

ARMAZENAMENTO DE SEMENTES DE CAPIM COLONIÃO
(*Panicum maximum* JACQ.)

MARCIO ANTONIO MASTROCOLA

Orientador: Prof. JULIO MARCOS FILHO

Dissertação apresentada à Escola Superior de
Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade
de São Paulo, para obtenção do título de
Mestre em Fitotécnica.

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Fevereiro - 1982

À Bã e ao Cecêu
com Amor

AGRADECIMENTOS

O autor deseja manifestar aqui os seus mais profundos e sinceros agradecimentos a todos aqueles que direta e indiretamente contribuíram para que este trabalho pudes-se ser realizado. Em especial às seguintes pessoas e instituições:

- . Ao Professor Dr. Julio Marcos Filho, pela amizade, estímulo e preciosa orientação no transcorrer das fases deste trabalho.
- . À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), pela oportunidade de treinamento a nível de Pós-Graduação.
- . Ao Instituto de Zootecnia, pela minha iniciação nesta área.
- . À Formazan - Comércio de Sementes Ltda., por ceder suas instalações e as sementes utilizadas.
- . Ao Eng^o Agr^o André Luiz Melhorança, pela amizade, apoio e estímulo desde o início do Curso de Pós-Graduação até a apresentação desta.
- . Ao pessoal do Laboratório de Análise de Sementes, pelo auxílio na montagem dos testes.
- . Aos funcionários da Biblioteca Central - ESALQ, em especial ao Sr. Luiz Carlos Veríssimo, Sr. Eurice Amaral Melo e Sra. Maria Elisabeth, pela colaboração preciosa.

- . Ao pesquisador Paulo Rogério Palma de Oliveira , pela identificação das sementes utilizadas.
- . Ao Léo e Neysa; Marivaldo e Sandra; Paulo e Leda; e Edu e Mariangela, pelo apoio e compreensão.
- . A meus pais e irmãos, por tudo.

Í N D I C E

	Pág.
RESUMO.....	vii
SUMMARY.....	x
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	12
3.1. Armazenamento.....	15
3.2. Período experimental.....	17
3.3. Determinações.....	18
3.3.1. Peso hectolítrico.....	18
3.3.2. Teor de umidade.....	18
3.3.3. Peso de mil sementes.....	19
3.3.4. Germinação total.....	19
3.3.5. Vigor.....	20
a) Primeira contagem de germinação.....	20
b) Velocidade de germinação.....	20
c) Envelhecimento rápido.....	21
3.4. Procedimento estatístico.....	22
4. RESULTADOS.....	24
4.1. Lote 1.....	24
4.1.1. Teor de umidade.....	25
4.1.2. Peso hectolítrico.....	26
4.1.3. Peso de mil sementes.....	27

4.1.4. Germinação total.....	28
4.1.5. Primeira contagem de germinação.....	29
4.1.6. Velocidade de germinação.....	30
4.1.7. Envelhecimento rápido.....	31
4.2. Lote 2.....	32
4.2.1. Teor de umidade.....	33
4.2.2. Peso hectolítrico.....	33
4.2.3. Peso de mil sementes.....	34
4.2.4. Germinação total.....	35
4.2.5. Primeira contagem de germinação.....	36
4.2.6. Velocidade de germinação.....	37
4.2.7. Envelhecimento rápido.....	37
5. DISCUSSÃO.....	55
5.1. Lote 1.....	57
5.2. Lote 2.....	62
5.3. Discussão geral.....	66
6. CONCLUSÕES.....	71
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	73
8. ANEXOS.....	79

ARMAZENAMENTO DE SEMENTES DE CAPIM COLONIÃO
(*Panicum maximum* JACQ.)

Márcio Antonio Mastrocola

Orientador: Julio Marcos Filho

RESUMO

Este trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Sementes do Departamento de Agricultura e Horticultura, da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", com o objetivo de estudar a influência de ambientes de armazenamento nas qualidades físicas e fisiológicas de dois lotes de sementes de capim colonião (*Panicum maximum* Jacq.), com características distintas.

Após recepção das sementes, foram efetuadas determinações preliminares para avaliar suas qualidades. Para tanto obtiveram-se dados referentes ao teor de umidade, pureza física, germinação total, valor cultural, vitalidade e peso hectolítrico, para cada um dos lotes.

Os ambientes de armazenamento foram quatro, a saber: a) Armazém de Sementes (média de 28°C e 72% UR); b) Câmara Fria (média de 10°C e 78% UR); c) Câmara seca (média de

23°C e 35% UR) e d) Galpão de alvenaria (média de 20°C e 70% UR).

Os testes durante o período de armazenamento (12 meses), foram efetuados a intervalos de três meses, com início em agosto de 1980 e término em agosto de 1981. Estes constaram de avaliações no teor de umidade, peso hectolítrico, peso de mil sementes, germinação total, primeira contagem de germinação, velocidade de germinação e envelhecimento rápido.

As análises dos dados e a interpretação dos resultados permitiu às seguintes conclusões:

- a) Para a conservação de sementes de capim colonião são necessários conhecimentos sobre a qualidade inicial das sementes e as condições do ambiente de armazenamento.
- b) Sementes de qualidade mais baixa (4% Valor Cultural) apresentaram boa conservação em câmara seca e comportamento razoável em ambiente aberto, onde se mantiveram com teor de umidade aproximado de 10,4%.
- c) Sementes com qualidade superior (13% Valor Cultural), que também se conservaram melhor em câmara seca, podem ser armazenadas com eficiência, em ambiente com alta umidade relativa desde que a temperatura seja baixa (durante 12 meses) ou em ambiente com temperatura mais elevada, desde que mantidas com teor de umidade em torno de 11% (durante 6 meses).

d) O armazenamento de sementes em ambiente com temperaturas e umidades relativas elevadas, revelou-se prejudicial, independentemente da qualidade inicial dos lotes estudados.

GUINEA GRASS SEED STORAGE

(*Panicum maximum* JACQ.)

Author: Márcio Antonio Mastrocola

Adviser: Julio Marcos Filho

SUMMARY

This work was developed at Seed Technology Laboratory of the Department of Agriculture and Horticulture of the Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (Piracicaba, São Paulo, Brazil), to study the influence of storage environment on the physical and physiologic qualities of two lots of guinea grass seeds (*Panicum maximum* Jacq.), with distinct characteristics.

After receiving seeds, preliminary determination were carried out to evaluate their qualities. Therefore data was obtained regarding the moisture content, purity, total germination, pure live seeds, vitality and volumetric weight, for each lot.

There were four storage environments, namely: a) Seeds warehouse (average of 28°C and 72% RU); b) Cold chamber (average of 10°C and 78% RU); c) Dry chamber (average of

23°C and 35% RU), and d) Brick shed (average of 20°C and 70% RU).

Tests during the storage period (12 months), were carried out in intervals of three months, beginning in August, 1980 and finishing in August, 1981. They consisted of evaluations of the moisture content, volumetric weight, a thousand seeds weight, total germination, first count of germination test speed of germination and accelerated aging.

Analysis of the data and interpretation of the results allowed the following conclusions:

- a) For conservation of the guinea grass seeds it is necessary to know the initial quality of the seeds and storage environment conditions.
- b) Lower quality seeds (4% pure live seeds) have presented good conservation in the Dry Chamber and a reasonable behavior in open environment, where they were kept with a moisture content of about 10.4%.
- c) Higher quality seeds (13% pure live seeds) stored better in the Dry Chamber, and can be stored with efficiency in environment with high relative humidity, since temperature may be low (during 12 months), or at more elevated temperature environment, once kept with moisture content around 11% (during 6 months).

- d) Seeds stored in an environment with high temperatures and elevated relative humidities, was revealed to be harmful, regardless of initial quality of the studied lots.

1. INTRODUÇÃO

O capim colonião (*Panicum maximum* Jacq.) é uma gramínea originária da África Tropical e devido às suas boas características, tais como produção de matéria seca e aceitabilidade pelo gado, foi introduzida em vários outros países tropicais. É uma das melhores forrageiras, crescendo em solos arenosos ou lateríticos profundos, sendo porém exigente em fertilidade. Gramínea agressiva, de difícil associação com leguminosas, possui boa resistência ao pastejo e ao fogo; no entanto é sensível às baixas temperaturas. No Estado de São Paulo, o capim colonião ocupa uma área de 2.949.050 ha, tendo aumentado em área nos últimos 20 anos, em torno de 400.000 ha (CARRIEL *et alii*, 1979).

A importância de suas sementes, teve início a partir de 1972, com o sistema CATI de semeadura desta gramínea. O valor das sementes de colonião foi aumentando gradativamente

te, ao mesmo tempo em que se fazia sentir a falta de estudos no que diz respeito à colheita, beneficiamento e armazenamento, colocando em risco enormes quantidades deste material e das gramíneas forrageiras em geral.

É sabido que o propósito principal do armazenamento de sementes é o de preservar estoques da colheita até a próxima sementeira (JUSTICE e BASS, 1978), sendo que desde o tempo de sua existência nômade, o homem tem tido problemas para conservar as sementes colhidas, em boas condições para a sementeira seguinte. Com o passar do tempo, constatou-se que os agricultores de regiões temperadas tem-se havido melhor neste objetivo do que aqueles das regiões tropicais úmidas do mundo.

Outras importantes funções podem ainda ser atribuídas ao armazenamento, tais como: guardar o produto para obter um preço mais compensador; regulador do mercado e manutenção de material suficiente para suprir o mercado em épocas de escassez (TOLEDO e MARCOS FILHO, 1977).

Devido a estes fatos e à importância do assunto, desenvolveu-se o presente trabalho, que visou avaliar a influência de diferentes ambientes de armazenamento, sobre a conservação de sementes de capim colonião (*Panicum maximum* Jacq.) de diferentes lotes, quanto a características físicas e fisiológicas destas sementes.

2. REVISÃO DE LITERATURA

A umidade relativa e a temperatura do ambiente de armazenamento são os mais importantes fatores que afetam a conservação da qualidade das sementes. Segundo JAMES (1967), a conservação das sementes é mais difícil em climas quentes e úmidos do que em áreas de temperaturas moderadas e baixas umidades. Para DELOUCHE *et alii* (1973), destes dois fatores, a umidade relativa tem a maior importância para a preservação da viabilidade das sementes armazenadas.

A qualidade fisiológica da semente é afetada pela umidade relativa de duas maneiras: a) o teor de umidade da semente depende da umidade relativa do ambiente e, b) a infestação, o crescimento e a reprodução, tanto de microrganismos como de insetos são grandemente influenciados pela umidade relativa do ambiente onde são armazenadas as sementes.

As sementes absorvem ou perdem umidade para a

atmosfera até que a pressão de vapor d'água da superfície da semente e a do ambiente ao seu redor entrem em equilíbrio. O teor da umidade da semente no ponto de equilíbrio higroscópico, decresce lentamente com o aumento da temperatura e aumenta levemente com o aumento da deterioração da semente (DELOUCHE, 1968).

Para BARTON (1943, 1953) as sementes estocadas sob condições de flutuação de umidade, podem perder a viabilidade mais rapidamente do que as sementes armazenadas sob condições de umidade constante. HODNETT (1958), observou que embora se tenham realizados muitos trabalhos com gramíneas forrageiras não se conheciam as condições adequadas de umidade para assegurar um armazenamento correto.

ROBERTS (1973), por sua vez considerou que não existem evidências de que mudanças nas condições ambientais tenham algum efeito deletério na viabilidade, e que não existe uma razão teórica para se supor que a mudança por si só possa ser prejudicial, a não ser, que ocorram alterações muito rápidas no conteúdo de umidade das sementes.

DELOUCHE *et alii* (1973), referindo-se à conservação de sementes em regiões tropicais e subtropicais, recomendam as seguintes condições para a manutenção da germinação e vigor: para armazenamento a curto prazo (até 9 meses), para sementes com teor de umidade entre 8% (oleaginosas) e 13% (cereais), a soma dos valores de temperatura (°C) e umidade relativa (%) não deve exceder a 80. Para armazenamento a médio prazo (18 meses) essa soma não deve ultrapassar a 70. E finalmente

te para armazenamento a longo prazo (5 a 15 anos) a soma não deve ser superior a 45. Boas previsões sobre o efeito da umidade no armazenamento de sementes foram efetuadas por BASS (1975) e NAKAMURA (1975).

POPINIGIS (1975), referindo-se à influência das condições de armazenamento sobre a qualidade fisiológica das sementes citou a qualidade inicial das sementes; o teor de umidade das sementes; a temperatura ambiente e a interação entre teor de umidade, temperatura e embalagem como fatores que atuam sobre as sementes no armazém. Salientou que o teor de umidade, que é função da umidade relativa do ar e a temperatura são os mais importantes para a manutenção da qualidade das sementes.

HYDE (1952) com base em experimentos com sementes de forrageiras, aconselha que a umidade relativa do ar deve ser inferior à 60%, para que se mantenha o poder germinativo das mesmas. HAFENRICHTER *et alii* (1965), verificaram que as condições de armazenamento tem uma forte influência no período de tempo em que as sementes retêm sua viabilidade e que a umidade relativa tem uma influência maior que a temperatura. Sementes de 21 espécies apresentaram germinação superior à 70% quando armazenadas de 8 a 14 anos em condições de frio-seco ou em condições de frio-semi-úmido. Em contraste, somente 6 espécies de gramíneas germinaram acima de 70% quando armazenadas onde o clima era úmido.

Com relação à temperatura, CHING *et alii* (1963)

verificaram que lotes de sementes de diversas forrageiras mantiveram a viabilidade durante 15 meses de armazenamento em armazéns comerciais. A germinação das sementes aumentou durante os meses de inverno, seguida de rápida queda nos meses de verão.

Trabalhando com sementes de capim gordura (*Melinis minutiflora*), ROCHA *et alii* (1965) estudaram o comportamento da germinação de sementes armazenadas em câmara fria (0-5°C) por 5 anos. Observaram uma queda acentuada na germinação durante o primeiro ano de armazenamento. Nos anos seguintes a porcentagem de germinação permaneceu constante.

CANODE (1965) estudou o comportamento de sementes de seis espécies forrageiras: *Agropyrum intermedium* (Triguinho-médio); *Dactylis glomerata* (Capim-dos-pomares); *Phleum pratense* (Timóteo); *Bromus inermis* (Capim cevadinha), *Arrhenatherum elatius* (Aveia alta) e *Alopecurus pratensis* (Rabo-de-raposa) quando submetidas a 5 anos de armazenamento sob três diferentes temperaturas (5, 10 a 15 e 21°C). Todas as espécies não apresentaram redução na germinação quando mantidas à 5°C. *Phleum pratense* e *Arrhenatherum elatius* tiveram a mesma germinação após 5 anos, independentemente da condição de armazenamento. *Dactylis glomerata* e *Alopecurus pratensis* não perderam o poder germinativo quando armazenadas à 21°C, mas isto ocorreu entre 10 e 15°C. As sementes de *Bromus inermis* e *Agropyrum intermedium* tiveram sua germinação reduzida quando armazenadas à 10-15°C e 21°C. Continuando o expe

rimento CANODE (1972) verificou que após 10 anos de armazenamento à 5°C somente as sementes de *Vactylis glomerata* e *Bromus inermis* tiveram uma pequena redução na germinação.

KNOWLES (1967) observou que sementes de *Agropyrum cristatum* (Triguinho-crestado); *A. intermedium* e *Bromus inermis* armazenadas em câmara fria, à -18°C por 6 meses, mantiveram seu poder germinativo praticamente inalterado.

Dados obtidos por BASS (1967) mostraram que para uma dada temperatura, a viabilidade de sementes de alpiste (*Phalaris arundinacea*) aumentou quando a umidade relativa da atmosfera diminuiu e que, para uma dada umidade relativa, aumentou quando a temperatura de armazenamento diminuiu. Estes resultados foram semelhantes aos obtidos por GANE (1948), trabalhando com sementes de festuca. Isto mostra a importância das relações entre temperatura de armazenamento e teor de umidade da semente. SIMONS (1957) afirmou que os produtores de sementes perdem quantidades incalculáveis, devido às formas impróprias de armazenamento existentes. Considerou que o alto conteúdo de umidade e altas temperaturas aceleram a taxa de respiração, diminuindo o período viável; por esta razão é fundamental para a preservação das sementes que o teor de umidade seja baixo; baixa temperatura é útil, mas não indispensável.

Trabalhando com lotes de sementes de *Panicum maximum* (Capim hamil), PEEL e PRODONOFF (1971) mostraram que após 3 meses de armazenamento em ambiente fechado (20°C, 60 a

90% UR), a germinação das sementes foi superior à germinação encontrada em sementes armazenadas em ambiente aberto (32°C, 60 a 90%UR). Este declínio da viabilidade das sementes em ambiente aberto continuou após subseqüentes períodos de armazenamento.

SMITH (1971) observou que a porcentagem de germinação de sementes recém-colhidas de *Panicum maximum* (capim guiné) que era de 5% aumentou para 24%, quando armazenadas em câmara seca durante o período de um ano. SMITH (1979) utilizando sementes da mesma espécie, constatou que o armazenamento por 7 meses à 10°C retardou o desaparecimento do fenômeno de dormência quando comparado com o armazenamento à 22°C.

O vigor das sementes no início do armazenamento é outro fator de grande importância, pois afeta diretamente o potencial de conservação. Assim, lotes de sementes vigorosas geralmente mantêm sua qualidade fisiológica durante período de tempo prolongado.

De um modo geral, as curvas de declínio no vigor e viabilidade de um lote de sementes em relação ao tempo se comporta de maneira distinta. A viabilidade, inicialmente decresce de maneira lenta, seguida por um declínio acentuado e, finalmente de uma nova perda gradual. A perda de vigor da semente geralmente é mais rápida que a perda de viabilidade, precedendo-a no tempo (DELOUCHE e CALDWELL, 1960). O vigor e a viabilidade da semente nem sempre podem ser diferenciados

em estudos sobre armazenamento, especialmente em lotes de sementes que estão se deteriorando rapidamente (JUSTICE e BASS, 1978).

A rapidez com que as sementes perdem o vigor ou a viabilidade dependem de diversos fatores, incluindo a constituição genética da espécie ou do cultivar; qualidade inicial da semente; condições de armazenamento; uniformidade do lote de sementes e presença de microrganismos e insetos, se a umidade relativa permitir seu desenvolvimento.

Apesar de sua importância, foram encontrados na literatura poucos trabalhos de pesquisa sobre conservação de sementes de gramíneas forrageiras que incluíssem avaliação do vigor.

Utilizando sementes de *Lolium perenne* (Azevém), CHIANG *et alii* (1959) armazenando-as em latas fechadas com teores iniciais de umidade de 16 e 20%, observaram que a primeira contagem de germinação mostrou redução a partir do nono e quinto mês de armazenamento, respectivamente.

ALARCON *et alii* (1969) em trabalho com sementes de capim colonião (*P. maximum*) afirmam que a germinação após a colheita era nula, após 160 dias era de 10% e que após períodos superiores a 190 dias o vigor diminui significativamente. SANCHEZ e LOTERO (1972) trabalhando com a mesma espécie, concordam dizendo que sementes de colonião não germinam logo após a colheita, necessitando de um período de armazenamento.

Com sementes recém-colhidas de capim colonião (*P. maximum*), MEJIA *et alii* (1979) determinaram a velocidade de germinação de um lote armazenado em uma sala fechada. As determinações foram feitas aos 15, 45, 75 e 105 dias após o início do armazenamento. Verificaram que não houve diferença entre as duas primeiras avaliações, e que a partir dos 45 dias ocorreu um aumento na velocidade de germinação até a última a va lia ç ã o.

Outro aspecto considerado, porém pouco estudado, é o que trata das relações entre pureza física e germinação. BIRCH (1964) constatou que a porcentagem de germinação aumentou proporcionalmente à pureza em 3 cultivares de capim Rhodes (*Chloris gayana*), enquanto para capim-gordura (*Melinis minutiflora*) e setária (*Setaria sphacelata*) a relação mostrou-se curvilínea, onde a porcentagem de germinação não aumentou além de um certo nível de pureza, podendo haver um real decréscimo se este nível de pureza é excedido.

OKADA (1978) estudou o peso volumétrico como estimativa da qualidade de sementes de capim colonião (*Panicum maximum*). O peso volumétrico esteve estreitamente correlacionado com o peso de 1.000 sementes e com a porcentagem de germinação, e foi considerado como um parâmetro muito satisfatório para a avaliação da germinação. COSTA (1979), trabalhando com sementes de capim colonião, encontrou correlação positiva e significativa do peso hectolítrico com peso de 1.000 se me ntes e com a pureza física. A associação do peso volumétrico

co com a germinação não foi consistente, e com a umidade foi inversa e significativa, apesar de pouco explicativa.

Com relação à associação de peso com vigor de semente, pode-se salientar as pesquisas de TOSSEL (1960) com *Bromus inermis*, de KITTOCK e PATTERSON (1962) com dez espécies e cultivares de gramíneas, de LAWRENCE (1963) com *Elymus junceus* (Centeio-silvestre-da-Rússia), de GREEN e HANSEN (1969) trabalhando com cinco espécies de gramíneas forrageiras, entre as quais *Panicum virgatum* e PESKE (1976) que utilizou sementes de grama batatais (*Paspalum notatum*). Estes autores encontraram correlações estreitas e positivas de peso de sementes com emergência, germinação total, velocidade de germinação, velocidade de emergência, desenvolvimento de plântulas e pureza física de lotes de sementes.

Pode-se constatar pela literatura apresentada que o número de trabalhos encontrados sobre o armazenamento de sementes de gramíneas forrageiras é escasso, e geralmente apresenta apenas alguns dos testes conhecidos para a avaliação da qualidade fisiológica das sementes. Um outro grave fator, é que a maioria destes trabalhos foram conduzidos com espécies de clima temperado, apresentando portanto condições bastante distintas das nossas condições ambientais.

3. MATERIAL E MÉTODOS

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

Para tanto, utilizaram-se dois lotes de sementes de capim colonião (*Panicum maximum* Jacq.) cedidos por Formazan - Comércio de Sementes Ltda., cuja unidade de beneficiamento é sediada no Município de Campinas, SP. Estas sementes foram produzidas no Estado de Goiás, e colhidas no período de maio/junho de 1980; o beneficiamento foi efetuado nas instalações da própria firma contando, em seqüência, de uma passagem por máquina de ventilador e peneiras e por uma mesa gravitacional. Após o beneficiamento, as sementes foram acondicionadas em sacos de tela de algodão, cada um com capacidade de, aproximadamente, 15,0 kg.

Para a realização do trabalho, foram utilizadas oito sacas de sementes, ou seja, quatro sacas de cada lote. Após recepção (em julho de 1980), as sementes inicialmente foram submetidas aos seguintes testes, destinados à avaliação de suas qualidades: teor de umidade, pureza física, germinação, vitalidade e peso hectolítrico.

Para determinação do teor de umidade, conforme Regras para Análise de Sementes (BRASIL, M.A., 1976), as sementes foram colocadas inteiras, em estufa sem ventilação forçada, à 105°C com variação máxima de 3°C, durante 24 horas. Após retiradas da estufa, as amostras eram colocadas em dessecador, para esfriá-las, durante 15 minutos e, a seguir, pesadas. Foram tomadas duas amostras para cada saca de sementes, e a porcentagem média de umidade foi calculada com base no peso úmido.

A determinação da pureza física, também foi realizada conforme as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, M.A., 1976); retiraram-se cinco amostras de cada saca (mínimo de 40 g para cada amostra) que, após homogeneização e redução conveniente em divisor de solos, foram submetidas ao assoprador de sementes marca E.L. Erycson Products, modelo 3 (com abertura 18, durante 3 minutos). Após a ventilação de cada amostra, as frações leve e pesada foram examinadas sobre uma mesa dotada de luz difusa, onde separaram-se as sementes puras das impurezas; em seguida foram calculadas as porcentagens de pureza física para todas as amostras analisadas.

Com as sementes puras, provenientes da análise de pureza, instalou-se teste de germinação, com três repetições de 100 sementes para cada amostra. As sementes foram colocadas sobre papel mata-borrão previamente umedecido com solução de KNO_3 (0,2%), no interior de caixas de plástico tipo "Ger-box". O germinador foi regulado para proporcionar temperaturas alternadas de 15-35°C, em presença de luz durante o período de temperatura mais elevada (oito horas). As contagens foram realizadas no décimo (contagem inicial) e 28º dia (contagem final), após a semeadura, segundo os critérios estabelecidos pelas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, M.A., 1976).

A vitalidade foi avaliada através do teste de tetrazólio, também conduzido com sementes fisicamente puras, analisando-se três repetições de 100 sementes para cada uma das amostras. Após um período de embebição de 16 horas em água destilada, as sementes foram seccionadas longitudinalmente, e colocadas em contato com a solução de cloreto de 2,3,5-trifenil tetrazólio, à 0,3%, durante 4 horas, sendo a seguir realizadas as interpretações.

O peso hectolítrico foi determinado com auxílio de uma balança apropriada, marca OHAUS, capacidade de um litro e com precisão de 0,1 kg/hl, sendo realizadas duas determinações (repetições) para cada saca de sementes, conforme recomendações das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, M.A., 1976).

Os dados preliminares obtidos para os dois lotes de sementes de capim colonião são apresentados no quadro 1.

QUADRO 1 - Caracterização dos dois lotes de sementes de capim colonião utilizados no experimento, logo após recepção.

PARÂMETROS	LOTE 1	LOTE 2
Teor de umidade (%)	10,1	12,0
Pureza física (%)	49,7	44,9
Germinação total (%)	8	29
Valor cultural (%)	4,0	13,0
Vitalidade (%)	18	62
Peso hectolítrico (kg)	17,6	15,0

Como se observa pelo exame do quadro 1, os dois lotes apresentaram qualidades distintas. Apesar de apresentar superioridade quanto a pureza física e peso hectolítrico, o lote 1 mostrava-se inferior quanto à germinação, valor cultural e vitalidade.

3.1. ARMAZENAMENTO

As sementes (uma saca de cada lote) foram armazenadas em quatro ambientes distintos, a saber:

- A₁ - Armazém de sementes da Firma Formazan, na cidade de Campinas/SP, sem controle de umidade relativa e temperatura ambiente.
- A₂ - Câmara fria do Laboratório de Análise de Sementes, do Departamento de Agricultura e Horticultura da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", sem controle de umidade relativa do ar. A temperatura interna desejada é obtida por meio de um sistema de refrigeração.
- A₃ - Câmara seca do Laboratório de Análise de Sementes, do Departamento de Agricultura e Horticultura da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", dotada de sistema de desumidificação do ar; assim a umidade relativa interna permanece ao redor de 35%, enquanto a temperatura média, não controlada, situa-se em torno de 23°C.
- A₄ - Galpão de alvenaria do Laboratório de Análise de Sementes, do Departamento de Agricultura e Horticultura da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", sem controle de temperatura e umidade relativa do ar.

Com auxílio de dois termo-higrôgrafos, colocados na Câmara Fria e Galpão de Alvenaria, as temperaturas e umidades relativas foram determinadas diariamente, nestes dois ambientes. Para o Armazém de Sementes de Campinas, utilizaram-se termômetros de máxima e mínima e Psicômetro, marca Premium. Os dados da câmara fria e galpão foram anotados às 7, 14 e

21 horas sendo utilizadas as seguintes fórmulas para se determinar os valores médios (OLIVEIRA, 1969):

. para temperatura: $T_{\text{média}} = \frac{1}{4}(T_7 + T_{14} + 2 \cdot T_{21})$, e

. para umidade relativa: $UR_{\text{média}} = \frac{1}{3}(UR_7 + UR_{14} + UR_{21})$.

No armazém de sementes os dados de temperatura e umidade relativa foram anotados às 8 e 17 horas, sendo as médias obtidas por:

$$T_{\text{média}} = \frac{1}{2}(T_8 + T_{17}) \text{ e } UR_{\text{média}} = \frac{1}{2}(UR_8 + UR_{17}).$$

Estes dados estão apresentados em anexo. Por outro lado, a temperatura e umidade relativa do ambiente Câmara Seca foram avaliados com intervalos quinzenais, utilizando-se termo-higrógrafo.

3.2. PERÍODO EXPERIMENTAL

O período experimental estendeu-se de agosto de 1980 a agosto de 1981, tendo sido realizados testes de laboratório com intervalos trimestrais, perfazendo um total de 5 épocas, a saber: E₁ - agosto de 1980; E₂ - novembro de 1980; E₃ - fevereiro de 1981; E₄ - maio de 1981; E₅ - agosto de 1981.

3.3. DETERMINAÇÕES

Em cada uma das épocas planejadas realizou-se a amostragem dos materiais armazenados e, a seguir conduziram-se os seguintes testes:

3.3.1. PESO HECTOLÍTRICO

Para realização desta avaliação, foram tomadas duas amostras com o mínimo de 2,0 litros de sementes de cada saco armazenada. Após nova homogeneização eram obtidas duas sub-amostras de aproximadamente 1,0 litro, utilizadas para a avaliação do peso hectolítrico. Após as pesagens em balança hectolítrica marca OHAUS, capacidade de 1 litro com precisão de 0,1 kg/hl, obtiveram-se dados médios por amostra, expressos em kg/hl (BRASIL, M.A., 1976).

3.3.2. TEOR DE UMIDADE

Do material utilizado para avaliação do Peso Hectolítrico, eram retiradas, de cada uma das amostras, duas sub-amostras para determinação do teor de umidade.

Utilizou-se o método de estufa à 105°C, conforme Regras para Análise de Sementes (BRASIL, M.A., 1976). As pesagens foram efetuadas em balança analítica com precisão de 0,0001 g.

3.3.3. PESO DE MIL SEMENTES

Foi determinado em balança analítica com precisão de 0,0001 g, realizando-se oito pesagens de (cem) sementes fisicamente puras. Para tanto, tomaram-se cinco amostras (repetições) de cada saca armazenada.

As sementes puras de cada amostra foram separadas com auxílio de um assoprador de sementes (E.L. Erycson Products, modelo 3), usando-se abertura 18, durante 3 minutos. A pós passagem pelo assoprador, era realizada uma observação da fração pesada, com auxílio de lupa, de modo a comprovar-se a presença exclusiva de sementes puras.

Depois de determinados os pesos de cada grupo de sementes (8 sub-amostras), eram calculados a variância, o desvio padrão e o coeficiente de variação, conforme prescrição das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, M.A. 1976).

3.3.4. GERMINAÇÃO TOTAL

Das sementes puras, utilizadas para o teste de peso de mil sementes, foram retiradas 3 sub-amostras de 100 sementes, que foram submetidas ao teste de germinação. As sementes foram colocadas sobre papel mata-borrão previamente umedecido com solução de KNO_3 (0,2%) no interior de caixas de plástico tipo "Ger-box". O germinador foi regulado para proporcionar temperaturas alternadas de 15-35°, em presença de

luz durante o período de temperatura mais elevada. Computaram-se como germinadas, no décimo e vigésimo oitavo dia, após a sementeira, as sementes que deram origem a plântulas que apresentaram comprimento de plúmula e de raiz primária de, no mínimo 1,0 cm.

3.3.5. VIGOR

a) Primeira contagem de germinação

Foi efetuada em conjunto com o teste de germinação. Consistiu no registro da porcentagem de plântulas normais verificadas no décimo dia após a sementeira. As plântulas consideradas apresentavam comprimento de plúmula e de raiz primária, superior a 1,0 cm.

b) Velocidade de germinação

Este teste também foi efetuado em conjunto com o teste de germinação. Realizaram-se contagens com intervalos de dois dias, a partir da data de sementeira, computando-se como normais as plântulas que apresentassem comprimento de plúmula e de raiz primária superior a 1,0 cm. Os índices de velocidade de germinação foram calculados segundo MAGUIRE (1962), com o auxílio da seguinte fórmula:

$$V.G. = \frac{N_2}{D_2} + \frac{N_4}{D_4} + \dots + \frac{N_n}{D_n}$$

onde: V.G. = velocidade de germinação

N_2, N_4, \dots, N_n = número de plântulas germinadas com tamanho superior a 1,0 cm tanto na plúmula como da raiz, em cada uma das n contagens realizadas.

D_2, D_4, \dots, D_n = número de dias, após a sementeira, correspondente a cada contagem.

c) Envelhecimento rápido

As sementes utilizadas neste teste, foram retiradas das sementes puras do teste de peso de mil sementes, após permanecerem por aproximadamente 15 dias em câmara seca após a tomada das amostras; este procedimento teve por objetivo a tentativa de testar sementes relativamente uniformes quanto ao teor de umidade. De cada uma das amostras eram obtidas 3 sub-amostras; as sementes foram colocadas em câmara sob temperatura de 42°C e 100% de umidade relativa durante 36 h¹.

Vencido este período, as sementes eram colocadas para germinar conforme descrição efetuada para o teste de germinação. As contagens, efetuadas no décimo dia após a sementeira, consistiam no registro da porcentagem de plântulas normais, seguindo-se o mesmo critério adotado para os testes de germinação.

¹ USBERTI, R. (1980) - Comunicação pessoal.

3.4. PROCEDIMENTO ESTATÍSTICO

Os dados referentes à germinação, primeira contagem de germinação e envelhecimento rápido, foram transformados em $\text{arc sen } \sqrt{\%/100}$; os índices de velocidade de germinação e os dados de teor de umidade foram transformados em \sqrt{x} ; juntamente com os resultados de peso hectolítrico e peso de mil sementes, foram submetidos à análise de variância, segundo delineamento de parcelas subdivididas, conforme os esquemas apresentados nos Quadros 2 e 3. Para comparação de médias adotou-se o teste de Tukey.

QUADRO 2 - Esquema da análise da variância dos dados obtidos nas determinações de germinação total; primeira contagem de germinação; envelhecimento rápido e velocidade de germinação.

CAUSAS DE VARIAÇÃO	GRAUS DE LIBERDADE
Ambientes (A)	3
Resíduo (a)	16
Parcelas	19
Épocas (E)	4
Ambientes x Épocas (A x E)	12
Resíduo (b)	64
TOTAL	99

QUADRO 3 - Esquema da análise da variância dos dados obtidos nas determinações de peso hectolítrico; peso de mil sementes e teor de umidade.

CAUSAS DE VARIAÇÃO	GRAUS DE LIBERDADE
Ambientes (A)	3
Resíduo (a)	4
Parcelas	7
Épocas (E)	4
Ambientes x Épocas (A x E)	12
Resíduo (b)	23
TOTAL	39

As análises foram realizadas com auxílio de Computador Eletrônico IBM-1130, do Departamento de Matemática e Estatística, da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".

4. RESULTADOS

A análise estatística foi efetuada separadamente para cada um dos lotes, de modo que a apresentação dos resultados seguiu este mesmo critério.

Além da interpretação estatística dos efeitos de ambientes e/ou épocas de realização dos testes sobre os parâmetros estudados, omitindo-se as comparações entre médias que poderiam contribuir para melhor elucidação do trabalho, mostraram-se as principais tendências de variação dos resultados para os efeitos de épocas dentro de ambiente.

4.1. LOTE 1

A análise da variância dos dados referentes a peso de mil sementes, germinação total, primeira contagem de germinação e velocidade de germinação revelaram valores de F

significativos para os efeitos de Ambientes, Épocas e para a interação Ambientes x Épocas. Para envelhecimento rápido os dados revelaram valores de F significativos para Épocas e interação Ambientes x Épocas, enquanto para os dados de peso hectolítrico, os valores de F não foram significativos, conforme mostra o Quadro 4.

4.1.1. TEOR DE UMIDADE

Examinando-se o quadro 5, pode-se constatar que as sementes foram armazenadas com teores de umidade semelhantes (E_1), embora as sementes colocadas em Câmara Fria (A_2) se mostrassem ligeiramente mais úmidas que as demais.

Houve, porém, variações nos teores de umidade das sementes, durante os períodos de armazenamento; assim as sementes colocadas em Armazém (A_1) mantiveram-se praticamente com o mesmo teor de umidade inicial, durante o período experimental (com exceção para E_3), enquanto as sementes colocadas em Câmara Seca (A_3) apresentaram decréscimo entre a Época inicial e as demais Épocas.

Por outro lado, as sementes conservadas em Câmara Fria (A_2) e em Galpão (A_4) foram as que sofreram acréscimos em seus teores de umidade em relação aos observados no mês inicial (E_1), e que se mantiveram mais úmidas durante o armazenamento, encontrando-se valores médios entre 12,3 e 13,6% para estes ambientes.

4.1.2. PESO HECTOLÍTRICO

Os dados apresentados no Quadro 6 evidenciam que não houve diferenças nas médias obtidas para o teste de peso hectolítrico. Observa-se, porém, que as sementes armazenadas no Ambiente 1 (Armazém) apresentaram os maiores valores, e que sofreram as menores variações durante as épocas estudadas. As sementes mantidas em Câmara Seca (A_3), ao contrário das aquelas colocadas em Câmara Fria (A_2) apresentaram um decréscimo no peso na Época 2 (3 meses); a partir dessa época apresentaram ligeiros acréscimos, mas mantiveram-se com valores numéricos inferiores aos constatados para os demais ambientes. O Ambiente 4 (Galpão), apresentou um máximo de valor do peso hectolítrico durante o sexto mês de armazenamento (Época 3), para nas Épocas 4 (9 meses) e 5 (12 meses) voltar a apresentar valores semelhantes aos verificados na época inicial.

Embora houvesse diferenças entre médias, tanto para Ambientes dentro de Época, como para Época dentro de Ambiente, não foram encontradas variações significativas entre os contrastes estudados. Considerando-se apenas os efeitos de Ambiente, a ordem decrescente dos valores de peso hectolítrico foi: A_1 (Armazém), A_4 (Galpão), A_3 (Câmara Seca) e A_2 (Câmara Fria).

4.1.3. PESO DE MIL SEMENTES

As médias obtidas para os efeitos da interação Ambientes x Épocas encontram-se no Quadro 7.

Quanto a Ambientes dentro de Época, observa-se na Época 1 (mês inicial), apenas as sementes colocadas no Ambiente 4 (Galpão) foram superiores às aquelas armazenadas no Ambiente 3 (Câmara Seca); no terceiro mês de armazenamento (E_2) apenas as sementes mantidas no Ambiente 1 (Armazém) foram superiores às aquelas conservadas no Ambiente 2 (Câmara Fria), o peso encontrado para as sementes mantidas em A_1 , foi o mais e levado (1,06 g) durante todo o ensaio.

A partir da Época 3 (6 meses) as menores médias sempre foram constatadas para sementes armazenadas em Câmara Seca (A_3); nessas épocas as maiores médias sempre foram apresentadas para sementes que permaneceram em Armazém (A_1), mas de um modo geral A_1 , A_2 e A_4 foram semelhantes.

Por outro lado, para Épocas dentro de Ambiente, observa-se que para o Ambiente 1 (Armazém), todas épocas foram superiores à Época 1 durante o armazenamento. Dentro do Ambiente 2 (Câmara Fria) houve um destaque para a Época 3, superior às demais, que não apresentaram diferença entre si. O mesmo ocorreu para o Ambiente 3 (Câmara Seca) com relação à Época 2, sendo que as demais épocas não variaram estatisticamente entre si. Dentro do Ambiente 4 (Galpão), não houve diferenças entre as épocas 2 e 3, mas notou-se tendência de queda

no peso médio de mil sementes a partir do sexto mês (Época 3) de armazenamento.

4.1.4. GERMINAÇÃO TOTAL

As médias obtidas para os efeitos da interação Ambientes x Épocas encontram-se no Quadro 8.

Para os dados de Ambientes dentro de Época, observa-se que na Época 1 a germinação das sementes colocadas no Ambiente 4 (Galpão) foi superior às demais, que não diferiram significativamente entre si. Na Época 2 (3 meses) as sementes conservadas nos Ambientes 1 (Armazém) e 4 (Galpão) apresentaram germinação significativamente superiores à das sementes armazenadas em Câmara Seca (A_3); não houve diferenças entre a germinação de sementes conservadas em Câmara Fria (A_2), a das armazenadas em Armazém (A_1) e Câmara Seca (A_3). Nas Épocas 3 (6 meses) e 4 (9 meses) todos os ambientes apresentaram o mesmo comportamento não diferindo estatisticamente entre si. Para a Época 5 (12 meses) somente as sementes colocadas no Ambiente 1 (Armazém) foram superiores às conservadas no Ambiente 2 (Câmara Fria) que não diferiu das demais. De um modo geral nos diferentes ambientes, as menores médias de germinação foram obtidas para sementes armazenadas em Câmara Fria (A_2).

Quanto a Épocas dentro de Ambiente, não houve diferenças na germinação para nenhum dos ambientes, com exceção para sementes armazenadas em Galpão (A_4), onde se constata-

tou inferioridade significativa das médias de germinação aos 9 (E₄) e 12 (E₅) meses, em relação às verificadas nas 3 primeiras épocas de estudo.

4.1.5. PRIMEIRA CONTAGEM DE GERMINAÇÃO

As médias obtidas para os efeitos da interação Ambientes x Épocas encontram-se no Quadro 9.

Os valores obtidos para Ambientes dentro de Época, evidenciam que para as Épocas 1 e 4, não houve diferenças entre os resultados de primeira contagem para sementes armazenadas nos diferentes ambientes. Para a Época 2 (3 meses) as sementes colocadas nos Ambientes 1 (Armazém) e 4 (Galpão) apresentaram valores superiores e estatisticamente diferentes das sementes conservadas nas Câmara Fria e Seca. Na Época 3 (6 meses) todos os ambientes foram superiores à Câmara Fria; enquanto que para a 5ª época (12 meses) as sementes estocadas no Ambiente 1 (Armazém) foram superiores as colocadas em Câmara Fria e Galpão.

Quanto a Épocas dentro de Ambiente, foi constatada uma superioridade da Época 2 (3 meses) para a maioria dos ambientes. Para o Ambiente 1 (Armazém) a Época 2 foi superior às Épocas 2 e 4; no Ambiente 2 foi superior à Época 5; quanto ao Ambiente 4, a Época 2 apresentou valores superiores a todas às demais épocas. Finalmente, para o Ambiente 3 (Câmara Seca) não foram observadas diferenças significativas entre as

Épocas. Observa-se para este teste, tendência de queda das médias referentes ao ambiente câmara fria (A_2) a partir da Época 3 até atingir um mínimo na Época 5.

4.1.6. VELOCIDADE DE GERMINAÇÃO

As médias obtidas para os efeitos da interação Ambientes x Épocas encontram-se no Quadro 10.

Para Ambientes dentro de Época, observa-se que na Época 1 (mês inicial) as sementes conservadas em Galpão (A_4) apresentaram velocidade de germinação superior às aquelas armazenadas em Câmara Fria (A_2) e Câmara Seca (A_3). Para a 2ª época, as sementes colocadas nos ambientes 1 (Armazém) e 4 (Galpão) apresentaram valores estatisticamente superiores aos demais. Na Época 3 (6 meses) as sementes mantidas em Armazém (A_1) foram superiores às mantidas em Câmara Fria (A_2), enquanto na Época 5, foram superiores às colocadas em Câmara Fria e Galpão. Para a 4ª época não houve diferenças nas velocidades de germinação das sementes dos diversos ambientes. Observou-se que os índices de velocidade das sementes conservadas em galpão, de valores altos no início do experimento, terminaram o período com um dos menores valores, sendo superiores somente às aquelas armazenadas em Câmara Fria. De uma maneira geral, as sementes conservadas em Armazém, apresentaram-se com valores numéricos superiores, durante o período de armazenamento.

Quanto a Épocas dentro de Ambiente, foi consta

tada superioridade para a Época 2 (3 meses), para todos os ambientes, com exceção das sementes colocadas em Câmara Seca; neste ambiente (A_3) a velocidade de germinação não exibiu diferenças significativas em nenhuma das épocas estudadas. Para o Ambiente 4 (Galpão) as maiores médias foram obtidas no 3º mês (E_2), que diferiu estatisticamente das demais; porém as 3 últimas épocas estudadas foram inferiores também a Época 1. Em nenhum dos casos foi observada tendência marcante de queda das médias, com o correr do período de armazenamento.

4.1.7. ENVELHECIMENTO RÁPIDO

As médias obtidas para os efeitos da interação Ambientes x Épocas encontram-se no Quadro 11.

O exame deste quadro, permite verificar que, para Ambientes dentro de Época, na Época 1 as sementes colocadas no Ambiente 4 (Galpão) apresentaram valor superior aos demais, que não diferiram entre si. Para as épocas 2, 3 e 4 não houve diferenças entre os ambientes, e na Época 5 (12 meses) houve uma inversão de valores: tendo as sementes armazenadas em Galpão (A_4) apresentado valores estatisticamente inferiores aos obtidos para os demais ambientes.

Verifica-se, para as médias das Épocas dentro de Ambiente, que no Ambiente 1 (Armazém) não houve diferenças entre o mês inicial (E_1), o 3º (E_2) e o 9º mês (E_4) de armazenamento, sendo somente a Época 2 superior à Época 5, e to-

das as épocas superiores à Época 3 (6 meses). Para o Ambiente 2 (Câmara Fria) a Época 1 foi superior às Épocas 3 e 5, enquanto que para as sementes colocadas em Câmara Seca (A_3), não houve diferenças entre as épocas. Para as sementes colocadas no Ambiente 4 (Galpão), a Época 1 foi superior à 2ª, e esta foi superior às demais. Na média geral as sementes colocadas em Armazém (A_1) e Câmara Seca (A_3) apresentaram valores semelhantes entre si e superiores aos valores das sementes armazenadas na Câmara Fria e Galpão, que também foram semelhantes entre si.

4.2. LOTE 2

A análise da variância dos dados referentes ao peso de mil sementes, germinação total, primeira contagem de germinação e envelhecimento rápido, revelaram valores de F significativos, para os efeitos de Ambientes, de Épocas e da interação Ambientes x Épocas. Para peso hectolítrico, os valores de F não foram significativos, conforme revela o Quadro 12.

4.2.1. TEOR DE UMIDADE

Analisando-se o Quadro 13 pode-se constatar que as sementes foram armazenadas com teores de umidade semelhantes (E_1), embora as sementes colocadas em Armazém (A_1) se apresentassem ligeiramente mais secas que as demais.

Durante o período de armazenamento, porém, houve variações nos teores de umidade. As sementes conservadas em Armazém (A_1) apresentaram decréscimo no teor de umidade até o 9º mês e, nas épocas seguintes acréscimos. As sementes mantidas em Câmara Fria e em Galpão, tiveram estes níveis aumentados, terminando o período com 14,6% e 13,1%, respectivamente. Ao contrário, as sementes colocadas em Câmara Seca, apresentaram queda a partir do 1º mês de armazenamento, atingindo o mínimo na Época 4 (8,1%) e terminando o período de armazenamento com valor pouco superior àquele verificado no 9º mês (E_4), ou seja, com 8,5% (E_5).

4.2.2. PESO HECTOLÍTRICO

Para os dados de peso hectolítrico, conforme o Quadro 14, observou-se que durante todo o período de armazenamento, os valores apresentados nos ambientes, não tiveram variações acentuadas. Com relação às médias gerais, as sementes colocadas em A_2 , apresentaram-se com 16,00 kg/hℓ, enquanto as dos demais ambientes (1, 3 e 4) apresentaram valores semelhan

tes (14,92; 14,95 e 14,93). Porém tanto para Ambientes dentro de Época, como para Épocas dentro de Ambiente, não houve diferenças estatisticamente significativas.

4.2.3. PESO DE MIL SEMENTES

As médias obtidas para os efeitos da interação Ambientes x Épocas encontram-se no Quadro 15.

Quanto a Ambientes dentro de Época, de um modo geral, não houve variações acentuadas. Nas Épocas 1 e 5 as sementes colocadas em Câmara Fria apresentaram valores superiores àquelas mantidas em Armazém. Na Época 2, as sementes dos diversos ambientes não apresentaram diferenças quanto ao peso de mil sementes; na 3ª época as mantidas em Câmara Seca foram superiores às do Galpão. Para a Época 4 (9 meses), os pesos das sementes mantidas em A_2 , A_3 e A_4 foram superiores ao peso das sementes mantidas em Armazém (A_1).

Para Épocas dentro de Ambiente, as sementes colocadas em Armazém não apresentaram diferenças entre as Épocas 2 (3 meses) e 3 (6 meses); estas épocas foram estatisticamente superiores às demais. Para as sementes armazenadas em Câmara Fria (A_2) e Galpão (A_4), as Épocas 1, 3, 4 e 5 não diferiram entre si e foram significativamente inferiores à Época 2. Observou-se para as colocadas em Câmara Seca, que as Épocas 2 e 3 foram superiores às Épocas 4 e 5. Assim, de um modo geral observaram-se médias mais elevadas na 2ª época (3 meses).

4.2.4. GERMINAÇÃO TOTAL

As médias obtidas para os efeitos da interação Ambientes x Épocas encontram-se no Quadro 16.

Para os resultados de Ambientes dentro de Época, observa-se que no início do armazenamento (E_1) a germinação das sementes do lote 2 era semelhante, pois apenas as sementes mantidas em Câmara Fria (A_2) apresentaram resultado superior às colocadas em Armazém (A_1); na 2ª época (3 meses) a germinação das sementes de todos ambientes não diferiram significativamente entre si, porém aquelas armazenadas em Câmara Seca apresentaram ligeiro destaque.

A partir dos 6 meses (E_3), houve superioridade significativa das médias correspondentes ao material mantido em Câmara Seca, superiores às demais em E_3 (6 meses) e em E_5 (12 meses), e às relativas aos ambientes não controlados (A_1 e A_4).

Por outro lado, para Épocas dentro de Ambiente, para todos ambientes E_2 (3 meses) foi superior às demais (exceção a A_3), para o Ambiente 1 (Armazém) e 4 (Galpão) a partir da 2ª época, observou-se tendência de queda da germinação. As colocadas em Câmara Seca não apresentaram variações significativas nas médias a partir da Época 2 (3ª mês).

4.2.5. PRIMEIRA CONTAGEM DE GERMINAÇÃO

As médias obtidas para os efeitos da interação Ambientes x Épocas encontram-se no Quadro 17.

Quanto a Ambientes dentro de Época, observa-se que, quanto ao mês inicial (Época 1), os valores encontrados também são semelhantes em praticamente todos os ambientes, sendo apenas aquele das sementes mantidas em A₂ (Câmara Fria) superior à das sementes mantidas em Armazém (A₁). Para a 2ª época, não houve diferenças entre os valores encontrados nos diferentes ambientes. Nas demais épocas (3, 4 e 5) as sementes colocadas em Câmara Seca, novamente apresentaram os maiores índices para primeira contagem de germinação, em relação às demais.

Para Épocas dentro de Ambiente, observa-se que para as sementes dos Ambientes 1, 2 e 4 os maiores valores foram obtidos aos 3 meses de armazenamento, tendo as sementes mantidas em A₁ e A₄ apresentado tendência de queda, a partir daquela época de armazenamento. Para o Ambiente 3 (Câmara Seca) não houve diferenças nos índices de primeira contagem, para as Épocas 2, 4 e 5, e sendo a Época 1 a que menor valor apresentou durante o armazenamento.

4.2.6. VELOCIDADE DE GERMINAÇÃO

As médias obtidas para os efeitos da interação Ambientes x Épocas, encontram-se no Quadro 18.

Quanto a Ambientes dentro de Época, constatou-se que na Época 1 não houve diferença entre as sementes mantidas em Câmara Fria, Câmara Seca e Galpão, porém somente as colocadas em A₂ e A₃ foram superiores àquelas colocadas em A₁. Na Época (3 meses) não houve diferenças entre os índices de velocidade de germinação das sementes estocadas nos diversos ambientes. Para as Épocas 3 (6 meses) e 5 (12 meses) as sementes mantidas em Câmara Seca foram superiores às demais. Na Época 4 (9 meses), as sementes armazenadas em Câmara Fria e Câmara Seca, foram superiores às demais que também não diferiram entre si.

Por outro lado, para Épocas dentro de Ambiente, a Época 2 (3 meses) mostrou-se significativamente superior a todas demais épocas. Tendo novamente, as sementes armazenadas em A₁ (Armazém) e A₄ (Galpão) apresentado queda a partir da 2ª época.

4.2.7. ENVELHECIMENTO RÁPIDO

As médias obtidas para os efeitos da interação Ambientes x Épocas, encontram-se no Quadro 19.

Quanto a Ambientes dentro de Época, observa-se

que na Época 1 as sementes colocadas em Câmara Seca (A_3) e Galpão (A_4) apresentaram valores superiores às conservadas em Armazém (A_1). Na 2ª época, novamente aquelas colocadas em A_3 e A_4 foram superiores, porém apenas com relação às mantidas em A_2 (Câmara Fria). Na Época 3, outra vez as sementes conservadas em Câmara Fria, apresentaram os menores índices, porém já não diferiram daquelas colocadas em Galpão (A_4). Nas terceira, quarta e quinta épocas, observou-se superioridade marcante para as sementes colocadas em Câmara Seca, sendo esta superior às demais.

Para Épocas dentro de Ambiente, constata-se que para as sementes estocadas em Armazém, Câmara Fria e Câmara Seca, houve um acréscimo a partir da 3ª época, com relação aos valores iniciais apresentados nas duas primeiras épocas. Para as sementes mantidas em Galpão (A_4) as Épocas 1, 2, 4 e 5 não apresentaram diferença entre si, porém somente as Épocas 1 e 2 foram superiores à terceira época, que apresentou o menor valor; neste caso não houve acréscimo na taxa obtida, porém declínio.

QUADRO 4 - Lote 1: Valores de F obtidos nas análises da variância dos dados referentes aos parâmetros estudados durante o armazenamento.

CAUSAS DE VARIAÇÃO	VALORES DE F					
	Peso hectolítrico	Peso 1000	Geminção total	1% geminção	Velocidade geminção	Envelhec. rápido
Ambiente (A)	3,18	18,94**	35,30**	59,40**	70,74**	0,62
Épocas (E)	0,58	19,16**	8,58**	9,81**	14,52**	31,54**
Interação (Ax E)	1,18	5,14**	3,32**	2,70**	4,40**	7,18**

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

QUADRO 5 - Lote 1: Teor de Umidade: médias (%) obtidas para sementes armazenadas em ambientes distintos, durante o período de armazenamento.

AMBIENTE	ÉPOCAS					MÉDIA
	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	
A ₁	10,6	11,1	8,4	11,0	11,0	10,4
A ₂	11,5	12,3	13,0	12,6	13,6	12,6
A ₃	10,5	7,1	7,6	7,8	7,9	8,1
A ₄	10,8	12,4	12,5	13,2	12,4	12,2
MÉDIA	10,8	10,7	10,3	11,1	11,2	

QUADRO 6 - Lote 1: Peso hectolítrico: médias (kg/hl) obtidas para os efeitos da interação Ambientes x Épocas, diferenças mínimas significativas e coeficientes de variação(*) .

AMBIENTE	ÉPOCAS					MÉDIA
	E1	E2	E3	E4	E5	
A ₁	19,60 Aa	19,60 Aa	19,65 Aa	19,90 Aa	20,40 Aa	19,82
A ₂	15,45 Aa	15,85 Aa	17,35 Aa	17,45 Aa	17,20 Aa	16,65
A ₃	18,30 Aa	17,90 Aa	16,80 Aa	17,05 Aa	17,20 Aa	17,45
A ₄	18,10 Aa	18,00 Aa	19,40 Aa	17,35 Aa	18,85 Aa	18,33
MÉDIA	17,86	17,83	18,29	17,93	18,91	
d.m.s. (Tukey)						
Ambientes dentro de Época: 5,68						
Épocas dentro de Ambiente: 3,02						
Coeficiente de Variação (%) : 5,47						

* Em cada linha, médias seguidas pela mesma letra maiúscula não diferiram significativamente entre si; em cada coluna, médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas não diferiram significativamente entre si.

QUADRO 7 - Lote 1: Peso de mil sementes: médias (g) obtidas para os efeitos da interação Ambientes x Épocas, diferenças mínimas significativas e coeficientes de variação (*).

AMBIENTES	ÉPOCAS					MÉDIA
	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	
A ₁	0,98 Cab	1,06 Aa	1,04 ABa	1,01 Ba	1,03 ABa	1,02
A ₂	0,99 Bab	1,01 ABb	1,03 Aa	0,98 Bab	0,98 Bab	1,00
A ₃	0,95 Bb	1,02 Aab	0,95 Bb	0,96 Bb	0,95 Bb	0,97
A ₄	1,01 ABa	1,02 Aab	1,04 Aa	1,00 BCab	0,96 Cab	1,01
MÉDIA	0,98	1,03	1,01	0,99	0,98	
d.m.s. (Tukey)						
Ambientes dentro de Época: 0,04						
Épocas dentro de Ambiente: 0,03						
Coeficiente de Variação (%) : 2,12						

(*) Em cada linha, médias seguidas pela mesma letra maiúscula não diferiram significativamente entre si; em cada coluna, médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas não diferiram significativamente entre si.

QUADRO 8 - Lote 1: germinação total: médias (arc sen $\sqrt{\%/100}$) obtidas para os efeitos da interação Ambientes x Épocas, diferenças mínimas significativas e coeficiente de variação (*).

AMBIENTES	ÉPOCAS					MÉDIA
	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	
A ₁	16,57 Ab	19,15 Aab	19,74 Aa	16,48 Aa	17,11 Aa	17,81
A ₂	13,59 Ab	15,26 Abc	15,66 Aa	15,06 Aa	10,91 Ab	14,10
A ₃	14,15 Ab	14,02 Ac	17,54 Aa	14,57 Aa	14,78 Aab	15,0
A ₄	19,98 Aa	21,09 Aa	17,88 Aa	13,84 Ba	14,52 Bab	17,46
MÉDIA	16,08	17,38	17,71	14,99	14,33	

d.m.s. (Tukey) Ambientes dentro de Época: 4,11

Épocas dentro de Ambiente: 3,97

Coeficiente de Variação (%) : 13,88

(*) Em cada linha, médias seguidas pela mesma letra maiúscula não diferiram significativamente entre si; em cada coluna, médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas não diferiram significativamente entre si.

QUADRO 9 - Lote 1: Primeira contagem: médias (arc sen $\sqrt{\%/100}$) obtidas para os efeitos da interação Ambientes x Épocas, diferenças mínimas significativas e coeficiente de variação (*).

AMBIENTES	ÉPOCAS					MÉDIA
	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	
A ₁	14,03 Ba	18,52 Aa	16,35 ABa	13,80 Ba	17,24 ABa	15,99
A ₂	10,87 ABa	14,10 Ab	11,88 ABb	11,50 ABa	9,97 Bb	11,66
A ₃	11,50 Aa	12,87 Ab	15,17 Aa	11,71 Aa	13,80 Aab	13,01
A ₄	14,88 Ba	19,09 Aa	13,32 Ba	11,61 Ba	13,00 Bb	14,38
MÉDIA	12,86	16,15	14,18	12,15	13,50	
d.m.s. (Tukey)						
Ambientes dentro de Época: 4,13						
Épocas dentro de Ambiente: 3,89						
Coeficiente de Variação (%) : 15,89						

(*) Em cada linha, médias seguidas pela mesma letra maiúscula não diferiram significativamente entre si; em cada coluna, médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas não diferiram significativamente entre si.

QUADRO 10 - Lote 1: velocidade de germinação: médias (\sqrt{x}) obtidas para os efeitos da interação Ambientes x Épocas, diferenças mínimas significativas e coeficiente de variação (*).

AMBIENTES	ÉPOCAS					MÉDIA
	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	
A ₁	0,97 Bab	1,29 Aa	1,14 ABa	0,93 Ba	1,09 ABa	1,09
A ₂	0,76 ABb	0,97 Ab	0,83 ABb	0,86 ABa	0,64 Bb	0,81
A ₃	0,82 Ab	0,87 Ab	1,02 Aab	0,83 Aa	0,88 Aab	0,88
A ₄	1,10 Ba	1,37 Aa	0,95 Cab	0,78 Ca	0,83 Cb	1,01
MÉDIA	0,91	1,13	0,98	0,85	0,86	
d.m.s. (Tukey)	Ambientes dentro de Época: 0,25					
	Épocas dentro de Ambiente: 0,23					
Coeficiente de Variação (%)	: 14,04					

(*) Em cada linha, médias seguidas pela mesma letra maiúscula não diferiram significativamente entre si; em cada coluna, médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas não diferiram significativamente entre si.

QUADRO 11 - Lote 1: Envelhecimento rápido: médias (arc sen $\sqrt{\%/100}$) obtidas para os efeitos da interação Ambientales x Épocas, diferenças mínimas significativas e coeficiente de variação (*).

AMBIENTES	ÉPOCAS					MÉDIA
	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	
A ₁	19,50 ABb	20,47 Aa	12,57 Ca	17,42 ABa	16,34 Ba	17,26
A ₂	19,42 Ab	16,17 ABa	15,03 Ba	15,88 ABa	15,71 Ba	16,44
A ₃	17,84 Ab	17,69 Aa	15,56 Aa	17,24 Aa	17,91 Aa	17,25
A ₄	24,49 Aa	20,08 Ba	12,16 Ca	14,63 Ca	11,12 Cb	16,50
MÉDIA	20,31	18,60	13,83	16,29	15,27	
d.m.s. (Tukey)						
Ambientes dentro de Época: 4,58						
Épocas dentro de Ambiente: 3,67						
Coeficiente de Variação (%) : 12,25						

(*) Em cada linha, médias seguidas pela mesma letra maiúscula não diferiram significativamente entre si; em cada coluna, médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas não diferiram significativamente entre si.

QUADRO 12 - Lote 2: Valores de F obtidos nas análises da variância dos dados referentes aos parâmetros estudados durante o armazenamento.

CAUSAS DE VARIACÃO	VALORES DE F						
	Peso hectolítrico	Peso 1000	Geminacão total	1ª contagem germinacão	Velocidade germinacão	Envelhecimento rápido	
Ambiente (A)	1,44	5,30**	47,15**	56,89**	51,17**	116,17**	
Épocas (E)	0,70	35,40**	33,93**	44,58**	108,83**	23,06**	
Interaçãõ (AxEx)	0,76	5,17**	6,87**	8,35**	8,44*	11,91**	

(*) Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

(**) Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

QUADRO 13 - Lote 2: Teor de umidade: médias (%) obtidas para sementes armazenadas em ambientes distintos, durante o período de armazenamento.

AMBIENTE	ÉPOCAS					MÉDIA
	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	
A ₁	11,9	10,0	9,3	11,6	12,0	10,9
A ₂	12,0	13,3	13,6	13,5	14,6	13,4
A ₃	12,3	7,8	8,2	8,1	8,5	8,9
A ₄	12,5	12,7	12,9	13,5	13,1	12,9
MÉDIA	12,1	10,9	11,0	11,6	12,0	

QUADRO 14 - Lote 2: Peso hectolítico: médias (kg/hl) obtidas para os efeitos da interação Ambientes x Épocas, diferenças mínimas significativas e coeficientes de variação (*).

AMBIENTES	ÉPOCAS					MÉDIA
	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	
A ₁	14,70 Aa	15,14 Aa	14,60 Aa	14,80 Aa	15,39 Aa	14,92
A ₂	16,45 Aa	15,55 Aa	15,90 Aa	16,20 Aa	15,95 Aa	16,00
A ₃	14,60 Aa	14,85 Aa	15,05 Aa	14,80 Aa	15,50 Aa	14,95
A ₄	14,45 Aa	15,35 Aa	14,95 Aa	14,90 Aa	15,05 Aa	14,93
MÉDIA	15,04	15,22	15,12	15,17	15,47	
d.m.s. (Tukey)						
Ambientes dentro de Época: 2,95						
Épocas dentro de Ambiente: 1,67						
Coeficiente de Variação (%) : 3,59						

(*) Em cada linha, médias seguidas pela mesma letra maiúscula não diferiram significativamente entre si; em cada coluna, médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas não diferiram significativamente entre si.

QUADRO 15 - Lote 2: Peso de mil sementes: médias (g) obtidas para os efeitos da interação Ambientes x Épocas, diferenças mínimas significativas e coeficiente de variação (*).

AMBIENTES	ÉPOCAS					MÉDIA
	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	
A ₁	1,03 Bb	1,13 Aa	1,09 Aab	1,00 Bb	1,01 Bb	1,01
A ₂	1,08 Ba	1,12 Aa	1,07 Bab	1,08 Ba	1,06 Ba	1,08
A ₃	1,07 ABab	1,10 Aa	1,11 Aa	1,05 Ba	1,05 Bab	1,08
A ₄	1,06 Bab	1,10 Aa	1,06 Bb	1,05 Ba	1,05 Bab	1,06
MÉDIA	1,06	1,11	1,08	1,04	1,05	

d.m.s. (Tukey) Ambientes dentro de Época: 0,04

Épocas dentro de Ambiente: 0,03

Coeficiente de Variação (%) : 2,00

(*) Em cada linha, médias seguidas pela mesma letra maiúscula não diferiram significativamente entre si; em cada coluna, médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas não diferiram significativamente entre si.

QUADRO 16 - Lote 2: Germinação total: médias (arc sen $\sqrt{\%/100}$) obtidas para os efeitos da interação Ambientes x Épocas, diferenças mínimas significativas e coeficiente de variação (*).

AMBIENTES	ÉPOCAS					MÉDIA
	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	
A ₁	29,11 BCB	37,03 Aa	31,65 Bb	27,10 Cb	26,24 Cc	30,23
A ₂	34,66 Ba	39,69 Aa	31,72 Bb	35,27 Ba	31,78 Bb	34,63
A ₃	33,68 Bab	40,97 Aa	38,98 Aa	39,21 Aa	40,27 Aa	38,62
A ₄	32,81 Bab	38,86 Aa	28,41 Cb	26,66 Cb	25,97 Cc	30,54
MÉDIA	32,56	39,14	32,70	32,06	31,06	
d.m.s. (Tukey)						
Ambientes dentro de Época: 5,21						
Épocas dentro de Ambiente: 4,38						
Coeficiente de Variação (%) : 7,36						

(*) Em cada linha, médias seguidas pela mesma letra maiúscula não diferiram significativamente entre si; em cada coluna, médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas não diferiram significativamente entre si.

QUADRO 17 - Lote 2: Primeira contagem: médias (arc sen $\sqrt{\%/100}$) obtidas para os efeitos da interação Ambientes x Épocas, diferenças mínimas significativas e coeficiente de variação (*).

AMBIENTES	ÉPOCAS					MÉDIA
	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	
A ₁	25,57 Bb	34,88 Aa	28,06 Bb	25,22 Bc	25,64 Bc	27,87
A ₂	31,38 Ba	37,21 Aa	27,06 Cb	32,79 Bb	30,59 BCb	31,81
A ₃	30,48 Ca	39,11 Aa	34,90 Ba	37,68 ABa	39,33 Aa	36,30
A ₄	29,31 Bab	37,56 Aa	25,36 BCb	24,75 Cc	23,70 Cc	28,14
MÉDIA	29,18	37,19	28,85	30,11	29,81	
d.m.s. (Tukey)	Ambientes dentro de Época: 4,87					
	Épocas dentro de Ambiente: 4,14					
Coeficiente de Variação (%)	: 7,51					

(*) Em cada linha, médias seguidas pela mesma letra maiúscula não diferiram significativamente entre si; em cada coluna, médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas não diferiram significativamente entre si.

QUADRO 18 - Lote 2: Velocidade de germinação: médias (\sqrt{x}) obtidas para os efeitos da interação Ambientes x Épocas, diferenças mínimas significativas e coeficientes de variação (*).

AMBIENTES	ÉPOCAS					MÉDIA
	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	
A ₁	1,77 Cb	2,52 Aa	1,84 Bb	1,63 BCb	1,63 BCc	1,88
A ₂	2,10 Ba	2,63 Aa	1,79 Cb	2,07 Ba	1,94 BCb	2,11
A ₃	2,06 Ca	2,69 Aa	2,21 BCa	2,32 Ba	2,41 Ba	2,34
A ₄	2,00 Bab	2,60 Aa	1,61 Cb	1,56 Cb	1,52 Cc	1,86
MÉDIA	1,98	2,61	1,86	1,89	1,88	
d.m.s. (Tukey)	Ambientes dentro de Época: 0,28					
	Épocas dentro de Ambiente: 0,24					
Coeficiente de Variação (%)	: 6,66					

(*) Em cada linha, médias seguidas pela mesma letra maiúscula não diferiram significativamente entre si; em cada coluna, médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas não diferiram significativamente entre si.

QUADRO 19 - Lote 2: Envelhecimento rápido: médias (arc sen $\sqrt{\%/100}$) obtidas para os efeitos da interação Ambientes x Épocas, diferenças mínimas significativas e coeficiente de variação (*).

AMBIENTES	ÉPOCAS					MÉDIA
	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	
A ₁	22,99 Bb	23,97 Bbc	28,29 Ab	28,22 Abc	27,19 ABC	26,13
A ₂	26,95 Aab	19,33 Bc	18,41 Bc	30,34 Ab	30,73 Ab	25,15
A ₃	30,45 Ca	30,05 Ca	33,25 BCa	40,96 Aa	35,90 Ba	34,12
A ₄	28,35 Aa	27,68 Aab	22,88 Bc	25,46 ABC	24,32 ABC	25,74
MÉDIA	27,19	25,26	25,71	31,24	29,54	
d.m.s. (Tukey)	Ambientes dentro de Época: 4,69					
	Épocas dentro de Ambiente: 4,22					
Coeficiente de Variação (%)	: 8,55					

(*) Em cada linha, médias seguidas pela mesma letra maiúscula não diferiram significativamente entre si; em cada coluna, médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas não diferiram significativamente entre si.

5. DISCUSSÃO

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a influência de diferentes ambientes sobre a conservação de dois lotes de sementes de capim colômbio (*Panicum maximum* Jacq.), armazenados durante o período de um ano.

Os ambientes foram escolhidos de maneira que pudessem reproduzir com certa fidelidade, as mais diversas condições ambientais em que normalmente possam ser estocadas estas sementes.

Dois destes ambientes (Câmara Fria e Câmara Seca) podem ser considerados como padrões para armazenamento, sendo de tecnologia mais avançada e que usualmente são utilizados para manter-se sementes com alto valor comercial ou alto valor genético. A Câmara Fria possui temperatura estável (média de 10°C), porém não possui controle da umidade relativa do ar. O inverso ocorre com a Câmara Seca, que possui con-

trole de umidade relativa (35%) e sua temperatura apresenta pequena variação, de acordo com as condições ambientais. Sem dúvida alguma, são locais para armazenagem que exigem um custo mais elevado e suas dependências necessitam de um maior cuidado quanto a manutenção.

Os outros dois ambientes (Armazém e Galpão) são geralmente usados para estocagem de sementes, por comerciantes e agricultores, respectivamente. Naturalmente são de custo bem menor, portanto mais acessíveis à grande maioria de usuários de sementes. Porém, estão sujeitos as mudanças climáticas mais importantes no armazenamento, que são a umidade relativa do ar e a temperatura ambiente.

Através da análise dos resultados preliminares, obtidos quando do recebimento das sementes, constantes no Quadro 1, pode-se constatar que os dois lotes apresentavam qualidades distintas. Apesar de apresentar superioridade quanto à pureza física e peso hectolítrico, o lote 1 mostrava-se inferior quanto à germinação total, valor cultural e vitalidade.

Considerando-se que geralmente para a venda destas sementes, o valor cultural é calculado com base na pureza física e na germinação total, constata-se levando em conta estes dois parâmetros, que o lote 1 apresentaria valor inferior (4,0%) ao mínimo exigido (10,0%), enquanto o lote 2 daria 3% a mais do que o necessário para sua comercialização. Outro fator de certa importância para a comercialização das sementes, é o seu aspecto, e no presente caso as sementes do

lote 1 apresentaram melhor aspecto do que as do lote 2.

De uma maneira geral estes dois lotes estudados expressam uma realidade muito próxima ao encontrado normalmente no comércio de sementes de gramíneas forrageiras.

5.1, LOTE 1

Os resultados obtidos para os teores de umidade demonstram que as sementes mantidas em Câmara Seca (35% UR) após a primeira época de armazenamento apresentaram um decréscimo neste teor, tendo mantido este nível, com um ligeiro acréscimo até o final do período estudado. Por outro lado as sementes armazenadas em Câmara Fria e Galpão tiveram um acréscimo médio de 3% neste parâmetro, tendo as sementes armazenadas em Câmara Fria, apresentado o maior valor (13,6%) ao final do ensaio; isto se deve aos altos valores da umidade relativa nestes ambientes durante todo o transcorrer do experimento (78 e 70%, respectivamente). Estes dados são concordantes com DELOUCHE (1968), quando este se refere ao equilíbrio existente entre a umidade relativa do ar e o teor de umidade das sementes (equilíbrio higroscópico). Porém para as sementes colocadas em Armazém, isto não ocorreu, apesar da umidade relativa deste ambiente ter sido 2% superior à encontrada em Galpão. As sementes neste ambiente após a 2ª época, apresentaram queda no teor de umidade (em torno de 3%), para depois nas

épocas seguintes voltar a apresentar os índices iniciais; esta queda no teor de umidade, não coincidiu com as quedas dos valores de umidade relativa. O fato das sementes não terem apresentado variação acentuada no teor de umidade, talvez possa ser explicado, devido a problemas encontrados para avaliação das temperaturas e umidade relativa neste ambiente, uma vez que os dados para os demais ambientes foram obtidos às 7, 14 e 21 horas, enquanto para o Armazém, os valores de temperatura e umidade relativa foram obtidos às 8 e 17 horas. Segundo trabalho de OLIVEIRA (1969), esta última fórmula empregada pode apresentar variações significativas em relação à fórmula padrão, durante a maioria dos meses do ano.

Porém as variações encontradas quanto à umidade relativa dos ambientes e teores de umidade das sementes, não afetaram significativamente os pesos hectolítricos (Quadro 6) das sementes em nenhum dos ambientes, apesar da diferença dentro de três dos ambientes ter sido em torno de 2 kg/hl (Câmara Fria, Câmara Seca e Galpão), em torno de 3 kg/hl entre dois ambientes (Câmara Fria e Galpão). Esta semelhança entre os pesos hectolítricos também foi relatada por COSTA (1979), que não encontrou associações consistentes entre teor de umidade (9,2 e 12,8%) e o peso hectolítrico de sementes de capim colinião. No presente trabalho pode-se supor que a variação entre os teores de umidade das sementes armazenadas nos diferentes ambientes, embora relativamente ampla não foi suficiente para influenciar o peso hectolítrico; outra hipótese provável

para esta semelhança seria a natureza das impurezas presentes em cada um dos lotes. Por outro lado, as variações entre as médias constatadas no presente trabalho podem também não ter sido suficientes para serem detectadas pela análise estatística realizada.

O mesmo não ocorreu para o peso de mil sementes que acusou variações com o passar das épocas estudadas e dentro dos diversos ambientes. Não se pode porém observar relação marcante entre teor de umidade, peso hectolítrico e peso de mil sementes, dados estes que discordam dos trabalhos realizados por PESKE (1976); OKADA (1978) e COSTA (1979), que encontraram correlação estreita entre peso volumétrico e peso de mil sementes. Todos os ambientes revelaram alterações no peso de mil sementes; porém apenas as sementes armazenadas em Galpão apresentaram-se, ao final do ensaio com pesos inferiores aos iniciais; estes resultados não se assemelham com os da literatura encontrada, pois estas sementes tiveram um aumento no teor de umidade e não apresentaram acréscimo ao peso das sementes. Outro ambiente (Armazém), apresentou um aumento no peso de mil sementes e seu teor de umidade manteve-se praticamente constante; enquanto na Câmara Seca não houve variações no peso, embora o teor de umidade das sementes tenha diminuído.

A revisão da literatura demonstra que, de um modo geral, os pesquisadores têm encontrado relação positiva de peso e densidade com características de viabilidade ou de

vigor de sementes, como foi o caso de TOSSEL (1960) ; KITTOCK (1962); LAWRENCE (1963); GEEN e HANSEN (1969) e OKADA (1978) . Observa-se no presente caso que esta relação só encontra respaldo para as sementes armazenadas em Galpão, quando para o teste de germinação comparado com o peso de mil sementes. Deve-se salientar que para o teste de germinação os maiores valores encontrados foram para as sementes colocadas em Armazém (3ª época) e Galpão (2ª época), coincidindo para o primeiro caso, com os valores de umidade relativa e temperatura , mais elevadas durante todo o ano (84% UR e 34°C), enquanto para o Galpão, foram um dos maiores valores quanto às temperaturas máximas do período (26°C). Porém para as sementes mantidas em Galpão, a partir desta época, também foi registrada a maior queda quanto a este parâmetro, ou seja de 13% para 6% em 6 meses (entre E₂ e E₄), sendo também a partir desta época o único ambiente que apresentou diferença significativa e negativa para as Épocas dentro do Ambiente. As sementes colocadas em Câmara Seca apesar de terem apresentado valores intermediários e baixos nas épocas estudadas, mantiveram-se com resultados bastante homogêneos durante todo o período. Com relação a estes resultados, SMITH (1971) observou que ocorreu um aumento de 20% depois de um ano de armazenamento em sementes estocadas em Câmara Seca; o mesmo pôde ser constatado no presente caso, uma vez que as sementes deste ambiente tiveram um acréscimo de 31% para 42% durante este período (entre agosto 1980 e agosto 1981). Enquanto os dados de germinação da Câma-

ra Fria, apesar de ter iniciado o ensaio com menor valor, apresentaram queda acentuada com o decorrer das épocas, concordando com trabalho de BARTON (1943, 1953); DELOUCHE *et alii* (1973) e POPINIGIS (1975).

Estes resultados também estão em concordância parcial com CHING *et alii* (1963) quanto ao armazenamento de sementes de forrageiras em armazéns comerciais e ROCHA *et alii* (1965) que observaram queda acentuada na germinação de sementes armazenadas em Câmara Fria (0 à 5°C). Porém os dados são conflitantes aos encontrados por PEEL e PRODONOFF (1971) que mostraram que após 3 meses de armazenamento em ambiente fechado (Câmara Seca e Fria) a germinação foi superior àquela encontrada em ambientes abertos (Armazém e Galpão); os resultados porém corroboram com a segunda conclusão do autor, que diz ter encontrado valores iguais ou inferiores na germinação após 11 meses de armazenamento em ambientes abertos.

No presente trabalho, os resultados de primeira contagem e velocidade de germinação, constantes nos quadros 9 e 10, apresentaram igualdade nos resultados para as sementes colocadas em Armazém, Câmara Fria e Galpão, quanto à época em que foram obtidos os maiores valores. Isto não ocorreu para as sementes mantidas em Câmara Seca, que tiveram seus maiores índices variando entre cada teste. Estes resultados provavelmente podem estar relacionados com a diminuição da dormência das sementes da 1ª para a 2ª época, devido as condições naqueles ambientes, passando para uma deterioração das semen-

tes, principalmente nas sementes colocadas em Câmara Fria e Galpão. Esta hipótese seria semelhante às encontradas por BARTON (1943, 1953); HAFENRICHTER et alii (1965); DELOUCHE (1968); DELOUCHE et alii (1973) e POPINIGIS (1975).

Os dados obtidos com o teste de envelhecimento rápido, demonstram valores uniformes para as sementes armazenadas em Câmara Seca, e queda acentuada, a partir da 1ª época para aquelas mantidas em Galpão. Para as sementes colocadas em Armazém e Câmara Fria houve variações, porém menores (exceção à Época 3 do Armazém). Este fato talvez possa ser explicado pois as sementes utilizadas neste teste sofrem forte influência da umidade relativa e temperatura do ambiente de armazenamento, causando com isto uma deterioração mais rápida em sementes que já estejam em condições desfavoráveis (Armazém, Câmara Fria e Galpão), concordando com a afirmação de ROBERTS (1973) e POPINIGIS (1975) quando este se refere às qualidades iniciais das sementes. Constatou-se porém, que para as sementes armazenadas em ambientes abertos (Armazém e Galpão) houve um aumento significativo para as épocas iniciais, superior inclusive aos valores encontrados para o teste de germinação; enquanto para os ambientes fechados os resultados não apresentaram variações acentuadas. De maneira geral, o processo de envelhecimento artificial das sementes não causou redução acentuada do poder germinativo em nenhum dos casos.

5.2. LOTE 2

Os teores de umidade encontrados, caracterizaram as sementes armazenadas em Câmara Fria com as taxas de umidade mais elevadas, durante todo o experimento (exceção à primeira época) bem como na média geral (13,4%), vindo a seguir as sementes colocadas em Galpão (12,9%); depois as mantidas em Armazém (10,9%) e finalmente as estocadas em Câmara Seca (8,9%) que apresentavam queda a partir da 1ª época. Estas variações observadas, estão de acordo com a literatura existente, pois no presente caso as sementes armazenadas no Ambiente (A₂) com umidade relativa média mais elevada (78%) apresentaram aumento no peso, o mesmo acontecendo para as sementes do Armazém (72%) e Galpão (70%), enquanto aquelas colocadas em ambiente com baixa umidade relativa, Câmara Seca com 35%, tiveram este teor diminuído.

Porém, apesar das sementes de todos ambientes terem respondido aos níveis de umidade relativa de cada um dos ambientes, não houve resposta significativa para os valores de peso hectolítrico, embora os pesos verificados para as sementes da Câmara Fria tenham apresentado durante todas as cinco épocas estudadas, valores superiores (em torno de 1 kg/hℓ) as sementes dos demais ambientes.

Não houve, também, relação entre teor de umidade, peso hectolítrico e peso de mil sementes, embora os valores deste último parâmetro tenham apresentado variações signi

ficativamente diferentes, durante as épocas e dentro de cada ambiente. Esses dados porém não concordam com trabalho realizado por OKADA (1978) e COSTA (1979), que encontraram correlação entre peso hectolítrico e peso de mil sementes.

A relação entre os parâmetros anteriormente descritos, principalmente peso de mil sementes e os testes de germinação total, primeira contagem de germinação e velocidade de germinação, encontraram consistência para alguns dos ambientes, estando de acordo com trabalhos de autores como TOSSEL (1960); KITTOCK e PATTERSON (1962); LAWRENCE (1963); GREEN e HANSEN (1969); PESKE (1976) e OKADA (1978), que citam haver correlação estreita e positiva entre os pesos das sementes, testes de germinação e de vigor. No presente trabalho esta relação foi positiva nas 1ª e 3ª épocas.

Para o teste de primeira contagem, com exceção das sementes mantidas em Câmara Seca, os maiores valores foram encontrados na 2ª época. Enquanto para o teste de velocidade de germinação, para todos ambientes, a 2ª época apresentou valores significativamente superiores aos demais. Estes resultados vêm a discordar dos obtidos por CHING *et alii* (1963), que diz que a viabilidade das sementes aumentou durante os meses de inverno, seguida de rápida queda nos meses de verão, pois no presente caso ocorreu o inverso, com as sementes apresentando queda no inverno (Época 4), provavelmente coincidindo com o início da deterioração das sementes, após provável quebra da dormência das sementes durante o verão

(Épocas 2 e 3).

A inconsistência na relação entre peso volumétrico e germinação, concorda com o trabalho desenvolvido por COSTA (1979), o mesmo porém, não se pode afirmar quanto a outra conclusão do autor que encontrou relação inversa e significativa quando comparou este teste com o teor de umidade das sementes.

Os resultados obtidos para o teste de envelhecimento rápido não encontraram relação com nenhum dos outros testes realizados. Com exceção das sementes armazenadas em Galpão, as sementes mantidas nos demais ambientes apresentaram, de um modo geral, elevação das médias com o decorrer do armazenamento. Constatou-se para o presente caso que o envelhecimento artificial das sementes não causou redução no poder germinativo, ocorrendo para dois dos ambientes (A_1 e A_3) concordância com os resultados obtidos por CHING *et alii* (1963), com os maiores valores sendo obtidos em épocas onde as temperaturas ambientes eram mais baixas. Outras hipóteses podem ser formuladas: a) o envelhecimento rápido pode promover o controle de certos fungos que se manifestam no teste de germinação, não sobrevivendo, porém após o envelhecimento das sementes; b) houve uma diminuição na porcentagem de sementes dormentes, após permanência das mesmas sob as condições da câmara de envelhecimento rápido. Embora essas hipóteses não possam ser confirmadas com citações bibliográficas, tem sido observadas frequentemente por tecnologistas de sementes.

5.3. DISCUSSÃO GERAL

Apesar das análises terem sido realizadas separadamente para cada um dos lotes, realizou-se uma discussão geral, tentando-se estabelecer comparações entre ambos os lotes. Neste item também aparecem algumas considerações gerais a respeito dos ambientes, que foram comuns a todos lotes.

Apesar do lote 1 apresentar pureza física superior ao lote 2, com 49,7 e 44,9%, respectivamente, os valores encontrados para a germinação total, e os diversos testes efetuados não concordam com trabalho de BIRCH (1964) que trata das relações entre pureza física e germinação.

O mesmo acontece para os dados de peso hectolítrico. Quando da análise preliminar o lote 1 apresentava 17,6 kg/hl, contra 15 kg/hl do lote 2, ou seja uma diferença de 2,6 kg/hl. Durante todo o experimento, o lote 1 continuou com valores superiores ao lote 2, com exceção das sementes mantidas em Câmara Fria, as diferenças entre os demais ambientes na média geral chegaram a 5 kg/hl, no caso das sementes colocadas em Armazém. Esta superioridade com relação a este parâmetro, porém, não teve relação com valores superiores quanto à germinação. Discordando de trabalhos de autores como TOSSEL (1960); KITTOCK e PATTERSON (1962); LAWRENCE (1963); GREEN e HANSEN (1969); PESKE (1976) e OKADA (1978). Porém encontrando concordância ao trabalho de COSTA (1979) que não encontrou associação consistente entre peso volumétrico e germinação.

Os teores de umidade de ambos os lotes quando do recebimento das amostras e início dos testes, apresentaram valores que variavam em média entre 10,8% para o lote 1 e 12,1% para o lote 2, sendo que esta pode ser considerada uma faixa satisfatória para o manuseio dessas sementes.

As sementes colocadas em Câmara Fria e Galpão, apresentaram as mesmas variações no decorrer das cinco épocas estudadas; estes dois ambientes apresentaram taxas quanto à umidade relativa do ar de 78 e 70%, respectivamente. Este fato porém, não ocorreu para aquelas mantidas em Armazém (UR média de 72%), apesar das sementes dos dois lotes terem apresentado declínio na mesma Época (E₃). As sementes colocadas em Câmara Seca a partir da 2ª época apresentaram ligeira elevação neste teor, até à época final. Estes ambientes, porém, não apresentaram umidade relativa, considerada ideal, para autores como BARTON (1943, 1953); HYDE (1952); JAMES (1967); DELOUCHE (1973) e POPINIGIS (1975). Exceção à Câmara Seca.

Por outro lado, mesmo com temperaturas mais baixas da Câmara Fria (10°C), não foi observada uma boa conservação das sementes do lote, ficando evidente a maior importância de baixas umidades relativas; estas observações são semelhantes às efetuadas por diversos autores como BARTON (1943, 1953); HYDE (1952); HAFENRICHTER (1965); DELOUCHE *et alii* (1973) e POPINIGIS (1975).

Nenhum dos dois lotes apresentou variações significativas para os pesos hectolítricos; não foi observada re

lação entre teor de umidade e aquele parâmetro. Bem como entre os dois parâmetros citados e os demais testes realizados, discordando de trabalhos de CHING *et alii* (1959); TOSSEL (1960); KITTOCK e PATTERSON (1962); LAWRENCE (1963); GREEN e HANSEN (1969); PESKE (1976) e OKADA (1978).

Para o peso de mil sementes, os maiores e menores valores não obtiveram correspondência. Sendo para o lote 1 o maior valor encontrado para as sementes colocadas em Armazém, enquanto no lote 2, estes valores foram para aquelas mantidas em Câmara Fria e Câmara Seca. Para o lote 1, o menor valor foi encontrado para a Câmara Seca, enquanto que no lote 2 este foi para as sementes mantidas em Armazém. Houve concordância para alguns dos casos, e discordância para outros, com relação à literatura existente.

Porém para os testes de germinação, primeira contagem, velocidade de germinação e envelhecimento rápido, os maiores valores encontrados para o lote 1 foram sempre das sementes mantidas em Armazém, discordando de trabalho de PEEL e PRODONOFF (1971), enquanto que para o lote 2 este valor foi para as sementes colocadas em Câmara Seca, concordando com BARTON (1943, 1953); HYDE (1952); HAFENRICHTER *et alii* (1965); DELOUCHE *et alii* (1973) e POPINIGIS (1975).

Outro aspecto a ser considerado, diz respeito ao valor cultural das sementes. O lote 1, de menor valor cultural, principalmente devido ao baixo poder germinativo, não sofreu alterações profundas, quando considerado este parâme-

tro, não apresentando em nenhum dos ambientes valor ideal para sua comercialização; os maiores valores foram encontrados em Galpão (6,48%) na 2ª Época; nos demais ambientes este valor manteve-se em torno de 4% durante todo o período de armazenamento. Por outro lado, as sementes do lote 2, que apresentavam maior porcentagem de germinação inicial e maior valor cultural, mantiveram este valor, acima de 10%, em todas as épocas quando conservadas em Câmara fria e em Câmara Seca; porém nos ambientes abertos, permaneceu acima do mínimo para comercialização apenas até a 3ª época (6 meses de armazenamento), onde se constatou melhor comportamento das sementes mantidas em Armazém (12,3% VC) em relação às que permaneceram em Galpão (10,2% VC).

Podéria ser questionado o emprego de um material de baixa qualidade, como o lote 1, que apresentou valor cultural inferior ao limite mínimo estabelecido pelos Padrões de Sementes da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo. Deve-se ressaltar, porém, que é freqüente o comércio "marginal" de sementes de gramíneas forrageiras com valor cultural inferior a 10%.

No entanto, é permitida por lei a comercialização de sementes de gramíneas forrageiras com base nos resultados da análise de pureza física e do teste de vitalidade (Tetrazólio). Nesta situação, o lote 1, conforme revelaram os dados obtidos nos testes preliminares, apresentaria valor cultural de 9,7%, bastante próximo ao mínimo exigido. Durante o pe

ríodo experimental, constatou-se que esse dado não era real; esta ocorrência também não se constituiu em surpresa porque tem sido freqüente a discrepância entre resultados obtidos por diferentes laboratórios de análise de sementes, quando examinam amostras de gramíneas forrageiras.

Apesar dos problemas encontrados durante a execução do presente trabalho, acredita-se que as informações aqui obtidas possam se constituir, pelo menos, bases para a concepção de outras pesquisas sobre o assunto.

6. CONCLUSÕES

6.1. Para a conservação de sementes de capim colonião são necessários conhecimentos sobre a qualidade inicial das sementes e as condições do ambiente de armazenamento.

6.2. Sementes de qualidade mais baixa (4% Valor Cultural) apresentaram boa conservação em Câmara Seca e comportamento razoável em ambiente aberto, onde se mantiveram com teor de umidade aproximado de 10,4%.

6.3. Sementes com qualidade superior (13% Valor Cultural), que também se conservaram melhor em Câmara Seca, podem ser armazenadas com eficiência, em ambiente com alta umidade relativa desde que a temperatura seja baixa (durante 12 meses) ou em ambiente com temperatura

mais elevada, desde que mantidas com teor de umidade em torno de 11% (durante 6 meses).

6.4. O armazenamento de sementes em ambiente com temperaturas e umidades relativas elevadas, revelou-se prejudicial, independentemente da qualidade inicial dos lotes estudados.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARTON, L.V., 1943. Effect of moisture fluctuation on the viability of seeds in storage. *Contribubions Boyce Thompson Institute for Plant Research* , Menasha, Wisc., **12**: 85-102.
- BARTON, L.V., 1953. Seed storage and viability. *Contributions Boyce Thompson Institute for Plant Research* , Menasha, Wisc., **17**: 87-103.
- BASS, L.N., 1967. Response of seed canary-grass (*Phalaris arundinacea* L.) seed to storage conditions. *Proceedings of the Association of Official Seed Analysts* , Lake Mills, **57**: 124-129.
- BASS, L.N., 1975. Seed moisture and storage. *Seed Science and Technology* , Wageningen, **3**: 743-746.
- BIRCH, W.R., 1964. The germination and purity of some Kenya grasses. The results of ten years of seed - testing in Kenya. *East African Agricultural and Forestry Journal*, Nairobi, **30**(2): 105-116.

- BRASIL, Ministério da Agricultura, 1976. Regras para Análise de Sementes. Brasília, Departamento Nacional de Produção Vegetal (DNPV), Divisão de Sementes e Mudas (DISEM). 188p.
- CANODE, C.L., 1965. Germination of normal and hulled grass seed stored under three conditions. *Crop Science*, Madison, Wisc., 5: 409-411.
- CANODE, C.L., 1972. Germination of grass seed as influenced by storage conditions. *Crop Science*, Madison, Wisc., 12: 79-80.
- CARVALHO, N.M. e J. NAKAGAWA, 1980. Sementes: Ciência, tecnologia e produção. Campinas, Fundação Cargill. 326p.
- CHING, T.M.; M.C. PARKER e D.D. HILL, 1959. Interaction of moisture and temperature on viability of forage seeds stored in hermetically sealed cans. *Agronomy Journal*, Washington, 51: 680-684.
- CHING, T.M.; J. SCHOOLCRAFT; P. ROWEL, H. TAYLOR e B. DAVIDSON, 1963. Change of forage seeds quality in commercial warehouses in western Oregon. *Agronomy Journal*, Washington, 55: 379-382.
- COSTA, E.F., 1979. Correlação entre peso volumétrico e outras características de sementes de capim colônia (*Panicum maximum* Jacq.). Dissertação de Mestrado apresentada à ESALQ, USP, Piracicaba, 61p.
- DELOUCHE, J.C. e W.P. CALDWELL, 1960. Seed vigor and vigor tests. *Proceedings of the Association of Official Seed Analysts*, Lake Mills, 50: 124-129.

- DELOUCHE, J.C., 1968. Precepts for seed storage. Proceedings Mississippi: Short Course for Seedsmen Mississippi State University, Jackson, 85-119.
- DELOUCHE, J.C.; R.K. MATTHES; G.M. DOUGHERTY e A.H. BOYD, 1973. Storage of seed in sub-tropical and tropical regions. *Seed Science and Technology*, Wageningen, 1: 701-709.
- GANE, R., 1948. The effect of temperature, humidity and atmosphere on the viability of Chewings Fescue grass seed in storage. *Journal of Agricultural Science*, Cambridge, 38: 90-92.
- GREEN, N.E. e R.M. HANSEN, 1969. Relationship of seed weight to germination of six grasses. *Journal of Range Management*, Portland, 22(2): 133-134.
- HAFENRICHTER, A.L.; R. FORSTER e J.C. SCHWENDMAN, 1965. Effect of storage at four locations in the west on longevity of forage seeds. *Agronomy Journal*, Washington, 57: 143-147.
- HODNETT, G.E., 1958. The effect of temperature and moisture during storage on the viability of grass seed. *Tropical Agronomy*, Trinidad, 35: 208-212.
- HYDE, E.O.C., 1952. The storage of pasture seeds. Proceedings of New Zealand Grassland Association, Palmerston North., 14th. Conference : 221-227.
- ISELY, D., 1957. Vigor tests. Proceedings of the Association of Official Seed Analysts, Lake Mills, 47: 177-182.

- JAMES, E., 1967. Preservation of seed stocks. *Advances in Agronomy*, New York, **19**: 87-106.
- JUSTICE, O.L. e L.N. BASS, 1978. *Principles and practices of seed storage*, Washington, U.S.D.A. 289p. (Agriculture handbook n. 506).
- KNOWLES, R.P., 1967. Subfreezing storage of grass seeds. *Agronomy Journal*, Washington, **59**: 86.
- LAWRENCE, T., 1963. A comparison of methods of evaluating russian wild, rye grass for seedling vigor. *Canadian Journal of Plant Science*, Ottawa, **43**(7): 307-312.
- MAGUIRE, J.D., 1962. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, Madison, Wisc., **2**(2): 176-177.
- MEJIA, V.; C. ROMERO e J. LOTERO, 1978. Factores que afectan la germinación y el vigor de la semilla del pasto guineá (*Panicum maximum* Jacq.). *Revista ICA*, Medellin, **13**: 69-75.
- NAKAMURA, S., 1975. The most appropriate moisture content of seeds for their long life span. *Seed Science and Technology*, Wageningen, **3**: 747-759.
- OLIVEIRA, A.S., 1969. Umidade relativa e temperatura do ar: fórmulas usuais e fórmulas novas com horários para leituras simultâneas. Tese de Doutorado apresentada à ESALQ - USP, Piracicaba, 103p.

- OKADA, T., 1978. Studies on green panic seed. The use of seed volume weight in testimating quality of green panic seed. *Journal of Japanese Society of Grassland Science*, Tochigi, 24(2): 133-136. Apud *Herbage Abstracts*, 49(8): 383, 1979. Ref. 3408.
- PEEL, A.C. e E.T. PRODONOFF, 1971. Storage of hamil grass (*Panicum maximum*) seed. *Proceedings of the International Seed Testing Association*, Copenhagen, 36: 173-175.
- PERRY, D.A., 1972. Seed vigor and field establishment. *Horticultural Abstracts*, East Malling, 42: 334-342.
- PESKE, S.T., 1976. Processing pensacola bahia-grass (*Paspalum notatum* Flugge) seeds. M.S. Thesis, Mississippi State University, Jackson, 67p.
- POPINIGIS, F., 1975. Qualidade fisiológica de sementes. *Semente*, Brasília, 1(1): 65-80.
- ROBERTS, E.H., 1973. Predicting the storage life of seeds. *Seed Science and Technology*, Wageningen, 1: 499-514.
- ROCHA, G.L.; B. CINTRA; A. FREIRE e M.I. MONTAGNINI, 1965. Estudo da variação do teor germinativo de sementes de capim gordura (*Melinis minutiflora*) armazenadas a baixas temperaturas e em ambientes normais. *Anais do IX Congresso Internacional de Pastagens*, v.1, p.531-534.
- SANCHEZ, J. e J. LOTERO, 1972. Producción de semilla de pastos. *In: ICA - Curso de Pastos y Forrajes*, Medelin, p.193-215.

- SIMONS, J.W., 1957. Drying and storing fields seeds. In: Wheeler and Hill, D.D., eds. Grasslands seeds, Princeton, Van Nostrand, p.210-228.
- SMITH, C.J., 1974. Seed dormancy in sabipanicum. Proceedings of the International Seed Testing Association, Copenhagen, 36: 81-97.
- SMITH, R.L., 1979. Seed dormancy in *Panicum maximum* Jacq. **Tropical Agriculture**, Trinidad, 56: 15-21.
- TOLEDO, F.F. e J. MARCOS FILHO, 1972. **Manual das Sementes: tecnologia da produção**. São Paulo, Ed. Agron. Ceres. 224p.
- TOSSEL, W.W., 1960. Early seedlings vigor and seed weight in relation to breegint in smooth brome grass, *Bromus inermis* Leyss. **Canadian Journal Plant Science**, Ottawa, 40(4): 268-280.
- KITTOCK, D.L. e J.K. PATTERSON, 1962. Seed size effects on performance of dryland grasses. **Agronomy Journal**, Washington, 54(3): 277-278.

8. ANEXOS

QUADRO 1 - Dados de temperatura (mínima, máxima e média) e umidade relativa do ar (média) do Ambiente do Armazém (A₁) registrados por termômetros e psicômetro.

PERÍODO	Temperatura mínima	Temperatura máxima	Temperatura média	UR média
26/08 a 09/09/80 (1)	17,77	31,68	29,77	66,36
10/09 a 24/09	16,06	27,04	25,43	70,02
25/09 a 09/10	16,16	30,27	27,77	60,77
10/10 a 24/10	20,85	32,80	20,50	62,36
25/10 a 08/11 (2)	22,20	34,50	33,50	59,97
09/11 a 23/11	21,22	32,11	31,16	67,53
24/11 a 08/12	21,25	34,70	32,21	67,27
09/12 a 23/12	22,90	36,16	33,95	80,55
24/12 a 07/01/81	22,25	34,50	30,66	84,52
08/01 a 22/01	22,54	31,81	30,87	88,20
23/01 a 06/02 (3)	22,45	35,72	32,11	85,96
07/02 a 21/02	23,20	35,10	34,15	65,67
22/02 a 08/03	22,80	35,28	33,71	68,75
09/03 a 24/03	22,25	35,16	33,05	67,50
25/03 a 08/04	22,03	34,02	31,43	70,24
09/04 a 24/04	17,87	32,25	23,12	74,21
25/04 a 09/05 (4)	14,33	24,77	25,97	75,22
10/05 a 24/05	17,54	27,90	26,02	74,04
25/05 a 08/06	16,00	29,17	24,38	74,70
09/06 a 23/06	15,09	27,50	25,18	72,43
24/06 a 08/07	15,45	26,90	24,90	73,00
09/07 a 23/07	13,63	26,90	22,00	71,70
24/07 a 07/08 (5)	12,63	24,18	20,00	76,63
08/08 a 22/08	13,55	21,77	19,77	77,36
23/08 a 06/09	14,60	26,20	23,80	77,89
07/09 a 15/09	21,14	31,71	29,71	75,50
MÉDIA	18,76	30,77	28,26	72,62

(1) Época 1; (2) Época 2; (3) Época 3; (4) Época 4; (5) Época 5.

QUADRO 2 - Dados de temperatura (mínima, máxima e média) e umidade relativa do ar (média) do Ambiente da Câmara Fria (A₂) registrados por termo-higrógrafo.

PERÍODO	Temperatura mínima	Temperatura máxima	Temperatura média	UR média
26/08 a 09/09/80 (1)	9,14	10,81	9,85	82,47
10/09 a 24/09	7,07	9,44	7,98	78,50
25/09 a 09/10	5,56	7,49	6,30	82,14
10/10 a 24/10	7,30	9,74	8,08	78,67
25/10 a 08/11 (2)	8,92	10,40	9,52	82,68
09/11 a 23/11	8,62	9,47	9,00	79,72
24/11 a 08/12	8,04	9,61	8,98	76,88
09/12 a 23/12	10,12	11,15	10,50	76,92
24/12 a 07/01/81	9,50	11,15	9,96	79,54
08/01 a 22/01	8,92	9,95	9,36	76,83
23/01 a 06/02 (3)	10,22	11,36	10,75	77,56
07/02 a 21/02	11,07	11,86	11,28	77,54
22/02 a 08/03	10,80	11,72	11,23	78,34
09/03 a 24/03	10,86	11,65	11,28	76,91
25/03 a 08/04	9,92	9,92	9,92	74,23
09/04 a 24/04	12,28	14,83	13,01	69,47
25/04 a 09/05 (4)	11,85	13,26	12,66	75,92
10/05 a 24/05	10,00	10,00	10,00	72,84
25/05 a 08/06	10,00	10,00	10,00	72,44
09/06 a 23/06	10,00	10,00	10,00	75,00
24/06 a 08/07	9,04	9,04	9,04	77,33
09/07 a 23/07	6,70	6,70	6,70	85,00
24/07 a 07/08 (5)	9,46	9,46	9,46	83,00
08/08 a 22/08	12,13	12,13	12,13	85,00
23/08 a 06/09	12,12	12,12	12,12	85,00
07/09 a 15/09	12,12	12,12	12,12	85,00
MÉDIA	9,68	10,58	10,04	78,65

(1) Época 1; (2) Época 2; (3) Época 3; (4) Época 4; (5) Época 5.

QUADRO 3 - Dados de temperatura (mínima, máxima e média) e umidade relativa do ar (média) do Ambiente do Galpão (A₄) registrados por termo-higrógrafo.

PERÍODO	Temperatura mínima	Temperatura máxima	Temperatura média	UR média
26/08 a 09/09/80 (1)	14,89	24,30	19,62	66,84
10/09 a 24/09	14,44	21,40	18,00	75,48
25/09 a 09/10	15,08	24,06	19,02	66,08
10/10 a 24/10	17,63	25,81	21,56	66,20
25/10 a 08/11 (2)	19,40	28,19	23,61	67,92
09/11 a 23/11	18,94	26,97	22,84	63,37
24/11 a 08/02	20,37	25,37	22,62	78,07
09/12 a 23/12	21,40	27,92	24,48	70,08
24/12 a 07/01/81	21,06	26,34	23,44	76,30
08/01 a 22/01	20,89	24,99	22,61	83,86
23/01 a 06/02 (3)	21,24	27,89	24,25	71,32
07/02 a 21/02	21,56	28,08	24,20	73,67
22/02 a 08/03	21,26	27,74	24,25	75,31
09/03 a 24/03	20,55	27,97	24,34	68,46
25/03 a 08/04	19,48	24,66	22,08	75,55
09/04 a 24/04	15,98	22,42	19,15	72,66
25/04 a 09/05 (4)	16,40	21,96	19,16	79,93
10/05 a 25/05	16,12	21,95	19,19	73,47
25/05 a 08/06	14,06	19,30	16,69	75,73
09/06 a 23/06	10,70	16,48	13,84	81,21
24/06 a 08/07	11,19	18,06	14,99	72,21
09/07 a 23/07	10,70	17,62	14,54	65,73
24/07 a 07/08 (5)	10,70	20,22	15,62	61,66
08/08 a 22/08	13,78	20,60	17,23	68,60
23/08 a 06/09	15,34	22,63	19,19	61,58
07/09 a 15/09	14,92	26,20	21,11	45,67
MÉDIA	16,84	23,81	20,29	70,65

(1) Época 1; (2) Época 2; (3) Época 3; (4) Época 4; (5) Época 5.