



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL REI
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO
BACHARELADO EM ENGENHARIA AGRÔNOMICA
CAMPUS SETE LAGOAS**

MARIA RITA FRANCIELLE GOMES

CARACTERIZAÇÃO DE SEMENTES COMERCIAIS DE *Urochloa brizantha*

**SETE LAGOAS - MG
MAIO 2023**

MARIA RITA FRANCIELLE GOMES

CARACTERIZAÇÃO DE SEMENTES COMERCIAIS DE *Urochloa brizantha*

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia Agrônômica da Universidade Federal de São João Del-Rei, *campus* Sete Lagoas, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel.

Área de concentração: Fitotecnia

Orientadora: Dra. Nadia Nardely Lacerda Durães Parrella

**SETE LAGOAS - MG
MAIO 2023**

MARIA RITA FRANCIELLE GOMES

CARACTERIZAÇÃO DE SEMENTES COMERCIAIS DE *Urochloa brizantha*

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia Agrônômica da Universidade Federal de São João del Rei, *campus* Sete Lagoas, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel.

Área de concentração: Fitotecnia

Orientadora: Dra. Nadia Nardely Lacerda Durães Parrella

Sete Lagoas, 25 de maio de 2023.

Banca Examinadora:

Dra. Nádya Nardely Lacerda Durães Parrella - UFSJ/CSL

Dr. Cláudio Manoel Teixeira Vitor - UFSJ/CSL

Edceu Batista da Conceição Júnior - UFSJ/CSL

“Não devemos ter medo de novas ideias! Elas podem significar a diferença entre o triunfo e o fracasso.”
Napoleon Hill

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Prof. Dra. Nádia Nardely, pela oportunidade de tê-la como orientadora na realização deste trabalho, por todo o auxílio e pelo tempo dedicado a mim.

À minha mãe Francisca, por ser o meu maior exemplo de vida e dedicação e por sempre acreditar que eu seria capaz, por se desdobrar para me apoiar e não deixar que nada faltasse.

Ao meu pai Celso, por apoiar os meus sonhos.

Ao meu irmão pelas tantas vezes que precisou me ajudar e por me fazer querer ser vista como exemplo a ser seguido.

À Evelin, pela colaboração e tempo gasto na realização das análises no Laboratório de Análise de Sementes.

Aos amigos que compartilharam comigo essa jornada, curtindo os bons momentos e deixando os dias difíceis mais leves, aqueles que se tornaram a família que eu pude escolher e tiveram grande contribuição para que eu me tornasse a pessoa que sou hoje. Virgínia, Paula, Cláudia, Talles, Carine e Leila, sem vocês não teria sido possível.

Um agradecimento especial à Leila, minha irmã de outros pais e outro país, a quem sempre serei grata, pela amizade, pelos puxões de orelha e por todo o apoio e paciência em todas as vezes que eu pensei em desistir.

Ao meu namorado Ivan, que mesmo chegando no final teve um papel importante nessa jornada, me apoiando e incentivando a ir além, acreditando em mim quando nem eu mesma acreditava mais.

À Gabi pelo apoio e confiança ao abrir as portas do seu salão, onde pude dar os primeiros passos rumo à independência e me desenvolver como profissional. E Emiliane, pela amizade e parceria diária, tornando os dias trabalho mais descontraídos.

À Universidade Federal de São João Del Rei e todos os docentes, pela oportunidade de realizar o sonho de ser Engenheira, assim como todo crescimento profissional e pessoal que me foi dado.

Por fim, o meu muito obrigada a todos aqueles que de uma forma ou de outra, contribuíram para a finalização de mais essa etapa.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Taxa de impurezas de sementes <i>U. brizantha</i> cv. Marandu calculada a partir da diferença entre as médias dos pesos de sementes com impurezas e sementes sem impurezas, Sete Lagoas-MG, 2023	13
Tabela 2. Condutividade elétrica CE de sementes de <i>U. brizantha</i> (Lote B) com e sem escarificação em ácido sulfúrico, Sete Lagoas-MG, 2023	14
Tabela 3. Marcha de absorção de águas de sementes de <i>U. brizantha</i> sem escarificação e com escarificação química com ácido sulfúrico, Sete Lagoas-MG, 2023	14
Tabela 4. Primeira contagem (PCG) e segunda contagem (G) de sementes germinadas de dois lotes comerciais (A e B) de <i>U. brizantha</i> submetidas a diferentes tratamentos	16

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Variação do peso em sementes intactas (linha azul) e em sementes escarificadas (linha laranja) de *U. brizantha* pertencentes ao lote B, em função do tempo de embebição. O ponto vermelho corresponde a hora de protusão da radícula de ambas as sementes. 15

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 MATERIAL E MÉTODOS	11
2.1 TESTE DE PUREZA.....	12
2.2 CONDUTIVIDADE ELÉTRICA	12
2.3 MARCHA DE EMBEBIÇÃO.....	12
2.4 ESCARIFICAÇÃO E DESINFESTAÇÃO DE SEMENTES	12
2.5 TESTE DE GERMINAÇÃO.....	13
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	13
4 CONCLUSÃO	17
5 REFERÊNCIAS	18

Artigo preparado de acordo com as normas da Revista de Ciências Agroambientais.

RESUMO

A avaliação da qualidade física e fisiológica de sementes é um aspecto importante para a contribuição do conhecimento existente sobre as sementes de *U. brizantha* disponíveis no mercado brasileiro. Este trabalho objetivou avaliar aspectos relacionados a qualidade de dois lotes de sementes (A e B) adquiridos de fornecedores distintos, bem como a influência dos tratamentos de escarificação e desinfestação realizados em laboratório no potencial germinativo e a viabilidade das sementes estudadas. Foram realizados teste de pureza, de germinação, de determinação da umidade através da marcha de embebição, e de condutividade elétrica. Verificou-se que os lotes A e B apresentaram baixos níveis de pureza e de germinação. Sementes escarificadas do lote B apresentaram superioridade na viabilidade e na germinação em comparação ao lote A. As sementes naturais do lote A apresentaram maior germinação quando comparadas ao lote B. Sementes de ambos os lotes demonstraram sensibilidade ao protocolo de desinfestação, tendo baixa germinação e prejuízo significativo na viabilidade. A marcha de embebição demonstrou que sementes intactas apresentaram maior teor de água que as escarificadas, indicando que a escarificação reduziu a embebição.

Palavras-chave: *Brachiaria brizantha*, escarificação, desinfestação, sementes.

ABSTRACT

The evaluation of the physical and physiological quality of seeds is an important aspect for the contribution of the existing knowledge about the seeds of *U. brizantha* available in the Brazilian market. This study aimed to evaluate aspects related to the quality of two seed lots (A and B) acquired from different suppliers, as well as the influence of scarification and disinfestation treatments carried out in the laboratory on the germination potential and viability of the seeds studied. Tests for purity, germination, determination of moisture through the imbibition curve, and electrical conductivity were performed. It was found that lots A and B showed low levels of purity, viability and germination. Scarified seeds from lot B showed superior viability and germination compared to lot A. Natural seeds from lot A showed higher germination when compared to lot B. Seeds from both lots showed sensitivity to the disinfestation protocol, having low germination and significant damage in viability. The imbibition curve showed that intact seeds had higher water content than scarified ones, indicating that scarification reduced imbibition.

Keywords: *Brachiaria brizantha*, scarification, disinfestation, seeds

1 INTRODUÇÃO

A pecuária de corte foi responsável por 27,4% do PIB em 2020, colocando o Brasil como um dos principais produtores e exportadores de carne do mundo (FAO, 2022). A pastagem ainda é considerada a forma mais econômica e viável de produzir e de oferecer alimentos aos animais e, por isso, é a base de praticamente toda a produção de carne bovina no Brasil (DIAS-FILHO, 2014).

Ao longo dos anos, as espécies de *Urochloa* (sin. *Brachiaria*) tornaram-se as forrageiras mais utilizadas em pastagens na América Tropical. Entre elas a *U. brizantha* destaca-se, estando presente em cerca de 90% das áreas de pastagens cultivadas no Brasil (CRISPIM e BRANCO, 2002). Essa espécie desenvolve-se bem em variadas condições de solo e de clima e, por isso, proporcionam boas produções de matéria seca e eficiência na cobertura do solo, mesmo em solos com fertilidade baixa ou mediana, desde que sejam bem manejados (SOARES FILHO, 1994; GHISI, 1991).

Segundo Omote, o mercado de sementes de forrageiras no Brasil movimenta mais de 1,4 bilhão de reais ao ano, isso também põe o Brasil na liderança mundial em produção, em consumo e em exportação de sementes forrageiras, um dos maiores segmentos no comércio nacional de sementes, sendo que as gramíneas forrageiras tropicais representam a maior parte desse mercado. Dentre essas forrageiras, a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu correspondeu à cultivada em maior área e com maior produção de sementes na safra 2018/2019 (OMOTE *et al.*, 2021).

Entretanto, a qualidade das sementes produzidas ainda é bastante heterogênea. Entre os fatores que afetam a qualidade das sementes, destacam-se os genéticos, os físicos, os fisiológicos e os sanitários (PARIZ *et al.*, 2010; SILVA *et al.*, 2011). A máxima qualidade de uma semente é atingida por ocasião de sua maturidade fisiológica, e, a partir desse ponto, inicia-se a deterioração, que pode ser retardada pelo manejo adequado de colheita, de secagem, de beneficiamento e de armazenamento. Com isso é possível melhorar a qualidade de uma semente após a colheita, com exceção do fator sanitário (SILVA *et al.*, 2011).

Apesar da legislação vigente, estudos sobre a qualidade das sementes forrageiras de diferentes espécies comercializadas apontam a ocorrência de comércio de sementes desse gênero de baixa qualidade no Brasil (DIAS; ALVES, 2008; CUSTÓDIO *et al.*, 2012). Segundo Mallmann *et al.* (2013), sementes de baixa qualidade sanitária são uma das frequentes causas do fracasso na formação de áreas de pastagens, o que causa impactos negativos na sustentabilidade da atividade pecuária. Estudos acerca da avaliação da qualidade de sementes fazem-se necessários devido à crescente demanda de sementes de gramíneas forrageiras no mercado brasileiro, considerando a necessidade delas na recuperação de pastagens, no uso da integração lavoura-pecuária e nas demais atividades como o plantio direto, além de ser o principal e mais importante veículo de tecnologia das lavouras.

Sementes de forrageiras saudáveis viabilizam o uso de microrganismos promotores de crescimento de plantas que podem auxiliar no processo de recuperação de pastagens degradadas, minimizando a necessidade de abertura de novas áreas para atividades agropecuárias e promovendo a sustentabilidade no campo.

Bactérias promotoras de crescimento de plantas (BPCP) podem desempenhar importantes papéis na recuperação e na sustentabilidade de áreas que estejam degradadas, uma vez que conseguem incorporar ao solo o nitrogênio atmosférico (N₂), por meio da fixação biológica, em quantidades significativas e, ainda, produzir e liberar substâncias reguladoras do crescimento vegetal que proporcionam aumento do sistema

radicular, favorecendo a melhoria da nutrição mineral e a utilização da água pelas plantas em geral (BAZZICALUPO e OKON, 2007).

Sementes inoculadas com estirpes eficientes de bactérias promotoras de crescimento auxiliam no incremento da produção, no reequilíbrio da biota do solo, no melhor desenvolvimento e no estabelecimento das plantas, além da diminuição de custos associados à redução do uso de fertilizantes. No entanto, aspectos inerentes à qualidade física, fisiológica, genética e sanitária são de suma importância para a maximização do emprego de tecnologias como a da inoculação. A qualidade da semente é definida como o conjunto de atributos genéticos, físicos, fisiológicos e sanitários que têm influência na capacidade do lote de originar um cultivo uniforme, formado por plantas saudáveis e representativas do cultivar, livre de plantas invasoras ou indesejáveis (POPINIGIS, 1985).

Além de questões relacionadas à qualidade, sementes de *U. brizantha* possuem dificuldade para germinar, tendo como principal fator a ocorrência de dormência dessas sementes (Lago; Martins, 1998). A condição de dormência é definida como o fenômeno em que sementes viáveis não germinam mesmo em ambientes favoráveis (Taiz; Zeiger, 2004). Diferentes tratamentos podem ser utilizados para superar a dormência e, entre eles, a imersão de sementes em ácido sulfúrico tem demonstrado influência no aumento significativo da germinação das sementes e na uniformidade desse processo (Martins e Silva, 2003).

Desse modo, verificar características de qualidade de sementes, bem como conhecer o padrão de embebição de sementes é de grande importância para o sucesso com o tratamento biológico. Nesse sentido, o objetivo com esse trabalho foi avaliar aspectos relacionados à qualidade do lote de sementes de *U. brizantha* cv. Marandu adquiridos de dois diferentes fornecedores da indústria sementeira, pureza, viabilidade, condutividade elétrica e umidade foram avaliados, bem como a influência dos tratamentos de escarificação na germinação das sementes estudadas.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado no Laboratório de Análise de Sementes da Universidade Federal de São João Del Rei (UFSJ), localizado no campus Sete Lagoas (CSL), situado no município de Sete Lagoas, MG. O preparo de parte das sementes foi realizado no Núcleo de Biologia Avançada (NBA) da Embrapa Milho e Sorgo.

As sementes comerciais de *Urochloa brizantha* cv. Marandu utilizadas nesse trabalho foram adquiridas de 2 empresas sementeiras distintas (fornecedor A e B). O fornecedor A, cujas sementes são provenientes da safra 2019/2020, indica a taxa de 60% de pureza e 80% de germinação no rótulo do produto. As sementes do fornecedor B, cujas sementes são da safra 2019/2020, acompanham o boletim de análise de sementes que indica uma taxa de 60% de pureza e 80% de viabilidade. O fornecedor B atesta que os lotes de sementes são produzidos de acordo com as normas e padrões estabelecidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e analisados em laboratório credenciado no RENASEM - Registro Nacional de Sementes e Mudanças.

As sementes foram submetidas aos testes de pureza, de condutividade elétrica, de Primeira Contagem de Germinação e de Germinação, bem como à determinação da umidade pela curva de embebição.

2.1 Teste de Pureza

Foi determinada a pureza física de ambos os lotes comerciais de sementes de *Brachiaria brizantha*, lote A e lote B. Dessa forma, seguindo as indicações das Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1992), 6 amostras de 10g de sementes de cada lote foram peneiradas para a separação dos componentes do material inerte. Posteriormente, o exame visual e a separação manual dos componentes complementaram a separação das sementes dos demais materiais que compõem o lote (impurezas). Em seguida, o peso das sementes livres dos componentes inertes foi aferido em balança de alta precisão e, por diferença (peso inicial menos o peso final da amostra) foi determinada a taxa de pureza de cada lote. O objetivo da análise de pureza é determinar a composição da amostra de um lote de sementes, bem como as partículas inertes que a constituem.

2.2 Condutividade elétrica

Para avaliação da condutividade elétrica da solução de embebição de sementes foi utilizado o teste de “condutividade de massa” ou sistema de copo, realizado por meio de seis sub-amostras (repetições) colocadas para embeber em copos plásticos de 200 ml mantidos à 25°C. As leituras da condutividade elétrica foram realizadas com o condutivímetro Marconi CA no período de 0 h a 101 h. Os dados foram avaliados pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade para comparação das médias.

2.3 Marcha de Embebição

Foi avaliada a marcha de absorção de água de sementes para determinar o teor de água das sementes ao atingir a fase III de germinação (Bewley e Black, 1994). Após a determinação inicial do teor de água, foi realizada a pesagem de quatro repetições de 50 sementes escarificadas e intactas somente do lote B. A seguir, as sementes foram colocadas para embeber em caixas plásticas transparentes do tipo Gerbox, tendo como substrato duas folhas de papel mata borrão umedecidas com a quantidade de água destilada equivalente a 2,5 vezes o peso seco do papel. As amostras foram mantidas em câmara de germinação tipo BOD com temperaturas alternadas 20-35°C e fotoperíodo de oito horas. Após 1, 2, 3, 6, 9, 12, 18, 24, 30, 36, 48, 72 e 96 horas, as sementes foram removidas das caixas plásticas e pesadas em balança com precisão de 0,0001g. Com os valores das pesagens consecutivas, foi calculada a percentagem de ganho de água em relação ao peso inicial das sementes, a fim de se estabelecer as curvas de embebição, conforme proposto por Moreira (2014). Os dados foram avaliados pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade para comparação das médias.

2.4 Escarificação e desinfestação de sementes

Essa etapa foi realizada no NBA e encaminhadas ao Laboratório de Análise de Sementes UFSJ para realização das análises de Germinação. Para a desinfestação das sementes comerciais, foram testados diferentes protocolos de combinações de hipoclorito de sódio (NaClO) e peróxido de hidrogênio (H₂O₂) com outros agentes higienizantes a fim de se obter o protocolo que apresente melhor limpeza de sementes de *U. brizantha*, viabilize tecnologias de inoculação com os microrganismos benéficos e não comprometa a estrutura física. Foram determinadas, então, quatro tratamentos de sementes, sendo: I Escarificação com

ácido Sulfúrico (E); II Desinfecção com NaCl e Tween (D); III D + E e IV TESTEMUNHA (PEREIRA, 2022).

2.5 Teste de germinação

O teste de germinação de sementes de *U. brizantha* cv. Marandu foi realizado e conduzido segundo RAS (Brasil, 2009) com adaptações, tendo como objetivo principal a determinação do potencial máximo de germinação das sementes avaliadas. Para o teste, foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 4, correspondendo respectivamente aos fornecedores de sementes A e B, e amostras de sementes de sementes escarificadas, de sementes desinfestadas, de sementes escarificadas e desinfestadas e de sementes *in natura*, totalizando oito tratamentos, com quatro repetições e 50 sementes cada. As sementes foram distribuídas em duas folhas de papel Germitest umedecidas com 2,5 vezes o peso delas e alocadas em caixas transparentes tipo gerbox. As caixas foram mantidas em câmaras germinadoras tipo BOD com temperaturas alternadas 20-35°C e fotoperíodo de oito horas. Foram feitas duas contagens do número de plântulas aos sete e aos vinte e um dias. A porcentagem de germinação corresponde ao número de sementes que produziram plântulas consideradas normais. Os dados foram avaliados pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade para comparação das médias.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As sementes de *U. brizantha* cv. Marandu avaliadas, de ambos os fornecedores, A e B, apresentaram 47,5% e 20,3% respectivamente de taxa de pureza (Tabela 1). A partir da safra 2008/2009, as sementes dessa espécie devem conter o mínimo de 60% de sementes puras, conforme a Instrução Normativa nº 30 publicada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2009). No entanto, os lotes de sementes de *U. brizantha* comumente possuem um considerável volume de material inerte, como pedregulhos, galhos etc., o que foi evidenciado pelo teste de pureza aplicado aos lotes avaliados.

Tabela 1. Taxa de impurezas de sementes *U. brizantha* cv. Marandu calculada a partir da diferença entre as médias dos pesos de sementes com impurezas e as sementes sem impurezas, Sete Lagoas-MG, 2023.

Fornecedor	Peso Inicial da Amostra (g)	Peso de Sementes (g)	Taxa de Pureza (%)
A	10	4,75	47,5
B	10	2,03	20,3

O uso de sementes de má qualidade, principalmente em relação à pureza e à germinação, tornou-se uma prática convencional. Comumente são encontrados lotes de sementes com excesso de impurezas, como resíduos vegetais, torrões de solo, pedregulhos e, ainda, sementes de outras espécies (Quadros et al., 2012).

Para a condutividade elétrica, não houve diferença significativa entre os tempos avaliados, desde a hora 0 até a hora 101 (Tabela 2). A CE foi superior para sementes escarificadas, indicando ser um tratamento que proporciona às sementes maior absorção de solutos presentes na sistemática do solo.

Tabela 2. Condutividade elétrica CE de sementes de *U. brizantha* (Lote B) com e sem escarificação em ácido sulfúrico, Sete Lagoas-MG, 2023.

Períodos	CE mS cm ⁻¹ g ⁻¹	
	Sem escarificação	Escarificada
0 h	312.6083 Aa	704.8514 Ba
1 h	315.1071 Aa	709.7848 Ba
2 h	313.7627 Aa	728.4909 Ba
3 h	313.8920 Aa	748.1110 Ba
5 h	316.7059 Aa	832.8500 Ba
7 h	316.8885 Aa	847.7250 Ba
25 h	329.6879 Aa	864.4519 Ba
28 h	369.5390 Aa	893.7019 Ba
47 h	357.6096 Aa	907.2067 Ba
71 h	382.2361 Aa	972.3339 Ba
95 h	371.0415 Aa	897.3143 Ba
101 h	364.2081 Aa	938.6000 Ba

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na horizontal e minúsculas na VERTICAL não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey.

No entanto, verifica-se um crescimento nas médias ao longo dos períodos de avaliação, tanto das sementes escarificadas, quando das sementes naturais. Isso pode ser explicado pelo coeficiente de variação (CV) alto na análise do conjunto de dados, de 44,39%. O CV fornece a variação dos dados obtidos em relação à média. Quanto menor for o seu valor, mais homogêneos serão os dados. O coeficiente de variação é considerado baixo (apontando um conjunto de dados bem homogêneos) quando for menor ou igual a 25%.

Em relação ao teor de água das sementes obtido a partir da curva de embebição, é possível observar que as sementes escarificadas apresentam superioridade em relação às sementes intactas na primeira pesagem (Tabela 3).

Tabela 3. Marcha de absorção de águas de sementes de *U. brizantha* sem escarificação e com escarificação química com ácido sulfúrico, Sete Lagoas-MG, 2023.

PERÍODOS	PESO gramas	
	SEM ESCARIFICAR	ESCARIFICADA
0h	405,0000 Bh	506,7500 Ag
1h	572,7500 Ag	530,2500 Ag
2 h	613,7500 Af	547,2500 Bf
3 h	620,7500 Af	579,7500 Af
5 h 30	675,2500 Ae	604,2500 Be
9 h	682,7500 Ae	634,7500 Be
11 h	712,0000 Ae	660,5000 Bd
21 h	775,0000 Ad	667,5000 Bd
27 h	801,2500 Ad	695,7500 Bc
32 h	840,2500 Ac	730,0000 Bb
53 h ¹	865,5000 Ab	756,2500 Bb
77 h	886,0000 Ab	828,7500 Ba
101 h	946,7500 Aa	868,7500 Ba

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na horizontal e minúsculas na vertical não diferem estatisticamente entre si pelo teste Scott e Knott.

No entanto, ao final do teste, as sementes escarificadas apresentaram peso inferior. Após o período de 2 horas de embebição, ocorreu diferença na hidratação das sementes. As intactas apresentaram maior teor de água que as escarificadas, indicando que a escarificação reduziu a embebição. Durante a embebição, as sementes intactas partiram de um peso inferior ao peso das sementes escarificada. Porém, após as 2

primeiras horas, a quantidade de água embebida pelas sementes intactas supera a das sementes escarificada, sugerindo que os tecidos dos envoltórios de sementes desse gênero apresentam alto grau de desidratação (CÂMARA E STACCIARINI-SERAPHIN, 2002).

Na Figura 1 observa-se a evolução da embebição das sementes intactas, caracterizando o padrão trifásico de absorção de água. O modelo trifásico estabelecido em Bewley et al. (2012), considera que a Fase I de embebição ocorre na primeira hora, possibilitando um crescente aumento na taxa inicial de embebição. Nas sementes escarificadas, não houve diferença significativa de peso entre as duas primeiras horas, e sim apenas na terceira hora de absorção (Tabela 3). Essa fase caracteriza-se por um processo físico, independente da atividade metabólica da semente, devido à acentuada diferença entre os potenciais hídricos das sementes.

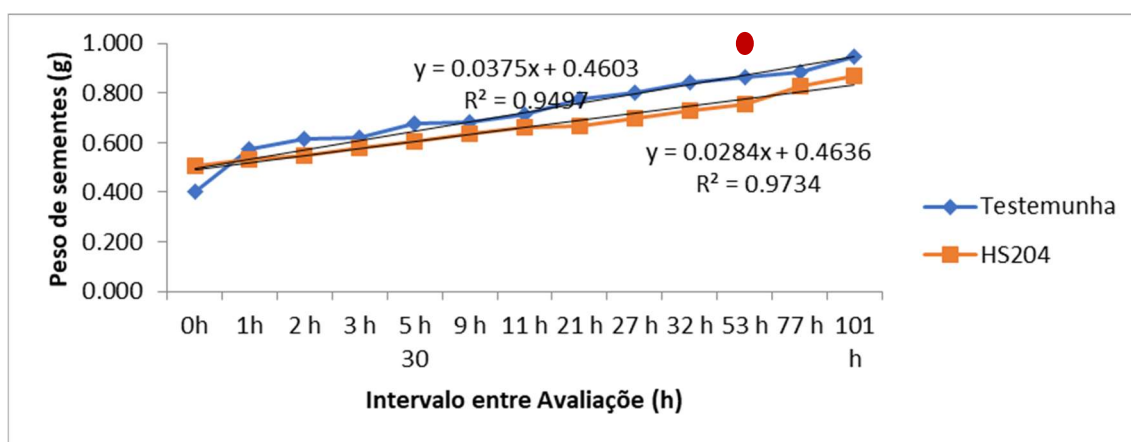


Figura 1. Variação do peso em sementes intactas (linha azul) e em sementes escarificadas (linha laranja) de *U. brizantha* pertencentes ao lote B, em função do tempo de embebição. O ponto vermelho corresponde à hora de protusão da radícula de ambas as sementes.

Após o período de 1 e 2 horas, verifica-se uma estabilização no ganho de massa, demonstrando uma lenta absorção de água comumente encontrada na fase II. No presente trabalho, foi observado uma absorção mais lenta, em que não foram verificadas diferenças significativas entre os períodos consecutivos avaliados, mas sim diferença em períodos maiores. Nessa fase, ocorre uma intensa atividade respiratória e acentuados processos metabólicos importantes para o desenvolvimento e para o crescimento embrionário, estimulando a germinação, sendo representada pela protusão radicular. É, então, iniciada a Fase III, em que há o aumento no ganho de água para atendimento à demanda das novas células em processo de formação da plântula (Marcos Filho, 2005). Desta maneira, a Fase III para as sementes intactas e com escarificação química, foi iniciada após as 53 horas de embebição.

Na análise dos dados obtidos pelo teste de germinação de sementes submetidas aos tratamentos de escarificação (E), de desinfestação (D) e de escarificação seguida de desinfestação (E+D), verifica-se que houve interação significativa entre os lotes A e B (Tabela 4).

Tabela 4. Primeira contagem (PCG) e segunda contagem (G) de sementes germinadas de dois lotes comerciais (A e B) de *U. brizantha* submetidas a diferentes tratamentos.

TRATAMENTOS	PCG	
	LOTE A	LOTE B
Escarificação E	17Ba	32Aa
Desinfestação D	3Ab	2Ac
D+E	8Ab	9Ab
Testemunha	4Ab	2Ac
	G	
	LOTE A	LOTE B
Escarificação E	20Ba	54Aa
Desinfestação D	5Ac	6Ab
D+E	9Abc	12Ab
Testemunha	14Aab	8Bb

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na horizontal e minúsculas na vertical não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey.

A superioridade em relação à germinação, das sementes do Lote B, quando escarificadas, indicam tratar-se de sementes melhores e mais vigorosas em comparação ao Lote A. Porém, quando as testemunhas (sementes naturais) são comparadas em relação à germinação (G), o Lote A apresentou melhor germinação na primeira contagem de germinação (PCG) e na segunda contagem de germinação (G).

Quanto aos tratamentos de sementes testados, o que se mostra mais eficiente é a escarificação, tendo um maior número de sementes germinadas na primeira e na última contagem (G) em ambos os lotes (Tabela 4). Esse resultado afirma que a escarificação auxilia na superação de dormência das sementes, proporcionando maior germinação. Reafirmando o parecer de Silva et al. (2018), de que a utilização do ácido sulfúrico torna a germinação da *Brachiaria* mais rápida. No entanto, a germinação de sementes escarificadas do lote A não foi superior à testemunha, tendo suas médias estatisticamente iguais. Já o tratamento de desinfestação (D) demonstra baixo desempenho, indicando que o processo de desinfestação não é eficiente ou não contribui para a quebra de dormência da semente, causando prejuízo na germinação.

Estes resultados corroboram os observados por outros autores (Silva et al., 2008; Lima et al., 2015) quando verificaram que a aplicação de H₂SO₄ proporcionou aumento significativo na germinação de sementes de braquiária. Anteriormente, Munhoz et al. (2009) já tinham constatado que a utilização de ácido sulfúrico na quebra de dormência de sementes de *B. brizantha* cv. 'MG-5' acelera o crescimento inicial da radícula e da parte aérea e não prejudica o desenvolvimento da biomassa das plântulas.

4 CONCLUSÃO

Apesar da vigência da Instrução Normativa nº 30 – MAPA que dispõe sobre os valores mínimos de pureza em lotes de sementes comercializados, valores abaixo do recomendado apresentados por sementes de *U. brizantha* oriundas de lotes diferentes sugerem a necessidade de maior aporte legal e ações fiscalizatórias de sementes desse gênero ofertadas no mercado. Outra alternativa, é a promoção de políticas de conscientização dos produtores, em relação a importância do uso de sementes de qualidades nas lavouras, visto que a baixa qualidade é uma das frequentes causas do fracasso na formação de áreas de pastagens.

Sementes escarificadas respondem com destaque positivo aos testes de germinação, de viabilidade e de condutividade elétrica, afirmando que o tratamento auxilia na promoção da permeabilidade do tegumento à água e às trocas gasosas e contribui para o desenvolvimento inicial de sementes de *U. brizantha*.

O protocolo de desinfestação aplicado demonstra influência negativa na germinação das sementes de *U. brizantha*, o que sugere sensibilidade das sementes a esse tratamento.

5 REFERÊNCIAS

- BAZZICALUPO, M.; OKON, Y. Associative and endophytic symbiosis. In: PEDROSA, F.; HUNGRIA, M.; YATES, M.G. et al. (Eds.) Nitrogen fixation: from molecules to crop productivity. Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 2000. p.409-413.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Regras para análise de sementes. Brasília, DF: SNAD: DNDV: CLAV, 2009.
- BEWLEY J. D, BRADFORD K. J, HILHORST HWM, NONOGAKI H. Seeds physiology of development. In: Germination and dormancy. 3rd ed. New York: Springer; 2013.
- BEWLEY, J. D., BLACK M. Seeds. Physiology of development and germination, 2nd edition. Plenum Pres, New York, 1994.
- CÂMARA, H. H; STACCIARINI-SERAPHIN, E. S. Germinação de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sob diferentes períodos de armazenamento e tratamento hormonal. Pesquisa Agropecuária Tropical, v.32, n.1, p.21-28, 2002.
- CUSTÓDIO, C.C; DAMASCENO, R.L.; MACHADO NETO, N.B. Imagens digitalizadas na interpretação do teste de tetrazólio em sementes de *Brachiaria brizantha*. Revista Brasileira de Sementes, v.34, n.2, p.334-341, 2012
- CRISPIM, S. M. A.; BRANCO, O. D. Aspectos gerais das Braquiárias e suas características na sub-região da Nhecolândia, Pantanal, MS. Corumbá, 2002. (EMBRAPA Pantanal. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento).
- DIAS, M. C. L. L.; ALVES, S. J. Avaliação da viabilidade de sementes de *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich) Stapf pelo teste de tetrazólio. Revista Brasileira de Sementes, Londrina, vol. 30, nº 3, p. 145-151, 2008.
- DIAS-FILHO, M. B. Diagnóstico das pastagens no Brasil. Belém, 36p, 2014. (EMBRAPA Amazônia Oriental. Documentos, 402). Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-depublicacoes/-/publicacao/986147/diagnostico-das-pastagens-no-brasi>
- FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Effects of stress and injury on meat and by-product quality. Chapter 2: In: G HEINZ (Ed). Guidelines for Humane Handling, 70 Transport and Slaughter of Livestock. 2001, p. 6–10. Disponível em: https://www.wellbeingintlstudiesrepository.org/acwp_faafp/20/. Acesso em: outubro de 2022.
- GHISI, O.M.A.A. *Brachiaria* na pecuária brasileira: importância e perspectivas. In: ENCONTRO PARA DISCUSSÃO SOBRE CAPINS DO GÊNERO BRACHIARIA, 2., 1991, Nova Odessa. Anais... Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 356p, 1991.
- LAGO, A. A.; MARTINS, L. Qualidade fisiológica de sementes de *Brachiaria*. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, n.1, v.33, p.199-204, 1998.
- MALLMANN, G. et al. Fungos e nematoides associados a sementes de forrageiras tropicais. Summa Phytopathologica. v. 39, p. 201-203, 2013.
- MARCOS FILHO, J. Seed vigor testing: an overview of the past, present and future perspective. Scientia Agricola, Piracicaba, v. 72, n. 4, p. 363-374, 2015.
- MARTINS, L.; SILVA, W. R. Efeitos imediatos e latentes de tratamentos térmico e químico em sementes de *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu. Bragantia, Campinas, v. 62, n. 1, p. 81-83, 2003.
- MOREIRA, E.C. Efeito da qualidade fisiológica de sementes de girassol na germinação e no vigor das plântulas. 2014. 58f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2014.
- MUNHOZ, R.E.F.; ZONETTI, P.C. & ROMAN, S. Superação da dormência em sementes e desenvolvimento inicial em *Brachiaria Brizantha* cv 'MG-5' através da escarificação com ácido sulfúrico. Revista em Agronegócios e Meio Ambiente, vol. 2, n. 1, p. 55-67, 2009.
- OMOTE, H. S. G. et al. Monitoramento tecnológico de cultivares de forrageiras no Brasil. São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2021. 34 p. – (Embrapa Pecuária Sudeste. Documentos, 139).
- PARIZ, C.M.; FERREIRA, R.L.; SÁ, M.E. de; 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 Agropecuária Tropical, Goiania, v.40, p.330-340, 2010.
- Pereira, C. C. O. Hipoclorito de sódio e hidróxido de amônio como alternativa para limpeza de sementes de mangaba Escarificação e desinfecção de sementes. Dissertação apresentada ao Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí no Programa de Pós-Graduação em Conservação de Recursos Naturais do Cerrado, 2022. 49p.
- POPINIGIS, F. Fisiologia da semente. 2.ed. Brasília: AGIPLAN, 1985. 289p.

- QUADROS, D. G. et al. Componentes da produção e qualidade de sementes dos cultivares marandu e xaraés de *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Stapf colhidas por varredura manual ou mecanizada. *Ciências Agrárias*. v. 33, n. 5, p. 2019- 2028, 2012. Disponível em: < <http://dx.doi:10.5433/1679-0359.2012v33n5p2019> >
- SILVA, A. L. M. S.; TORRES, F. E.; GARCIA, L.L.P.; MATTOS, E. M. & TEODORO, P. E. Tratamentos para quebra de dormência em *Brachiaria brizantha*. *Revista de Ciências Agrárias*, vol. 37, n. 5, p. 37-41, 2014.
- LIMA, K. N.; TEODORO, P. E.; PINHEIRO, G. S.; PEREIRA, A. C. & TORRES, F.E. Superação de dormência em capim-*Braquiária*. *Nucleus*, vol. 12, n. 2, p. 167-174, 2015.
- SILVA, G. M. Da; MAIA, M. B.; MAIA, M. de S. Qualidade de sementes forrageiras de clima temperado. Embrapa Pecuária Sul-Documentos (INFOTECA-E), 2011.
- SOARES FILHO, C. V. Recomendações de espécies e variedades de *Brachiaria* para diferentes condições. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 11, Piracicaba. Anais... FEALQ: Piracicaba, 1994. p. 2548.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Fisiologia Vegetal*. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719p