

**EFEITO DO TIPO DE EMBALAGEM SOBRE A QUALIDADE DAS
SEMENTES DE CAPIM COLONIÃO (*Panicum maximum* Jacq)
ARMAZENADAS SOB DIFERENTES CONDIÇÕES DE AMBIENTE¹**

José Garcia² e Silvio Moure Cícero³

ABSTRACT

**Colonião Grass (*Panicum maximum* Jacq) Seed Preservation. Moisture and
Package Effect.**

This research was conducted at Laboratório de Análise de Sementes of Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, University of São Paulo, for the purpose of determining which of the several materials used to seed packaging contributed most efficiently to the preservation of colonião pasture grass seed. Seeds of two lots, with 9,7% e 12% of moisture, were stored in packages made of the following materials: cotton sacks, layered kraft paper (four layers), and polyethylene (bags 0,35 mm thick). The plastic bags were hot sealed. These packages, each with 1,5 kg of seeds, were stored for one year under three conditions: warehouse (without temperature and moisture control), dry chamber (temperature of 25°C and moisture of 45%) and cold chamber (temperature of 10°C and moisture of 90%). Seed characteristics were tested: moisture level, seed germination, first counting, emergence, accelerated aging and electric conductivity, in a randomized experimental design with four replications. From the statistical analysis of data, the conclusions were the following: a) seeds stored in warehouse were better preserved when packed in layered kraft paper; b) seeds stored in a dry chamber were better preserved when packed in layered kraft paper and cotton bags; c) seeds stored in a cold chamber were better preserved when packed in polyethylene sacks.

KEY WORDS: Storage, colonião grass, seed

RESUMO

O presente trabalho foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Agricultura da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, da

1 - Entregue para publicação em novembro de 1996.

2 - Estação Experimental de Plantas Nativas do Cerrado e Exóticas Cultivadas. Hospital de Medicina Alternativa - SUS-GO.

3 - Departamento de Agricultura da ESALQ / USP. Piracicaba - SP.

Universidade de São Paulo, com o objetivo de determinar qual, dentre os materiais testados para a confecção de embalagens para sementes, contribuiu mais eficazmente para a conservação de sementes de capim-colonião. As sementes oriundas de dois lotes com umidades de 9,7 e 12%, respectivamente foram acondicionadas nas embalagens confeccionadas com os seguintes materiais: tecido de algodão, papel kraft multifoliado (4 folhas) e polietileno (lâmina de 0,35 mm de espessura). As embalagens plásticas foram seladas a quente. As embalagens, com 1,5 kg de sementes, foram mantidas, por um ano, sob três condições distintas: a) galpão de alvenaria (sem controle de temperatura e umidade do ar); b) câmara seca (temperatura de 25°C e umidade relativa de 45%); c) câmara fria (temperatura de 10°C e umidade relativa de 90%). Foram avaliados o grau de umidade das sementes, germinação, primeira contagem de germinação, emergência, envelhecimento acelerado e condutividade elétrica. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com 4 repetições. A análise estatística dos dados permitiu concluir: a) em ambiente não controlado, as embalagens que mantiveram as sementes com melhor qualidade foram aquelas feitas com papel kraft multifoliado; b) quando armazenadas em câmara seca, as sementes apresentaram melhor qualidade quando mantidas nas embalagens de papel e nas de algodão; c) em câmara fria, as embalagens que melhor conservaram as sementes foram as de polietileno.

PALAVRAS-CHAVE: Armazenamento, colonião, semente

INTRODUÇÃO

O capim-colonião é uma gramínea originária da África e devido às suas boas características, tais como alta produção de matéria seca e boa aceitabilidade pelo gado, foi introduzida em vários outros países tropicais. A importância de suas sementes configurou-se a partir de 1972, com o sistema CATI de semeadura para esta forrageira. A partir de então, o valor das sementes do capim-colonião foi aumentando gradativamente, ao mesmo tempo em que se fazia sentir a falta de pesquisas no que tange à colheita, beneficiamento e armazenamento, colocando em risco grandes quantidades de sementes desta e de outras gramíneas forrageiras (Mastrocola 1982).

Dentre os fatores que interferem na melhor armazenabilidade das sementes, um dos que apresentam importância relevante é, sem dúvida, a embalagem.

As condições climáticas sob as quais as sementes vão permanecer armazenadas, as características das embalagens, bem como sua disponibilidade no comércio, são aspectos importantes a ser considerados no processo de decisão sobre o tipo de embalagem a ser utilizado (Carvalho & Nakagawa 1983). A conservação da qualidade fisiológica das sementes, sob determinadas condições de temperatura e umidade relativa do ar, também está relacionada ao tipo de embalagem utilizado (Popinigis 1977).

Segundo Hawthorn (1954), sementes armazenadas sob condições não controladas, em regiões cuja umidade relativa seja baixa, poderão conservar melhor a qualidade fisiológica.

Justice & Bass (1978) informam que embalagens confeccionadas com tecido de algodão ou papel, associadas com polietileno, são muito utilizadas para o armazenamento de sementes de plantas forrageiras. Afirmam, também, que embalagens confeccionadas com polietileno de baixa densidade, com espessura de 0,25 mm, ou com polietileno de média densidade, com 0,175 mm de espessura, são quase imunes ao ataque de insetos. Aduzem, ainda, que embora os ratos danifiquem as embalagens de polietileno de baixa densidade, a literatura não registra danos causados por roedores nas embalagens confeccionadas com polietileno de média densidade.

De acordo com Harrington (1973), embalagens resistentes ou impermeáveis à umidade são de importância relevante no prolongamento ou na manutenção do vigor e germinação das sementes. Acrescentou, ainda, que, em regiões tropicais, embalagens impermeáveis ao vapor d'água são as mais vantajosas. O mesmo autor citou um trabalho seu, no qual constatou que uma lâmina de polietileno de alta densidade, com 0,075 mm de espessura, resistiu entre 80 e 90 % à penetração da umidade, quando comparado a uma embalagem metálica (100 % impermeável) e a uma embalagem de papel (0 % resistente à umidade).

Rajbhandary (1977) comparou sacos de tecido de juta e algodão, com e sem revestimento plástico, para o armazenamento de sementes de trigo, e concluiu que os recipientes revestidos favoreceram, de forma destacada, a conservação das mesmas.

Segundo Justice & Bass (1978), sementes de *Echinochloa*, *Eleusine*, *Panicum*, *Pennisetum*, *Paspalum* e *Setária* mantêm a viabilidade por mais tempo quando secas e armazenadas em garrafas seladas, do que quando embaladas em sacos de aniagem. Os mesmos autores citam Bass, segundo o qual sementes de grama-azul-do-kentucky, com umidades de 8,7%; 6,2% e 4,9%, acondicionadas em recipientes metálicos ("lata") selados, a 1°C, 10°C e 21°C, germinaram próximo do nível inicial após 30 meses de armazenamento, independentemente do nível de umidade.

Macedo & Batista (1987) testaram seis tipos de embalagens (algodão, aniagem, alumínio, papel, polietileno e rafia), e três níveis de umidade no momento da embalagem (11% - 13%; 8,5% - 9,5% e 5,0% - 6,9%) em três espécies de gramíneas forrageiras: *Brachiaria decumbens*, *Panicum maximum* cv. Makueni e *Andropogon gayanus* cv. Planaltina. As sementes foram submetidas a avaliações trimestrais. Os resultados demonstraram que o saco de polietileno prejudicou sensivelmente a qualidade das sementes dos capins andropogon e braquiária quando embaladas com 11,4% e 12,8% de umidade, respectivamente. No entanto, quando aquelas sementes foram embaladas em sacos de polietileno, mas com umidade inferior a 10%, apresentaram boa germinação e melhor vigor. Acrescentaram que as demais embalagens não influenciaram na qualidade das sementes, independentemente dos teores de umidade.

O presente trabalho teve por objetivo testar alguns dos materiais destinados à confecção de embalagens para sementes, de modo a detectar qual deles contribuiu mais eficientemente para a conservação das sementes do capim-colonião, armazenadas sob diferentes condições de ambiente.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Agricultura da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, da Universidade de São Paulo.

Sementes de dois lotes de capim-colonião, colhidas no solo em junho de 1989 e cujas características encontram-se na Tabela 1, foram acondicionadas nas embalagens confeccionadas com os seguintes materiais: tecido de algodão, papel kraft multifoliado (4 folhas) e polietileno (lâmina de 0,35 mm de espessura). As embalagens feitas de polietileno foram seladas a quente, buscando uma vedação mais adequada.

Tabela 1. Caracterização inicial das sementes do capim-colonião colhidas no solo em junho de 1989

Lote	Umidade	Germinação	1ª contagem	Emergência	Envelhecimento acelerado	Condutividade
A	9,7	31,6	28,7	22,5	24,0	0,63
B	12,0	29,1	23,6	22,0	20,6	0,66

As embalagens, com 1,5 kg de sementes, foram armazenadas sob três condições:
a) galpão de alvenaria, sem controle de temperatura nem da umidade relativa do ar;

b) câmara seca, com temperatura de 25°C e umidade relativa de 45%;

c) câmara fria, com temperatura de 10°C e umidade relativa de 90%.

O período experimental (armazenamento) estendeu-se de novembro de 1989 a novembro de 1990.

As sementes oriundas dos diversos tratamentos passaram pelas avaliações de grande umidade, teste de germinação, primeira contagem, emergência de plântulas, envelhecimento acelerado e condutividade com relação à umidade elétrica.

Com relação à umidade, cada saco de semente foi devidamente amostrado. As amostras foram homogeneizadas e divididas em duas, constituindo-se, assim, nas repetições prescritas para a condução dessa determinação. Ambas as subdivisões eram imediatamente fechadas em latas de alumínio previamente taradas e posteriormente

pesadas. As pesagens foram efetuadas em balança analítica com aproximação de 0,0001g. Utilizou-se o método de estufa a $105 \pm 3^{\circ}\text{C}$, conforme prescrevem as Regras para Análise de Sementes (Brasil 1980).

No teste de germinação de cada tratamento foram separadas 4 repetições de 100 sementes puras, que foram submetidas ao teste de germinação, conforme prescrevem as Regras para Análise de Sementes (Brasil 1980). As sementes foram colocadas sobre duas folhas de papel mata-borrão, previamente umedecidas com solução de KNO_3 (0,2%), situadas no interior de caixas plásticas (tipo "gerbox"). O germinador foi regulado para proporcionar temperaturas de 15°C , sem luz, durante 16 horas, alternada para 35°C durante 8 horas mais a presença de luz. Computaram-se como germinadas, no décimo e vigésimo oitavo dia após a semeadura, as sementes que deram origem a plântulas que apresentaram comprimento de plúmula e de raiz primária de, no mínimo, 1,0 cm.

A primeira contagem de germinação foi efetuada concomitante ao teste de germinação. Para tanto efetuou-se o registro da porcentagem de plântulas normais constatadas no décimo dia após a semeadura (Condé & Garcia 1988). As plântulas consideradas apresentavam comprimento de plúmula e de raiz primária igual ou superior a 1,0 cm.

A emergência de plântulas foi avaliada mediante a semeadura de 4 repetições de 100 sementes puras por tratamento, em caixas plásticas contendo 70% de solo (terra) peneirado e 30% de areia, irrigando-se sempre que necessário (Condé & Garcia 1985a). As contagens de plântulas normais foram efetuadas aos 10 e 28 dias após a semeadura.

Para a realização do teste de envelhecimento acelerado, empregaram-se 4 repetições de 100 sementes puras por tratamento, as quais foram colocadas em caixas tipo "gerbox", por sobre uma tela plástica situada a 2 cm do fundo das mencionadas caixas e em cujo interior colocaram-se 40 ml de água (Marcos Filho *et al.* 1987). A seguir as caixas plásticas foram colocadas no interior de um germinador a 42°C por 36 horas (Usbert 1982). Depois desse período, as sementes foram submetidas à germinação, conforme prescrição das Regras para Análise de Sementes (Brasil 1980), sendo que a interpretação do teste foi efetuada aos 10 dias após a semeadura. A exemplo do que se observou com o teste de germinação, foram computadas apenas as plântulas que apresentaram um mínimo de 1,0 cm de comprimento de raiz primária e de plúmula.

Para a realização do teste de condutividade elétrica, lançou-se mão de 4 repetições de 50 sementes puras por tratamento que, após pesadas, foram colocadas em copinhos plásticos, nos quais foram adicionados 25 ml de água destilada. Os copinhos foram levados à incubadora, onde permaneceram a 20°C por 24 horas. Ao término desse período, cada repetição foi agitada suavemente e a condutividade foi registrada via condutivímetro. Os valores de condutividade referentes a cada tratamento foram obtidos extraindo-se a média das 4 repetições (Marcos Filho *et al.* 1987).

O delineamento estatístico empregado foi o inteiramente casualizado, com 4 repetições.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 encontram-se os resultados para as médias referentes às diversas variáveis analisadas ao término do período de armazenamento das sementes sob condições não controladas.

Tabela 2. Médias das variáveis analisadas em sementes armazenadas em diversos tipos de embalagens durante um ano em ambiente não controlado

VARIÁVEIS ANALISADAS	LOTES	EMBALAGENS		
		algodão	polietileno	papel
Umidade	A	10.0 b ¹	10.6 a	10.4 ab
	B	10.7 b	10.9 a	10.1 c
Germinação	A	18.5 a	23.5 a	25.0 a
	B	14.7 ab	8.5 b	18.5 a
Emergência	A	14.2 a	16.0 a	19.5 a
	B	19.0 a	14.7 b	22.7 a
1.ª Contagem		15.1 a	14.5 a	20.3 a
Envelhecimento		17.2 a	16.6 a	19.0 a
Condutividade		0.67 a	0.75 a	0.71 a

¹ Em lotes não discriminados não foi verificada interação a > b > c pelo teste de Tukey (P<0,05).

Os mais elevados graus de umidade, em ambos os lotes, foram verificados em sementes acondicionadas em sacos de polietileno. Esse fato deve-se à impermeabilidade conferida pelo polietileno à embalagem, impedindo que a umidade das sementes atingisse o equilíbrio com a umidade do ambiente.

Com relação à germinação, no lote "A", não se observaram diferenças significativas entre as embalagens. No lote "B", as sementes acondicionadas nas embalagens de papel apresentaram maiores índices de germinação, embora não tenha diferido significativamente do que se obteve com sementes embaladas em sacos de algodão. Constataram-se germinações inferiores para o lote "B". Tal constatação deve-se ao maior grau de umidade das sementes no lote em questão. A esse propósito, Justice & Bass (1978) citaram Bass, segundo o qual as perdas de viabilidade de sementes de grama-azul-do-kentucky estão relacionadas com o grau de umidade das mesmas.

No que tange à primeira contagem de germinação, não se detectou diferença significativa com relação ao comportamento das sementes nas diversas embalagens.

Com referência à emergência, não foi observada diferença significativa quanto ao lote "A". De outra parte, no caso do lote "B", a menor emergência deu-se no caso das sementes embaladas em sacos de polietileno. Os demais tratamentos não diferiram. Os danos causados às sementes são decorrentes do elevado grau de umidade com que as mesmas foram acondicionadas nas embalagens impermeáveis. Carvalho & Nakagawa (1983) manifestaram-se a esse respeito, afirmando que "tanto melhor será conservada a viabilidade, quanto mais secas estiverem as sementes".

No que concerne ao envelhecimento acelerado e à condutividade elétrica, não se detectou diferença significativa entre os tratamentos.

Observam-se na Tabela 3 os resultados para as médias referentes às diversas variáveis analisadas ao término do período de armazenamento das sementes em câmara seca.

Tabela 3. Médias das variáveis analisadas em sementes armazenadas em diversos tipos de embalagens durante um ano em câmara seca

VARIÁVEIS	LOTES	EMBALAGENS		
		algodão	polietileno	papel
Umidade	A	7.5 b ¹	8.8 a	7.8 b
	B	7.7 b	10.6 a	7.8 b
Germinação	A	27.6 a	16.8 b	29.0 a
	B	28.5 a	24.7 a	27.2 a
Emergência		28.0 a	9.5 b	26.0 a
1.ª Contagem		26.2 a	15.2 b	27.8 a
Envelhecimento		28.2 a	17.1 b	26.6 a
Condutividade		0.60 a	0.64 a	0.64 a

1 - Em lotes não discriminados não foi verificada interação a > b pelo teste de Tukey (P < 0,05).

Observa-se que, para ambos os lotes, as sementes com maior grau de umidade eram aquelas embaladas em sacos de polietileno. O grau de umidade das sementes nas demais embalagens não diferiu significativamente. Nestas, que são permeáveis, fica nítida a interferência da câmara seca sobre o grau de umidade das sementes.

Comportamento semelhante foi observado quanto à germinação: as maiores percentagens foram obtidas com sementes oriundas de embalagens permeáveis (sem diferença significativa). A retenção de altos níveis de umidade nas sementes embaladas

em sacos de polietileno acarretou porcentagens de germinação inferiores àqueles verificados nas sementes das demais embalagens.

A primeira contagem e o envelhecimento acelerado tiveram exatamente o mesmo comportamento da germinação, ficando, assim, evidenciado que o acondicionamento de sementes, com elevado grau de umidade, nas embalagens impermeáveis, interfere negativamente não apenas na germinação, mas também no vigor.

Com referência à emergência, o comportamento do lote "B" foi idêntico ao que se observou para germinação. Quanto ao lote "A", em função da menor umidade inicial das sementes, não foi constatada diferença significativa entre os tratamentos.

No que concerne à condutividade, não se revelou diferença significativa entre os tratamentos.

Na Tabela 4 encontram-se os resultados para as médias referentes às diversas variáveis analisadas ao término do período de armazenamento das sementes em câmara fria.

Tabela 4. Médias das variáveis analisadas em sementes armazenadas em diversos tipos de embalagens durante um ano em câmara fria

VARIÁVEIS	LOTES ¹	EMBALAGENS		
		algodão	polietileno	papel
Umidade	A	14,3 a ¹	9,7 b	13,9 a
	B	14,1 a	11,7 b	14,2 a
Germinação	A	14,5 b	38,2 a	13,5 b
	B	15,5 a	20,5 a	17,0 a
Emergência		8,0 b	23,0 a	8,4 b
	A	13,0 b	32,5 a	12,8 b
1ª Contagem	B	14,2 a	17,2 a	16,0 a
		17,6 a	22,3 a	17,6 a
Envelhecimento		17,6 a	22,3 a	17,6 a
Condutividade		0,66 a	0,62 a	0,64 a

1 - Em lotes não discriminados não foi verificada interação a > b pelo teste de Tukey (P < 0,05).

É possível observar que as sementes contidas nas embalagens permeáveis foram as que apresentaram maiores graus de umidade. Tal constatação deve-se à elevada umidade relativa do ambiente da câmara fria (90%). Por outro lado a umidade das sementes situadas nas embalagens impermeáveis praticamente não sofreu alterações com referência ao grau inicial, tanto no lote "A" quanto no "B".

No que tange à germinação, para o lote "B" não foi observada uma diferença significativa entre os tratamentos. No caso do lote "A" constatou-se uma germinação 100% maior que nos demais tratamentos (que não diferiram significativamente entre si). A explicação desta constatação deve-se ao fato de que as sementes, com menor grau de umidade, foram armazenadas nas embalagens impermeáveis, ficando, por isso, a salvo da elevada umidade relativa existente no interior da câmara fria, o que contribuiu para preservar sua germinação. Os fatos observados vão ao encontro de Rocha (1979), para o qual a elevada umidade das sementes contribuiu para perda na qualidade fisiológica das mesmas.

Para primeira contagem e emergência, o comportamento das sementes com relação aos tratamentos foi o mesmo verificado na avaliação da germinação. Fica, assim, caracterizada a influência negativa que o excesso de umidade das sementes ou do meio exerce sobre a qualidade fisiológica das sementes.

Com relação ao envelhecimento acelerado e à condutividade elétrica, muito embora os melhores valores tenham sido observados em sementes oriundas de embalagens impermeáveis, não se constatou diferença significativa entre os tratamentos.

CONCLUSÕES

Nas condições em que foi conduzido este estudo, recomenda-se embalar as sementes de capim-colonião em sacos de papel kraft multifoliado, quando armazenadas em condições não controladas; em sacos de papel kraft multifoliado ou de tecido de algodão, quando armazenadas em câmara seca; e em sacos de polietileno, quando armazenadas em câmara fria.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brasil. Ministério da Agricultura.** 1980. Regras para análise de sementes. Brasília, 188p.
- Carvalho, N. M. & J. Nakagawa.** 1983. Sementes: ciência, tecnologia e produção. Campinas. Fundação Cargill. 429p.
- Condé, A. R. & J. Garcia.** 1985a. Determinação da maturação fisiológica das sementes do capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq.). Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, 14 (3): 181-5.
- Condé, A. R. & J. Garcia.** 1988. Influência da época de colheita e do período de armazenamento, sob condições ambientais, na qualidade das sementes do capim-andopogon. Revista Brasileira de Sementes, Brasília, 10 (2): 75-85.

- Harrington, J. F.** 1973. Packaging seed for storage and shipment. *Seed Sci. Technol.* Weenigen, 1: 701- 9.
- Hawthorn, L. R. & L.H. Pollard.** 1954. *Vegetable and flower seed production.* New York , Toronto. The Blakiston Company Inc. 587p.
- Justice, O. L. & L.N. Bass.** 1978. *Principles and practices of seed storage.* Washington, USDA/SEA. 289p.
- Macedo, G. A. R. & J.S. Batista.** 1987. Armazenamento de sementes de gramíneas forrageiras em condições ambientes durante 13 meses. In Congresso Brasileiro de Sementes, 5. Resumos dos trabalhos técnicos. Gramado, ABRATES. p. 38.
- Marcos filho, J., S.M. Cicero & W.R. Silva. R.** 1987. Avaliação da qualidade das sementes. FEALQ, Piracicaba. 230p.
- Mastrocola, M. A.** 1982. Armazenamento de sementes de capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq.). Dissertação de Mestrado - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/USP. Piracicaba, SP. 82p.
- Popinigis, F.** 1977. *Fisiologia da semente.* Brasília, AGIPLAN. 289p.
- Rajbhandary, K. L.** 1977. Effect of different packaging, materials and moisture levels in the germinability of wheat seed under ordinary storage. *Netherlands J. Agric.* 120: 1-10.
- Rocha, F. F.** 1979. Fatores que afetam a conservação das sementes. In Curso sobre Produção e Tecnologia de Sementes. v.1. Pelotas, CETREISUL, p. 184-94.
- Usberti, R.** 1982. Teste de envelhecimento acelerado em sementes de capim-colonião. *Revista Brasileira de Sementes.* 4 (1): 31-44.