

## PELICULIZAÇÃO DE SEMENTES INTACTAS E ESCARIFICADAS DE *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Stapf<sup>1</sup>

Ceci Castilho Custódio<sup>2</sup>, Ana Cláudia Ambiel<sup>2</sup>, Diego Zaneti Rodrigues<sup>2</sup>,  
Edna Antônia Torquato de Agostini<sup>2</sup>, Vanessa Dias Factor<sup>2</sup>, Leila Elvira Pavanelli<sup>2</sup>

### ABSTRACT

FILM COATING OF INTACT AND SCARIFIED  
*Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Stapf SEEDS

Brazil is the largest producer, consumer, and exporter of forage seeds, requiring new technologies and treatments to maintain and expand this market. The aim of this study was to evaluate the film coating (polymer, fungicide, and dye) effect, preceded or not by acid scarification, on commercial *Brachiaria brizantha* seeds germination, under water stress conditions, simulated in laboratory. Seeds, intact or scarified with sulfuric acid, with or without film coating, all from the same batch, were evaluated by using a germination test, immediately (0 MPa, -0.3 MPa, -0.6 MPa, -0.9 MPa, and -1.2 MPa) and six months (0 MPa, -0.1 MPa, -0.2 MPa, and -0.4 MPa) after the treatment, in hydric potentials induced by mannitol, simulating water deficiency. Seeds were stored at 20°C and 60% RH, in an acclimatized room, and counting was carried out at 7, 14, and 21 days, with data delineated in germination percentage and seeds infected by fungus. The imbibition curve was obtained at the first period, over paper, without hydric restriction, at 25°C, for 96 hours. It was concluded that film coating and scarification treatments can restrict seeds imbibition after 96 hours; scarification with sulfuric acid promotes seeds germination; film coating is effective to control fungi, especially under water deficit; and that film coating can be used to limit scarified seeds germination under water deficit.

KEY-WORDS: Forage plants; imbibition; germination; polymer; fungicide.

### INTRODUÇÃO

Gramíneas do gênero *Brachiaria* constituem, no Brasil, as principais espécies forrageiras cultivadas, devido à sua capacidade de produção de matéria seca, reduzidos problemas fitossanitários, estabilidade de crescimento, em todas as estações do ano, e ampla adaptabilidade edáfica (Castro et al. 1996).

### RESUMO

O Brasil é o maior produtor, consumidor e exportador mundial de sementes de gramíneas forrageiras, necessitando de tecnologias e novos tratamentos para manutenção e expansão deste mercado. O objetivo deste trabalho foi estudar o efeito do tratamento de peliculização (polímero, fungicida e corante), precedida ou não de escarificação ácida, sobre a germinação de sementes comerciais de *Brachiaria brizantha*, em condições de deficiência de água, simuladas em laboratório. As sementes intactas ou escarificadas com ácido sulfúrico, na presença e ausência de peliculização, todas do mesmo lote, foram avaliadas pelo teste de germinação, imediatamente (0 MPa, -0,3 MPa, -0,6 MPa, -0,9 MPa e -1,2 MPa) e após seis meses (0 MPa, -0,1 MPa, -0,2 MPa e -0,4 MPa) do tratamento, em potenciais hídricos induzidos por manitol, simulando deficiência hídrica. As sementes foram armazenadas a 20°C e 60% UR do ar, em sala climatizada, as contagens feitas aos 7, 14 e 21 dias e os dados expressos em percentagem de germinação e sementes fungadas. A curva de embebição foi obtida na primeira época, em substrato papel, sem restrição hídrica, a 25°C, por 96 horas. Concluiu-se que os tratamentos de escarificação e peliculização podem restringir a embebição de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, a partir de 96 horas; a escarificação com ácido sulfúrico promove a germinação de sementes; a aplicação da peliculização é efetiva no controle de fungos, principalmente em situação de deficiência de água; e a peliculização pode ser usada para restringir a germinação de sementes escarificadas, em situação de restrição hídrica.

PALAVRAS-CHAVE: Forrageiras; embebição; germinação; polímero; fungicida.

Originário de uma região vulcânica da África, onde os solos, geralmente, apresentam bons níveis de fertilidade, o capim-marandu é um ecótipo de *Brachiaria brizantha*, que a Embrapa lançou no mercado brasileiro, em 1984 (IRI 822, BRA-000591) (Nunes et al. 1984).

O Brasil é o maior produtor (100 milhões de quilos de sementes puras por ano), consumidor e ex-

1. Trabalho recebido em mar./2010 e aceito para publicação em ago./2011 (n° registro: PAT 9146/ DOI: 10.5216/pat.v41i3.9146).

2. Universidade do Oeste Paulista (Unoeste), Faculdade de Ciências Agrárias, Presidente Prudente, SP, Brasil.

E-mails: ceci@unoeste.br, ambiel@unoeste.br, dzrodrigues@yahoo.com.br, edna\_tag@hotmail.com, vanessadfactor@ig.com.br, leilapavanelli@hotmail.com.

portador mundial (10 milhões de quilos de sementes puras por ano) de sementes de gramíneas forrageiras (Silva Filho 2009). O mercado interno de sementes de *Brachiaria* ainda é pouco exigente em qualidade, tanto física como fisiológica, aceitando sementes com, no mínimo, 36% de valor cultural. Todavia, o mercado externo exige sementes com alta pureza e germinação, valor cultural acima de 80% (Silva Filho 2009) e, ainda, muitas vezes, escarificadas com ácido sulfúrico, para, entre outros motivos, diminuir a incidência de fitopatógenos (Martins et al. 2001) e a nematofauna (Marchi et al. 2007).

Sementes que apresentam alto poder e velocidade de germinação são fundamentais para o rápido estabelecimento de pastagens, sendo a dormência um de seus principais fatores limitantes (Bewley & Black 1994, Vleeshouwers et al. 1995). Em muitas sementes, a dormência do embrião e a relacionada aos envoltórios existem simultaneamente ou sucessivamente, como nas forrageiras (Simpson 1990, Bewley & Black 1994).

Os principais métodos empregados para superar a dormência de sementes de gramíneas são o rompimento da lema e pálea (escarificação), tratamento com nitrato de potássio ( $KNO_3$ ), ácido giberélico, exposição à luz, emprego de temperaturas alternadas e armazenamento à seco (Custódio 2000, Câmara & Stacciarini-Seraphin 2002).

Basicamente, existem dois processos de escarificação, chamados químico e físico, que possibilitam às sementes executarem trocas hídricas e gasosas com o meio (Marcos Filho 2005).

O tratamento de sementes de *Brachiaria brizantha* com ácido sulfúrico apresentou resultados positivos em muitos estudos (Garcia & Cícero 1992, Macedo et al. 1994, Martins & Lago 1996, Custódio 2000). A escarificação mecânica apresenta resultados semelhantes aos obtidos com a escarificação ácida (Castro et al. 1996).

Todas as sementes que são tratadas com fungicida, para serem comercializadas, devem apresentar coloração diferenciada, sendo este tratamento um recurso antigo em agricultura e com resultados altamente compensadores, considerando-se seu emprego em área restrita e ação não só sobre os fitopatógenos presentes nas sementes, mas, também, no solo, e, em alguns casos, na parte aérea da plântula (Carvalho & Nakagawa 2000).

Fungos potencialmente patogênicos têm sido observados em sementes de *Brachiaria* sp., no

Brasil, predominando os pertencentes aos gêneros *Drechslera*, *Phoma*, *Fusarium* e *Curvularia*. Fungos saprófitas e contaminantes, como *Alternaria tenuis*, *Cladosporium* sp., *Epicoccum* sp., *Chaetomium* sp., *Nigrospora* sp., *Penicillium* sp. e *Aspergillus* sp. foram, também, relatados (Dias & Toledo 1993, Martins et al. 2001). Dentre as doenças mais importantes, pode-se citar a mela-das-sementes, causada por *Claviceps sulcata*, uma forma teleomórfica de *Sphacelia* sp., e o carvão da *Brachiaria*, provocado pelo fungo *Ustilago operata* (Verzignassi & Fernandes 2001).

Uma nova tecnologia, amplamente utilizada em hortaliças (Silva et al. 2002, Almeida et al. 2005, Medeiros et al. 2006) e que pode ser adotada em sementes de forrageiras, é a aplicação de peliculização (polímero + fungicida + corante). O polímero confere melhor aderência e uniformidade de aplicação ao corante e ao fungicida (Sampaio & Sampaio 1994 e 2009), porém, existem dúvidas quanto à interferência do processo de embebição e da própria escarificação.

A redução do potencial hídrico no substrato pode afetar a germinação de sementes (Marcos Filho 2005, Machado Neto et al. 2006, Custódio et al. 2009). No entanto, os estudos destes autores foram pouco conduzidos com *Brachiaria brizantha*, principalmente com sementes escarificadas e tratadas com peliculização. Bonome et al. (2006) realizaram condicionamento osmótico em sementes de *Brachiaria brizantha* 'Marandu', por período de 12 a 72 horas, em potenciais de -0,9 MPa a -1,4 MPa, obtidos com polietileno-glicol (PEG 6000), combinado ou não ao nitrato de potássio ( $KNO_3$ ), e verificaram diminuição na germinação, à medida que o período de embebição das sementes na solução aumentou. Garcia et al. (1998), trabalhando com a mesma espécie, estimaram diminuição de 50% na germinação, quando o potencial foi reduzido de zero para -0,3 MPa, para as sementes da cultivar 'Marandu'.

Os trabalhos de deficiência de água na germinação, no entanto, são mais abundantes com outras espécies cultivadas, como feijão (Braga et al. 1999, Custódio et al. 2009) e soja (Machado Neto et al. 2004). Dentro de um mesmo potencial de água no substrato de germinação, soluções de sal, como cloreto de sódio e de potássio, foram mais danosas à germinação de feijão (Machado Neto et al. 2006, Custódio et al. 2009).

A salinidade e a diminuição do potencial hídrico reduziram, significativamente, a velocidade e a

percentagem de emergência de *Brachiaria brizantha*, em estudos de sementeira conjunta com formulações NPK, em diferentes profundidades, para instalação de pastagens (Foloni et al. 2009a e 2009b). No entanto, enquanto sementes intactas emergiram melhor, quando semeadas a 2,5 cm, sementes escarificadas produziram resultados superiores de emergência, em sementeiras a 5 cm de profundidade, fato atribuído à perda dos envoltórios, causada pela escarificação, o que tornou a semente escarificada menos tolerante à ação negativa de agentes externos, como, por exemplo, a redução do potencial de água da solução do solo e a salinidade gerada pela solubilização do adubo, em regiões próximas à semente (Foloni et al. 2009a).

O objetivo deste trabalho foi estudar o efeito do tratamento de peliculização (polímero, fungicida e corante), precedida ou não por escarificação ácida, sobre a germinação de sementes comerciais de *Brachiaria brizantha*, em condições de deficiência de água, simuladas em laboratório.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em duas épocas, espaçadas em seis meses, no Laboratório de Análise de Sementes da Universidade do Oeste Paulista (Unoeste), localizado em Presidente Prudente (SP), em 2006. Foram utilizadas sementes comerciais de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu intactas (Int), intactas e peliculizadas com polímero e fungicida (Int + P), escarificadas (Esc) e escarificadas e peliculizadas com polímero e fungicida (Esc + P), sendo todas do mesmo lote, obtidas junto à empresa Sementes Matsuda (Álvares Machado, SP). O processo de escarificação, realizado pela empresa, utilizou ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ) concentrado (98%), por 1-2 minutos. O polímero foi o Disco Agro Red L203, na dosagem de 160 mL 100 kg<sup>-1</sup> de sementes, fornecido pela Incotec®, juntamente com o fungicida Carboxin + Thiram 200SC®, na dosagem de 300 mL 100 kg<sup>-1</sup> de semente. Após o tratamento, as sementes permaneceram armazenadas em sacos de papel Kraft, em sala climatizada a 20°C, 60% de umidade relativa do ar e sem luz.

Para a determinação da curva de embebição, na primeira época, quatro repetições de 100 sementes por tratamento e por período de embebição (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 24, 48, 72 e 96 horas) foram colocadas em gerbox, sobre papel de germinação umedecido com água, como descrito para o teste de

germinação, a 25°C. Decorrido cada período, as sementes úmidas foram colocadas em latas previamente pesadas e secas em estufa a  $105 \pm 3^\circ C$ , para obtenção da massa seca. Os dados obtidos foram utilizados para calcular o grau de umidade, em percentagem (Brasil 2009).

A germinação foi conduzida em diferentes potenciais hídricos induzidos por manitol, em duas épocas, espaçadas em seis meses, entre as quais as sementes permaneceram armazenadas em sacos de papel Kraft, em sala climatizada a 20°C, 60% de umidade relativa do ar e sem luz.

Na primeira época, foram obtidos 0 MPa, -0,3 MPa, -0,6 MPa, -0,9 MPa e -1,2 MPa, nas respectivas concentrações de 0 g L<sup>-1</sup>; 22,29 g L<sup>-1</sup>; 44,58 g L<sup>-1</sup>; 66,87 g L<sup>-1</sup>; e 89,17 g L<sup>-1</sup> de água destilada. Com base nestes resultados, alteraram-se os potenciais da segunda época para 0 MPa, -0,1 MPa, -0,2 MPa e -0,4 MPa, nas respectivas concentrações de 0 g L<sup>-1</sup>; 7,43 g L<sup>-1</sup>; 14,86 g L<sup>-1</sup>; e 29,72 g L<sup>-1</sup> de água destilada, utilizando-se a fórmula de Van't Hoff, citada por Taiz & Zeiger (2004), ou seja,  $\psi_{os} = -RTC$ , em que  $\psi_{os}$  = potencial osmótico (atm); R = constante geral dos gases perfeitos (0,082 atm mol L<sup>-1</sup> K); T = temperatura (K); C = concentração (mol L<sup>-1</sup>) e T (K) = 273 + T (°C).

O teste de germinação foi conduzido com quatro repetições de 100 sementes por tratamento. As sementes foram equidistantemente dispostas em caixas plásticas (gerbox), contendo duas folhas de papel próprio para germinação, umedecido com 10 mL de solução, água para o tratamento zero e soluções de manitol para os demais, correspondendo a duas vezes a massa do papel não hidratado. As caixas foram identificadas e aleatoriamente alocadas sobre bandejas, mantidas em câmara de germinação com controle de foto e termoperíodo, à temperatura alternada de 15-35°C, por 16 horas, no escuro, para a menor temperatura, e oito horas sob luz, para a maior. As contagens foram feitas aos 7, 14 e 21 dias após a sementeira, apresentando-se os resultados de percentagem de germinação total. Aos 4, 14 e 21 dias, foram acrescentados 5 mL de água pura, para reposição da umidade.

No teste de germinação, foram consideradas germinadas aquelas sementes que apresentavam raiz primária com comprimento igual ou superior a 0,5 cm, as quais foram retiradas da gerbox. A contagem das sementes fungadas e não germinadas foi realizada na última avaliação, após a retirada de todas as sementes já germinadas.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições, e o arranjo dos tratamentos seguiu os esquemas fatoriais 4x5 e 4x4 (tratamentos x potencial hídrico), respectivamente para a primeira e a segunda épocas. A curva de embebição também foi conduzida em delineamento inteiramente casualizado e o arranjo dos tratamentos seguiu o esquema fatorial 4x15 (tratamentos x períodos de embebição). Os resultados, expressos em porcentagem, foram transformados pela equação arco seno da raiz quadrada de  $x \cdot 100^{-1}$ , pois, originalmente, não seguiam distribuição normal. Os dados foram analisados com ajuda do *software* Sisvar (versão 4.6, 2003) (Ferreira 2008), utilizando-se o teste F, para análise da variância; o teste Tukey (5%), para a comparação das médias entre os tratamentos de sementes; e regressão polinomial, para os níveis de potencial hídrico e períodos de embebição.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A curva de embebição (Figura 1) indicou que não houve diferença entre os tratamentos das sementes, em relação ao ganho de água, até 72 horas. Houve um período de, aproximadamente, 16 horas, em que as sementes tiveram rápida hidratação, seguido de um período com pouca variação na absorção de água, continuando assim até o final do experimento. Este padrão correspondeu ao padrão

trifásico de embebição, no qual se detectaram as fases I, quando ocorre rápida absorção de água, e II, também chamada de fase lag, com estabilização do ganho de água (Bewley & Black 1994).

No período de 96 horas de embebição, ocorreu diferença na hidratação das sementes. As intactas apresentaram maior teor de água que as escarificadas e pelicularizadas, indicando que o tratamento com polímero reduziu a embebição. Durante a embebição, as sementes nuas embebem mais rapidamente, nas primeiras 4 horas, porém, a partir de 12 horas após o início da embebição, a porcentagem de água embebida pelas sementes intactas supera a das sementes nuas, sendo 5% maior, em 30 horas de embebição, confirmando a observação de que os tecidos dos envoltórios apresentam alto grau de desidratação (Câmara & Stacciarini-Seraphin 2002). No presente estudo, as sementes escarificadas, com redução dos envoltórios, também absorveram menor quantidade de água que as intactas e houve interferência do tratamento de pelicularização na redução da embebição (Figura 1).

As sementes submetidas aos tratamentos de deficiência hídrica, simulada através de soluções de manitol, responderam diminuindo a germinação (Figura 2). Estes resultados corroboram Bonome et al. (2006), que verificaram redução na germinação de sementes de *Brachiaria brizantha* 'Marandu' condicionadas em PEG 6000, por período de 12 a 72 horas, em potenciais de -0,9 MPa a -1,4 MPa. Garcia et al.

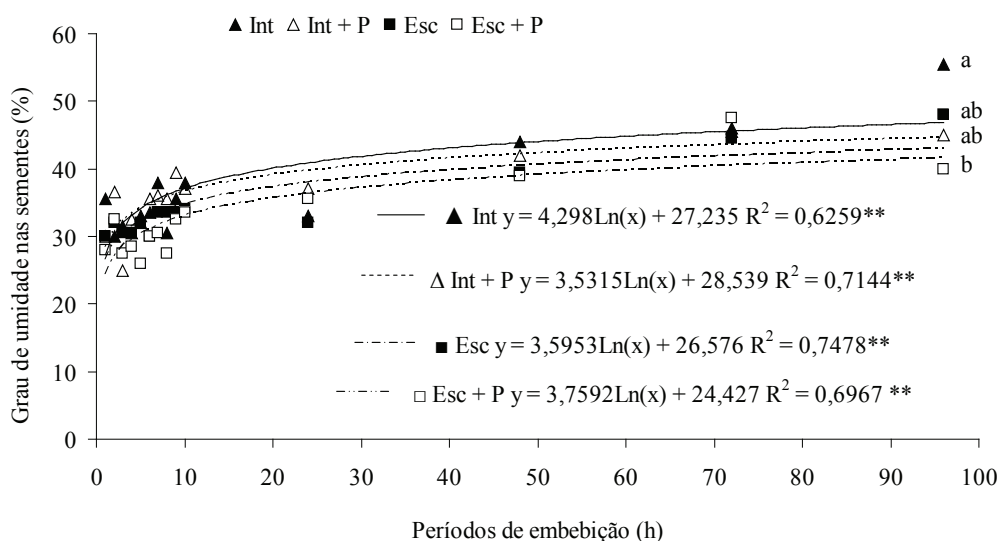


Figura 1. Grau de umidade das sementes (%), em função do período de embebição (Presidente Prudente, SP, 2006). Dentro de cada período de embebição, não houve diferença estatística, até 72 horas. No período de 96 horas, letras iguais indicam médias não significativas ( $p > 0,05$ ), pelo teste Tukey, entre as médias das sementes Int, Int + P, Esc e Esc + P.  $R^2$  = coeficiente de determinação. \*\* Equações polinomiais ajustadas e significativas pelo teste F.

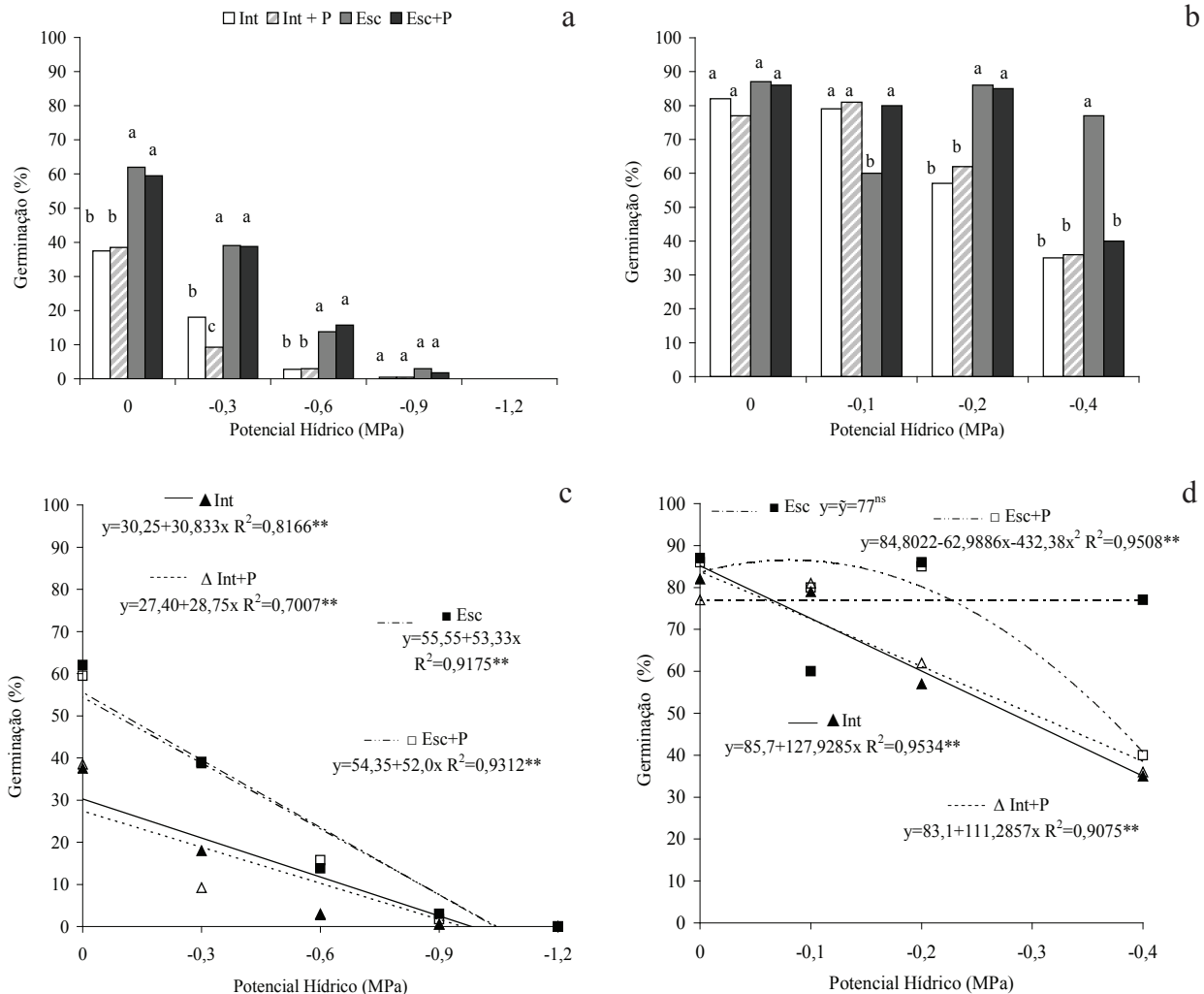


Figura 2. Germinação (%), em função do potencial hídrico (MPa), na primeira (a, c) e segunda (b, d) épocas (Presidente Prudente, SP, 2006). Parte superior - estudo de comparação de médias: dentro de um mesmo potencial, barras seguidas por letras distintas indicam diferença ( $p < 0,05$ ), pelo teste Tukey. Parte inferior - estudo de regressão: equações significativas e coeficiente de determinação. \*  $p < 0,05$ . \*\*  $p < 0,01$ . <sup>ns</sup> não significativa.

(1998), trabalhando com a mesma espécie e cultivar, estimaram diminuição de 50% na germinação, quando o potencial foi reduzido de zero para -0,3 MPa.

Na primeira época, as sementes submetidas ao processo de escarificação (Figura 2a) germinaram mais que as intactas, até o potencial de -0,6 MPa, pois a escarificação promoveu o rompimento das glumas e glumelas que protegiam a cariopse, aumentando, assim, as trocas gasosas e eliminando a dormência (Câmara & Stacciarini-Seraphin 2002). A escarificação de sementes de *Brachiaria brizantha* com ácido sulfúrico tem resultados positivos em muitos estudos (Garcia & Cícero 1992, Macedo et al. 1994, Martins & Lago 1996, Custódio 2000), assim como a escarificação mecânica (Castro et al. 1996, Câmara &

Stacciarini-Seraphin 2002). Estes últimos autores confirmaram que o revestimento das sementes de *Brachiaria brizantha* é um dos fatores que inibem a germinação, não por restrição ao movimento da água, mas, possivelmente, por restrição às trocas gasosas. Porém, todos os tratamentos apresentaram redução na germinação, com a progressão da deficiência de água (Figura 2c). De acordo com os modelos ajustados, nas sementes escarificadas e escarificadas/peliculizadas, a redução foi de 5,3 e 5,2 pontos percentuais, para cada 0,1 MPa de diminuição no potencial de água. Nas sementes intactas, como a germinação inicial foi inferior, a redução também foi menos acentuada, sendo de 3,1 e 2,9 pontos percentuais, para cada 0,1 MPa de diminuição no potencial de água.

O período de armazenamento contribuiu para o aumento da qualidade fisiológica das sementes, pois, na primeira época, a máxima germinação foi de 62% (sementes escarificadas) (Figuras 2a e 2c) e, na segunda, todos os tratamentos germinaram acima de 77% (sementes intactas pelicularizadas), na ausência de restrição hídrica (Figuras 2b e 2d). Este resultado já era esperado, pois a literatura atribui a sementes de *Brachiaria* dois tipos principais de dormência: a dormência fisiológica, localizada no embrião e que é superada naturalmente, logo após a colheita, e a localizada nos envoltórios, relacionada ao impedimento de difusão de gases e que apresenta duração de vários meses, ou até anos (Simpson 1990).

Após o armazenamento de seis meses, não se observaram diferenças de germinação entre as sementes escarificadas e as intactas, na ausência de restrição hídrica (Figura 2b). A explicação reside na superação da dormência que acontece naturalmente, com o armazenamento em ambiente seco (Garcia & Cícero 1992, Martins & Lago 1996, Custódio 2000, Carvalho & Nakagawa 2000, Câmara & Stacciarini-Seraphin 2002). Com a aplicação de restrição de água, os tratamentos de sementes escarificadas, pelicularizadas ou não, germinaram mais no potencial de -0,2 MPa. No potencial de -0,4 MPa, as sementes escarificadas germinaram mais que as demais (Figura 2b) e o tratamento com polímero restringiu a germinação, fato que pode ser atribuído à menor embebição destas sementes (Figura 1).

Após o armazenamento (segunda época), as sementes intactas e as intactas pelicularizadas reduziram a germinação, com a progressão da deficiência de água, em, aproximadamente, 13 e 11 pontos percentuais, para cada 0,1 MPa de decréscimo no potencial hídrico, na faixa entre zero e -0,4 MPa. As sementes escarificadas, nesta mesma faixa, não tiveram redução significativa na germinação.

As sementes escarificadas pelicularizadas responderam com ponto de máxima germinação no potencial de -0,07 MPa. A partir deste ponto, a germinação foi decrescente (Figura 2d). Estes resultados permitem discordar de FOLONI et al. (2009a), os quais afirmaram que sementes intactas emergiram melhor, quando semeadas a 2,5 cm, e que sementes escarificadas produziram resultados superiores de emergência, em semeaduras a 5 cm de profundidade, fato atribuído à perda dos envoltórios, produzida pela escarificação, o que tornou a semente escarificada menos tolerante à ação negativa de agentes externos, como, por

exemplo, a redução potencial de água da solução do solo e a salinidade produzida pela solubilização do adubo, em regiões próximas à semente.

Neste trabalho, pode-se atribuir o melhor desempenho das sementes escarificadas, com o aumento da restrição hídrica, à menor necessidade de água destas sementes para hidratação, pois apresentam menos tecidos para serem hidratados. Quando a semente escarificada foi pelicularizada e colocada em condição de baixo potencial de água no substrato, ocorreu redução da germinação, em função do controle de hidratação exercido pelo polímero (Evangelista et al. 2007, Sampaio & Sampaio 2009). Este comportamento das sementes tratadas com polímero é desejável, pois possibilita a prevenção da germinação, em situações de baixa disponibilidade de água no solo, como, por exemplo, chuva insuficiente após a semeadura.

Outras possibilidades de utilização das propriedades hidrofóbicas dos polímeros seriam as situações em que o atraso na germinação é desejável, como, por exemplo, para sincronizar florescimento, atrasar a germinação de espécies susceptíveis a temperaturas baixas (Sampaio & Sampaio 2009) ou, no caso de plantas forrageiras, emprego de semeaduras consorciadas, na viabilização de Integração Lavoura-Pecuária (ILP), cujo atraso na emergência da planta forrageira diminuiria a competição com a cultura granífera e permitiria a semeadura conjunta (Kluthcouski & Aidar 2003, FOLONI et al. 2009a e 2009b).

A ação do polímero, juntamente com o fungicida, foi verificada nas Figuras 3a e 3b, onde se constatou que as sementes tratadas com polímero e fungicida foram menos infectadas por fungos que as demais. Este resultado era esperado, uma vez que o polímero é indicado para propiciar maior aderência e uniformidade do fungicida à semente (Sampaio & Sampaio 1994).

É importante salientar que, neste trabalho, não foram usados aglomerantes, para ajudar a aumentar o tamanho da semente e mudar a forma. Em tratamentos que utilizam aglomerantes, há registros de que as sementes recobertas podem levar até 48 horas a mais, para capturar do solo a umidade necessária à germinação, tornando-se mais dependentes do fungicida, como relatado para cenoura tratada com aglomerante (vermiculita), na proporção 3:1 (Baselga 1991). Neste trabalho, as sementes pelicularizadas sempre apresentaram menor incidência de fungos, no teste de germinação.

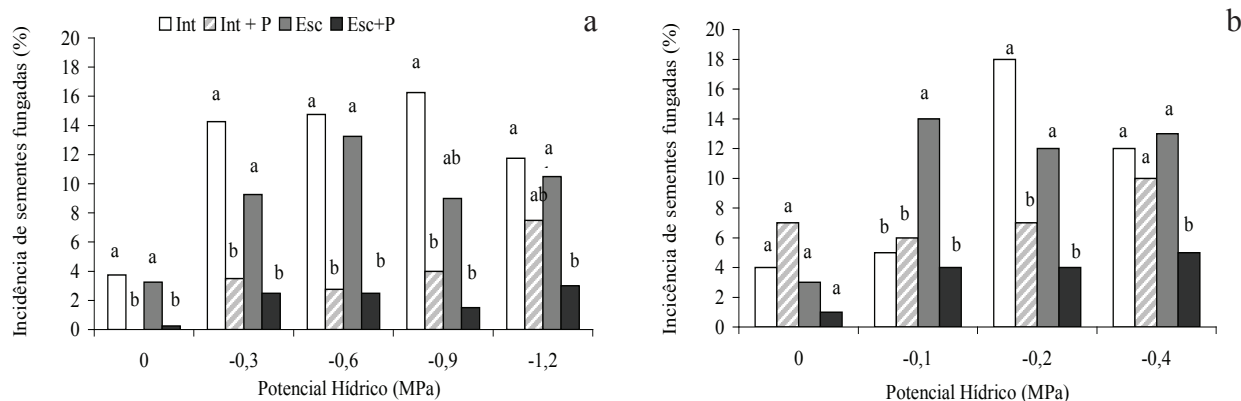


Figura 3. Incidência de sementes fungadas (%), em função do potencial hídrico (MPa), na primeira (a) e segunda (b) épocas (Presidente Prudente, SP, 2006). Dentro de um mesmo potencial, barras seguidas por letras distintas indicam diferença ( $p < 0,05$ ), pelo teste Tukey.

## CONCLUSÕES

1. Os tratamentos de escarificação e peliculização podem restringir a embebição de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, a partir de 96 horas.
2. A escarificação de sementes com ácido sulfúrico promoveu a germinação de sementes.
3. A aplicação da peliculização (polímero, fungicida e corante) foi efetiva no controle dos fungos, principalmente em situação de deficiência de água.
4. A peliculização pode ser utilizada para restringir a germinação de sementes escarificadas, em situação de restrição hídrica.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A.; ROCHA, S. C. S.; RAZERA, L. F. Polymer coating, germination and vigor of broccoli seeds. *Scientia Agricola*, Piracicaba, v. 62, n. 3, p. 221-226, 2005.
- BASELGA, J. E. Remolacha azucarera: nuevas técnicas de cultivo. In: SYMPOSIUM NACIONAL DE SEMILLAS, 3., 1991, Sevilla. *Anais...* Sevilla: Consejería de Agricultura y Pesca, 1991. p. 93-100.
- BEWLEY, J. D.; BLACK, M. *Seeds: physiology of development and germination*. New York: Plenum Press, 1994.
- BONOME, L. T. S. et al. Efeito do condicionamento osmótico em sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 30, n. 3, p. 422-428, 2006.
- BRAGA, L. F. et al. Efeito da disponibilidade hídrica do substrato na qualidade fisiológica de sementes de feijão. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, DF, v. 21, n. 2, p. 95-102, 1999.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. *Regras para análises de sementes*. Brasília, DF: SNAD/DNDV/CLAV, 2009.
- CÂMARA, H. H. L. L.; STACCIARINI-SERAPHIN, E. Germinação de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sob diferentes períodos de armazenamento e tratamento hormonal. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, Goiânia, v. 32, n. 1, p. 21-28, 2002.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. *Sementes: ciência, tecnologia e produção*. 4. ed. Jaboticabal: Funep, 2000.
- CASTRO, C. R. T. et al. Superação da dormência tegumentar em sementes de *Brachiaria decumbens* Stapf. *Revista Ceres*, Viçosa, v. 43, n. 245, p. 65-75, 1996.
- CUSTÓDIO, C. C. *Efeito do ácido sulfúrico concentrado sobre o potencial fisiológico de semente de Brachiaria brizantha (A. Rich) Stapf cv. Marandu e Brachiaria humidicola (Rendle) Schweick cv. Tully*. 2000. 205 f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal)–Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2000.
- CUSTÓDIO, C. C.; SALOMÃO, G. R.; MACHADO NETO, N. B. Estresse hídrico na germinação e vigor de sementes de feijão submetidas a diferentes soluções osmóticas. *Revista Ciência Agronômica*, Fortaleza, v. 40, n. 4, p. 617-623, 2009.
- DIAS, D. C. F. S.; TOLEDO, F. F. de. Germinação e incidência de fungos em testes com sementes de *Brachiaria brizantha* Stapf. *Scientia Agricola*, Piracicaba, v. 50, n. 1, p. 68-76, 1993.
- EVANGELISTA, J. R. E. et al. Desempenho de sementes de soja peliculizadas em solo com diferentes teores de água. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 31, n. 4, p. 994-999, 2007.

- FERREIRA, D. F. *Sisvar*: um programa para análises e ensino de estatística. *Revista Symposium*, Lavras, v. 6, n. 2, p. 36-41, 2008.
- FOLONI, J. S. S. et al. Emergência de plântulas de *Brachiaria brizantha* influenciada por escarificação das sementes, uso de adubo e profundidade de semeadura. *Científica*, Jaboticabal, v. 37, n. 2, p. 89-97, 2009a.
- FOLONI, J. S. S. et al. Instalação de espécie forrageira em razão da profundidade no solo e contato com fertilizante formulado NPK. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, Goiânia, v. 39, n. 1, p. 7-12, 2009b.
- GARCIA, J.; CÍCERO, S. M. Superação da dormência em sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. *Scientia Agricola*, Piracicaba, v. 49, n. 1, p. 9-13, 1992.
- GARCIA, R. et al. Efeito do potencial hídrico na germinação de sementes de três gramíneas forrageiras tropicais. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 27, n. 1, p. 9-15, 1998.
- KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H. Implantação, condução e resultados obtidos com o sistema Santa Fé. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. *Integração lavoura-pecuária*. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p. 409-441.
- MACEDO, E. C.; GROTH, D.; LAGO, A. A. Efeito de escarificação com ácido sulfúrico na germinação de sementes de *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweick. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, DF, v. 19, n. 2, p. 165-171, 1994.
- MACHADO NETO, N. B. et al. Deficiência hídrica induzida por diferentes agentes osmóticos na germinação e vigor de sementes de feijão. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, DF, v. 28, n. 1, p. 142-148, 2006.
- MACHADO NETO, N. B. et al. Hydric stress induced by mannitol and sodium chloride in soybean cultivars. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, Curitiba, v. 47, n. 4, p. 521-529, 2004.
- MARCHI, C. E. et al. Nematofauna fitopatogênica de sementes comerciais de forrageiras tropicais. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, DF, v. 42, n. 5, p. 655-660, 2007.
- MARCOS FILHO, J. *Fisiologia de sementes de plantas cultivadas*. Piracicaba: Fealq, 2005.
- MARTINS, L.; LAGO, A. A. Germinação e viabilidade de sementes de *Brachiaria brizantha* (Hochst. Ex A. Rich.) durante o armazenamento. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, DF, v. 18, n. 2, p. 262-266, 1996.
- MARTINS, L.; SILVA, W. R.; ALMEIDA, R. R. Sanidade de sementes de *Brachiaria brizantha*, submetidas a tratamentos térmicos e químicos. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, DF, v. 23, n. 2, p. 117-120, 2001.
- MEDEIROS, E. M. et al. Recobrimento de sementes de cenoura com aglomerante em diversas proporções e fungicida. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, DF, v. 28, n. 3, p. 94-100, 2006.
- NUNES, S. G. et al. *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Campo Grande: Embrapa-CNPQC, 1984. (Documentos, 21).
- SAMPAIO, T. G.; SAMPAIO, N. V. Recobrimento de sementes. *Informativo Abrates*, Londrina, v. 4, n. 3, p. 20-52, 1994.
- SAMPAIO, T. G.; SAMPAIO, N. V. Recobrimento de sementes de hortaliças. In: NASCIMENTO, W. M. *Tecnologia de sementes de hortaliças*. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2009. p. 275-306.
- SILVA, J. B. C.; SANTOS, P. E. C.; NASCIMENTO, W. M. Desempenho de sementes peletizadas de alface em função do material cimentante e da temperatura de secagem dos pêletes. *Horticultura brasileira*, Brasília, DF, v. 2, n. 1, p. 67-70, 2002.
- SILVA FILHO, J. P. Qualidade de sementes de forrageiras. *Informativo Abrates*, Londrina, v. 19, n. 2, p. 81-82, 2009.
- SIMPSON, G. M. *Seed dormancy in grasses*. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Fisiologia vegetal*. Porto Alegre: Artmed, 2004.
- VERZIGNASSI, J. R.; FERNANDES, C. D. *Doenças em forrageiras*. Campo Grande: Embrapa-CNPQC, 2001. (Documentos, 50).
- VLEESHOUWERS, L. M.; BOUWMEESTER, H. J.; KARSEN, C. M. Redefining seed dormancy: an attempt to integrate physiology and ecology. *Journal of Ecology*, Oxford, v. 83, n. 6, p. 1031-1037, 1995.