copo de plástico contendo 75 mL de água deionizada e, em seguida, levada à incubadora BOD a 25°C ($\pm 3^\circ\text{C}$), por 24 horas. Após esse período foram realizadas as leituras da condutividade elétrica da solução de embebição. Os dados foram expressos em $\mu\text{S cm}^{-1} \text{ g}^{-1}$ (VIEIRA, KRYZANOWSKI, 1999).

Todos os dados foram avaliados por meio da análise de variância pelo teste F. Quando o valor de F foi significativo ao nível de 5 % de probabilidade, foi aplicado o teste de comparação de médias mais adequado. Para o fator escarificação verificou-se ajuste de regressão polinomial. Foi utilizado o programa SANEST, Sistema de análise Estatística para microcomputadores (ZONTA, MACHADO, 1986).

Os dados de sementes viáveis, dormentes, mortas e anormais foram transformados segundo raiz ($X + 100$) para fins estatístico.

3. Resultados e discussão

Na Tabela 2 estão apresentadas as médias de primeira contagem da germinação, teste de germinação, plântulas anormais e índice de velocidade de germinação. Verificou-se que não houve interação entre presença e ausência de escarificação e períodos de hidratação de sementes para todas as variáveis testadas. Para primeira contagem da germinação, plântulas anormais e índice de velocidade de germinação houve diferença significativa quando comparados a presença e ausência de escarificação, com maior média encontrada para presença de escarificação. Possivelmente esse fato ocorreu devido à remoção da casca destas sementes e, portanto, da dormência de origem exógena, facilitando, assim, a entrada da água e oxigênio, culminando em uma maior velocidade de germinação das sementes escarificadas.

Brites et al (2011), trabalhando com diferentes forrageiras obteve resultados de maior porcentagem de germinação com todas as gramíneas em estudo que passaram pelo processo de escarificação química. O mesmo resultado foi encontrado por Santos et al (2011), na primeira contagem de germinação de sementes *B. brizantha* cv BRS Piatã.

Munhoz et al. (2009) trabalhando com superação da dormência em sementes e desenvolvimento inicial em *Brachiaria brizantha* cv. MG-5, através da escarificação com ácido sulfúrico, observaram que o tempo de exposição ao ácido sulfúrico foi mais determinante na velocidade da superação de dormência das sementes e porcentagem de germinação do que a concentração do ácido utilizada para a escarificação química.

No teste de germinação (Tabela 2) não houve diferença quando comparados à presença e ausência da escarificação. Os diferentes períodos de hidratação das sementes não influenciaram as variáveis testadas na (Tabela 2).

Almeida (2002) avaliando o comportamento de sementes de *Brachiaria* submetidos à ação do calor e do ácido sulfúrico verificou que o tratamento com

ácido sulfúrico foi o único a promover, em todos os lotes, aumento significativo da taxa de plântulas normais diferenciando desse trabalho. Já Brites et al. (2011) avaliando a germinação de sementes escarificadas e revestidas, de diferentes espécies forrageiras tropicais, observou que entre as espécies estudadas a maior percentagem de plântulas anormais foi observada em sementes sem tratamento químico.

Tabela 2. Primeira contagem (PC) teste de germinação, sementes mortas, plântulas anormais (PA) e índice de velocidade de germinação (IVG) em função de presença e ausência de escarificação química e períodos de hidratação em sementes de *Brachiaria brizantha* cv. MG-5. Cassilândia, MS (2013).

Tratamentos	Teste de Germinação (%)			IVG	
	PC	Germinação	PA		
Escarificação					
Presença	^M 74 a	79	2 a	5,45 a	
Ausência	63 b	76	1 b	4,92 b	
Hidratação (horas)					
0	70	78	2	5,21	
2	67	78	1	5,20	
4	66	77	3	5,18	
6	70	77	2	5,17	
8	70	76	2	5,16	
F	E	18,85 ^{**}	1,46 ^{NS}	4,22 [*]	9,25 ^{**}
	E x P	0,30 ^{NS}	0,62 ^{NS}	2,13 ^{NS}	0,44 ^{NS}
Ajuste de regressão	RL	0,10 ^{NS}	0,33 ^{NS}	0,96 ^{NS}	0,04 ^{NS}
	RQ	1,27 ^{NS}	0,01 ^{NS}	0,67 ^{NS}	0,38 ^{NS}
C. V. (%)		12,27	10,49	0,68	10,68

^MMédias seguidas de letras distintas nas colunas diferem no fator escarificação – se entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade; ^{**}significativo a 1% de probabilidade; ^{*}significativo a 5% de probabilidade; ^{n.s.}não significativo; CV = coeficiente de variação.

Na Tabela 3 estão apresentadas às médias para sementes inviáveis e dormentes, segundo o teste de viabilidade das sementes. Verificou-se que não ocorreu interação entre presença e ausência de escarificação e períodos de hidratação das sementes, para as variáveis testadas. Para sementes dormentes, houve diferença entre as médias para presença e ausência da escarificação, com as sementes escarificadas apresentando maior média.

Através desse resultado pode-se dizer que a presença de escarificação química possibilitou a superação de dormência das sementes após o tratamento químico, promovendo a germinação, como citado na (Tabela 2). Para a variável sementes inviáveis não houve resultados significativos.

Tabela 3. Sementes inviáveis e dormentes, segundo teste de viabilidade, em função de presença e ausência de escarificação química e períodos de hidratação em sementes de *Brachiaria brizantha* cv. MG-5. Cassilândia, MS (2013).

Tratamentos		Teste de Viabilidade das sementes (%)	
		Inviáveis	Dormentes
Escarificação			
	Presença	10	0 b
	Ausência	8	1 a
Hidratação (horas)			
	0	9	1
	2	7	1
	4	10	1
	6	10	1
	8	9	1
F	E	1,03 ^{NS}	16,32 ^{**}
	E x P	0,48 ^{NS}	0,02 ^{NS}
Ajuste de regressão	RL	0,19 ^{NS}	0,36 ^{NS}
	RQ	0,00 ^{NS}	2,31 ^{NS}
	C. V. (%)	1,84	0,37

^MMédias seguidas de letras distintas nas colunas no fator escarificação diferem – se estatisticamente entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade; **significativo a 1% de probabilidade; *significativo a 5% de probabilidade; ^{n.s.}não significativo; CV = coeficiente de variação.

Na Tabela 4 encontra-se o desdobramento significativo entre os fatores estudados para a variável comprimento da parte aérea de *Brachiaria brizantha* cv. MG-5. Verificou-se que, para 2, 6 e 8 horas de período de hidratação, as sementes com presença de escarificação apresentaram maiores médias quando comparadas as sem ausência de escarificação. Foi possível observar que, em presença de escarificação, à medida que aumentou os períodos de embebição das sementes, houve um decréscimo na altura das plântulas. Isso pode ter ocorrido em função das sementes escarificadas necessitarem utilizar parte das reservas das sementes para a reorganização das

estruturas celulares da membrana externa que foram danificadas. Neste sentido, as sementes com ausência de escarificação investiram suas reservas somente para o seu crescimento, obtendo, portanto, maiores alturas.

Tabela 4. Desdobramento da interação significativa para comprimento da parte aérea (CPA), oriunda do teste de germinação aos 28 dias após a semeadura, em função de presença e ausência de escarificação química e diferentes períodos de hidratação em sementes de *B. brizantha* cv. MG-5. Cassilândia, MS (2013).

CPA (cm)					
Escarificação	Períodos de Hidratação				
	0 horas	2 horas	4 horas	6 horas	8 horas
Presença¹	^M 13,15 a	11,74 b	12,91 a	11,20 b	11,65 b
Ausência	13,12 a	14,85 a	11,92 a	13,57 a	14,34 a
C.V.(%) = 8,52					

^MMédias seguidas de letras minúsculas diferentes nas colunas no fator escarificação diferem estatisticamente entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade. $^1Y = - 0,1746999x + 12,823750$ e $R^2 = 0,5$.

Na Tabela 5 estão apresentadas as médias para comprimento de raiz, fitomassa fresca e seca de parte aérea e raiz. Verificou-se que não houve diferença estatística para presença e ausência de escarificação, os períodos de hidratação não influenciaram as variáveis estudadas.

Na Tabela 6 encontram-se as médias da primeira contagem de emergência, teste de emergência e índice de velocidade de emergência. Não houve desdobramento significativo para nenhuma das variáveis testadas, porém houve diferença estatística entre presença e ausência de escarificação, para a primeira contagem da emergência e índice de velocidade de emergência.

Tabela 5. Fitomassa fresca e seca de parte aérea (PA) e raiz e comprimento de raiz, em função do teste de germinação, aos 28 após a semeadura, em função de presença e ausência de escarificação química e diferentes períodos de hidratação em sementes de *B. brizantha* cv. MG-5. Cassilândia, MS (2013).

Tratamentos	Fitomassa Fresca		Fitomassa Seca		CR	
	PA	Raiz	PA	Raiz		
----- g/plântula -----						
Escarificação						
Presença	0,10	0,17	0,31	0,25	17,0	
Ausência	0,09	0,09	0,27	0,23	16,1	
Hidratação (horas)						
0	0,09	0,09	0,27	0,23	16,3	
2	0,13	0,48	0,39	0,35	18,2	
4	0,11	0,09	0,33	0,25	17,5	
6	0,11	0,09	0,31	0,23	16,3	
8	0,10	0,10	0,29	0,24	16,5	
F	E	2,59 ^N	1,00 ^{NS}	3,48 ^N	2,51 ^{NS}	3,18
	E x P	0,92 ^N	0,95 ^{NS}	0,82 ^N	2,05 ^{NS}	1,30
Ajuste de regressão	RL	0,21 ^N	0,41 ^{NS}	0,00 ^N	1,94 ^{NS}	0,04
	RQ	1,69 ^N	0,31 ^{NS}	1,04 ^N	2,47 ^{NS}	0,36
C.V. (%)		12,87	11,44	24,32	17,84	9,60

^MMédias seguidas de letras diferentes na coluna no fator escarificação diferem – se estatisticamente entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade; ^{N.S.} não significativo; ^{**} significativo a 1% de probabilidade; CV = coeficiente de variação.

Sementes com presença de escarificação (Tabela 6) apresentaram maiores médias quando comparadas as com ausência de escarificação, portanto, é possível afirmar que ao passarem pela presença de escarificação, as sementes de *Brachiaria brizantha* emergem mais rapidamente no solo, em função da remoção da casca, facilitando as trocas gasosas e o amolecimento do tegumento em função da entrada de água na semente. O teste de emergência não apresentou diferença estatística para nenhum dos fatores estudados. Segundo Martins e Nakagawa (2008), para os testes da primeira contagem e índice de velocidade de emergência (IVE), os tratamentos com ácido sulfúrico e lixa aumentaram a velocidade de emergência.

Tabela 6. Primeira (PCE), teste de emergência e índice de velocidade de emergência (IVE) em função de presença e ausência de escarificação química e períodos de hidratação em sementes de *Brachiaria brizantha* cv. MG-5. Cassilândia, MS (2013).

Tratamentos	Teste de Emergência (%)		IVE
	PCE	Emergência	
Escarificação			
Presença	^M 78 a	81	5,7 a
Ausência	71 b	78	5,3 b
Hidratação (horas)			
0	74	81	5,5
2	77	82	5,7
4	73	79	5,4
6	72	76	5,3
8	77	81	5,6
F	E	8,09**	1,34 ^{NS}
	E x P	1,00 ^{NS}	1,03 ^{NS}
Ajuste de regressão	RL	0,00 ^{NS}	0,53 ^{NS}
	RQ	0,53 ^{NS}	0,65 ^{NS}
C. V. (%)		11,22	9,92
			10,43

^M Médias seguidas de letras distintas nas colunas no fator escarificação diferem – se entre si estatisticamente pelo teste de tukey a 5% de probabilidade; **significativo a 1% de probabilidade; *significativo a 5% de probabilidade; ^{NS} não significativo; CV = coeficiente de variação.

Na Tabela 7 encontram-se os dados do comprimento da parte aérea, fitomassa fresca e seca de parte aérea e raiz. Não houve desdobramento para as variáveis estudadas. Comprimento da parte aérea e fitomassa seca de raiz não tiveram influencia da presença de escarificação e dos períodos de embebição das sementes. Fitomassa fresca de parte aérea e raiz e fitomassa seca da parte aérea foram influenciadas pela presença de escarificação, sendo as sementes com ausência da escarificação as que apresentaram maiores médias, possivelmente em função da explicação dada na (Tabela 4), em que sementes com presença de escarificação necessitam de gasto de reservas para a reestruturação de suas membranas.

Tabela 7. Comprimento de parte aérea, fitomassa fresca e seca de parte aérea (PA) e raiz em função de presença e ausência de escarificação química e diferentes períodos de hidratação em sementes de *B. brizantha* cv. MG-5. Cassilândia, MS (2013).

Tratamentos		Comprimento	Fitomassa		Fitomassa	
		Parte aérea	PA	Raiz	PA	Raiz
		Cm	----- g/plântula -----			
Escarificação						
	Presença	^M 6,19	0,02 b	0,02 b	0,03 b	0,05
	Ausência	6,68	0,03 a	0,03 a	0,05 a	0,07
Hidratação (horas)						
	0	5,67	0,027	0,026	0,049	0,06
	2	7,01	0,028	0,026	0,045	0,07
	4	6,54	0,028	0,026	0,042	0,05
	6	6,18	0,028	0,028	0,038	0,06
	8	6,79	0,028	0,028	0,035	0,06
F	E	1,59 ^{NS.}	11,42 ^{**}	21,39 ^{**}	8,60 ^{**}	2,92 ^{NS.}
	E x P	1,82 ^{NS.}	0,72 ^{NS.}	0,99 ^{NS.}	0,57 ^{NS.}	0,75 ^{NS.}
Ajuste de regressão	RL	1,09 ^{NS.}	0,23 ^{NS.}	0,31 ^{NS.}	3,26 ^{NS.}	0,07 ^{NS.}
	RQ	0,69 ^{NS.}	0,29 ^{NS.}	0,07 ^{NS.}	2,69 ^{NS.}	0,06 ^{NS.}
C.V. (%)		18,95	12,87	17,05	39,54	42,04

^MMédias seguidas de letras diferentes na coluna no fator escarificação, diferem – se estatisticamente entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade; ^{NS.} não significativo; ^{**} significativo a 1% de probabilidade; CV = coeficiente de variação.

Houve diferença significativo para a variável comprimento da raiz (Tabela 8). Verificou-se que com 2 e 6 horas de hidratação das sementes, sementes com ausência de escarificação, apresentaram maior média de comprimento de raiz, em relação a sementes com presença escarificadas. Para presença de escarificação dentro dos períodos de hidratação, notou-se que as 4,5 horas de hidratação, as sementes apresentaram um máximo crescimento de raiz.

Tabela 8. Desdobramento da interação significativa para comprimento de raiz em função de presença e ausência de escarificação química e diferentes períodos de hidratação em sementes de *B. brizantha* cv. MG-5. Cassilândia, MS (2013).

Comprimento de Raiz (cm)					
Escarificação	Períodos de Hidratação				
	0 horas	2 horas	4 horas	6 horas	8 horas
Presença¹	^M 6,96 a	5,24 b	6,31 a	5,65 b	6,23 a
Ausência	6,39 a	7,27 a	5,58 a	6,82 a	6,69 a

C.V.(%) = 11,44

^MMédias seguidas de letras minúsculas diferentes nas colunas no fator escarificação diferem entre si estatisticamente pelo teste de tukey a 5% de probabilidade. $^1Y = 0,05107591x^2 - 0,4608449x + 6,701958$ e $R^2 = 0,50$.

As médias referentes ao desdobramento da interação significativa para o teste de condutividade elétrica estão apresentadas na (Tabela 9). Verificou-se que, para todos os períodos de hidratação, sementes com presença de escarificação apresentaram maiores médias. Esses resultados podem ter ocorrido devido à retirada da casca das sementes, desestruturando as membranas e provocando a eliminação dos exsudados.

Para as sementes com presença de escarificação dentro dos períodos de hidratação das sementes, houve uma maior média de condutividade elétrica ao submeter as sementes a 6,5 horas de hidratação, já para sementes com ausência da escarificação, a máxima média para condutividade elétrica foram encontradas ao submeter as sementes a 5,6 horas de hidratação. O tratamento pré-germinativo de hidratação pode ter sido favorável, visto que a partir de 6,5 horas para presença de escarificação e 5,6 horas para ausência de escarificação, ocorreu a diminuição dos exsudados liberados na solução de embebição.

Paiva et al (2008) estudando a qualidade física e fisiológica de sementes da leguminosa *Macrotyloma axillare* cv. Java, observou maior quantidade de lixiviados à medida em que aumentava o período de embebição para todos os lotes avaliados. O mesmo resultado foi observado por Flavio e Paula (2010) trabalhando com sementes de *Dictyoloma vandellianum* A. Juss.

Tabela 9. Desdobramento da interação significativa na análise de variância da condutividade elétrica através de períodos de hidratação com sementes escarificadas e sementes não escarificadas no condicionamento fisiológico de *Brachiaria brizantha* cv. MG-5. UEMS Cassilândia (MS), 2013.

Condutividade elétrica (uS cm⁻¹ g⁻¹)					
Escarificação	Períodos de Hidratação				
	0 horas	2 horas	4 horas	6 horas	8 horas
Presença¹	^M 53,89 a	27,86 a	22,49 a	18,78 a	15,72 a
Ausência²	20,86 b	9,01 b	11,05 b	10,42 b	9,24 b
C.V.(%) = 16,81					

^MMédias seguidas de letras minúsculas diferentes nas colunas no fator escarificação diferem entre si estatisticamente pelo teste de tukey a 5% de probabilidade. ¹Y = 0,84987950x² - 11,0696984x + 51,630136 e R² = 0,95; ²Y = 0,33316968x² - 3,7572326x + 19,149658 e R² = 0,74.

4. Considerações finais

A escarificação química das sementes com ácido sulfúrico proporcionou maior germinação e emergência das sementes, porém pode prejudicar o crescimento inicial das plântulas de *Brachiaria brizantha* cv. MG-5.

A condutividade elétrica aumenta com a escarificação das sementes, porém no desdobramento da interação do fator períodos à medida que aumentam as horas de hidratação, as membranas das sementes se reorganizam e evitam as perdas dos constituintes celulares.

Os períodos de hidratação influenciaram nos resultados de escarificação de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. MG-5.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRITES, F. H. R.; SILVA JUNIOR, C. A.; TORRES, F. E. Germinação de semente comum, escarificada e revestida de diferentes espécies forrageiras tropicais. **Bioscience Journal**. Uberlândia, v. 27, n. 4, p. 629-634, 2011.

BONOME, L. T. S., GUIMARÃES, R. M., OLIVEIRA, J. A.; ANDRADE, V. C.; CABRAL, P. S. Efeito do condicionamento osmótico em sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, **Ciência Agrotecnologia**. Lavras, v.30, n.3, p.422-428, 2006.

DIAS, D. F. S.; TOLEDO, F. F. Germinação e incidência de fungos em testes com sementes de *Brachiaria brizantha* Stapf, **Ciências agrarias**. Piracicaba v. 50, n. 1, p. 68-76, 1993.

DIAS, M. C. L. L.; ALVES, S. J. Avaliação da viabilidade de sementes de *Panicum maximum* Jacq pelo teste de tetrazólio. **Revista Brasileira de Sementes**. Londrina, v. 30, nº 3, p. 152-158, 2008.

FLAVIO, J. J. P.; PAULA, R. C. Testes de envelhecimento acelerado e de condutividade elétrica em sementes de *Dictyoloma vandellianum* A. Juss, **Scientia Forestalis**. Piracicaba, v. 38, n. 87, p. 391-399, set. 2010.

KIKUTI, A. L. P. **Avaliação do Potencial fisiológico métodos de condicionamento e desempenho de sementes de couve-flor (*Brassica oleracea* L var. botrytis) durante o armazenamento em campo**. 2006. 155f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) Escola Superior Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2006.

MENEZES, N. L. **A Semente e sua germinação**. Santa Maria: UFSM. Disponível em: <<http://www.ufsm.br/sementes/germinar.htm>> Acesso em: 10 out. 2013.

MAGUIRRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling and vigour, **Crop Science**, Madison, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495p.

MARTINS,C.C.;NAKAGAWA,J.Germinação de sementes de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville de diferentes origens submetidas a tratamentos para superação de dormência, **Revista Árvore**. Viçosa, v.32, n.6, p.1059-1067, 2008.

MUNHOZ, R. C. F., ZONETTI, P. C., RONAN, S. Superação da dormência em sementes e desenvolvimento inicial em *Brachiaria brizantha* CV MG5 através da escarificação com ácido sulfurico, **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**. Maringá, v.2, n.1, p. 55-67, 2009.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FANÇA NETO, J.B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, p.1-24, 1999.

SANTOS; L. D. C.; BENETT; C. G. S.; SILVA; K. S.; Lidiane Vieira da SILVA; L. V. Germinação de diferentes tipos de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. BRS PIATÃ, **Bioscience Journal**. Uberlândia, v. 27, n. 3, p. 420-426, 2011.

PAIVA, A. J. C.; RODRIGUES, T. J. D.; CACIAN, A. J.; Lopes, M. M.; FERNANDES, A.C. Qualidade física e fisiológica de sementes da leguminosa forrageira *Macrotyloma axillare* cv. Java, **Revista Brasileira de sementes**. Jaboticabal, vol. 30, nº 2, p.130-136, 2008.

VECHIATO, H.M.; APARECIDO, C.C. **Fungos em sementes de gramíneas forrageiras: restrição fitossanitária e métodos de detecção**. Instituto Biológico.

Disponível em: < http://www.biologico.sp.gov.br/artigos_ok.php?id_artigo=89>
Acesso em: 02 de out. 2012.

VIEIRA, R.D.; KRZYZANOWSKI, F.C. Teste de condutividade elétrica. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: **ABRATES**, 1999. p.1, 4, 26.

ZONTA, E.P.; MACHADO, A. A. **Sistema de Análise Estatística para microcomputadores - SANEST**. Pelotas: UFPel, Instituto de Física e matemática, 1986. 150p.

CAPITULO III. HIDRATAÇÃO E ESCARIFICAÇÃO QUÍMICA NA QUALIDADE FISIOLÓGICA EM CICLOS DE HIDRATAÇÃO EM SEMENTES DE *Brachiaria brizantha*

Resumo

O gênero *Brachiaria* tem se destacado no Brasil por possuir grande quantidade de matéria seca e tolerância ao solo e climas do país, e uma forrageira de grande importância econômica na produção de pastagens para alimentação animal, sendo a forrageira mais plantada no país, a dormência de suas sementes e o que dificulta no estabelecimento uniforme das pastagens, com isso o objetivo foi avaliar o efeito de ciclos de hidratação em sementes escarificadas e sem escarificação de *Brachiaria brizantha* cv. MG-5. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 2x5, sendo constituído pela combinação de escarificação química - H₂SO₄ (presença e ausência) e ciclos de hidratação (0, 1^o, 2^o, 3^o e 4^o), com quatro repetições, totalizando 40 parcelas. Para esse tratamento, 40 gramas de sementes foram colocadas em copos Becker de 500 mL e foi acrescentadas 200 mL de água deionizada, sendo a hidratação realizada, portanto, por imersão direta. Avaliou-se a germinação, vigor de crescimento inicial de plântulas. A escarificação química das sementes com ácido sulfúrico proporcionou maior germinação nas sementes e superação da dormência, porém pode prejudicar o crescimento inicial das plântulas de *Brachiaria brizantha* cv. MG-5. A condutividade elétrica aumenta com a escarificação das sementes, porém no desdobramento de interação à medida que aumentam os ciclos de hidratação, as membranas das mesmas se reorganizam e evitam as perdas dos constituintes celulares. O fator ciclos de hidratação não influenciou na escarificação de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. MG5.

Palavras – chave: vigor, emergência, gramínea, massa seca.

**HYDRATION AND CHEMICAL QUALITY SCARIFICATION
PHYSIOLOGICAL FLUID IN CYCLES IN SEEDS *Brachiaria*
*Brizantha***

ABSTRACT

The genus *Brachiaria* has excelled in Brazil for possessing large amounts of dry matter and tolerance to soil and climate of the country, and a forage of great economic importance in producing pastures for animal feed, the most planted forage in the country, dormancy its seeds and seeds that hinders the uniform establishment of pastures, with the objective of this study was to evaluate the effect of cycles of hydration and scarified seeds without scarification *B. brizantha* cv. MG - 5 Victory. The experimental design was completely randomized (CRD) in factorial scheme 2x5 , being constituted by combination of chemical scarification - H₂SO₄ (presence or absence) and hydration cycles (0 , 1 , 2 , 3 and 4) , with four replications, total of 40 plots . For this treatment , 50 grams of seeds were put into cups Becker 500 mL and 200 mL of deionized water was added , and the conditioning thus achieved by direct immersion. The chemical scarification of the seeds with sulfuric acid gave higher germination and seeds dormancy breaking , but can harm the initial seedling growth of *Brachiaria brizantha* cv. MG -5. The electrical conductivity increases with scarification of the seeds, but the unfolding of the interaction of factor periods as we increase the hours of hydration, the membranes seeds reorganize and avoid the loss of cellular constituents. The cycles of hydration influenced the results of scarification of *Brachiaria brizantha* MG5.

Key Words: force, emergency, grassy, dry mass.

1. INTRODUÇÃO

O gênero *Brachiaria* tem se destacado no mundo pela sua capacidade de produção altamente desejável tanto para alimentação animal como comercialização de sementes, sendo a forrageira mais plantada no Brasil.

A produção animal a pasto é a mais barata e competitiva no mundo todo, mas ela só é possível se a pastagem for produtiva e o sistema de produção sustentável. Unicamente com o uso de forma racional e sob orientação técnica as plantas forrageiras proporcionaram seus benefícios potenciais, sendo que a produção animal depende diretamente de uma produção vegetal satisfatória (PAULINO, PAULINO, 2012).

Segundo Cardoso (2011) a *Brachiaria brizantha* é uma gramínea forrageira de grande importância por apresentar elevada produção de forragem e, portanto, elevada produção de massa verde e seca e ser bastante utilizada no sistema de plantio direto, boa resposta a aplicação de adubo e tolerância ao déficit hídrico. Este mesmo autor cita que para a formação de uma pastagem de qualidade não basta somente manejo adequado, mas também o uso de semente com alta qualidade fisiológica, física, sanitária e pureza.

As mudanças na economia mundial e brasileira aliada a realidade da bovinocultura nos últimos anos, tem mostrado a necessidade de mudanças no processo de produção. A busca de novos materiais forrageiros torna-se imprescindível para um maior avanço na produção, ampliando opções colocadas a disposição dos produtores, para diversificação das áreas de pastagem, bem como o estudo das espécies atualmente em uso, visando ampliar o conhecimento desses materiais e a definição de estratégias de manejo mais criteriosas (OLIVEIRA et al., 2013).

Apesar do sucesso e expansão do setor de produção de sementes de *Brachiaria*, alguns pontos precisam ser melhor estudados, como os aspectos relacionados às dinâmicas de germinação e dormência, bem como o efeito dos

períodos de armazenamento sobre o potencial fisiológico e dormência das sementes (CUSTODIO, 2000).

Em *B. brizantha*, a expressão da dormência se associa a causas físicas, provavelmente relacionadas a restrições impostas pela cobertura da semente (lema, pálea, pericarpo e tegumento) à entrada de oxigênio e/ou causas fisiológicas presentes em sementes recém-colhidas, progressivamente suprimidas durante o armazenamento; assim, o envelhecimento artificial pode ser um método capaz de superar a dormência (CARDOSO, 2011).

Os tratamentos para superar a dormência geralmente são baseados no desenvolvimento das sementes em teste de germinação conduzidos em laboratório, com o uso frequente de ácidos concentrados, principalmente o ácido sulfúrico, com o objetivo de superar a dormência devido à impermeabilidade do tegumento e promover a germinação da semente. Entretanto o procedimento de imersão das sementes em ácido sulfúrico, apesar de eficiente deve atentar para os perigos referentes à segurança do trabalhador, envolvido na aplicação e, adicionalmente, à preservação do meio ambiente com descarte dos resíduos provenientes do tratamento (SALLUM, 2009).

O estudo de alternativas para a superação da dormência faz-se necessário para a avaliação da qualidade fisiológica das sementes em laboratório, contribuindo para o desenvolvimento de métodos mais eficientes que possam ser utilizados em larga escala, permitindo a comercialização de sementes com dormência parcial ou totalmente eliminada (SALLUM, 2009).

Com todos esses obstáculos inerentes aos produtores de sementes e pesquisadores da área, o objetivo foi avaliar o efeito de ciclos de hidratações em sementes escarificadas e sem escarificação de *Brachiaria brizantha* cv. MG-5, na germinação, vigor e crescimento inicial.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Tecnologia de Sementes e na Casa de Vegetação da Unidade Universitária de Cassilândia/UEMS, localizados no município de Cassilândia – MS. Foram utilizadas sementes de *Brachiaria brizantha* cv. MG-5 Vitória, da safra 2011/2012, cuja qualidade fisiológica foi avaliada antes da instalação do experimento.

TABELA 1. Qualidade fisiológica inicial de sementes escarificadas e não escarificadas de *B. brizantha* cv. MG-5 Vitória. 2012/13.

Escarificação	Germinação			Emergência		
	1ª contagem -----%-----	Total	IVG ¹	1ª contagem -----%-----	Total	IVE ²
Presença	76	80	5,53	79	81	5,70
Ausência	64	74	4,90	69	81	5,31

¹Índice de velocidade de germinação; ²Índice de velocidade e emergência.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 2x5, sendo constituído pela combinação de escarificação química - H₂SO₄ (presença e ausência) e ciclos de hidratação (0, 1, 2, 3 e 4), com quatro repetições, totalizando 40 parcelas.

Os tratamentos que receberem a escarificação química foram submetidos à escarificação com ácido sulfúrico concentrado por 5 minutos. Logo após, as sementes serão lavadas em água corrente, deionizada e colocadas para secar em estufa a 32° C por 24 horas.

Para o tratamento com ciclos de hidratação, 50 gramas de sementes foram colocadas em copos Becker de 500 mL e foram acrescentadas 200 mL de água deionizada, sendo o condicionamento realizado, portanto, por imersão direta. Após o contato da água com as sementes, o Becker foi colocado em câmara de germinação regulado a 30°C, por 2 horas e, após este período, as sementes foram separadas da água através de coagem e colocadas para secar em estufa de circulação forçada de ar por 24 horas a 32°C. Depois de seca, foram separadas 10 gramas de sementes para o primeiro tratamento de imersão (primeiro ciclo) e o

restante das sementes voltaram ao becker de 500 mL. Foram acrescentados 150 mL de água deionizada, as sementes foram levadas novamente para câmara de germinação e permaneceram em repouso por 4 horas, sem aeração. Após, este período, as sementes foram coadas novamente e colocadas para secar por 24 horas em estufa à 32°C de circulação forçada de ar. Foram separadas mais 10 gramas de sementes (segundo ciclo) e as restantes foram submetidas aos ciclos seguintes (terceiro e quarto ciclos), sempre diminuindo 50 mL de água deionizada no Becker por ciclo. Em seguida, as mesmas foram secas em estufa a 32°C por 24 horas.

Todos os parâmetros ou testes foram avaliados por:

Teor de água das sementes - determinada pelo método da estufa, a 105 ± 3 °C durante 24 horas, conforme a metodologia indicada pelas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009), antes e após a realização do condicionamento.

Primeira contagem de germinação e emergência - Realizada juntamente com o teste de germinação e emergência. O registro da porcentagem de plântulas normais foi verificado 7 dias após a instalação do teste (NAKAGAWA, 1999).

Teste de germinação – realizado com quatro sub-amostras de 50 sementes distribuídas de forma equidistante sobre o papel tipo mata borrão, em gerbox a 30°C (± 3 °C), mantendo-se a temperatura constante, com fotoperíodo de 12 horas. As contagens de plântulas normais foram realizadas aos 7, 14 e 21 dias após a semeadura.

Índices de velocidade de germinação e emergência – realizadas em conjunto com o teste de germinação e emergência, onde o índice de velocidade para cada tratamento será calculado segundo a fórmula proposta por Maguire (1962):

Contagem de plântulas anormais - Realizado juntamente com o teste de germinação e verificados até a contagem final aos 21 dias (BRASIL, 2009).

Viabilidade das sementes remanescente do teste de germinação - realizada através do teste de tetrazólio, utilizando as sementes remanescentes do teste de

germinação. As sementes foram submetidas a um corte manual em sentido longitudinal, através da metade do eixo embrionário, em até aproximadamente três quartos do comprimento do endosperma, com o auxílio de um bisturi, e imersas (as duas partes unidas) em solução de 2, 3,5 trifenil cloreto de tetrazólio 0,1%, por aproximadamente 2 horas à temperatura de 30°C ($\pm 3^\circ\text{C}$), no escuro. Posteriormente as sementes foram lavadas em água corrente, abertas para facilitar a visualização e foi realizada a avaliação dos embriões de ambas as partes para a identificação e contagem das sementes viáveis e inviáveis remanescentes do teste de germinação.

Teste de emergência em bandeja - realizada com quatro sub-amostras de 50 sementes em bandejas plásticas, mantendo-se a temperatura ambiente. As contagens foram realizadas aos 7, 14 e 21 dias após a semeadura. O substrato utilizado foi a vermiculita.

Comprimento da parte aérea e raiz das plântulas - Foram coletadas 10 plântulas normais aleatórias da análise do teste de emergência. Estas serão lavadas e secas em papel toalha e as plântulas serão divididas entre parte aérea e raiz. Cada parte foi mensurada através de uma régua graduada. Os valores serão expressos em centímetros.

Massa fresca e seca de plântulas – Das plântulas oriundas da análise anterior foi determinada a massa da matéria fresca e seca da parte aérea e raiz e os valores foram expressos em mg plântula⁻¹.

Condutividade elétrica - Quatro sub-amostras de 25 sementes foram pesadas com precisão de três casas decimais e, posteriormente, colocadas em copo de plástico contendo 75 mL de água deionizada e, em seguida, levada à incubadora BOD a 25°C ($\pm 3^\circ\text{C}$), por 24 horas. Após esse período foram realizadas as leituras da condutividade elétrica da solução de embebição. Os dados serão expressos em $\mu\text{S cm}^{-1} \text{ g}^{-1}$ (VIEIRA, KRYZANOWSKI, 1999).

Todos os dados foram avaliados por meio da análise de variância pelo teste F. Quando o valor de F for significativo ao nível de 5 % de probabilidade, Foi

utilizado o programa SANEST, Sistema de análise Estatística para microcomputadores (ZONTA, MACHADO, 1986).

Os dados de sementes viáveis, dormentes e inviáveis foram transformados segundo raiz ($X + 100$) para fins estatísticos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 estão apresentadas as médias de primeiras e segundas contagens da germinação, teste de germinação e índice de velocidade de germinação. Verificou-se que não houve interação entre presença e ausência de escarificação e ciclos de hidratação de sementes. Portanto para primeira contagem de germinação e índice de velocidade de germinação houve diferença significativa com maiores medias para presença de escarificação, devido à remoção da casca destas sementes e, portanto, facilitando, assim, a entrada da água e o desenvolvimento pleno do embrião, culminando na emissão da radícula e parte aérea.

Para a variável segunda contagem de germinação e teste de germinação (Tabela 2), não houve diferença quando comparados à presença e ausência da escarificação. Os diferentes ciclos de hidratação das sementes não influenciaram as variáveis estudadas.

Tabela 2. Primeira (PC) e segunda (SC) contagem de germinação, teste de germinação (TG), e índice de velocidade de germinação (IVG) em função de presença e ausência de escarificação química e ciclos de hidratação em sementes de *Brachiaria brizantha* cv. MG-5. Cassilândia, MS (2013).

Tratamentos	----- Germinação (%) -----			IVG	
	PC	SC	TG		
Escarificação (E)					
Presença	^M 73 a	75	76	5,3 a	
Ausência	63 b	72	74	4,9 b	
Ciclos de hidratação (CH)					
1	70	76	76	5,22	
2	73	76	78	5,38	
3	70	74	77	5,22	
4	66	71	73	4,91	
5	63	71	72	4,84	
F	E	11,84**	0,75 ^{NS}	0,53 ^{NS}	4,55*
	CH	1,98 ^{NS}	0,74 ^{NS}	0,74 ^{NS}	1,29 ^{NS}
	E x CH	1,09 ^{NS}	0,81 ^{NS}	1,15 ^{NS}	1,01 ^{NS}
CV(%)	11,73	11,80	10,88	11,12	

^MMédias seguidas de letras distintas nas colunas diferem – se entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade; **significativo a 1% de probabilidade; *significativo a 5% de probabilidade; ^{NS}não significativo; CV = coeficiente de variação.

Na Tabela 3 estão às médias para sementes dormentes e inviáveis, segundo o teste de viabilidade das sementes remanescentes do teste de germinação, e plântulas anormais oriundas do teste de germinação. Houve resultado significativo para a variável sementes dormentes, sendo as sementes com ausência de escarificação com maior número de sementes dormentes. Através desse resultado pode-se dizer que a escarificação química possibilitou maior superação de dormência nas sementes devido à retirada do tegumento. Não houve diferença significativa entre presença e ausência de escarificação entre sementes inviáveis e plântulas anormais e os ciclos de hidratação não influenciaram nenhuma das variáveis testadas.

Tabela 3. Sementes dormentes (SD), sementes inviáveis (SI), em função do teste de viabilidade, e plântulas anormais em função de presença e ausência de escarificação química e ciclos de hidratação em sementes de *Brachiaria brizantha* cv. MG-5. Cassilândia, MS (2013).

Tratamentos	Viabilidade (%)		Plântulas Anormais (%)	
	SD	SI		
Escarificação (E)				
Presença	^M 0 b	9	2	
Ausência	2 a	8	1	
Ciclos de hidratação (CH)				
1	0	10	1	
2	1	6	2	
3	1	8	1	
4	1	10	2	
5	4	10	1	
F	E	29,29 ^{**}	0,34 ^{NS}	0,01 ^{NS}
	CH	1,45 ^{NS}	1,73 ^{NS}	0,75 ^{NS}
	E x CH	1,20 ^{NS}	0,37 ^{NS}	1,75 ^{NS}
CV(%)		93,26	40,16	77,54

^MMédias seguidas de letras distintas nas colunas diferem – se entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade; ^{**}significativo a 1% de probabilidade; ^{NS}não significativo; CV = coeficiente de variação.

Na Tabela 4 constam as médias de comprimento de parte aérea e, fitomassa fresca e seca da parte aérea e raiz. as demais variáveis estudadas (comprimento da parte aérea, fitomassa fresca e seca de parte aérea e raiz), as maiores médias foram

alcançadas quando na ausência da escarificação das sementes. Os ciclos de hidratação influenciaram no comprimento da parte aérea sendo 2, 4 e 5 ciclos os que tiveram maiores médias comparadas ao 1 e 3 ciclos. Para a variável fitomassa fresca de raiz houve diferença significativa entre os ciclos de hidratação de sementes com maior média para o primeiro ciclo de hidratação, diminuindo as médias ao aumentar os ciclos de hidratação. Munhoz et al. (2009), estudando a superação da dormência em sementes e desenvolvimento inicial em *Brachiaria brizantha* CV MG-5 através da escarificação com ácido sulfúrico, verificou que o crescimento da raiz foi estatisticamente superior quando os tratamentos para superação de dormência foram feitos com a concentração de 2 M de ácido sulfúrico, por 5 e 10 minutos.

Tabela 4. Comprimento de parte aérea, fitomassa fresca e seca de parte aérea (PA) e raiz, oriundas do teste de germinação, em função de presença e ausência de escarificação química e diferentes ciclos de hidratação em sementes de *B. brizantha* cv. MG-5. Cassilândia, MS (2013).

Tratamentos	Crescimento	Fitomassa Fresca		Fitomassa Seca	
	PA	PA	Raiz	PA	Raiz
	-----cm-----	----- g/plântula -----			
Escarificação (E)					
Presença	^M 7,04 b	0,02 b	0,02 b	0,03b	0,05 b
Ausência	7,46 a	0,02 a	0,03 a	0,05 ^a	0,07 a
Ciclos de Hidratação (CH)					
1	6,42b	0,09	0,03 a	0,04	0,07
2	7,75a	0,12	0,03 ab	0,03	0,05
3	7,27ab	0,10	0,03 ab	0,04	0,08
4	7,38a	0,10	0,03 ab	0,04	0,05
5	7,43a	0,09	0,02 b	0,04	0,05
E	4,34 [*]	15,25 ^{**}	18,18 ^{**}	0,11 ^{NS}	6,37 [*]
F					
CH	4,88 ^{**}	0,43 ^{NS}	2,90 ^{**}	0,51 ^{NS}	0,78 ^{NS}
E x CH	2,20 ^{NS}	0,91 ^{NS}	0,73 ^{NS}	0,47 ^{NS}	0,49 ^{NS}
CV (%)	8,75	12,64	11,83	53,85	41,54

^MMédias seguidas de letras diferentes na coluna diferem – se estatisticamente entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade; ^{NS} não significativo; ^{**} significativo a 1% de probabilidade CV = coeficiente de variação.

No comprimento de raiz (Tabela 5) apresentou um desdobramento entre os fatores estudados. Os ciclos de hidratação das sementes foi significativo na presença da escarificação obtendo a média de 7,04 e ausência de escarificação com média de 5,00 durante o quarto ciclo de hidratação.

Tabela 5. Desdobramento na análise de variância de comprimento de raiz através de ciclos de hidratação na presença e ausência de escarificação no condicionamento fisiológico de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. MG-5. UEMS Cassilândia (MS), 2013.

Comprimento de raiz (cm)					
Escarificação	Ciclos de hidratação (CH)				
	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 3	Ciclo 4	Ciclo 5
Presença	^M 6,10 aA	6,00 aA	5,35 aA	7,04 aA	5,80 aA
Ausência	6,40 aA	6,30 aA	5,30 aA	5,00 bB	5,20 aA
C.V.(%) = 11,30					

^MMédias seguidas de letras minúsculas diferentes nas colunas e maiúsculas nas linhas, diferem entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade.

Na Tabela 6 encontram-se os resultados do teste de emergência, com a primeira e segunda contagens, teste de emergência e índice de velocidade de emergência.

Não houve desdobramento significativo para as variáveis testadas. Verificou-se que a primeira contagem de emergência foi influenciada pelo tratamento químico, com a presença da escarificação originando maior média, devido à retirada da casca da semente, possibilitando a entrada de água e influenciando na superação da dormência e permitindo a emergência das plântulas. Já na segunda contagem, emergência total e índice de velocidade de emergência, não houve diferença entre as médias. Os ciclos de hidratação não influenciaram essas variáveis.

Em trabalhos realizados por Martins e Nakagawa(2008) os testes da primeira contagem e índice de velocidade de emergência (IVE) indicaram que os

tratamentos com ácido sulfúrico e lixa em 40, 60 e 80 minutos aumentaram a velocidade de germinação em quase todos os lotes.

Tabela 6. Primeira (PC) e segunda (SC) contagens de emergência, teste de emergência e índice de velocidade de emergência (IVE) em função de presença e ausência de escarificação química e ciclos de hidratação em sementes de *Brachiaria brizantha* cv. MG-5. Cassilândia, MS (2013).

Tratamentos	---- Emergência (%) ----			IVE	
	PC	SC	TE		
Escarificação (E)					
Presença	^M 73 a	76	77	5,32	
Ausência	66 b	76	78	5,12	
Ciclos de hidratação (CH)					
1	66	73	75	5,02	
2	72	77	79	5,36	
3	63	77	78	5,17	
4	71	77	78	5,31	
5	71	75	76	4,24	
F	E	8,98**	0,00 ^{NS}	0,43 ^{NS}	2,38 ^{NS}
	CH	1,14 ^{NS}	0,55 ^{NS}	0,46 ^{NS}	0,73 ^{NS}
	E x CH	1,06 ^{NS.}	1,00 ^{NS.}	0,59 ^{NS}	0,92 ^{NS}
C.V. (%)		9,56	8,08	8,09	8,25

Médias seguidas de letras distintas nas colunas diferem – se entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade; **significativo a 1% de probabilidade; *significativo a 5% de probabilidade; ^{NS} não significativo; CV = coeficiente de variação.

Nos resultados da Tabela 7, encontram-se as médias para o comprimento de parte aérea e comprimento de raiz. Verificou-se que os mesmos não foram influenciados pelos fatores estudados.

Martins e Nakagawa (2008) observaram, que o tratamento de escarificação em ácido sulfúrico por 40 e 60 min favoreceu o crescimento de plântulas e possibilitou maior crescimento total da parte aérea e da raiz, em comparação com a testemunha na maioria dos lotes estudados.

Tabela 7. Crescimento de parte aérea, fitomassa fresca e seca de parte aérea (PA) e raiz em função de presença e ausência de escarificação química e diferentes períodos de ciclos em sementes de *B. brizantha* cv. MG-5. Cassilândia, MS (2013).

Tratamentos	Comprimento PA	Comprimento Raiz	
	----- Cm -----		
Escarificação (E)			
Presença	^M 11,37	16,34	
Ausência	11,14	16,28	
Ciclos de hidratação (CH)			
1	11,26	16,52	
2	11,80	16,05	
3	10,81	16,40	
4	11,39	16,22	
5	11,02	16,37	
F	E	0,66 ^{NS}	0,01 ^{NS}
	CH	1,50 ^{NS}	0,11 ^{NS}
	E x CH	0,60 ^{N.S}	1,05 ^{NS}
C.V. (%)			
	7,73	9,39	

^MMédias seguidas de letras diferentes na coluna diferem – se estatisticamente entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade; ^{N.S.} não significativo; ^{**} significativo a 1% de probabilidade; CV = coeficiente de variação.

Na Tabela 8 fitomassa fresca e seca de parte aérea e raiz, não houve diferença significativa entre presença e ausência de escarificação. Para o fator ciclo de hidratação não houve resultados significativos entre as variáveis estudadas.

Tabela 8. Comprimento de parte aérea, fitomassa fresca e seca de parte aérea (PA) e raiz em função de presença e ausência de escarificação química e diferentes ciclos de hidratação em sementes de *B. brizantha* cv. MG-5. Cassilândia, MS (2013).

Tratamentos	Fitomassa		Fitomassa	
	PA	Raiz	PA	Raiz
----- g/plântula -----				
Escarificação (E)				
Presença	^M 0,093	0,092	0,336	0,274
Ausência	0,093	0,091	0,326	0,281
Ciclos de hidratação (CH)				
1	0,093	0,091	0,319	0,264
2	0,101	0,094	0,345	0,288
3	0,090	0,089	0,331	0,285
4	0,092	0,090	0,311	0,267
5	0,091	0,089	0,349	0,283
F	E	0,00 ^{NS}	0,01 ^{NS}	0,27 ^{NS}
	CH	1,11 ^{NS}	0,14 ^{NS}	0,61 ^{NS}
	E x CH	1,39 ^{N.S.}	0,95 ^{NS.}	0,52 ^{NS.}
CV (%)				
	12,00	15,23	17,44	14,47

^MMédias seguidas de letras diferentes na coluna diferem – se estatisticamente entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade; ^{N.S.} não significativo; ** significativo a 1% de probabilidade; CV = coeficiente de variação.

O teste de condutividade elétrica na (Tabela 9) apresentou um desdobramento entre os fatores estudados. Verificou-se que na presença da escarificação, a medida que aumenta os ciclos de hidratação, a quantidade de exsudatos liberados pelas sementes diminui. O mesmo ocorre para ausência de escarificação.

Possivelmente o tratamento pré-germinativo auxilia na reestruturação da membrana externa, reduzindo, portanto, a quantidade de exsudatos liberados na solução. As sementes sem escarificação liberam menos exsudatos na solução de hidratação, quando submetidas aos ciclos 1, 2 e 3. A partir do ciclo quatro, as quantidades de exsudatos na solução se igualam.

Paiva et al (2008) observou aumento significativo da condutividade com o aumento do período de embebição. Segundo Flavio e Paula (2010) maiores

valores de condutividade elétrica foram observados com o uso de menores quantidades de sementes, de menores volumes de água e com o aumento do tempo de embebição das sementes.

Tabela 9. Desdobramento na análise de variância de condutividade elétrica através de ciclos de hidratação na presença e ausência de escarificação no condicionamento fisiológico de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. MG-5. UEMS Cassilândia (MS), 2013.

Condutividade elétrica (uS cm ⁻¹ g ⁻¹)					
Escarificação	Ciclos de hidratação (CH)				
	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 3	Ciclo 4	Ciclo 5
Presença	^M 51,12 aA	23,20 aB	18,63 Abc	13,96 aBC	11,55 aC
Ausência	19,72 bA	7,81 bB	7,22 bB	8,10 aB	5,96 aB

C.V.(%) = 29,06

^MMédias seguidas de letras minúsculas diferentes nas colunas e maiúsculas nas linhas, diferem entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade.

4. Considerações finais

A escarificação química das sementes com ácido sulfúrico proporcionou maior germinação nas sementes e superação da dormência, porém pode prejudicar o crescimento inicial das plântulas de *Brachiaria brizantha* cv. MG-5.

A condutividade elétrica aumenta com a escarificação das sementes, porém no desdobramento da interação do fator períodos à medida que aumentam as horas de hidratação, as membranas das sementes se reorganizam e evitam as perdas dos constituintes celulares.

Os ciclos de hidratação influenciaram nos resultados de escarificação de sementes de *Brachiaria* cv. MG5.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para Análise de Sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa/ACS, 2009. 395p.

CARDOSO, E. D. **Fatores envolvidos na qualidade fisiológica de sementes de *Brachiaria brizantha***. 2011. 117 f. Tese de doutorado (Doutorado em Sistema de Produção) - Faculdade de Engenharia do campus de Ilha Solteira, Universidade Estadual de São Paulo, Ilha Solteira, 2011.

CUSTÓDIO, C.C. **Efeito do ácido sulfúrico concentrado sobre o potencial fisiológico de sementes de *Brachiaria brizantha* (A. Rich.) Stapf cv. 'marandu' e *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweick. cv. 'TULLY' durante o armazenamento**. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) Instituto de Biociências Rio Claro – Universidade Estadual Paulista, 2000.

PAULINO, V. T.; PAULINO, T. S. **Avanços no Manejo de Pastagens Consorciadas**. Revista Científica Eletrônica de Agronomia. Periodicidade semestral. Ano II, 3 ed. 2003. Disponível em: <<http://www.revista.inf.br/agro03/artigos/artigo08.pdf>> Acesso em: 10 nov.2013.

FLAVIO, J. J. P.; PAULA, R. C. Testes de envelhecimento acelerado e de condutividade elétrica em sementes de *Dictyoloma vandellianum* A. Juss, **Scientia Forestalis**. Piracicaba, v. 38, n. 87, p. 391-399, set. 2010.

SALLUM, M. S. S. **Neutralização de sementes de capim *Brachiaria* esscarificadas com ácido sulfúrico**. 2009. 42 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade do Oeste Paulista- Presidente Prudente, 2009.

MAGUIRRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling and vigour, **Crop Science**. Madison, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.

MARTINS,C.C.;NAKAGAWA,J.Germinação de sementes de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville de diferentes origens submetidas a tratamentos para superação de dormência, **Revista Árvore**. Viçosa, v.32, n.6, p.1059-1067, 2008.

MUNHOZ, R. C. F., ZONETTI, P. C., RONAN, S. Superação da dormência em sementes e desenvolvimento inicial em *Brachiaria brizantha* CV MG5 através da esscarificação com ácido sulfurico, **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**. Maringá, v.2, n.1, p. 55-67, 2009.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FANÇA NETO, J.B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, p.1-24, 1999.

OLIVEIRA, L. P., COSTA,C. Meirelles,P. R. L., ARRUDA, G. M. M. F.,SANTANA, E. A.R. Faculdade de medicina veterinária e zootecnia. **Características produtivas e composição bromatologica do capim piatã (*Brachiaria brizantha* cv. piatã) na região central de São Paulo**. UNESP. Disponível em: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:MefYImhRZusJ:prope.unesp.br/xxiii_cic/ver_resumo.php%3Farea%3D100065%26subarea%3D19176%26

congresso%3D32%26CPF%3D35267742856+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&client=aff-maxthon-newtab> Acesso em: 24 nov.2013.

PAIVA, A. J. C.; RODRIGUES, T. J. D.; CACIAN, A. J.; Lopes, M. M.; FERNANDES, A.C. Qualidade física e fisiológica de sementes da leguminosa forrageira *Macrotyloma axillare* cv. Java, **Revista Brasileira de sementes**. Jaboticabal, vol. 30, nº 2, p.130-136, 2008.

VIEIRA, R.D.; KRZYZANOWSKI, F.C. Teste de condutividade elétrica. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: **ABRATES**, 1999. p.1, 4, 26.

ZONTA, E.P.; MACHADO, A. A. **Sistema de Análise Estatística para microcomputadores - SANEST**. Pelotas: UFPel, Instituto de Física e matemática, 1986. 150p.

Capítulo IV. Conclusões

A escarificação química das sementes com ácido sulfúrico submetidas a períodos e ciclos de hidratação proporcionou maior germinação e emergência das sementes, porém pode prejudicar o crescimento inicial das plântulas de *Brachiaria brizantha* cv. MG-5.

A condutividade elétrica de sementes escarificadas, em período e ciclos de hidratação, aumenta, porém à medida que aumentam as horas de hidratação, as membranas das sementes se reorganizam e evitam as perdas dos constituintes celulares.

Os períodos e ciclos de hidratação influenciaram na escarificação de sementes de *Brachiaria brizantha* MG5.