

INFLUÊNCIA DO TIPO DE EMBALAGEM NO ARMAZENAMENTO E CONSERVAÇÃO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE BRACHIÁRIA

Thaís Frigeri¹, Oldemar Scheer², José Pereira Silva Filho³, Nelson Moreira de Carvalho⁴

^{1,2,4} Universidade Estadual Paulista – FCAV/Departamento de Fitotecnia, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n, CEP: 14884-900, Jaboticabal, SP, thaisfri@ig.com.br; oldemar.scheer@gmail.com; nmc@fcav.unesp.br;

³ Engenheiro Agrônomo, Wolf & Wolf Seeds, Rua Paulo Padovan, 81, Ribeirão Preto, SP.

Resumo- O objetivo da pesquisa foi verificar qual o melhor tipo de embalagem, para o armazenamento e conservação da qualidade fisiológica de sementes de *Brachiaria brizantha*. Para isso, as sementes foram colocadas em caixa gerbox aberta (testemunha), acondicionadas em embalagem de papel Kraft, Aluminizada, BOOP, COEX sem furos e COEX com furos, colocados em câmara de germinação com atmosfera saturada e temperatura ambiente e armazenadas durante 4 meses. Uma amostra de cada tipo de embalagem foi avaliada quanto ao grau de umidade, viabilidade e germinação das sementes, antes e a cada mês de durante o período de armazenamento. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 6 x 5 (embalagens x períodos de armazenamento). As embalagens que melhor conservam a qualidade fisiológica das sementes de *Brachiaria brizantha*, preservando por um período mais longo o teor de umidade, viabilidade e germinação inicial destas, são a Aluminizada e a BOOP.

Palavras-chave: *Brachiaria brizantha*, grau de umidade, viabilidade, germinação, forrageira
Área do Conhecimento: V- Ciências Agrárias

Introdução

A *Brachiaria brizantha* Stapf. é uma forrageira que tem grande importância na formação de pastagens melhoradas em diversas regiões do país, sendo uma das espécies forrageiras de maior procura (PREVIERO et al., 1997).

Toda a semente destinada ao plantio deve ser cuidadosamente beneficiada e conservada durante o período de armazenamento, até o momento de sua utilização, para garantir a preservação de sua qualidade fisiológica (ALMEIDA et al., 1997). No entanto, o armazenamento, nas regiões tropicais é uma das maiores limitações à manutenção da qualidade fisiológica das sementes, sendo que vários são os fatores que influenciam a conservação da viabilidade e do vigor das sementes durante o armazenamento: qualidade fisiológica inicial da semente, vigor da planta mãe, condições climáticas durante a maturação, danos mecânicos, condições de secagem, adequado grau de umidade, umidade relativa do ar, temperatura de armazenamento, ação de fungos e insetos e em especial os tipos de embalagens e duração do armazenamento (CARVALHO & NAKAGAWA, 1979).

Desta maneira quando são armazenadas em embalagens, através das quais ocorre a permuta de vapor de água com a atmosfera, as sementes podem ganhar ou perder umidade, dependendo da

temperatura e umidade relativa do meio ambiente (HARRINGTON, 1973). Sendo que estas quanto ao grau de permeabilidade, podem ser, permeáveis, semi-permeáveis e impermeáveis. Em vista do exposto, o objetivo do presente trabalho foi verificar a embalagem que melhor conserva a qualidade fisiológica de sementes de *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu.

Metodologia

A pesquisa foi realizada no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Produção Vegetal na UNESP/FCAV câmpus de Jaboticabal-SP, utilizando-se sementes de *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu, safra 2006/2007, provenientes da empresa Wolf Seeds. Estas foram colocadas em caixa gerbox aberta (testemunha), acondicionadas em embalagem Aluminizada, BOPP (polipropileno biorientado - 19µm), COEX (coextrusada) sem furos; COEX com furos (feitos pequenos furos com perfurador de metal) e de papel Kraft pardo (50g/m²); e colocadas dentro de câmara de germinação com atmosfera saturada e temperatura ambiente (±80% U.R. e ±30°C), simulando condições de estresse.

As sementes foram nos períodos de armazenamento de 1, 2, 3 e 4 meses. As quais no momento do recebimento das amostras e a cada mês de armazenamento foram avaliadas quanto:

Grau de umidade: Determinado pelo método da estufa a 105 ± 3 °C, durante 24 horas, segundo as instruções das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992), sendo os resultados expressos em porcentagem (b.u.).

Viabilidade (Tetrazólio): Na avaliação da viabilidade pelo teste do tetrazólio, as sementes foram seccionadas longitudinalmente, e uma das partes colocada em solução aquosa de cloreto de 2, 3, 5 trifeniltetrazólio (0,075%) a 40°C, por quatro horas. Após descarte da solução e lavagem em água, as sementes foram identificadas como viáveis ou mortas (BRASIL, 1992), sendo os resultados expressos em porcentagem de sementes viáveis.

Germinação: As sementes foram colocadas sobre papel do tipo mata-borrão, umedecido com solução de 0,2% de KNO₃ dentro de caixas gerbox e mantidas em germinador tipo BOD à temperatura alternada (20°C por 16 horas no escuro e 35°C por 8 horas sob luz); as contagens foram realizadas aos 7 e 14 dias após a semeadura, e os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 6 x 5 (embalagens x períodos de armazenamento), em quatro repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Os resultados em porcentagem, exceto os de grau de umidade, foram transformados, para a análise estatística, em arc sen ($\sqrt{x}/100$) sendo que nas tabelas encontram-se os dados originais.

Resultados

Os valores médios de porcentagem de umidade, viabilidade e germinação das sementes, obtidos pelo teste de grau de umidade, tetrazólio e germinação estão apresentados na tabela 1.

Pela análise estatística dos dados pôde-se verificar que os fatores embalagem e período de armazenamento foram dependentes para a obtenção dos resultados, pois verificou-se efeito significativo entre esses dois fatores estudados com relação ao grau de umidade, viabilidade e germinação. Desta forma, os resultados do desdobramento da sua interação estão expostos na tabela 2, 3 e 4, respectivamente.

Tabela 1. Efeito das embalagens e períodos de armazenamento, sobre o grau de umidade (U), viabilidade (V) e germinação (G) de sementes de *Brachiaria brizantha*, Jaboticabal-SP, 2008.

Fatores	U(%)	V ¹ (%)	G ¹ (%)	
Embalagens	Gerbox	16,8 a	26,3 e	21,7 d
	Kraft	16,1 b	29,1 d	24,9 c
	Alumínio	8,9 f	59,8 a	49,6 a
	BOOP	9,2 e	57,3 ab	48,5 a
	COEX s/ furo	9,6 d	56,7 b	47,9 a
	COEX c/ furo	12,6 c	47,4 c	39,7 b
DMS (Tukey 0,5%)	0,15	1,6	2,8	
Períodos	0	8,4 e	71,2 a	68,8 a
	1	11,7 d	57,9 b	47,9 b
	2	12,1 c	50,0 c	41,0 c
	3	13,8 b	28,7 d	20,3 d
	4	15,1 a	22,6 e	15,6 e
DMS (Tukey 0,5%)	0,13	1,4	2,5	
Embalagem (E)	9102,9**	703,1**	192,9**	
Período (P)	5726,3**	1399,0**	533,2**	
Int. E x P	709,7**	64,6**	16,5**	
CV (%)	0,69	4,27	8,44	

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. **Significativo a 1% de probabilidade; ¹ Valores originais.

Tabela 2. Desdobramento da Interação embalagens x períodos, sobre o grau de umidade das sementes de *B. brizantha*, Jaboticabal-SP, 2008.

Embalagens	Períodos					Média
	0	1	2	3	4	
Gerbox	8,4aE	16,0aD	16,8aC	20,1aB	22,5aA	16,8
Kraft	8,4aD	15,7aC	15,8bC	19,6bB	21,0bA	16,1
Alumínio	8,4aC	8,9dB	8,7fBC	8,9eB	9,5fA	8,9
BOOP	8,4aC	9,4cB	9,1eB	9,1eB	10,0eA	9,2
COEX s/	8,4aE	9,1cdD	9,5dC	10,0dB	11,0dA	9,6
COEX	8,4aE	11,0bD	13,0cC	14,2cB	16,7cA	12,6
Média	8,4	11,7	12,1	13,8	15,1	

Médias seguidas por mesma letra na minúscula na coluna e maiúsculas na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey (P > 0,05).

Tabela 3. Desdobramento da Interação entre embalagens x períodos, sobre a viabilidade de sementes de *B. brizantha*, Jaboticabal-SP, 2008.

Embalagens	Períodos					Média
	0 ¹	1	2	3	4	
Gerbox	71,2aA	39,3cB	16,0dC	4,0dD	0,9cE	26,3
Kraft	71,2aA	40,6cB	23,2cC	9,2cD	1,4cE	29,1
Alumínio	71,2aA	71,8aA	68,0aA	44,9aB	42,9aB	59,8
BOOP	71,2aA	63,5bB	66,1abAB	43,8aC	41,9aC	57,3
COEX s/ furo	71,2aA	69,9aAB	65,1abB	40,1aC	37,4aC	56,7
COEX c/furo	71,2aA	62,3bB	61,7bB	30,5bC	11,1bD	47,4
Média	71,3	57,9	50,0	28,7	22,6	

Médias seguidas por mesma letra na minúscula na coluna e maiúsculas na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey (P > 0,05). ¹Valores originais.

Tabela 4. Desdobramento da Interação entre embalagens x períodos, sobre a porcentagem de germinação de sementes de *Brachiaria brizantha*, Jaboticabal-SP, 2008.

Embalagens	Períodos					Média
	0 ¹	1	2	3	4	
Gerbox	68,8aA	25,5cB	11,4bC	2,1cD	0,5cE	21,7
Kraft	68,8aA	32,3cB	16,5bC	5,8cD	1,0cE	24,9
Alumínio	68,8aA	64,9aAB	56,3aB	30,8aC	27,3aC	49,6
BOOP	68,8aA	53,0bB	55,8aB	33,3aC	31,5aC	48,5
COEX s/ furo	68,8aA	59,5abB	54,8aB	29,8aC	27,0aC	47,9
COEX c/furo	68,8aA	52,0bB	51,5aB	20,0bC	6,3bD	39,7
Média	68,8	47,9	41,0	20,3	15,6	

Médias seguidas por mesma letra na minúscula na coluna e maiúsculas na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).¹ Valores originais.

Discussão

Analisando-se os resultados, pôde-se verificar que quanto ao grau umidade das sementes, os menores ganhos de umidade foram obtidos utilizando-se a embalagem Aluminizada, seguida pela embalagem BOOP, enquanto os maiores, obtidos pelo tratamento testemunha (gerbox aberto), seguido da embalagem de papel Kraft (Tabela 1).

Sabe-se que a longevidade de sementes ortodoxas aumenta em um padrão com a redução do conteúdo da água da semente e da temperatura. Sendo assim, após a secagem, a duração da vida dessas sementes colocadas em um recipiente fechado apresenta uma relação com o conteúdo de água (PROBERT & SMITH, 1996). Crochemore (1993), afirma que sementes conservadas em embalagens que permitem trocas de vapor de água com o ar atmosférico podem absorver água sob alta á umidade relativa do ar, deteriorando-se com certa facilidade.

Quanto ao período de armazenamento, observou-se que com o passar dos meses, houve um acréscimo contínuo do grau de umidade das sementes (Tabela 1).

Nota-se também que, embora as embalagens Aluminizada e BOOP tenham diferido estatisticamente quanto ao grau de umidade das sementes, não diferiram em relação à viabilidade. Sendo a BOOP estatisticamente semelhante à embalagem COEX sem furos.

Com relação à germinação, observou-se que as embalagens Aluminizada, BOOP e COEX sem furos não diferiram estatisticamente entre si.

Em relação ao período de armazenamento, a viabilidade e a germinação das sementes tiveram comportamento semelhante, diminuindo à medida que este aumentou (Tabela 1).

Quando desdobrada a interação entre embalagem e período de armazenamento, e

analisamos ao grau de umidade, verifica-se que nos dois primeiros meses de armazenamento as embalagens que proporcionaram a menor absorção de água pelas sementes foram a aluminizada, seguida pela BOOP e COEX sem furo (Tabela 3). Entretanto, no terceiro mês de armazenamento, as embalagens aluminizada e BOOP se igualaram estatisticamente, e por fim no último mês, a embalagem aluminizada apresentou uma diminuição de absorção de água estatisticamente inferior a embalagem BOOP. De maneira geral, essas duas embalagens foram as que melhor funcionaram como barreira para as trocas gasosas entre as sementes e o ambiente, permitindo que elas se mantivessem com menor grau de umidade durante o armazenamento, com o metabolismo reduzido e retardando o processo de deterioração. Também Oladiran & Agunbiade (1999) constataram que o armazenamento das sementes por 30 semanas foi melhor em embalagem não permeável (papel alumínio), ao passo que a embalagem semi-permeável (polietileno) proporcionou o pior resultado.

Verificou-se também que durante todo o período de armazenamento os maiores valores de grau de umidade das sementes foram obtidos nas sementes testemunhas (gerbox), seguidas das acondicionadas em embalagem de papel kraft. Esse comportamento foi devido ao papel kraft facilitar a troca de vapor d'água com o meio, o que permitiu a estabilização do grau de umidade das sementes no ambiente saturado (Tabela 2).

Em relação a viabilidade e germinação das sementes, quando desdobrada a interação embalagens e períodos, observou-se que no primeiro mês de armazenamento os maiores valores foram obtidos com as embalagens Aluminizada e COEX sem furo (Tabela 3 e 4). Entretanto, a partir do segundo mês de armazenamento, a embalagem BOOP igualou-se estatisticamente a estas apresentando valores semelhantes até o final do período de armazenamento.

Ainda analisando-se a viabilidade e germinação das sementes, observou-se que os tratamentos que proporcionaram suas menores porcentagens foram a testemunha e a embalagem de papel Kraft. Sob tais condições de estresse a permeabilidade do papel permitiu a troca de vapor de água da semente com o meio. Esse fato contribuiu para a crescente deterioração das sementes, uma vez que a umidade relativa tem uma relação direta com o grau de umidade da semente e, por sua vez, é responsável pela viabilidade no armazenamento (DELOUCHE & BASKIN, 1973). Esses resultados corroboram com Almeida et al. (1999), que verificaram que a embalagem impermeável (recipiente metálico) permitiu a melhor conservação das sementes de gergelim, e a permeável (saco de pano), permitiu a

aceleração do processo de deterioração ao longo do armazenamento. Ainda Condé & Garcia (1984), afirmam que a maior permeabilidade da embalagem promoverá facilidades para que a umidade do meio ambiente entre em contato com as sementes e, assim, haverá maior atividade de microrganismos e do metabolismo da própria semente que, dessa forma, proporcionando um maior consumo de reservas.

Previero et al. (1997) ao contrário do observado neste trabalho, verificaram que sementes de *Brachiaria brizantha*, com diferentes graus de umidade de 6-7%, 10-11% e 13-14%, com e sem escarificação ácida, acondicionadas em sacos de papel multifoliado (permeável) e de polietileno (semi-permeável), armazenadas por 12 meses em armazém com condições não controladas, mantiveram praticamente inalterados seu grau de umidade inicial.

Os resultados obtidos neste estudo nos mostram que a embalagem BOOP mesmo com um grau de impermeabilidade inferior ao da embalagem Aluminizada conseguiu manter a qualidade da semente, o que a torna uma boa opção, tendo em vista seu menor custo. Também nos permitem a confirmação de que o grau de impermeabilidade da embalagem é importante para a preservação das sementes quando armazenadas principalmente sob condições estressantes.

Conclusão

As embalagens que proporcionaram melhor conservação a qualidade fisiológica das sementes de *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu, preservando por um período mais longo o grau de umidade, a viabilidade e germinação destas são a Aluminizada e a BOOP.

Agradecimentos: À CAPES pela concessão da bolsa de doutorado à primeira autora e à empresa Wolf & Wolf Seeds pelo fornecimento das sementes e embalagens para a realização desta pesquisa.

Referências

- ALMEIDA, F. de A. C.; FONSECA, K. S.; GOUVEIA, J. P. G. de. Armazenamento processamento de produtos agrícolas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.3, n. 2, p. 195-201, 1999.
- ALMEIDA, F. de A. C.; MATOS, V. R.; CASTRO, J. R. de; DUTRA, A. S. Avaliação da qualidade e conservação de sementes a nível de produtor. In: ALMEIDA, F. de A.C.; HARA T. CAVALCANTI MATA, M.E.R.M. **Armazenamento de grãos e**

sementes nas propriedades rurais. Campina Grande: UFPB/ SBEA, 1997, 201p.

- BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regras para análise de sementes.** Brasília: Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária, 1992. 365 p.
- CARVALHO, N. M. de; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção.** 3. ed. Campinas: Fundação Cargill, 1979. 424 p.
- CONDÉ, A. dos R.; GARCIA, J. Armazenamento e embalagens de sementes de forrageira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.10, n.111, p.44-49, mar. 1984.
- CROCHEMORE, M.L. Conservação de sementes de tremoço (*L. angustifolius* L.) em diferentes embalagens. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.15, n.2, p.228-231, 1993.
- DELOUCHE, J.C.; BASKIN, C.C. Accelerated aging techniques for predicting the relative storability of seed lots. **Seed Science and Technology**, Zürich, v.1, p.427-452, 1973.
- HARRINGTON, J.F. Packaging seed for storage and shipment. **Seed Science and Technology**, Zürich, v.1, n.3, p.701-709, 1973.
- OLADIRAN, J. A.; AGUNBIADE, S.A. Germination and seedling development from peper (*Capsicum annum* L.) seed following storage in different packaging materials. **Seed Science and Technology**, Zürich, v. 8, n. 2, p. 413-419.
- PREVIERO, C.A.; RAZERA, L.F.; GROTH, D. Influência do grau de umidade e tipo de embalagem na conservação de sementes de *Brachiaria brizantha*, 1997. Disponível em: <http://webnotes.sct.embrapa.br/>. Acesso em 08/07/2008).
- PROBERT, R.J. & SMITH, R.D. **Seed viability and the prediction of longevity.** Apresentado ao Seed Conservation Training Course, Jaboticabal SP, 1996.