

Quebra de dormência em sementes de *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Stapf

Breaking dormancy in *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Stapf seeds

Ronaldo S. Vela¹, Lia M. Moterle^{2*}, Renato F. Santos², Carolina Chichanoski³ e Alessandro L. Braccini⁴

¹ Cooperativa de Trabalho dos Profissionais de Agronomia (Unicampo), Unidade de Jussara, 87230-000, Jussara, Brasil

² Planejamento e Consultoria Agrícola, 87175-000, Itambé, Brasil

³ Unicesumar, 87050-900, Maringá, Brasil

⁴ Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Maringá (UEM), 87.020-900, Maringá, Brasil

(*E-mail: lmoterle@hotmail.com)

<http://dx.doi.org/10.19084/RCA17267>

Recebido/received: 2017.10.21

Recebido em versão revista/received in revised form: 2017.11.22

Aceite/accepted: 2017.12.27

RESUMO

A dormência de sementes de *Brachiaria brizantha* é responsável pela irregularidade e baixo estande em campos de produção. A natureza, intensidade e persistência deste fenômeno não está suficientemente elucidada. Este trabalho objetivou avaliar métodos para quebra de dormência de sementes de duas cultivares de *Brachiaria brizantha*, tratadas ou não com fungicidas carboxina (20,0% m/v) + tiram (20,0% m/v). O estudo foi conduzido em esquema fatorial 2 x 4 x 2 (cultivares x tratamentos para quebra da dormência x ausência e presença de fungicida). As cultivares testadas foram a 'MG-5' e 'Marandu'. Os quatro tratamentos para quebra de dormência consistiram na escarificação com ácido sulfúrico (H₂SO₄ – 98%, 36 N) durante 10 e 15 minutos, tratamento com água à temperatura ambiente média de 21,7°C, além da testemunha. As sementes foram avaliadas em ensaios de germinação aos 7 e 21 dias (final do ensaio). O tratamento de sementes com fungicida não teve efeito positivo na quebra de dormência e na percentagem de germinação das cultivares 'MG-5' e 'Marandu'. As sementes das duas cultivares reagiram de modo muito distinto aos pré-tratamentos.

Palavras-chave: germinação, qualidade fisiológica, forrageira.

ABSTRACT

The seed dormancy of *Brachiaria brizantha* is responsible for the lack of uniformity and low booth production fields. The nature, intensity and persistence of this phenomenon are not sufficiently elucidated. The objective of this work was to evaluate methods for overcoming seed dormancy of two cultivars of *Brachiaria brizantha*, whether or not they were treated with fungicides – carboxin (20.0% m/v) + tiram (20,0% m/v). The study was conducted in factorial scheme 2 x 4 x 2 (cultivars x treatments to overcome dormancy x without and with fungicide). The cultivars tested were 'MG-5' and 'Marandu'. The four treatments for rupture of dormancy consisted of scarification with sulfuric acid (H₂SO₄ – 98%, 36N) during 10 and 15 minutes, treatment with water at room temperature of 21.7°C, besides the control. Seeds were evaluated in germination trials at 7 and 21 days (end of trial). The treatment of seeds with the fungicides had no positive effect on dormancy and percentage of germination of 'MG-5' and 'Marandu' cultivars. The seeds of the two cultivars reacted very differently to the pre-treatments.

Keywords: germination, physiological quality, forage.

INTRODUÇÃO

A expansão das áreas de pastagens cultivadas com espécies do gênero *Brachiaria* (Trin.) Griseb. tem aumentado no Brasil, quando comparada

com outras forrageiras, e vem ganhando espaço, principalmente por serem rústicas, permitindo adaptação às mais variadas condições, tanto de clima, quanto de solo (Valle, 1990; Lima *et al.*, 2015). O gênero *Brachiaria* (Trin.) Griseb., Poaceae

forrageira de origem africana, inclui mais de 100 espécies. No Brasil destacam-se com expressão forrageira as espécies: *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Stapf, *B. decumbens* Stapf., *B. humidicola* (Rendle) Schweick. e *B. ruziziensis* (Germ. & Evrard) Ndad. (Machado *et al.*, 2010).

Tais forrageiras desempenham papel primordial na produção de carne e de leite no Brasil, por viabilizarem a pecuária em solos ácidos e fracos, predominantes nos cerrados brasileiros (Karia *et al.*, 2006). Além de sua expressão e importância na alimentação animal e sistemas integrados lavoura-pecuária, a *Brachiaria* se destaca como pastagem perene nos sistemas agrícolas, como cobertura vegetal para o plantio direto e tem sido uma importante ferramenta para a diversificação de sistemas de produção agrícola (Machado *et al.*, 2011). Esta forrageira apresenta um valor nutritivo satisfatório e alta quantidade de produção por hectare, até 20 toneladas por ano (Munhoz *et al.*, 2009).

Atualmente, o Brasil é o maior produtor e exportador de sementes do género *Brachiaria* com valor cultural de 80%, para cerca de 40 países (Lasca *et al.*, 2004; Dias e Alves, 2008; Cardoso *et al.*, 2014; Carvalho *et al.*, 2015). No entanto, diversos autores (Martins e Silva, 2003; Munhoz *et al.*, 2007, 2009; Lima *et al.*, 2015) referiram que, em especial, as sementes da espécie *Brachiaria brizantha* apresentam dificuldades no seu processo de germinação, apresentando irregularidade na maturação, na desgrana e na dormência, cuja natureza, intensidade e persistência não são ainda suficientemente conhecidas. Carvalho *et al.* (2015) referem também dificuldades na germinação das sementes de *B. brizantha* devido à sua dormência, o que acaba por prejudicar o estabelecimento uniforme das plantas. Aqueles autores salientam que a "baixa taxa de germinação de sementes é comum em espécies forrageiras, e sementes viáveis não germinam, mesmo quando submetidas a condições ambientais consideradas favoráveis, sendo as mesmas classificadas como dormentes" (Taiz e Zeiger, 2004).

Neste contexto, há necessidade de pré-tratamentos para quebra de dormência das sementes (Marcos Filho, 2005) que contribuam para uma germinação rápida e uniforme. Diferentes pré-tratamentos podem ser utilizados para quebrar a dormência de

sementes, designadamente tratamentos térmicos e escarificação química ou mecânica (Marcos Filho, 2005). Segundo Lima *et al.* (2015), a maioria dos trabalhos realizados para a quebra de dormência de sementes de braquiária mencionam o tratamento químico, com imersão das sementes em ácido sulfúrico, como o mais usual. Conforme Marcos Filho (2005), o mesmo é utilizado por promover a permeabilidade do tegumento à água e às trocas gasosas. Para Cardoso *et al.* (2014), a expressão da dormência estará associada a causas físicas, provavelmente relacionadas a restrições impostas pela cobertura da semente (lema, pálea, pericarpo e tegumento) à entrada de oxigénio e causas fisiológicas presentes em sementes recém-colhidas, progressivamente suprimidas durante o armazenamento.

Silva *et al.* (2014) referem que as espécies do género *Brachiaria* possuem um tegumento duro e impermeável que pode limitar os mecanismos de embebição e germinação. Diversos trabalhos demonstraram que a escarificação reduziu a dormência de sementes e apresentou efeitos positivos na germinação (Munhoz *et al.*, 2009; Santos *et al.*, 2011; Chiodini *et al.*, 2013; Silva *et al.*, 2014). Silva *et al.* (2014) constataram ainda que o pré-tratamento das sementes com H₂SO₄ afetou o tegumento com aumento significativo da taxa de germinação. Todavia, o ácido sulfúrico apresenta riscos para os trabalhadores e meio ambiente e, além disso, pode causar danos às sementes (Lima *et al.*, 2015).

Contudo, Cardoso *et al.* (2014) verificaram que a escarificação química com ácido sulfúrico, apesar de ser um método eficaz para a quebra de dormência de sementes, as mesmas ficam mais suscetíveis aos processos que levam a deterioração durante o armazenamento. Pires (1992) também sugeriu que, para sementes de *B. brizantha*, não é indicado o tratamento com H₂SO₄ se as mesmas tiverem baixo vigor ou forem armazenadas por um período superior a seis meses. Assim, pressupõe-se que existem condições e características nas cultivares em que o ácido sulfúrico, apesar de ser indicado pela RAS (Brasil, 2009), nem sempre seja o ideal na quebra de dormência das sementes. Além das características morfológicas das sementes de determinadas cultivares que possam estar associadas a diferentes respostas ao pré-tratamento com ácido sulfúrico, os autores Garcia e Cicero (1992) e Cardoso *et al.*

(2014), elencaram outros fatores importantes, tais como: o sistema de produção, as condições edafoclimáticas, o processamento da semente, as condições e tempo de armazenamento e o vigor inicial das sementes.

Deste modo, entre as diversas técnicas apontadas pela RAS (Brasil, 2009) a utilização da água aquecida ou em temperatura ambiente, conforme demonstrado por Montório *et al.* (1997) pode proporcionar resultados satisfatórios na quebra de dormência de sementes de *Brachiaria* podendo, até mesmo, substituir a escarificação ácida das mesmas.

Além de todas as afirmativas aqui apontadas, em relação à importância dessa forrageira para a economia brasileira, bem como a quantidade de espécies e técnicas empregues para facilitar a quebra de dormência das sementes de *B. brizantha*, torna-se necessário enfatizar o emprego de fungicidas, buscando avaliar os efeitos destes no processo de quebra da dormência e germinação das sementes. Quando presentes nas sementes, diversos fungos podem provocar redução do seu poder germinativo, diminuindo sua qualidade e seu valor comercial (Lasca *et al.*, 2004). Dias e Toledo (1993) observaram que os fungicidas aplicados sobre as sementes escarificadas contribuíram para uma melhor germinação e para a redução na ocorrência de microrganismos.

Perante os pressupostos, objetivou-se, neste trabalho, avaliar métodos para a quebra da dormência de sementes de duas cultivares de *B. brizantha* tratadas ou não com fungicida.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido entre os meses de agosto a setembro de 2016, no Laboratório de Tecnologia de Sementes do Centro Universitário Uningá em Maringá, Estado do Paraná com sementes das cultivares 'MG-5' e 'Marandu' de *Brachiaria brizantha*.

Os tratamentos foram distribuídos em esquema fatorial 2 x 4 x 2 (duas cultivares x quatro pré-tratamentos para a quebra da dormência x ausência e presença de fungicida).

A metodologia utilizada para quebra de dormência consistiu nos seguintes procedimentos: i) imersão das sementes em H₂SO₄ concentrado (98%, 36N), durante 10 e 15 minutos, seguida de lavagem em água corrente por 5 minutos. Em seguida as sementes foram secas sobre folhas de papel-toalha, por 24 horas; ii) imersão das sementes em água destilada a temperatura de 21,7°C, durante 24-h, seguida de secagem sobre folhas de papel-toalha, por uma hora; e iii) Testemunha: foram utilizadas sementes, sem qualquer acondicionamento. O substrato de germinação foi umedecido com água destilada a temperatura ambiente média de 21,7°C.

Após o pré-tratamento para a quebra de dormência, metade das sementes das duas cultivares foram tratadas com o fungicida sistêmico e de contato para tratamento de sementes do grupo químico carboxanilida (carboxina, 20,0% m/v) e tetramethylthiuram disulfide (tiram, 20,0% m/v), produto técnico Vitavax-Thiram 200 SC®, na dose de 3 mL 100 kg⁻¹ de sementes.

Procedeu-se, então, à avaliação da germinação das sementes. No ensaio-padrão de germinação, quatro subamostras de 50 sementes de cada tratamento foram acondicionadas em caixas plásticas ("gerbox"), contendo duas folhas de papel mata-borrão, previamente umedecidas com água destilada, 2,5 vezes o peso do substrato seco. Em seguida, as sementes foram levadas para câmaras de germinação do tipo "Mangelsdorf", regulados à temperatura constante de 25±2°C. O substrato foi reumedecido com água destilada, sempre que necessário. As porcentagens de germinação foram obtidas pela contagem aos 7 e 21 dias após a instalação do ensaio. Foram consideradas como germinadas as sementes que originaram plântulas normais, de acordo com as prescrições contidas nas Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009), sendo os resultados expressos em porcentagem.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições por tratamento. Os dados foram submetidos à análise de variância e o teste F foi conclusivo na comparação das médias de cultivares e uso ou não do fungicida. As médias dos diferentes tratamentos para quebra da dormência foram comparadas pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos revelaram efeitos significativos sobre a interação cultivar x tratamentos para a quebra de dormência x tratamento com fungicida para todas as variáveis resposta. Isso significa haver diferenças quando realizado o desdobramento desses três fatores.

Nos Quadros 1 e 2 apresenta-se a germinação observada, sete dias após a instalação do ensaio, nas sementes das duas cultivares de braquiária, tratadas ou não com fungicida, sob efeito de quatro pré-tratamentos para a quebra da dormência.

Verificou-se que houve diferenças significativas na porcentagem de germinação entre as cultivares de *B. brizantha* nos diferentes tratamentos testados (Quadro 1). Tanto na ausência como na presença do tratamento de sementes com o fungicida a cultivar 'Marandu' apresentou maior porcentagem de plântulas normais na primeira contagem em relação à 'MG-5', no tratamento testemunha e, no pré-tratamento com imersão das sementes em H₂O durante 24-h. Enquanto que, a 'MG-5' se sobressaiu, em relação à 'Marandu', nos tratamentos com ácido sulfúrico. Estes resultados evidenciam diferenças morfológicas nas sementes das cultivares testadas que interferem na quebra da dormência, o que está de acordo com Silva *et al.* (2014). Presume-se que tais diferenças devem estar associadas ao tamanho, a forma, a presença e comprimento dos pêlos, assim como a presença de nervuras nas glumas inferior e superior, bem como a composição química dos invólucros e da própria semente. Entretanto, na literatura são escassos os dados de comparação entre cultivares de *B. brizantha*, uma vez que a maioria dos trabalhos avalia a quebra de dormência de uma cultivar isoladamente (Garcia e

Cícero, 1992). Há que enfatizar também, a carência de informações científicas a respeito das características morfológicas específicas das sementes desta gramínea, bem como suas diferenças.

Observou-se ainda que o tratamento das sementes com fungicida não influenciou positivamente a qualidade fisiológica das sementes, obtida por meio da porcentagem de plântulas normais na primeira contagem (Quadro 2). Esses resultados discordam dos estudos de Marchi *et al.* (2006), quando mencionam que o tratamento das sementes com fungicida proporciona a otimização e obtenção de estande, bem como de Dias e Toledo (1993), quando os mesmos afirmam que o emprego de fungicidas contribuiu para a redução da ocorrência de microrganismos, facilitando a interpretação do ensaio e as contagens das sementes.

Segundo Carvalho *et al.* (2015), o tratamento de sementes com fungicidas protege as sementes no seu desenvolvimento inicial e influência no seu poder germinativo. Entretanto, pelos resultados obtidos neste estudo verificou-se que as sementes que passaram previamente por processos para a quebra de dormência, o fungicida provavelmente provocou toxicidade nas sementes, refletindo-se negativamente sobre a qualidade fisiológica das mesmas. Esse fato está de acordo com os resultados de Marchi *et al.* (2006) que também observaram fitotoxicidade provocada por fungicidas aplicados nas sementes da cultivar 'Marandu'.

Diferenças significativas entre os tratamentos utilizados para a quebra de dormência, para cada cultivar avaliada, também foram observadas (Quadro 2). A cultivar 'MG-5' apresentou maior porcentagem de germinação (55,5%), quando não foi tratada com fungicida e em relação aos outros

Quadro 1 - Germinação (%), sete dias após a instalação do ensaio, com sementes de duas cultivares de *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Stapf, em resposta ao tratamento sem e com fungicida (carboxina, 20,0% m/v + tiram, 20,0% m/v), após diferentes pré-tratamentos de quebra de dormência

Tratamentos	Sem fungicida		Com fungicida	
	'MG-5'	'Marandu'	'MG-5'	'Marandu'
Testemunha (H ₂ O a 21,7°C)	9,0 B	31,5 A	2,5 B	20,0 A
H ₂ SO ₄ (98%, 36N) 10-min	40,5 A	8,0 B	30,5 A	5,0 B
H ₂ SO ₄ (98%, 36N) 15-min	55,5 A	38,0 B	39,0 A	35,5 A
H ₂ O (21,7°C) 24-h	6,0 B	53,5 A	8,0 B	42,5 A

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey, para o nível de 5% de probabilidade.

Quadro 2 - Germinação (%), sete dias após a instalação do ensaio, com sementes de duas cultivares de *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Stapf, em resposta a diferentes pré-tratamentos para quebra de dormência, sem e com fungicida (carboxina, 20,0% m/v e tiram, 20,0% m/v)

Tratamentos	'MG-5'		'Marandu'	
	Sem TS	Com TS	Sem TS	Com TS
Testemunha (H ₂ O a 21,7°C)	9,0 cA	2,5 bA	31,5 bA	20,0bB
H ₂ SO ₄ (98%, 36N) 10-min	40,5 bA	30,5 aA	8,0 cA	5,0 cA
H ₂ SO ₄ (98%, 36N) 15-min	55,5 aA	39,0 aB	38,0 bA	35,5aA
H ₂ O (21,7°C) 24-h	6,0 cA	8,0 bA	53,5 aA	42,5 aB

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha para cada cultivar e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste F e de Tukey, respectivamente, ao nível de probabilidade de 5%.

TS: tratamento das sementes com fungicida.

tratamentos para quebra de dormência, quando foi submetida ao tratamento com ácido sulfúrico durante 15-min. Do mesmo modo, na comparação dos tratamentos para a quebra da dormência, a cultivar 'Marandu' destacou-se na germinação na primeira contagem quando não foi realizado o tratamento de sementes com fungicida (53,5%) apenas no tratamento com imersão das sementes em água. Por estes resultados fica evidente que o tratamento com H₂SO₄ (98%, 36N) durante 15-min influenciou positiva e significativamente a germinação das sementes da cultivar 'MG-5'. Estes resultados corroboram os observados por outros autores (Silva *et al.*, 2014; 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. Contudo, neste estudo o ácido sulfúrico não foi tão eficiente na quebra de dormência de sementes da cultivar 'Marandu'. Para a cultivar 'Marandu' o tratamento com água destilada foi o mais indicado para a quebra de dormência de sementes (42,5-53,5%), observado na percentagem de plântulas normais na primeira contagem. Nessa mesma comparação, o tratamento com ácido sulfúrico durante 10-min proporcionou as menores porcentagens, ou seja, 5,0 e 8,0% de plântulas normais, em sementes tratadas ou não com fungicida, respectivamente. Segundo Montório *et al.* (1997) as sementes de 'Marandu' são mais sensíveis no que se refere à quebra de dormência. Cardoso *et al.* (2014) verificaram que o ácido sulfúrico pode acarretar em deterioração, em decorrência

das sementes ficarem mais suscetíveis, quando expostas ao produto. Provavelmente, devido ao ácido sulfúrico ser considerado um ácido mineral forte, o mesmo pode ter danificado parte da estrutura física das sementes da cultivar Marandu, e ter comprometido o seu desenvolvimento. Contudo, não foi encontrado suporte na literatura para justificar a maior sensibilidade desta cultivar a quebra de dormência.

Nos Quadros 3 e 4 apresentam-se os resultados da percentagem de germinação no final do ensaio. A germinação das sementes da cultivar 'MG-5' foi significativamente superior ao observado na cultivar 'Marandu', com os pré-tratamentos com o ácido sulfúrico, tanto na ausência como na presença do fungicida (Quadro 3). A cultivar 'Marandu', entretanto, apresentou maior percentagem de germinação que a 'MG-5', no tratamento testemunha e quando as sementes foram imersas na água durante 24-h.

Esse fato também evidencia a existência de diferenças morfológicas nas cultivares estudadas (Garcia e Cicero, 1992; Lima *et al.*, 2015), as quais influenciam na resposta à quebra de dormência.

Deve-se salientar que no final do ensaio houve expressiva taxa de germinação das sementes, nas duas cultivares (Quadro 4). Do mesmo modo que ao 21.º dia após a instalação do ensaio (Quadro 4), com exceção do tratamento com água durante 24 h, a percentagem de germinação não foi influenciada pela aplicação de fungicida nas sementes, das duas cultivares. Tais resultados discordam dos descritos no trabalho de Lasca *et al.* (2004), no qual o uso de fungicida nas sementes de *Brachiaria* possibilitou melhoria no processo de quebra de sua dormência.

Quadro 3 - Germinação (%), sete dias após a instalação do ensaio, com sementes de duas cultivares de *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Stapf, em resposta a diferentes pré-tratamentos para quebra de dormência, sem e com fungicida (carboxina, 20,0% m/v e tiram, 20,0% m/v)

Tratamentos	Sem fungicida		Com fungicida	
	'MG-5'	'Marandu'	'MG-5'	'Marandu'
Testemunha (H ₂ O a 21,7°C)	29,0 B	43,5 A	22,5 B	42,0 A
H ₂ SO ₄ (98%, 36N) 10-min	44,0 A	10,5 B	37,0 A	10,5 B
H ₂ SO ₄ (98%, 36N) 15-min	62,5 A	45,5 B	48,0 A	48,5 A
H ₂ O (21,7°C) 24-h	10,5 B	58,5 A	37,0 B	60,0 A

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey, para o nível de 5% de probabilidade.

Resultados contraditórios também foram encontrados por Marchi *et al.* (2006), em trabalho conduzido com a cultivar 'Marandu'. Os autores observaram benefícios do tratamento de sementes com fungicidas na germinação e estabelecimento de plantas utilizando-se tratamento de sementes com fungicidas. Entretanto, destaca-se, que na maioria dos trabalhos relatados na literatura, os fungicidas são aplicados em sementes que não passaram por processos de quebra de dormência. Segundo Dias e Toledo (1993), o ácido sulfúrico provoca aspersia das sementes, reduzindo o potencial de inóculo dos fungos presentes nas sementes. Deste modo, provavelmente, diante do que foi testado no presente estudo, devido às sementes ficarem mais sensíveis após os tratamentos para a quebra de dormência, o fungicida utilizado possivelmente causou toxicidade às sementes, inviabilizando seu uso nessas condições.

Os tratamentos mais expressivos no tocante à quebra de dormência na ausência do fungicida para a 'MG-5' foi o tratamento com H₂SO₄ (98%, 36N) durante 15-min. (Quadro 4). Porém, na presença do tratamento das sementes com o fungicida este mesmo tratamento não apresentou diferenças

significativa, em relação aos tratamentos com H₂SO₄ (98%, 36N) durante 10-min. e H₂O durante 24 h, para essa mesma cultivar. Neste contexto, é possível afirmar que o uso de ácido sulfúrico possibilitou maior êxito nessas condições, especificamente para a cultivar 'MG-5'. Provavelmente, por ser considerado um poderoso agente oxidante, o qual destrói com facilidade tecidos vegetais como celulose e hemicelulose, este ácido facilitou a quebra de dormência das sementes desta cultivar.

O método de escarificação com ácido sulfúrico tem sido utilizado principalmente em sementes que tem dificuldade em permeabilização à água, pois algumas apresentam envoltórios que evitam ou retardam a germinação (Ellis *et al.*, 1985). Segundo Cardoso *et al.* (2014), 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 causas fisiológicas presentes em sementes recém-colhidas, progressivamente suprimidas durante o armazenamento. Com relação a esse fenômeno, Popinigis (1977) afirmou, também, que a impermeabilidade ao oxigênio é encontrada em muitas espécies de

Quadro 4 - Germinação (%), 21 dias após a instalação do ensaio, com sementes de duas cultivares de *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Stapf, em resposta a diferentes pré-tratamentos para quebra de dormência, sem e com fungicida (carboxina, 20,0% m/v e tiram, 20,0% m/v)

Tratamentos	'MG-5'		'Marandu'	
	Sem TS	Com TS	Sem TS	Com TS
Testemunha (H ₂ O a 21,7°C)	29,0 cA	22,5 bA	43,5 bA	42,0 bA
H ₂ SO ₄ (98%, 36N) 10-min	44,0 bA	37,0 aA	10,5 cA	10,5 cA
H ₂ SO ₄ (98%, 36N) 15-min	62,5 aA	48,0 aB	45,5 bA	48,5 bA
H ₂ O (21,7°C) 24-h	10,5 dB	37,0 aA	58,5 aA	60,0 aA

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste F e de Tukey, respectivamente, ao nível de probabilidade de 5%.

TS: tratamento das sementes com fungicida.

gramíneas, e, acrescentou ainda, que determinadas estruturas, tais como pericarpo, tegumento e mesmo paredes celulares, restringem as trocas gasosas.

Os resultados obtidos no presente estudo estão de acordo com Santos *et al.* (2011) e Silva *et al.* (2014) os quais observaram que, em condições semelhantes a este ensaio, a escarificação em ácido sulfúrico permite que ocorra maior eficiência na quebra de dormência das sementes de *B. brizantha*. Para Silva *et al.* (2014) com a utilização do ácido sulfúrico a germinação da *Brachiaria* ocorre em menor tempo. Lima *et al.* (2015), também observaram que o ácido sulfúrico foi superior na quebra da dormência das sementes da cultivar 'MG-5', quando comparado ao tratamento térmico e KNO_3 . Ainda, conforme relatado por Lima *et al.* (2015), o fato das sementes do género *Brachiaria* apresentarem dificuldades nos mecanismos de embebição e germinação devido ao seu tegumento duro e impermeável, pode ser contornado com o emprego de tratamentos químicos. Assim, é possível mencionar que os melhores resultados, neste momento, foram proporcionados com a utilização do ácido sulfúrico, visto que o mesmo proporcionou incremento na porcentagem de germinação, decorrente do fato da escarificação química ter eliminado o impedimento físico à entrada de água e gases nas sementes.

Na cultivar 'Marandu', a maior porcentagem de germinação foi observada com o tratamento das sementes emergidas em H_2O durante 24 h. É válido mencionar, ainda, que não houve diferença significativa na comparação entre ausência e presença do fungicida, em todos os métodos utilizados na quebra da dormência da cultivar 'Marandu'. Entretanto, o tratamento em H_2SO_4 (98%, 36N) durante 10 min foi o que apresentou menor porcentagem de germinação comparativamente aos outros tratamentos. Por essa análise, notou-se que a escarificação restringiu o período

médio de germinação das sementes da cultivar 'Marandu'. Estes resultados discordam dos observados por Carvalho *et al.* (2015) em estudo similar, em que a utilização de ácido sulfúrico (98%, 36N) foi eficiente na quebra da taxa de dormência em sementes de *B. brizantha* cv. 'Marandu'. Também, são contraditórios aos resultados encontrados por Gaspar-Oliveira *et al.* (2008), os quais verificaram que a escarificação de sementes da cv. 'Marandu' com H_2SO_4 e germinação sob temperatura alterada de 20-35°C, resulta em maior germinação no menor tempo, possibilitando o encerramento do teste 11 dias após a sua instalação. No entanto, conforme Garcia e Cicero (1992), quando da utilização deste ácido na quebra de dormência de sementes de *B. brizantha* cv. 'Marandu', podem ser obtidos resultados incongruentes, devido à variação na idade e histórico das sementes, condições de armazenamento, vigor inicial dos lotes, concentração do ácido, entre outros, podendo não ter efeito ou mesmo depreciar a germinação de *B. brizantha*. Provavelmente, o ácido sulfúrico (98%, 36N) acarretou prejuízos na germinação das sementes da cultivar 'Marandu', em decorrência do mesmo ser um ácido mineral violento e ter prejudicado parte da composição física das sementes, implicando em danos ao seu desenvolvimento. Tal constatação pode ser verificada no estudo de Dias e Alves (2008), no qual o ácido sulfúrico também foi prejudicial para as sementes não dormentes de braquiária, nas avaliações das duas últimas épocas de avaliação.

CONCLUSÕES

O tratamento de sementes com fungicida não teve efeito positivo na quebra de dormência e porcentagem de germinação das cultivares 'MG-5' e 'Marandu'.

As sementes das duas cultivares reagiram de modo muito distinto aos pré-tratamentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brasil (2009) – *Instrução Normativa*, n.º 30, artigo 87, parágrafo único, inciso II da Constituição, Lei n.º 6198 de 26 de dezembro de 1974, decreto 6296 de 11 de dezembro de 2007, 05 de agosto de 2009. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.
- Cardoso, E.D.; Sá, M.E.; Haga, K.I.; Binotti, F.F.S.; Nogueira, D.C. e Filho, W.V.V. (2014) – Desempenho fisiológico e superação de dormência em sementes de *Brachiaria brizantha* submetidas a tratamento químico e envelhecimento artificial. *Semina: Ciências Agrárias*, vol. 35, n. 1, p. 21-38. <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2014v35n1p21>
- Carvalho, F.J.; Aguiar, L.M. e Sousa, L.A. (2015) – Uso do ácido sulfúrico e nitrato de potássio no teste de germinação de *Brachiaria Brizantha* cv. 'Marandu'. *Centro Científico Conhecer: Agrarian Academy*, vol. 2, n. 4, p. 1-8. http://dx.doi.org/10.18677/Agrarian_Academy_020
- Chiodini, B.M. e Cruz-Silva, C.T.A. (2013) – Efeito da temperatura na germinação de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. 'Marandu' (Hochst. ex A. Rich.) Stapf (Poaceae). *Revista Varia Scientia Agrárias*, vol. 3, n. 2, p. 105-113.
- Dias, D.C.F.S e Toledo, F.F. (1993) – Germinação e incidência de fungos em testes com sementes de *Brachiaria brizantha* Stapf. *Scientia Agrícola*, vol. 50, n. 1, p. 68-76. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-90161993000100011>
- Dias, M.C.L.L. e Alves, S.J. (2008) – Avaliação da viabilidade de sementes de *Brachiaria Brizantha* (Hochst. ex a. Rich) Stapf. pelo teste de Tetrazólio. *Revista Brasileira de Sementes*, vol. 30, n. 3, p.145-151. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222008000300019>
- Ellis, R.H.; Hong, T.D. e Roberts, E.H. (1985) – *Handbook of seed technology for genebanks: compendium of specific germination information and test recommendations*. Roma: IBPGR, vol. 2, n. 1, p. 211-667.
- Garcia, J. e Cícero, S.M. (1992) – Superação de dormência em sementes de *Brachiaria brizantha* cv. 'Marandu'. *Scientiae Agrícola*, Piracicaba, vol. 49, n. spe., p. 9-13. <https://doi.org/10.1590/s0103-90161992000400003>
- Gaspar-Oliveira, C.M.; Martins, C.C.; Nakagawa, J. e Cavariani, C. (2008) – Duração do teste de germinação de *Brachiaria brizantha* cv. 'Marandu' (Hochst. ex A. Rich.) Stapf. *Revista Brasileira de Sementes*, vol. 30, n. 3, p. 30-38.
- Karia, C.T.; Duarte, J.B. e Araújo, A.C.G. (2006) – *Desenvolvimento de cultivares do gênero Brachiaria (trin.). Griseb. no Brasil*. Planaltina; Embrapa Cerrados, 2006. 58 p. (Embrapa Cerrados. Documentos,163). [cit. 2017.02.15] <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/570263/desenvolvimento-de-cultivares-do-genero-brachiaria-trin-griseb-no-brasil>
- Lasca, C.C.; Vechiato, M.H. e Kohara, E.Y. (2004) – Controle de fungos de sementes de *Brachiaria* spp.: eficiência de fungicidas e influência do período de armazenamento de sementes tratadas sobre a ação desses produtos. *Arquivos do Instituto Biológico*, vol. 71, n. 4, p. 465-472.
- Lima, K.N.; Teodoro, P.E.; Pinheiro, G.S.; Pereira, A.C. e Torres, F.E. (2015) – Superação de dormência em capim-Braquiária. *Nucleus*, vol. 12, n. 2, p. 167-174. <https://doi.org/10.3738/1982.2278.1089>
- Machado, L.A.Z.; Ceccon, G. e Adegas, F.S. (2011) – *Integração lavoura pecuária-floresta. 2. Identificação e implantação de forrageiras na integração lavoura-pecuária*. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2011. 57 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 111). [cit. 2016.09.22] <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/925030/1/DOC2011111.pdf>
- Machado, L.A.Z.; Lempp, B.; Valle, C.B. do; Jank, L.; Batista, L.A.R.; Postiglioni, S.R.; Resende, R.M.S.; Fernandes, C.D.; Verzignassi, J.R.; Valentim, J.F.; Assis, G.M.L. de e Andrade, C.M.S. (2010) – Principais espécies forrageiras utilizadas em pastagens para gado de corte. In: Pires, A.V. (Ed.) – *Bovinocultura de corte*. Piracicaba: FEALQ, 2010. vol. 1, p. 375-417
- Marchi, C.E.; Fernandes, C.D.; Jerba, V.F.; Vechiato, M.H.; Trentin, R.A. e Bueno, M.L. (2006) – Tratamento de sementes de capim 'Marandu' para o controle de *Fusarium* sp. e outros fungos de solo. *Biológico*, vol. 68, n. sup., p.596-598.
- Marcos Filho, J. (2005) – *Fisiologia de sementes de plantas cultivadas*. 2.ª ed. Londrina: ABRATES, 660 p.
- Martins, L. e Silva, W.R. (2003) – Efeitos imediatos e latentes de tratamentos térmico e químico em sementes de *Brachiaria brizantha* cultivar 'Marandu'. *Bragantia*, vol. 62, n. 1, p. 81-88. <https://doi.org/10.1590/s0006-87052003000100011>

- Montório, G.A.; Braccini, A.L.; Scapim, C.A.; Oliveira, V.R. e Braccini, M.C. L. (1997) – Avaliação de métodos para superação da dormência das sementes de capim Braquiária (*Brachiaria brizantha* cv. 'Marandu'), *Revista UNIMAR*, vol. 19, n. 3, p. 797-809.
- Munhoz, R.E.F.; Zonetti, P.C. e Roman, S. (2007) – Avaliação da quebra de dormência com ácido sulfúrico em sementes de *Brachiaria Brizantha* cultivar Mg5. In: *V EPCC Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar*. [cit. 2016.07.16] <http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/epcc2007/anais>
- Munhoz, R.E.F.; Zonetti, P.C. e Roman, S. (2009) – 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.
- Pires, J.C. (1992) – *Quebra de dormência através do envelhecimento precoce em sementes de Brachiaria brizantha* Stapf. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade Estadual de São Paulo, Botucatu, 88 p.
- Popinigis, F. (1977) – *Fisiologia da semente*. Brasília: Agiplan, 289 p.
- Santos, L.D.C.; Benett, C.G.S.; Silva, K.S. e Silva, L.V. (2011) – Germinação de diferentes tipos de sementes de *Brachiaria Brizantha* cv. BRS Piatã. *Bioscience Journal*, vol. 27, n. 3, p. 420-426.
- Silva, A.L.M.S.; Torres, F.E.; Garcia, L.L.P.; Mattos, E.M. e Teodoro, P.E. (2014) – Tratamentos para quebra de dormência em *Brachiaria brizantha*. *Revista de Ciências Agrárias*, vol. 37, n. 5, p. 37-41.
- Taiz, L. e Zeiger, E. (2004) – *Fisiologia Vegetal*. 3 ed. Porto Alegre: Artmed Editora, 719 p.
- Valle, C.B. (1990) – *Coleção de germoplasma de espécies de Brachiaria no CIAT: estudos básicos visando ao melhoramento genético*. Campo Grande, MS: (EMBRAPA-CNPQC, Documentos, 46), 33 p. [cit. 2016.10.15] <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/321524>.