MARIA ROSA MONTEIRO

CONSERVAÇÃO DE SEMENTES DE FEIJÃO (*Phaseolus Vulgaris* L.) EM DIVERSOS RECIPIENTES, SOB CONDIÇÕES DE AMBIENTE

Tese apresentada à Escola Superior de Agricultura de Lavras, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Fitotecnia, para obtenção do grau de "Magister Scientiae".

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS

LAVRAS -: MINAS GERAIS

1 9 8 0

CONSERVAÇÃO DE SEMENTES DE FEIJÃO (*Phaseolus vulgaris* L.)
EM DIVERSOS RECIPIENTES, SOB CONDIÇÕES DE AMBIENTE

APROVADA:

Prof. JOSÉ FERREIRA DA SILVEIRA
Orientador

Prof. Arnoldo Junqueira Netto

Prof. Antônio Carlos Fraga

Prof. Giovani José Carvalho

Profª Maria das Graças G. C. Vieira

À minha mãe Nair e ao meu pai José Custódio, maiores responsáveis pela minha formação

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Escola Superior de Agricultura de Lavras, através de seus departamentos, especialmente ao Departamento de Agricultura, pela oportunidade proporcionada para realização do curso.

Ao Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq), pela concessão da bolsa de estudos durante a realização do curso.

Ao professor José Ferreira da Silveira, não só pela valiosa e dedicada orientação deste trabalho, como também pela amizade e incentivo na realização do curso, o meu mais profundo reconhecimento.

Aos funcionários do Laboratório de Análises de Sementes de uma maneira muito carinhosa, que com muita prestatividade me ajudaram e apoiaram.

Ao professor Paulo César Lima pela eficiente e segura orientação na análise estatística dos dados e aos professores Maria das Graças G. C. Vieira e Joel Fallieri, pelas sugestões e colaboração no desenvolvimento do trabalho.

À pesquisadora Maria Aparecida de Souza Tanaka, pela ajuda na identificação dos microorganismos e à colega Engenheiro Agrônoma Maria Laene M. Carvalho, pela colaboração na interpretação dos resultados.

A todos colegas, pela amizade e saudável convivência, enfim a todos, que de uma maneira ou outra muito contribuíram para... os meus sinceros agradecimentos.

BIOGRAFIA DA AUTORA

MARIA ROSA MONTEIRO, filha de José Custódio Monteiro e Nair Rosa Monteiro, nascida na cidade de Lavras, estado de Minas Gerais, aos 29 dias do mês de janeiro de 1954.

Concluiu seus cursos de primeiro e segundo grau no Colégio Nossa Senhora Aparecida em Lavras, MG, em 1972.

Em 1973 ingressou-se na Escola Superior de Agricultura de Lavras, graduando-se em Engenharia Agronômica no ano de 1976.

Foi monitora no Laboratório de Análise de Sementes da ESAL, durante o período de setembro/1974 a dezembro/1978.

Em 1977 foi admitida para fazer o curso de Pós-graduação em Fitotecnia, na Escola Superior de Agricultura de Lavras.

SUMÁRIO

Página

LISTA DE QUADROS

LISTA DE FIGURAS

Figura Página

1. INTRODUÇÃO

A cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) constitui, atualmente assunto de intensa atividade de pesquisa, dirigida para a obtenção de informações sobre a produção e tecnologia de sementes que possibilitem o aumento da produtividade. O cultivo desta leguminosa se faz praticamente em todos os estados brasileiros, sendo conduzido quase ou totalmente em caráter secundário ou de subsistência, condicionando um baixo rendimento por hectare. Melhorando o nível tecnológico de cultivo, basicamente pela utilização de sementes de melhor qualidade, esse rendimento poderá ser aumentado. Sabe-se que a superior qualidade fisiológica da semente, caracterizada pela germinação, vigor e longevidade, pode ser mantida através do controle da qualidade na produção, no beneficiamento e no armazenamento em condições favoráveis. A melhor maneira de manter a qualidade das sementes é armazená-las em locais frios e secos. Se estas forem conservadas em embalagens, há necessidade de cuidados especiais quanto aos métodos e materiais utilizados na construção destes recipientes.

Para efeito de comercialização, o armazenamento oferece

grandes vantagens porque por ocasião da colheita o preço do produto é mais baixo e se este for armazenado em condições adequadas poderá suprir o mercado em épocas de escassez e com isso serem comercializadas por preços mais compensadores. No caso específico de sementes, estas são praticamente obrigadas a serem armazenadas, pois a época da colheita não coincide com a época adequada para a semeadura.

As sementes apresentam melhor qualidade na época em que atingem a maturação fisiológica, iniciando-se em seguida o processo de deterioração, com um declínio no vigor e na germinação, tornando-se assim de grande importância as condições de armazenagem para a conservação da qualidade ou pelo menos possibilitar o mínimo possível esta redução, SILVA (21). O processo de deterioração é irreversível, portanto o período de armazenamento não eleva a qualidade da semente. Sementes de baixa qualidade, mesmo em condições ótimas de armazenamento, nunca chegarão a ser de alta qualidade.

É crescente o interesse em nosso país na produção e utilização de sementes de alto potencial genético, alta qualidade fisiológica, física e sanitária. Sendo o feijão cultura de alta significância nacional e sendo o armazenamento o responsável pela manutenção da qualidade das sementes, procurou-se então, no presente trabalho estudar os efeitos de diferentes recipientes na conservação de duas cultivares de feijão, armazenadas sob condições de ambiente.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Com relação ao feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), os estudos sobre a conservação de sementes dessa leguminosa são ainda um tanto incompletos, evidenciado pela escassa literatura colocada à nossa disposição. Relacionaram-se aqueles trabalhos mais diretamente ligados ao assunto da presente pesquisa.

2.1. Condições para o armazenamento

Quando se estuda as condições para o armazenamento de sementes, nota-se que os autores preocupam-se com a umidade das sementes que é consequência da umidade relativa e da temperatura. Determinadas sementes possuem alto poder higroscópico e a conservação destas depende do controle dos fatores acima mencionados. Quanto as embalagens utilizadas para sementes, a tecnologia moderna recorre a uma série de métodos e materiais, visando conservar as características originais dos lotes de sementes.

BUNCH (7), comentando sobre condições de armazenamento, cita que para o feijão, a umidade é fator importantissimo pois, pa

ra uma temperatura de 29,5°C com um teor de 9% de umidade, as sementes se mantêm em boas condições por alguns anos, enquanto que à 14% elas não se manterão como sementes por tempo superior a três meses. O autor afirma que as melhores condições de armazenamento são aquelas que mantêm a atividade metabólica da semente reduzida ao mínimo, e isto é conseguido mantendo-se baixa a temperatura e a umidade do ar. Visando prolongar a germinação e o vigor das sementes, deve-se armazená-las em regiões secas, refrigeradores, câmaras desumificadas, embalagens à prova de umidade, porém, neste último caso, deve secá-las convenientemente antes de armazená-las.

De acordo com ABRAHÃO (1) e BASKIN (4), para a conservação das sementes, a temperatura representa um dos fatores condicionantes da manutenção da vitalidade das sementes, principalmente por sua influência na umidade do produto e consequentemente, no seu metabolismo. Com a elevação da temperatura ambiente o processo fisiológico de respiração acelera-se progressivamente, provocando aquecimento das sementes e consumo de reservas nutritivas. A minimização da temperatura deve ser procurada, quando se objetiva armazenar e preservar as qualidades das sementes. A interrelação entre a temperatura e a umidade é responsável pela maior parte da depreciação de sementes nos armazéns.

Ainda, conforme Hopkins et alii, citado por KRZYZANOWSKI (16), as piores condições para armazenar sementes de feijão foram aquelas com altas temperaturas e umidades relativas 26,7°C e 80% UR). Verificaram também que o teor de umidade da semente em

torno de 13% parece ser um ponto crítico para o período de sete meses e meio de armazenamento, isto é, abaixo de 13% há boa germinação e acima, a germinação decresce com o aumento da umidade. Posteriormente em pesquisas a respeito da manutenção da viabilidade da semente, foi mostrado que a secagem é um meio de preservá-la, sendo ela armazenada em embalagens hermeticamente fechadas ou colocada em ambiente com baixa temperatura.

RICHER (20) estudou a conservação de sementes de feijão em meio ambiente (27°C e 60-70% UR durante o dia e 25°C e 80-90% UR durante a noite) e em condições controladas (22°C e 45% UR durante o dia e 18°C e 55% UR durante a noite), durante dois anos e concluiu que não houve perda significativa na germinação durante o primeiro ano, independente do ambiente. Somente após um ano e meio é que se começou a sentir a diferença em favor do ambiente controlado, que manteve alto índice de germinação.

JORDÃO & STOLF (15) estudaram o comportamento do feijão, variedade Rosinha, com teores iniciais de umidade de 8,08; 9,87 e 11,79% por um período de 20 meses, nos seguintes meios de conservação: lata hermética; lata não hermética; saco de aniagem em armazém; saco de aniagem em câmara controlada; saco de papel multifoliado (5 folhas Battes); saco de polietileno acondicionado em caixa de papelão. Concluiram que nas condições de estocagem do feijão em armazéns convencionais, o emprego de latas herméticas ou não herméticas ofereceu melhores resultados quanto à manutenção do teor de umidade original do produto. Os testes de germinação efetuados no início do ensaio e a cada quadrimestre ,

revelaram que não houve, praticamente, qualquer modificação significativa no poder germinativo das sementes de feijão.

PAIVA et alii (17) em Fortaleza - CE, estudando o efeito do tempo de estocagem e tipos de embalagens na germinação de sementes de milho, arroz e feijão-de-corda, armazenaram as sementes em recipientes metálicos, sacos de algodão sob condições ambientais (80,06% UR) e sob condição de câmara controlada à 15°C e 80,06% UR. Cada recipiente tinha capacidade para 6kg de sementes. Chegaram as seguintes conclusões: nas três culturas consideradas, a embalagem em sacos colocados na câmara de conservação foi a melhor, apresentando-se as sementes após 20 meses, 96,8% de germinação para o milho, 96,5% para o feijão e 87,6% para o arroz. A embalagem em recipientes metálicos foi satisfatória para todas as sementes, as quais apresentaram 70,8; 88,0 e 62,4% , de germinação, respectivamente, para milho, feijão e arroz. O saco de algodão em meio ambiente mostrou-se o mais deficiente tipo de embalagem, pois todas as sementes, após 10 meses tiveram porcentagem de germinação abaixo de 60%.

TOSELLO et alii (25) em estudos sobre a conservação de sementes, observaram o comportamento de sementes de feijão e outras espécies armazenadas em sacarias de algodão por um período de 26 meses em condições ambientais do Posto de Campinas - SP. Testes de germinação realizados periodicamente indicaram que: a) as espécies de sementes mantiveram-se em níveis de germinação e de umidade bastante favoráveis considerando as condições ambientais inadequadas de armazenamento; b) o feijão nas análises ini-

ciais apresentou 82 a 86% de germinação, caindo para níveis entre 60 a 65% nas análises finais. Para as outras espécies também houve um decréscimo na porcentagem de germinação; c) os mesmos autores sugerem estudos mais detalhados, além do feijão, também para as outras espécies com lotes de vigor diferente, tipo de embalagem diferentes, tratamento com fungicida, para que se possa avaliar as interações em condições normais de armazenamento.

BARTON (5) estudou o comportamento de duas variedades de feijão em recipientes abertos e lacrados, nas temperaturas de -18 -2, 5, 10, 20 e 30°C em laboratório por 15 anos. As sementes armazenadas em recipientes lacrados apresentaram maior longevidade mesmo quando a temperatura era tão baixa quanto 5°C. No entanto, a lacração ficou sem efeito nas temperaturas abaixo do congelamento (-18 e -2°C). A deterioração foi rápida à 30°C em ambos tipos de armazenagem (aberto e lacrado). A primeira indicação do processo de deterioração foi a redução da velocidade de germinação, crescimento da plântula e escurecimento da cor do tegumento da semente. Foi notado a impermeabilidade do tegumento à água durante o período de armazenamento de uma variedade, isto quando as sementes foram mantidas em recipientes aberto à 10°C.

AKAMINE (3) verificou que devido as temperaturas e as umidades relativas predominantes no Hawai serem consideradas relativamente elevadas, as sementes perdiam rapidamente a viabilidade quando estas eram conservadas em armazéns convencionais em sacos ou pacotes. O autor conduziu experimentos durante cinco anos com

várias espécies procurando maiores informações para manter a viabilidade das sementes e observou que umidades relativas entre 15 e 45% associadas com temperaturas entre 7 e 10°C são excelentes condições para armazenagem e que a conservação da viabilidade é influenciada pelo teor de umidade da semente, que por sua vez é função da umidade do ar atmosférico.

COSTA & DELOUCHE (12) trabalharam com sementes de duas variedades de feijão, Rosinha e Carioca, que foram armazenadas à 20 e 30°C e à 75% UR. Mostraram que a perda de vigor precedeu um decréscimo de viabilidade sob ambas as condições de armazenamento. A perda de vigor manifestou-se por uma redução na velocidade de germinação das sementes e no crescimento das plântulas, com diminuição de resistência às condições adversas. Embora as sementes de ambas as variedades fossem produzidas, colhidas e processadas em épocas idênticas e de maneira similar, as sementes de variedade Rosinha deterioram-se mais lentamente que as da variedade Carioca. Em outro experimento, as sementes tiveram sua umidade ajustada para 13,8%, armazenadas em frascos herméticos de vidro e envelhecidas rapidamente à 45°C a fim de se obterem três níveis de vigor para estudo do comportamento no campo. Resultados de experimentos de campo apontaram que a velocidade de emergência, a velocidade de crescimento da plântula e a precocidade de florescimento decresceu à medida que o nível de vigor da semente diminuiu.

DEXTER et alii (13), estudaram o comportamento de feijão branco a várias umidades e temperaturas de armazenamento. Usa -

ram um lote de sementes com umidade aproximada de 14% e outro ao redor de 20%, armazenando-os em temperaturas desde 10°C até 55°C e umidades relativas de 55% até 85%. Observaram que nas amostras mantidas em alta umidade relativa e alta temperatura, mostraram severo escurecimento do tegumento e degradação química.

2.2. Condições intrínsecas das sementes

Além das condições de armazenamento (temperatura e umidade), outros fatores podem afetar a viabilidade das sementes durante o período de armazenamento, como por exemplo a condição inicial das sementes, condições físicas das sementes e outros.

AGUIAR (2) cita a importância da viabilidade inicial do lote de sementes como fator que afeta o armazenamento. As sementes com alto nível de viabilidade em condições desfavoráveis de armazenamento (temperatura e umidade) são mais resistentes que as de baixo nível. O mesmo autor mostra que ervilhas com 94% de germinação inicial não se deterioram tão rapidamente quanto àquelas com 75,5% de germinação.

CLARK & KLINE (11), comparando após cinco meses de armazenamento, a germinação de sementes de feijão (feijão vagem) de três procedências, colhidas manual e mecanicamente, verificaram que aquelas que tinham sido colhidas manualmente haviam perdido apenas 1% de germinação (96-95%); enquanto que as colhidas por meios mecânicos, haviam perdido cerca de 5% do seu poder germinativo (89-84%).

Segundo Kjaer, citado por WETZEL (29), sementes velhas ou sementes cuja colheita foi efetuada em condições meteorológicas desfavoráveis ou, ainda, sementes cujos tegumentos foram danificados na trilha, podem apresentar uma porcentagem aceitável de plântulas normais no laboratório e, por outro lado, uma emergência fraca no campo. Isto seria devido à falta de vigor do embrião ou à incapacidade das sementes danificadas de resistir ao ataque de fungos do solo, sobretudo sob condições meteorológicas adversas.

Vários autores: CHING et alii (9), PRESLEY (19), WEST & HARRIS (28) relataram uma estreita associação entre a deterioração e algumas características das sementes tais como: cor, permeabilidade do tegumento, peso específico, energia de germinação, aumento do número de plântulas anormais, velocidade de germinação e crescimento das plântulas.

Segundo CHRISTENSEN (10), a deterioração de sementes armazenadas é manifestada pelo decréscimo da germinação e por outros fatores que influem na qualidade do produto. Outros fatores podem às vezes estar envolvidos, mas os fungos causam as alterações deletérias nas sementes armazenadas. Os fungos do armazenamento desenvolvem-se nas sementes em condições de umidade comuns nos depósitos, principalmente o *Aspergillus* e o *Penicillium*. Portanto, torna-se difícil separar os efeitos dos fungos de armazenamento dos efeitos devidos aos processos fisiológicos inerentes às sementes.

HARRINGTON (14) e CHING (9) verificaram que os sintomas de

envelhecimento ou deterioração das sementes seguem normalmente uma determinada sequência, fazendo-se sentir inicialmente pelo aumento progressivo do tempo necessário à germinação e cada vez mais lento o crescimento das plântulas, seguindo-se o aparecimento de anormalidades. Esse comportamento é, em geral, associado a um aumento da susceptibilidade das sementes ao ataque de microorganismos.

WETZEL (29), cita que Moore fez um comentário sobre as possíveis causas das perdas de vigor durante o armazenamento tais como problemas localizados nos embriões, injúrias mecânicas e natural, práticas culturais e técnicas de beneficiamento, doenças, tratamento com fungicidas e hereditariedade. O autor, através do tratamento com tetrazólio, mostrou a localização de tecidos necrosados e vivos em embriões de sementes de algumas espécies. Concluiu que: a) danos mecânicos e injúrias naturais são freqüentemente os dois maiores pré-condicionadores da degeneração de tecidos no armazenamento; b) práticas culturais, doenças, insetos e características peculiares às sementes são conhecidas como condição prévia da vida da semente armazenada; c) níveis altos de umidade e temperatura no armazenamento aceleram os processos degenerativos que são iniciados em grande parte antes do armazenamento.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Agricultura da Escola Superior de Agricultura de Lavras, no período de junho de 1977 a junho de 1979.

3.1. Sementes

Foram utilizadas sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) das cultivares 'Carioca 1030' (C_1) e 'Paraná' (C_2), comumente utilizadas no Sul de Minas. As sementes foram produzidas nos campos de produção de sementes da Escola Superior de Agricultura de Lavras.

As sementes da cultivar 'Paraná' foram colhidas na primeira quinzena de janeiro/77 (safra das "águas"), e as da cultivar 'Carioca 1030' na primeira quinzena de abril/77 (safra da "seca").

As sementes foram classificadas em máquina de ar e peneira, posteriormente homogeneizadas em aparelho tipo BORNNER, em seguida tratadas com Malathion 2% na dosagem de 1 grama do produto

para cada quilo de sementes.

A qualidade inicial das sementes caracterizada pela germinação e vigor (envelhecimento precoce: 42°C, 100% UR por 72 horas) foi de 89 e 87% de germinação e 82 e 65% de germinação após o envelhecimento precoce, para as cultivares 'Carioca 1030' e 'Paraná', respectivamente. Em relação a umidade inicial, a cultivar 'Carioca 1030' apresentou um teor de 12,6%, enquanto que o da 'Paraná' foi de 13,9%.

3.2. Condições de armazenamento

Foram utilizados nove tipos de recipientes, com as seguintes espessuras: caixa de cimento amianto (R_1) - 11,2mm; caixa de concreto (R_2) - 40mm; caixa de isopor (R_3) - 15,7mm; lata (R_4) - 1,30mm; caixa de madeira (R_5) - 10,9mm; saco de tecido de algodão (R_6) - 0,41mm; saco de papel multifoliado (R_7) - composto por quatro folhas de papel de 0,15mm cada, dando um total de 0,60mm; saco polietileno escuro (R_8) - 0,20mm e saco polietileno transparente (R_9) - 0,095mm.

Cada recipiente com capacidade para 6kg, foi completamente cheio com as sementes e armazenados por 24 meses, sob condições ambientais do Laboratório de Análise de Sementes. Durante o período de armazenamento foram feitas leituras diárias (8, 12 e 17 horas) da umidade relativa e da temperatura. Estes dados foram tabulados de acordo com as normas do Serviço Meteorológico da Secretaria do Estado de Minas Gerais, e se encontram nos qua-

dros 9A e 10A.

3.3. Determinações realizadas

Durante o armazenamento, a cada intervalo de 60 dias, as seguintes determinações foram realizadas: teste de germinação, índice de velocidade de emergência, peso verde das plantas e teor de umidade, sendo o teste de sanidade realizado apenas uma vez, aos 16 meses.

3.3.1. Teste de germinação

Os testes de germinação foram realizados de acordo com as Regras para Análise de Sementes - BRASIL - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA (8), tendo sido feitas duas modificações: utilizaram-se 200 sementes, em 4 repetições de 50 e uma única contagem no quinto dia após a semeadura.

O substrato utilizado foi o papel toalha, marca GERMITEST, tipo CEL 065, em folhas de 40cm x 28cm aproximadamente, as quais sofreram lavagem prévia por um período aproximado de 12 horas, em água corrente. A semeadura foi feita em sistema de rolo de papel e o germinador utilizado foi do tipo Mangelsdorf, marca Biomatic à temperatura de 30°C.

3.3.2. Índice de velocidade de emergência

O índice de velocidade de emergência foi avaliado utili-

zando-se caixas de madeira de 50cm x 35cm x 15cm. O substrato utilizado foi a areia, previamente peneirada e esterilizada com brometo de metila, na dosagem de 190cc para cada metro cúbico de areia. Foram feitas duas repetições de 100 sementes, por tratamento, semeadas à profundidade de 3cm.

Iniciou-se a contagem, quando os cotilédones estavam acima da superfície do substrato e abertos deixando aparecer as folhas primárias. Conforme recomendação de POPINIGIS (18), contaram-se somente as plântulas consideradas normais, diariamente, a partir do dia em que a primeira plântula emergiu até quando não houve mais emergência. Os dados coletados foram transformados em "índice de velocidade de emergência", de acordo com POPINIGIS (18).

3.3.3. Peso verde das plantas

Segundo recomendação de POPINIGIS (18), para esta determinação, utilizaram-se as mesmas plantas do teste de índice de velocidade de emergência, cortadas ao nível do substrato, aos 21 dias após a semeadura, e colocadas em sacos plásticos para não perderem umidade. As plantas de cada repetição foram pesadas e calculou-se o peso médio por planta.

3.3.4. Teste de sanidade

O método utilizado foi o "Blotter test", modificado, TEMPE (23), que consistiu na incubação das sementes em placas de Petri de 18,5cm de diâmetro, contendo duas folhas de papel de fil-

tro esterilizadas e umidecidas com água destilada. Foram examinadas 4 repetições de 25 sementes por tratamento, sendo uma placa por repetição.

Após o período de incubação, que foi de 8 dias, foi feita a identificação dos microorganismos que se desenvolveram na superfície das sementes, com auxílio de um microscópio estereoscópico.

3.3.5. Teor de umidade

O teor de umidade foi determinado em aparelho elétrico, marca DOLE modelo 400. Os resultados foram expressos em porcentagem média das duas repetições.

3.4. Delineamento experimental

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial com 2 cultivares e 9 recipientes. Para as determinações realizadas a cada intervalo de 60 dias (12, 10 e 9 épocas, respectivamente, para germinação, índice de velocidade de emergência e peso verde das plantas) foi feita análise conjunta segundo o modelo matemático parcelas subdivididas no tempo. STEEL e TORRIE (22).

De cada tratamento, que consistiu de cultivar e recipiente, em cada época, coletava-se uma amostra de sementes, com a qual determinava-se o teor de umidade e realizavam-se as demais

determinações.

3.5. Análise estatística dos dados

Os dados dos testes de germinação foram previamente transformados em arc sen $\sqrt{\%}$, conforme Bliss, citado por STEEL e TORRIE (22). Os dados do índice de velocidade de emergência, peso verde das plantas (g/planta), e os dados de germinação transformados foram submetidos à análise de variância e regressão, de acordo com os métodos usuais. Para a comparação das médias empregou-se o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O quadro 1 apresenta os dados relativos à análise de variância para os testes de germinação, índice de velocidade de emergência e peso verde das plantas. Observa-se que além dos efeitos dos diferentes recipientes, diferentes cultivares e do período de armazenamento houve influência do período de armazenamento no efeito dos recipientes e também que o efeito dos diferentes recipientes dependeu das cultivares (qualidade inicial diferente).

4.1. Teste de germinação

Procedendo-se o desdobramento da intereção Recipiente x Cultivar (Quadro 2), verifica-se que as sementes acondicionadas nos diferentes recipientes comportaram diferentemente dentro de cada cultivar, fato este justificado pela diferença da qualidade inicial dessas cultivares.

No quadro 3 estão apresentadas as médias das porcentagens de germinação das sementes armazenadas nos diferentes recipientes dentro de cada cultivar, com a indicação do resultado da aplicação do teste de comparação de médias.

QUADRO 1 - Análise de variância (quadrados médios) dos dados das características analisadas para sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) das cultivares 'Carioca 1030' e 'Paraná' - ESAL - Lavras, MG - junho/77 a junho/79

F.V.	Germinação	Índice de vel. emergência	Peso verde plantas
Cultivar (C)	56.626,4100**	1.184,9808**	6,6788**
Recipiente (R)	5.274,3076**	58,1146**	0,4744**
C x R	639,5601**	19,8568**	0,0968**
Resíduo (a)	13,4584	1,9113	0,0287
Época (E)	16.138,6417**	640,3886**	2,1628**
E x C	1.638,4532**	13,4129**	0,1747**
E x R	216,0887**	8,0699**	0,1547**
E x C x R	164,7198**	3,5096**	0,0513
E x repetição	29,0551**	0,6141	0,0281
Resíduo (b)	18,1382	1,5555	0,0403
c.v. parcelas (%)	7,5	17,0	14,0
c.v. sub-parcelas (%)	8,7	15,3	16,6

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Os graus de liberdade foram omitidos por serem diferentes para cada parâmetro.

Observa-se que os recipientes: lata, saco polietileno escuro, saco polietileno transparente e caixa de isopor conservaram mais satisfatoriamente o poder germinativo das sementes da cultivar 'Carioca 1030'. A caixa de cimento amianto, caixa de madeira, saco de tecido de algodão e saco de papel multifoliado, conservaram razoavelmente a germinação das sementes, enquanto que

a mais baixa porcentagem de germinação foi apresentada pelas sementes acondicionadas na caixa de concreto.

QUADRO 2 - Desdobramento da interação Recipiente x Cultivar, para o teste de germinação de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) das cultivares 'Carioca 1030' e 'Paraná' - ESAL - Lavras, MG - junho/77 a junho/79

F.V.	G.L.	Q.M.
R dentro C_1	8	3.934,6723**
R dentro C_2	8	1.979,2155**
Resíduo (a)	54	13,4584

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

QUADRO 3 - Valores médios da porcentagem de germinação - recipientes dentro das cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) - ESAL - Lavras, MG - junho/77 a junho/79*

'Carioca 1030'		'Paraná'	
Lata	79,92a	Caixa de isopor	52,92a
Saco polietileno escuro	79,08ab	Saco polietileno escuro	49,83 b
Saco polietileno transp.	77,50ab	Caixa de madeira	48,75 b
Caixa de isopor	75,42 b	Saco de papel multifoliado	48,17 b
Caixa de madeira	70,08 c	Caixa de cimento amianto	47,75 b
Caixa de cimento amianto	69,92 c	Saco polietileno transp.	46,50 b
Saco de papel multifoliado	67,08 c	Saco de tecido de algodão	45,42 b
Saco de tecido de algodão	66,58 c	Lata	41,42 c
Caixa de concreto	39,00 d	Caixa de concreto	27,75 d

* Em cada coluna as médias seguidas por letras iguais não diferem significativamente entre si, de acordo com o teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

As sementes da cultivar 'Carioca 1030', acondicionadas em lata, saco polietileno escuro, saco polietileno transparente e caixa de isopor (que foram considerados os melhores), apresentaram uma menor variação em relação ao teor de umidade inicial (12,6%) (Quadro 9), que talvez possa ser explicada pela diferença de permeabilidade dos referidos recipientes. Estes, conforme TOLEDO & MARCOS FILHO (24), são recipientes considerados à prova de umidade e com isso mantêm melhor a qualidade das sementes principalmente a germinação e o vigor.

O trabalho de ZINK & ALMEIDA (27) vem confirmar estes resultados. Trabalhando com sementes de feijão da variedade 'Pintado' com teores de umidade de 6,7; 9,3 e 14,0%, armazenadas por um período de dois anos em diversos recipientes, mostraram que os lotes de sementes conservados em saco plástico com umidade mais baixa ou moderada foram os que melhor mantiveram a capacidade germinativa (acima de 95% de germinação).

Para a cultivar 'Paraná', a caixa de isopor comportou diferentemente dos demais recipientes, tendo conservado melhor a viabilidade das sementes. A caixa de concreto teve um pior comportamento apresentando sementes com o mais baixo poder germinativo.

No momento da armazenagem as sementes da cultivar 'Paraná' apresentavam um teor de umidade de 13,9% e talvez devido a isto a redução da germinação tenha sido maior, quando praticamente todos recipientes não funcionaram bem na manutenção do poder germinativo das sementes. A caixa de isopor apresentou melhores

resultados, provavelmente porque proporcionou um melhor efeito isolante de temperatura, evitando-se uma interação umidade elevada x temperatura, o que acarretaria uma maior deterioração das sementes.

A menor porcentagem de germinação das sementes armazenadas na caixa de concreto, para ambas as cultivares, talvez, ocorreu em função deste recipiente ter proporcionado condições para manutenção do teor elevado de umidade das sementes, (Quadro 9), proporcionando condições ao desenvolvimento de fungos de armazenamento (Quadro 8), acarretando uma maior deterioração. HARRINGTON (14 e CHING (9).

O quadro 1A mostra a decomposição do efeito da época dentro da cultivar 'Carioca 1030' para cada recipiente, onde estes efeitos podem ser descritos por uma curva do terceiro grau para a caixa de isopor, saco polietileno escuro, saco polietileno transparente e caixa de concreto, e do segundo grau para a lata. Para a cultivar 'Paraná' (Quadro 2A) a análise de regressão mostrou para a caixa de isopor uma curva de segundo grau, e para a caixa de concreto uma curva do terceiro grau.

Nas figuras 1 e 2, encontram-se as curvas de regressão do efeito da época dentro de cada cultivar para os recipientes que se destacaram como melhores e o pior. Observa-se que, a porcentagem de germinação sofreu variações, que provavelmente possam ser explicadas pelas mudanças ocorridas nas condições ambientais do local de armazenamento das sementes. Observando as figuras 3 e 4, nota-se que aos dois meses (agosto/77) e aos catorze meses

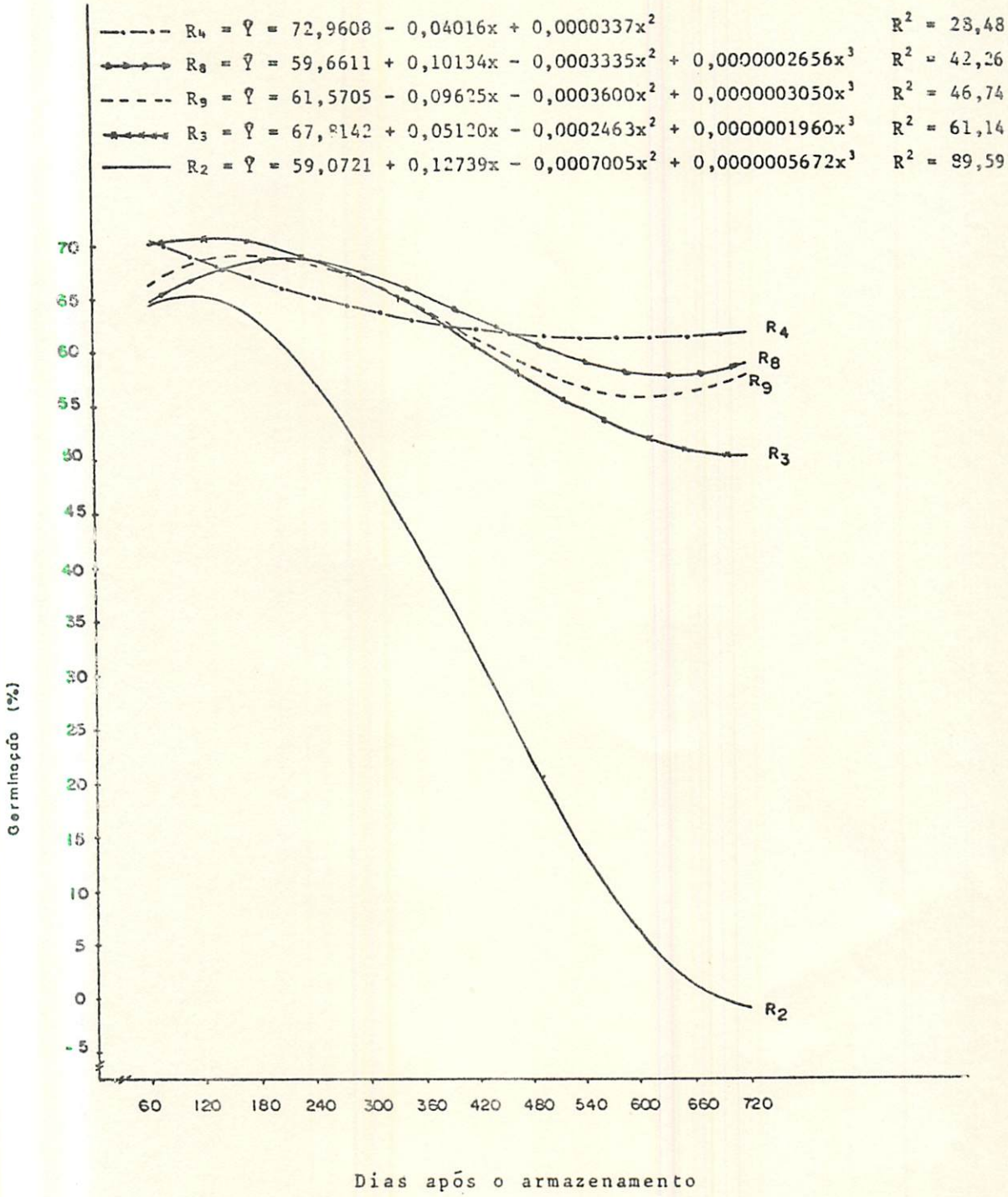

FIGURA 1 - Resposta para germinação de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) da cultivar 'Carioca 1030', acondicionadas em caixa de isopor (R_3), saco polietileno escuro (R_8), saco polietileno transparente (R_9), lata (R_4) e caixa de concreto (R_2) - ESAL - Lavras, MG - junho/77 a junho/79

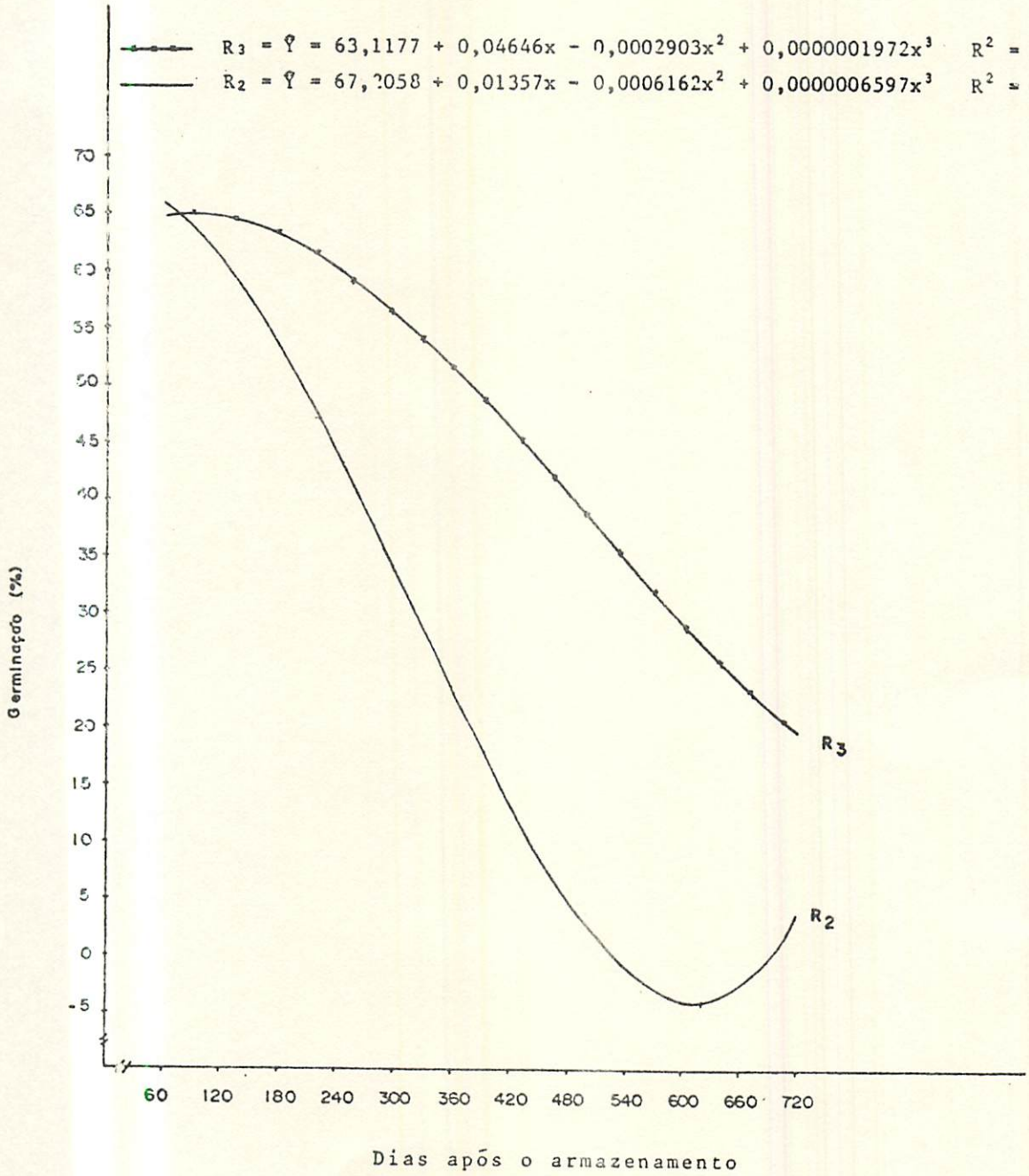

FIGURA 2 - Resposta para germinação de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) da cultivar 'Paraná', acondicionadas em caixa de isopor (R_3) e caixa de concreto (R_2) - ESAL - Lavras, MG - junho/77 a junho/79

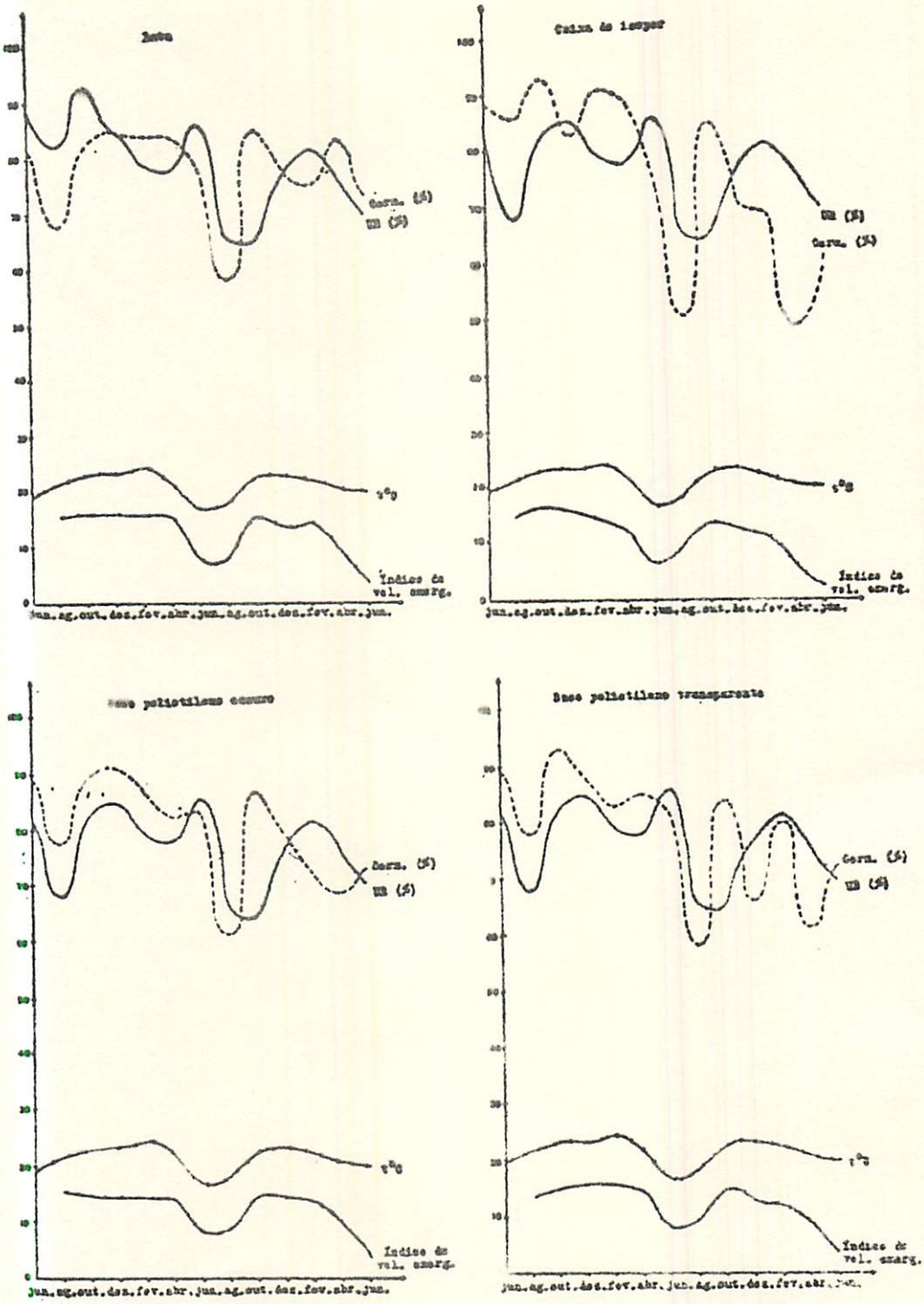

FIGURA 3 (A, B, C, D, E) - Representaçao gráfica da germinação e índice de velocidade de emergência de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), da cultivar 'Carioca'1030' para cada recipiente, e da umidade relativa e temperatura do local de armazenamento - ESAL - Lavras, MG - junho/77 a junho/79

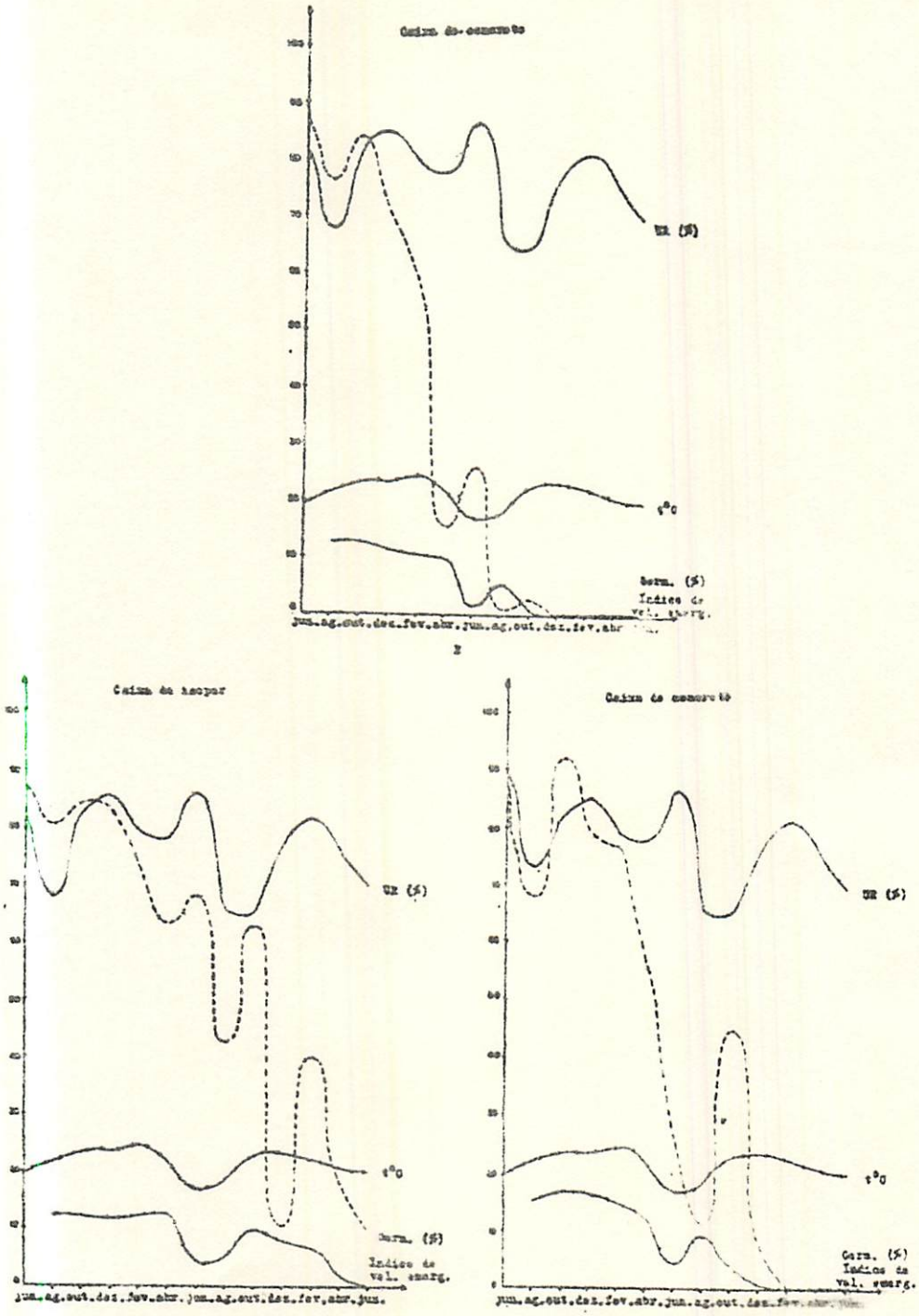

FIGURA 4 (A, B) - Representação gráfica da germinação e índice de velocidade de emergência de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), da cultivar 'Paraná', para cada recipiente, e da umidade relativa e temperatura do local de armazenamento - ESAL - Lavras, MG - junho/77 a junho/79

(agosto/78) após o armazenamento, portanto, na mesma época nos dois anos, houve um abaixamento da umidade relativa e uma elevação da temperatura, o que poderia ter ocasionado a quebra de algum processo de dormência secundária existente nas sementes, evidenciado pela sensível melhora do poder germinativo detectado nas épocas seguintes (outubro/77 e outubro/78).

No momento da instalação do ensaio, as sementes da cultivar 'Carioca 1030' possuiam 89% de germinação e no final dos dois anos as sementes dos recipientes considerados melhores, lata, saco polietileno escuro, saco polietileno transparente e caixa de isopor, ainda possuiam poder germinativo variando de 62 a 73% (Quadro 3A).

No entanto, as sementes da cultivar 'Paraná', que inicialmente possuiam poder germinativo de 87%, no final dos dois anos caiu para 10% (isto para o recipiente considerado melhor). Há de se lembrar, que apesar das duas cultivares apresentarem porcentagem de germinação inicial semelhantes, seu vigor (envelhecimento precoce) e teor de umidade apresentaram variações, o que vem justificar esse comportamento diferencial das duas cultivares. Estes resultados estão de acordo com AGUIAR (2) o qual ressalta a importância da qualidade inicial das sementes, como fator que afeta o armazenamento.

Esta diferença entre as duas cultivares pode ser devido às condições diferentes de produção (sementes da cultivar 'Paraná', produzidas nas "águas" e da 'Carioca 1030' na "seca"), o que concorda com TURKIEWICZ (26) o qual ressalta, dentre outros fatores

a importância das condições ambiente sob as quais as sementes foram produzidas, como determinantes da qualidade das sementes.

Comparando os recipientes estudados com os recipientes normalmente utilizados para embalagens de sementes, que são saco de tecido de algodão e saco de papel multifoliado, observa-se tomando como base a última época, que a lata, saco polietileno escuro, saco polietileno transparente e caixa de isopor foram superiores, com uma diferença de 19 a 32% no poder germinativo das sementes da cultivar 'Carioca 1030' (Quadro 3A).

4.2. Índice de velocidade de emergência

O resultado do desdobramento da interação Recipiente x Cultivar (Quadro 4) mostrou existirem diferenças para os recipientes dentro de cada cultivar, devido, talvez, a essas cultivares possuirem qualidade inicial diferentes.

Os valores médios do índice de velocidade de emergência para os recipientes de cada cultivar estão apresentados no quadro 5, juntamente com a respectiva diferença mínima significativa e com a indicação do resultado da aplicação do teste de comparação de médias.

Comparando-se as médias de cada recipiente para a cultivar 'Carioca 1030', observa-se que a lata, o saco polietileno escuro, o saco polietileno transparente e a caixa de isopor foram os que conservaram melhor a qualidade fisiológica das sementes, evidenciados pelos maiores índices de velocidade de emergência.

O saco de tecido de algodão, saco de papel multifoliado, caixa de cimento amianto e caixa de madeira tiveram um comportamento intermediário, sendo que a caixa de concreto destacou-se como o recipiente que proporcionou sementes com o mais baixo índice de velocidade de emergência.

QUADRO 4 - Desdobramento da interação Recipiente x Cultivar para o índice de velocidade de emergência de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) das cultivares 'Carioca 1030' e 'Paraná' - ESAL - Lavras, MG - junho/77 a junho/79

F.V.	G.L.	Q.M.
R dentro C_1	8	59,2378**
R dentro C_2	8	18,2378**
Resíduo (a)	18	1,9113

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

A razão do comportamento dos recipientes que foram considerados melhores, é provável que possa ser explicada pela diferença de permeabilidade destes, como já foi sugerido no estudo da germinação (ítem 4.1).

Na comparação dos valores médios para os recipientes na cultivar 'Paraná', observa-se que todos os recipientes foram considerados iguais, com excessão da caixa de concreto que foi o mais prejudicial para a conservação das sementes.

QUADRO 5 - Valores médios do índice de velocidade de emergência para os recipientes dentro das cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) - ESAL - Lavras, MG - junho / 77 a junho/79*

'Carioca 1030'		'Paraná'	
Lata	11,78a	Caixa de isopor	7,20a
Saco polietileno escuro	11,63a	Saco de papel multifoliado	7,14a
Saco polietileno transp.	11,33a	Caixa de madeira	6,88a
Caixa de isopor	10,43ab	Saco polietileno escuro	6,75a
Saco de tecido de algodão	9,76 b	Saco de tecido de algodão	6,59a
Saco de papel multifoliado	9,76 b	Caixa de cimento amianto	6,42a
Caixa de cimento amianto	9,42 b	Lata	6,07a
Caixa de madeira	9,23 b	Saco polietileno transp.	5,68a
Caixa de concreto	6,14 c	Caixa de concreto	4,09 b
D.M.S. = 1,53			

* Em cada coluna as médias seguidas por letras iguais não diferem significativamente entre si, de acordo com o teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Para ambas cultivares estudadas, o pior meio de conservação foi a caixa de concreto, por condicionar às sementes uma maior umidade e também desenvolvimento de fungos de armazenamento (Quadro 8), conforme já foi discutido no estudo da germinação (item 4.1.).

No desdobramento da interação tripla (Época x Cultivar x Recipiente - Quadro 4A), para o parâmetro em questão, verifica-se que o efeito da época dentro da cultivar 'Carioca 1030' foi significativo para o componente cúbico, para todos os recipien -

tes estudados. No quadro 5A, dentro da cultivar 'Paraná' o efeito da época para a caixa de concreto (pior recipiente), foi significativo para o componente do terceiro grau. Estes efeitos podem ser observados nas figuras 5 e 6, onde nota-se que a curva representativa do índice de velocidade de emergência variou no decorrer do período do estudo, talvez devido às mudanças ocorridas nas condições ambientais do local de armazenamento. Para explicar tal fato, pode-se adotar a mesma hipótese formulada quando se discutiu o ítem germinação. Observando-se as figuras 3 e 4 nota-se variações nas condições ambientais, evidenciadas pelo abaixamento da umidade relativa e elevação da temperatura, o que poderia ter ocasionado interrupção de algum tipo de dormência secundária das sementes, tendo como efeito uma melhoria nos valores do índice de velocidade de emergência, evidenciado nas épocas seguintes, outubro/77 e outubro/78.

4.3. Peso verde das plantas

Para esta característica analisada, o quadro 6 mostra o resultado do desdobramento da interação Recipiente x Cultivar onde verifica-se que os recipientes comportaram diferentemente dentro de cada cultivar, que possuiam diferença de qualidade inicial.

No quadro 7 pode-se observar os valores médios do peso verde das plantas das duas cultivares de feijão para cada recipiente, bem como a respectiva diferença mínima significativa, com a indicação do resultado da aplicação do teste de comparação de médias.

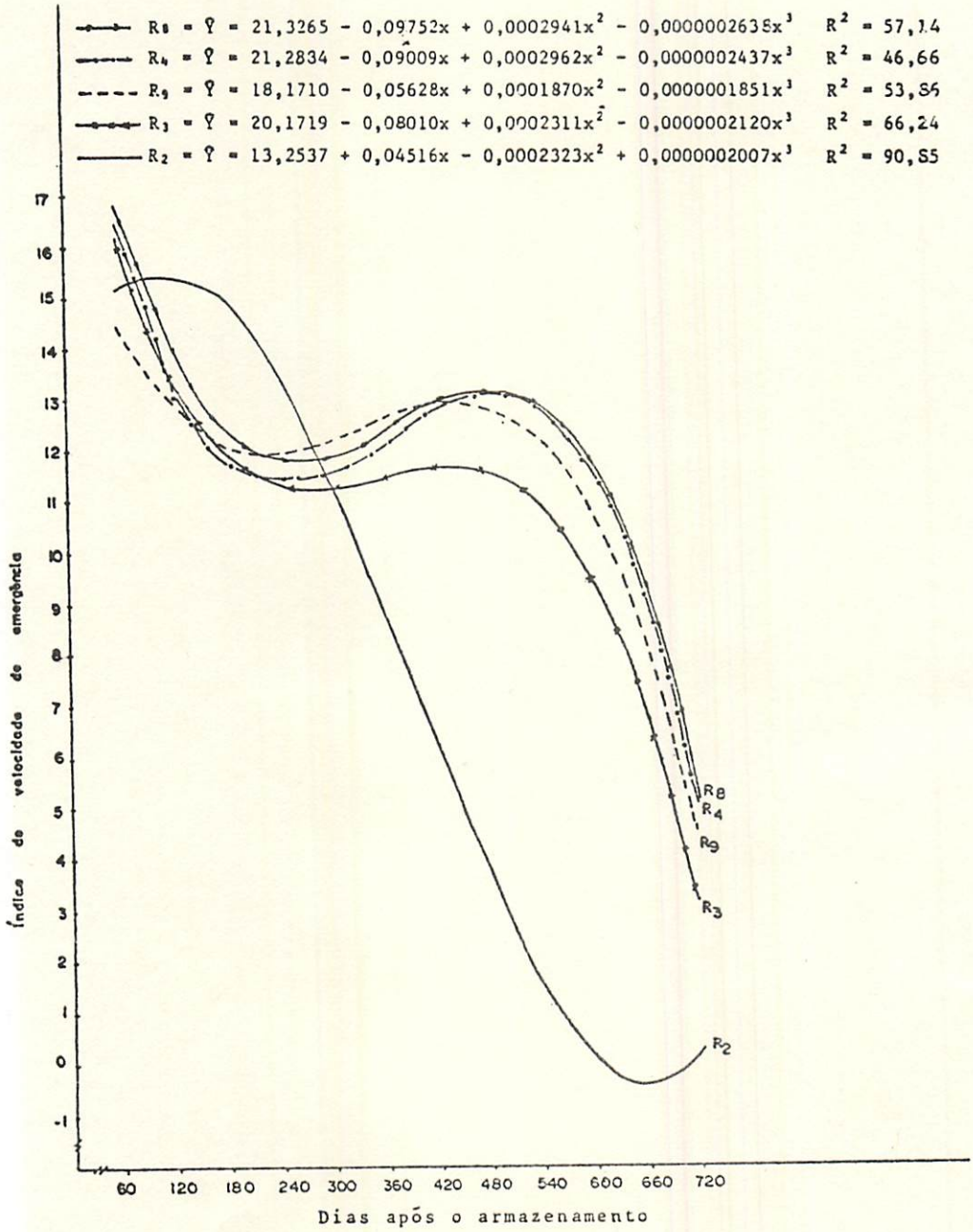

FIGURA 5 - Resposta para o índice de velocidade de emergência de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) da cultivar 'Carioca 1030', acondicionadas em lata (R_4), saco polietileno transparente (R_9), caixa de isopor (R_3), saco polietileno escuro (R_8) e caixa de concreto (R_2) ESAL - Lavras, MG - junho/77 a junho/79

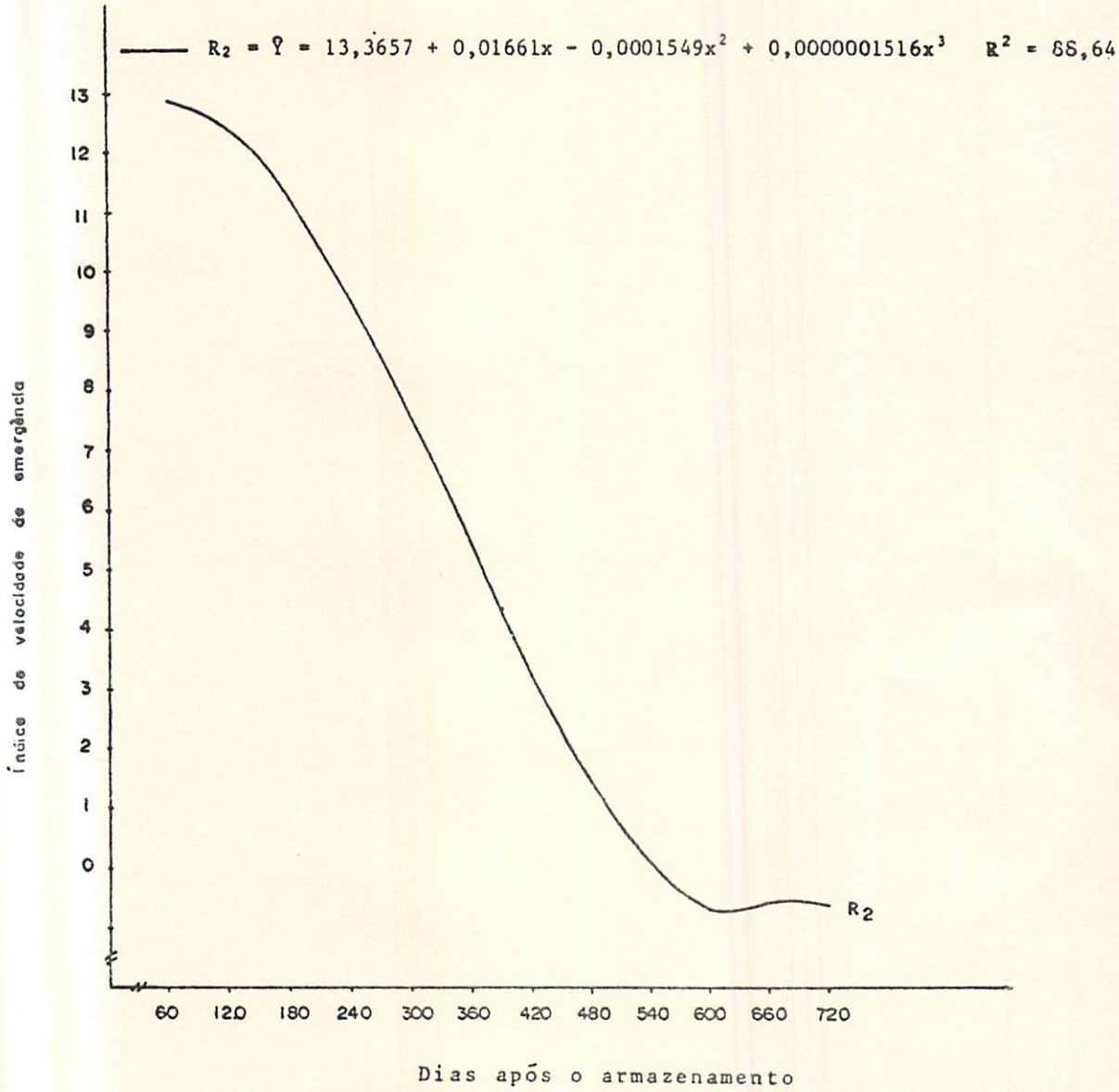

FIGURA 6 - Resposta para o índice de velocidade de emergência de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) da culti - var 'Paraná', acondicionadas em caixa de concreto (R_2) ESAL - Lavras, MG - junho/77 a junho/79

QUADRO 6 - Desdobramento da interação Recipiente x Cultivar para o peso verde (g/planta) de plantas de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) das cultivares 'Carioca 1030' e 'Paraná' - ESAL - Lavras, MG - junho/77 a junho/79

F.V.	G.L.	Q.M.
R dentro C_1	8	0,1355**
R dentro C_2	8	0,4356**
Resíduo (a)	18	0,0287

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

QUADRO 7 - Valores médios do peso verde (g/planta) - para recipientes dentro das cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) - ESAL - Lavras, MG - junho/77 a junho/79*

'Carioca 1030'		'Paraná'	
Saco polietileno escuro	1,45a	Saco de papel multifoliado	1,17a
Lata	1,40a	Saco de tecido de algodão	1,16a
Saco polietileno transp.	1,39a	Caixa de madeira	1,15a
Caixa de isopor	1,38a	Lata	1,13a
Saco de papel multifoliado	1,37a	Saco polietileno escuro	1,11a
Caixa de cimento amianto	1,35ab	Caixa de cimento amianto	1,09a
Caixa de madeira	1,33ab	Caixa de isopor	1,06a
Saco de tecido de algodão	1,32ab	Saco polietileno transp.	0,99a
Caixa de concreto	1,16 b	Caixa de concreto	0,67 b

D.M.S. = 0,20

* Em cada coluna as médias seguidas por letras iguais não diferem significativamente entre si, de acordo com o teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Comparando-se os valores médios de cada recipiente para a cultivar 'Carioca 1030' observa-se que apenas o saco polietileno escuro, lata, saco polietileno transparente, caixa de isopor, saco de papel multifoliado apresentaram resultados superiores à caixa de concreto.

Para a cultivar 'Paraná' apenas a caixa de concreto diferiu dos demais recipientes sendo o pior deles.

Observa-se que os recipientes que não se comportaram satisfatoriamente nos testes de germinação e índice de velocidade de emergência, o fizeram por ocasião das avaliações do peso verde das plantas, o que pode ser explicado supondo que houve uma recuperação das plântulas, da emergência até a época de realização deste teste.

O fato das sementes das duas cultivares acondicionadas na caixa de concreto apresentarem plantas com peso verde médio inferior, evidencia o pior comportamento deste recipiente, talvez pelas sementes terem permanecido durante o período de armazenamento com teores de umidade mais elevado (Quadro 9) e com maior ataque de fungos de armazenamento (Quadro 8), o que poderia ter provocado uma maior deterioração destas. O mesmo fato foi detectado nos estudos de germinação (ítem 4.1.) e índice de velocidade de emergência (ítem 4.2.).

Conforme POPINIGIS (18), as plantas que apresentam menor peso verde médio são provindas de lotes de sementes com maior grau de deterioração, fato comprovado no presente trabalho.

No desdobramento da interação Época x Recipiente, para o peso verde das plantas (Quadro 7A), observa-se que o efeito da época dentro dos recipientes foi significativo para o componente quadrático para a caixa de concreto, que se destacou como o pior deles. A figura 7 mostra a representação gráfica do efeito da época para a caixa de concreto, onde observa-se que o peso verde das plantas sofreu variações que talvez possam ser explicadas pela mesma hipótese formulada quando discutiu-se o teste de germinação (ítem 4.1.) e índice de velocidade de emergência (ítem 4.2.).

4.4. Teste de sanidade

No quadro 8 encontram-se as porcentagens de microorganismos observados nas cultivares de feijão 'Carioca 1030' e 'Paraná'. Estes dados embora não tenham sofrido análise estatística, mostram a intensidade de ataque de fungos de armazenamento nas sementes em relação aos recipientes utilizados. A caixa de concreto foi o que proporcionou um maior desenvolvimento de microorganismos para ambas cultivares. A lata e a caixa de isopor foram os recipientes que melhor se comportaram, para a cultivar 'Carioca 1030', cujas sementes apresentaram uma porcentagem mais baixa de microorganismos. Para a cultivar 'Paraná', a lata foi considerada o melhor recipiente.

O comportamento da caixa de concreto é possível que possa ser explicado por este recipiente ter propiciado condições para manutenção do teor elevado de umidade das sementes (Quadro 9), o que pode ter favorecido o desenvolvimento dos microorganismos. PO

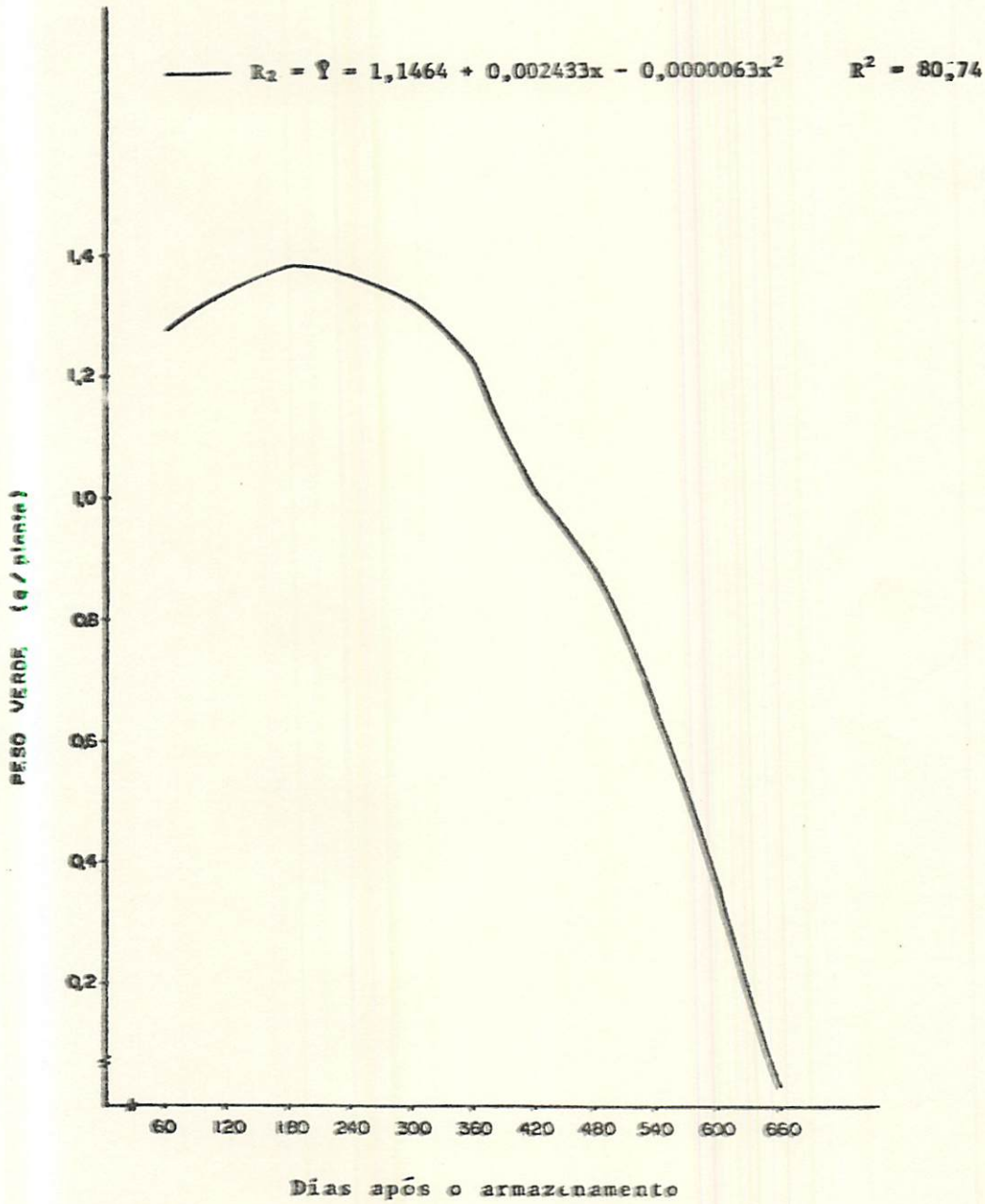

FIGURA 7 - Resposta para o peso verde das plantas de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), acondicionadas em caixa de concreto (R_2) - ESAL - Lavras, MG - junho/77 a junho/79

QUADRO 8 - Porcentagem de microorganismos observados nas sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) das cultivares 'Carioca 1030' e 'Paraná', nos diversos recipientes de conservação - ESAL - Lavras, MG - junho/77 à junho/79

MICROORGANISMOS OBSERVADOS	Carioca 1030									Paraná								
	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	R_6	R_7	R_8	R_9	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	R_6	R_7	R_8	R_9
Aspergillus sp.	7	13	3	1	10	1	6	2	2	7	17	5	6	6	10	8	6	13
Penicillium sp.	4	8	-	1	4	6	6	4	5	11	29	11	5	8	16	11	11	8
Sub-total	11	21	3	2	14	7	12	6	7	18	46	16	11	14	26	19	17	21
Fusarium sp.	3	2	1	2	-	2	-	2	2	-	-	-	-	-	-	1	5	2
Rhizopus sp.	3	4	2	-	-	3	2	3	-	-	-	2	4	1	3	-	-	-
Cladosporium sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3
Trichothecium sp.	-	-	-	-	2	-	-	-	1	-	2	1	-	1	1	-	1	2
Bactéria	3	5	-	-	1	-	-	-	1	-	-	4	-	2	-	-	-	2
Phomopsis sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-
TOTAL	20	32	6	4	17	12	14	11	11	19	48	23	15	18	30	20	25	30

PINIGIS (18) relata que se o teor de umidade da semente for alto, a velocidade respiratória da semente e dos microorganismos será muito elevada, principalmente se a semente estiver injuriada. Se não houver aeração ou se esta for insuficiente, haverá um aquecimento da semente o que pode causar rápida perda da germinação e vigor.

Os fungos predominantes foram *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp., que conforme CHRISTENSEN (10) são os principais que podem ocorrer em sementes armazenadas.

4.5. Teor de umidade

Pelo quadro 9 pode-se observar os teores de umidade das duas cultivares de feijão, dados em porcentagem, para as doze épocas estudadas. Apesar de não ter sido feita análise estatística, nota-se que houve diferenças dentro das épocas para os recipientes. Para aqueles considerados porosos (caixa de concreto, saco de tecido de algodão, saco de papel multifoliado e caixa de madeira) a variação do teor de umidade foi mais evidente, sendo que para os considerados impermeáveis (lata, caixa de isopor, saco polietileno escuro e saco polietileno transparente) a variação foi menor.

Nos recipientes em que a alteração no teor de umidade foi pequena em relação a umidade inicial, a qualidade das sementes, pelos testes anteriormente discutidos foi considerada mais satisfatória para a cultivar 'Carioca 1030', em relação à 'Paraná', o que

QUADRO 9 - Teores de umidade de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) das cultivares 'Carioca 1030' e 'Paraná', em por - centagem, conforme os recipientes de conservação e o período de armazenamento - ESAL - Lavras, MG - junho/77 a junho/79

CULTIVARES	Recipientes	Umidade inicial	Meses de armazenamento											
			Ago.	Out.	Dez.	Fev.	Abr.	Jun.	Ago.	Out.	Dez.	Fev.	Abr.	Jun.
	Caixa de cimento amianto	12,6	12,8	13,2	13,5	13,4	12,8	13,8	14,9	14,2	13,2	12,3	11,6	11,3
	Caixa de concreto	12,6	12,7	14,4	14,2	14,1	14,2	14,6	13,8	12,6	15,8	14,9	13,6	12,8
	Caixa de isopor	12,6	12,6	12,7	13,0	13,5	13,1	13,6	13,6	13,1	13,4	12,5	11,9	11,8
	Lata	12,6	12,6	12,5	12,3	12,9	12,5	12,8	12,6	12,7	13,0	12,4	11,7	12,2
'Carioca 1030'	Caixa de madeira	12,6	12,3	13,2	13,8	13,1	12,6	14,4	13,4	12,1	12,3	12,3	12,1	11,2
	Saco de tecido de algodão	12,6	12,0	13,6	13,7	13,3	12,6	14,5	13,7	12,2	12,1	11,9	11,3	11,1
	Saco de papel multifoliado	12,6	12,0	13,4	13,8	12,9	12,4	14,6	14,0	12,3	12,6	12,2	11,4	11,2
	Saco polietileno escuro	12,6	12,7	12,4	12,5	12,9	12,4	12,8	12,6	12,4	13,2	12,6	12,2	12,2
	Saco polietileno transp.	12,6	12,4	12,6	12,6	13,1	12,8	13,2	13,1	13,1	13,4	12,8	12,1	11,9
	Caixa de cimento amianto	13,9	13,8	13,9	14,2	14,2	13,4	14,1	15,6	15,0	13,6	12,9	12,0	12,0
	Caixa de concreto	13,9	15,0	15,0	15,2	15,2	15,3	15,3	14,3	13,5	15,7	15,2	14,0	13,4
	Caixa de isopor	13,9	14,0	13,8	14,0	14,1	14,0	14,3	14,2	13,7	14,2	12,9	12,5	12,3
	Lata	13,9	14,5	14,1	13,6	14,3	14,2	14,4	14,1	13,9	14,2	13,2	12,7	13,4
'Paraná'	Caixa de madeira	13,9	13,1	14,0	14,4	13,8	13,2	14,6	14,3	12,6	12,6	12,4	12,1	11,5
	Saco de tecido de algodão	13,9	13,2	13,9	14,4	13,2	13,2	14,2	14,3	12,8	12,8	12,2	11,7	11,4
	Saco de papel multifoliado	13,9	13,2	13,8	14,4	13,5	13,0	14,6	14,1	12,7	12,6	12,6	11,8	11,4
	Saco polietileno escuro	13,9	14,2	13,9	13,8	14,0	13,8	14,0	13,7	13,8	14,6	13,7	13,8	13,3
	Saco polietileno transp.	13,9	14,4	14,2	14,0	14,2	13,8	14,1	14,8	14,0	14,2	13,8	12,9	12,7

pode ser justificado em função da diferença da qualidade inicial e do teor de umidade, como já foi mencionado anteriormente. Isto está de acordo com BARTON (6), quando demonstrou que as flutuações periódicas nos teores de umidade das sementes podem ser mais prejudiciais às sementes do que um teor de umidade constante, ainda que este seja igual ou pouco inferior ao máximo atingido nessas flutuações. TOLEDO & MARCOS FILHO (24) citam que para o armazenamento seguro deve-se considerar, principalmente, as condições de umidade relativa do ambiente e teor de umidade das sementes. Para uma boa conservação de sementes de feijão o teor de umidade deve ser de 12% para armazenar até um ano, e para um período maior, o teor de umidade deve ser de 10 a 11%. Quando as sementes estão em equilíbrio com a umidade relativa inferior a 65%, há boas condições para a conservação. As boas qualidades das sementes relativamente úmidas, podem ser mantidas se a temperatura ambiente for baixa, ocorrendo diminuição da velocidade de deterioração.

Durante a realização do presente trabalho as condições de temperatura e de umidade relativa do ar predominantes no ambiente de conservação, foram respectivamente uma média de 21,40°C e 77,86% (Quadros 9A e 10A).

5. DISCUSSÃO GERAL

Para a germinação e índice de velocidade de emergência, os recipientes: lata, caixa de isopor, saco polietileno escuro e saco polietileno transparente destacaram-se como os melhores na conservação das sementes de feijão da cultivar 'Carioca 1030'. Isto pode ter ocorrido, devido as sementes possuirem um teor de umidade mais baixo e também à diferença de permeabilidade destes recipientes. Quanto ao peso verde, parece ter havido uma recuperação das plântulas (devido a fotossintetização dos cotilédones), pois os recipientes que apresentaram sementes com baixa germinação e baixo índice de velocidade de emergência, nesta determinação foram considerados iguais aos melhores. A caixa de concreto apresentou sementes com a mais baixa qualidade.

Para a cultivar 'Paraná' somente a caixa de isopor destacou-se como melhor, apresentando sementes com mais alto poder germinativo, provavelmente porque proporcionou efeito isolante de temperatura, evitando-se uma interação umidade elevada x temperatura, o que acarretaria uma maior deterioração das sementes. Para o índice de velocidade de emergência e peso verde, os recipi-

entes comportaram semelhantemente, destacando-se a caixa de concreto como o pior deles para todas as características estudadas.

Quanto a intensidade de ataque de microorganismos, a lata e a caixa de isopor foram os recipientes que melhor comportaram, para a cultivar 'Carioca 1030', sendo que a lata foi também considerada o melhor para a cultivar 'Paraná'. A caixa de concreto foi o que proporcionou um maior desenvolvimento de fungos de armazenamento nas sementes de ambas cultivares.

É importante ressaltar a qualidade inicial das sementes das duas cultivares, uma vez que estas foram produzidas em épocas distintas. A cultivar 'Paraná' foi produzida na época das "águas", ou seja, época de temperatura mais alta e maior precipitação, o que pode ter afetado sua qualidade inicial, acarretando maior velocidade de deterioração como pode ser verificado nos testes realizados. A cultivar 'Carioca 1030' possuia uma melhor qualidade inicial devido talvez, às condições de produção (época da "seca") e com isto, estas tiveram um comportamento superior, mantendo a qualidade das sementes.

Não foi feita a comparação entre as cultivares, com base nas características genéticas, uma vez que estas possuiam condições diferentes de produção, conseqüentemente qualidade inicial e teor de umidade diferente.

As sementes comportaram-se diferentemente com a época de realização dos testes, sendo que os resultados obtidos variaram conforme oscilações que ocorriam na umidade relativa e temperatu

ra. Isto talvez seja devido a algum processo de dormência secundária, que é induzido por condições desfavoráveis de armazenamento. As sementes por ocasião dos testes de germinação, apresentavam-se com aspecto de sementes dormentes, ou seja, intumescidas, firmes e sem emitir qualquer estrutura. Isto poderia ser um problema de impermeabilidade ao oxigênio e acredita-se que esse tipo de dormência seja devido ao efeito da temperatura e umidade relativa no tegumento das sementes. No entanto, este fato carece de maior embasamento. Sugere-se então, que se realize trabalhos voltados para este aspecto, inclusive com a utilização do teste de tetrazólio, para verificar a viabilidade dessas sementes. Uma pesquisa desta natureza poderá ser muito útil e comprovar esta hipótese formulada.

6. CONCLUSÕES

Nas condições em que esta pesquisa foi desenvolvida e com base na interpretação dos resultados, as seguintes conclusões foram retiradas:

- a caixa de concreto, para as duas cultivares estudadas, foi o pior recipiente para conservação das sementes, favorecendo também o desenvolvimento de microorganismos;
- a caixa de isopor, lata, saco polietileno escuro e saco polietileno transparente foram bons recipientes para manutenção da qualidade das sementes da cultivar 'Carioca 1030', as quais apresentavam uma melhor qualidade inicial e foram armazenadas com um teor de umidade de 12,6%;
- a caixa de isopor foi o recipiente que conservou melhor o poder germinativo das sementes da cultivar 'Paraná' a qual possuia qualidade inicial inferior quando comparado com a 'Carioca 1030', e teor de umidade de 13,9%;
- a lata apresentou melhor controle de microorganismos para ambas cultivares.

7. RESUMO

Nas condições ambientais (t°C 21,4 e UR 77,86%) do Laboratório de Análise de Sementes da Escola Superior de Agricultura de Lavras, sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) das cultivares 'Carioca 1030' e 'Paraná', foram armazenadas nos diferentes tipos de recipientes: caixa de cimento amianto, caixa de concreto, caixa de isopor, lata, caixa de madeira, saco de tecido de algodão, saco de papel multifoliado, saco polietileno escuro e saco polietileno transparente, estudando-se os efeitos destes, na conservação das sementes. Durante 24 meses, (junho/77 a junho / 79), a cada intervalo de 60 dias, as sementes foram avaliadas quanto ao teor de umidade, poder germinativo, índice de velocidade de emergência, peso verde das plantas; sendo o teste de sanidade realizado uma única vez.

Constatou-se que, para as duas cultivares estudadas, a caixa de concreto foi o pior recipiente para conservação das sementes, favorecendo também o desenvolvimento de microorganismos. A caixa de isopor, lata, saco polietileno escuro e saco polietileno transparente foram bons recipientes para manutenção da qua-

lidade das sementes da cultivar 'Carioca 1030', que foram armazenadas com 12,6% de umidade e melhor qualidade inicial, possuindo ainda no final dos 24 meses de armazenamento, germinação entre 62 e 73%. A caixa de isopor foi o recipiente que conservou melhor o poder germinativo das sementes da cultivar 'Paraná', a qual possuia qualidade inicial inferior quando comparada com a 'Carioca 1030' e teor de umidade de 13,9%. A lata apresentou melhor controle de microorganismos para ambas cultivares.

8. SUMMARY

Under the environmental conditions (Te. = 21.4°C and r.u.= 77.86%) of Seed Analysis Laboratory of Escola Superior de Agri - cultura de Lavras, Minas Gerais State, it was conducted an experiment to store bean seeds (*Phaseolus vulgaris* L.) of two cultivars 'Carioca 1030' and 'Paraná'. The two cultivars of bean were stored in nine different types of containers as follow: cement-asbesto botx, concret box, foam box, tin container, wood box, cotton bag, multi-leave paper bag, black polyethylene bag and white (transparent) polyethylene bag, to determine the influence of these different containers on bean preservation. During 24 months (June/77 to June/79), each 60 days the seeds were evaluated to: moisture content, germination test, rate emergence index, fresh weight and seed health test. This last test was used only once.

The experimental results showed that for both cultivars, concret box was the worse container to preserve seed. It also favored microorganisms development. The foam box, tin container, black and white polyethylene bag were good quality containers for keeping seeds. The seeds of 'Carioca 1030' cultivar were stored

at 12,6% of moisture content and they had a better initial quality. At the end of the research this variety presented a germination index of 62 to 73%. The foam box was the best container to keep the germinating quality of 'Paraná' cultivar, which had an initial quality inferior when compared to 'Carioca 1030' and moisture content equal to 13.9%. The tin container had the least microorganisms control for both cultivars.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABRAHÃO, J.T.M. Contribuição ao estudo dos efeitos de danificações mecânicas em sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). Piracicaba - SP, ESALQ, 1971. 112 p. (Tese M. S.).

2. AGUIAR, I.B. Armazenamento de sementes. Piracicaba, ESALQ, 1970. 12 p. (Mimeografado).

3. AKAMINE, E.K. Efeitos da temperatura e umidade na conservação de sementes do Hawai. A Fazenda, New York, 39(4):153, abr. 1944.

4. BASKIN, C.C. Seed storage; biological aspects. Short Course for Seedsmen, Mississippi, 17:77-80, 1975.

5. BARTON, L.V. The effect of storage conditions on the viability of bean seeds. Boyce Thompson Institute for Plant Research, Menasha, 23:281-4, 1967.

6. _____. Relation of certain air temperature and humidities to viability of seeds. Boyce Thompson Institute for Plant Research, Menasha, 12:85-102, 1941.

7. BUNCH, H.D. Temperature, relative humidities factores in maintaining stored seed viability. Seedsmen's Digest, Oct. 1959.

8. BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Departamento Nacional de Produção Vegetal. Regras para análise de sementes, Brasília, s.d. 188 p.

9. CHING, T.M. et alii. Interaction of moisture and temperature on viability of forage seed stored in hermeticaly sealed cans. Agronomy Journal, Madison, 51(11):680-4, Nov. 1959.

10. CHRISTENSEN, C.M. Pathology of stored seeds. Proceedings International Seed Testing Association, Copenhagen, 28:701-11, 1963.

11. CLARK, B.E. & KLINE, D.B. Effects of water temperature, seed moisture content, mechanical injury and calcium nitrate solution on the germination of snap bean seeds in laboratory germination tests. Geneva, New York State, Agric. Exp. Sta., 1965. 11 p.

12. COSTA, M.R.S. & DELOUCHE, J.C. Efeito das condições de armazenamento de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), no vigor e no comportamento das plantas no campo. Ciência e Cultura, Ilha do Fundão, Guanabara, 25(6):515, jun. 1973. Resumos.

13. DEXTER, S.T. et alii. Responses of white pea beans to various humidities and temperatures of storage. Agronomy Journal, Madison, 47(1):246-50, Jan. 1955.

14. HARRINGTON, J.F. Seed storage and longevity. In: KOZLOWSKI, T.T. Seed biology, Madison, Academic Press, 1972. cap.3, p. 145-240.

15. JORDÃO, B.A. & STOLF, S.R. Armazenamento de feijão-de-mesa. Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos, Campinas, 3:217-52, 1969/70.

16. KRZYZANOWSKI, F.C. A técnica de envelhecimento precoce na avaliação do vigor de lotes de sementes de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). Piracicaba - SP, ESALQ, 1974. 104 p. (Tese M.S.).

17. PAIVA, J.B. et alii. Efeito do tempo de estocagem e tipos de embalagem na germinação de sementes de milho, arroz e feijão-de-corda. Ciência Agronômica, Fortaleza, 2(1):1-8 jan. 1972.

18. POPINIGIS, F. Fisiologia da Semente. Brasília, AGIPLAN, 1977. 289 p.

19. PRESLEY, J.T. Relation of protoplast permeability to cotton seed viability and predisposition of seedling disease. Plant Disease Reporter, Washington, 42(7):852, July 1958.

20. RICHER, A. El tamano de la semilla de caraota (*Phaseolus vulgaris* L.) y su conservacion a medio ambiente y en ambiente controlado. In: Seminário Panamericano de Semillas, Macaray, Venezuela, 1966.

21. SILVA, C.M. da. Maturação da semente e determinação da época adequada de colheita do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). Viçosa, UFV, 1975. 32 p. (Tese M.S.).

22. STEEL, R.G.D. & TORRIE, J.H. Principles and procedures of statistics, New York, McGraw-Hill, 1960. 481 p.

23. TEMPE, J. de. The blotter method for seed health testing. Proceedings International Seed Testing Association, Copenhagen, 28(1):133-51, 1963.

24. TOLEDO, F.F. & MARCOS FILHO, J. Manual das Sementes: tecnologia da produção. São Paulo, Agronômica Ceres, 1977. 224 p.

25. TOSELLO, J. et alii. Observações sobre a conservação de sementes. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE SEMENTES, 2, Pelotas, 1968. Anais... Rio de Janeiro, IPEACS/FAEM, 1970. p. 323-32.

26. TURKIWEWICZ, L. Efeito da calagem e adubação fosfatada sobre a germinação e o vigor de sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merril). Piracicaba, ESALQ, 1976. 85 p. (Tese M.S.).

27. ZINK, E. & ALMEIDA, L.D. Estudos sobre a conservação de sementes de feijoeiro. Bragantia, Campinas, 29(10):XLV-SLVII, 1970.

28. WEST, S.H. & HARRIS, H.C. Seedcoat colors associated with physiological changes in alfafa and crimson and white clovers. Crop Science, Madison, 3(3):190-4, May/June, 1963.

29. WETZEL, C.T. Contribuição ao estudo da aplicação do teste de envelhecimento precoce visando a avaliação do vigor em sementes de arroz (*Oryza sativa* L.), trigo (*Triticum aestivum* L.) e de soja (*Glycine max* L.). Piracicaba - SP, ESALQ, 1972. 116 p. (Tese M.S.).

APÊNDICE

QUADRO 1A - Desdobramento da interação Época x Cultivar x Recipiente para o teste de germinação de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) da cultivar 'Carioca 1030' ESAL - Lavras, MG - Junho/77 a junho/79

C.V.	G.L.	Q.M.
E dentro C_1/R_1	11	570,3343**
RL	1	4.933,9375**
RQ	1	91,0625*
RC	1	9,9063
E dentro C_1/R_2	11	2.929,3289**
RL	1	28.080,3000**
RQ	1	93,9300*
RC	1	695,5312**
E dentro C_1/R_3	11	422,3546**
RL	1	2.737,8164**
RQ	1	19,8281
RC	1	83,0937*
E dentro C_1/R_4	11	151,2976**
RL	1	395,2148**
RQ	1	78,7187*
RC	1	19,1250
E dentro C_1/R_5	11	463,6418**
RL	1	2.860,9062**
RQ	1	3,2968
RC	1	50,8750
E dentro C_1/R_6	11	620,0036**
RL	1	5.227,0348**
RQ	1	2,1252
RC	1	182,1564**
E dentro C_1/R_7	11	469,4617**
RL	1	3.764,6679**
RQ	1	1,5624
RC	1	10,2556
E dentro C_1/R_8	11	172,8057**
RL	1	615,0117**
RQ	1	35,7812
RC	1	152,5156**
E dentro C_1/R_9	11	234,3743**
RL	1	1.003,0273**
RQ	1	0,6875
RC	1	201,1718**
Resíduo (b)	561	18,1382

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 2A - Desdobramento da interação Época x Cultivar x Recipiente para o teste de germinação de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) da cultivar 'Paraná' - ESAL - Lavras, MG - junho/77 a junho/79

C.V.	G.L.	Q.M.
E dentro C_2/R_1	11	1.326,4922**
RL	1	12.547,5050**
RQ	1	157,9608**
RC	1	152,3596**
E dentro C_2/R_2	11	2.911,2555**
RL	1	27.502,0660**
RQ	1	1.677,0232**
RC	1	940,9648**
E dentro C_2/R_3	11	1.031,2751**
RL	1	11.569,0310**
RQ	1	246,0236**
RC	1	84,0936*
E dentro C_2/R_4	11	1.990,7964**
RL	1	17.833,1420**
RQ	1	285,4608**
RC	1	1.001,4300**
E dentro C_2/R_5	11	1.031,8458**
RL	1	9.393,8828**
RQ	1	210,6404**
RC	1	39,2736
E dentro C_2/R_6	11	1.117,5073**
RL	1	10.739,0520**
RQ	1	16,5236
RC	1	25,3516
E dentro C_2/R_7	11	1.587,1182**
RL	1	13.216,3410**
RQ	1	148,1328**
RC	1	1.034,0156**
E dentro C_2/R_8	11	1.820,0901**
RL	1	15.739,9500**
RQ	1	1.524,5156**
RC	1	62,1564
E dentro C_2/R_9	11	1.722,0930**
RL	1	17.311,4500**
RQ	1	94,6488*
RC	1	13,1640
Resíduo (b)	561	18,1382

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 3A - Porcentagem média de germinação de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) das cultivares 'Carioca 1030' e 'Paraná', conforme os recipientes de conservação e o período de armazenamento - ESAL - Lavras, MG - junho/77 a junho/79

CULTIVARES	Recipientes	Germ. inicial	Meses de armazenamento											
			Ago.	Out.	Dez.	Fev.	Abr.	Jun.	Ago.	Out.	Dez.	Fev.	Abr.	Jun.
'Carioca 1030'	Caixa de cimento amianto	89	86	93	87	81	82	82	51	76	54	65	42	40
	Caixa de concreto	89	73	92	79	77	57	26	11	45	8	0	0	0
	Caixa de isopor	89	86	93	83	91	89	76	51	85	71	69	49	62
	Lata	89	82	93	85	84	84	79	58	85	78	75	83	73
	Caixa de madeira	89	81	90	85	80	80	80	41	79	65	55	56	49
	Saco de tecido de algodão	89	83	92	80	82	90	80	46	74	38	50	41	43
	Saco de papel multifoliado	89	82	88	87	81	69	73	43	76	63	49	53	41
	Saco polietileno escuro	89	77	89	91	87	82	83	61	87	79	72	68	73
	Saco polietileno transp.	89	78	93	88	83	85	82	58	84	66	80	61	72
'Paraná'	Caixa de cimento amianto	87	74	87	75	72	59	60	29	57	16	25	9	10
	Caixa de concreto	87	76	84	70	58	15	26	1	3	0	0	0	0
	Caixa de isopor	87	80	84	83	74	63	68	42	63	10	40	18	10
	Lata	87	69	84	69	64	67	56	19	51	3	9	1	5
	Caixa de madeira	87	73	78	76	75	55	62	25	57	35	20	18	11
	Saco de tecido de algodão	87	75	84	70	66	55	51	23	56	21	23	10	11
	Saco de papel multifoliado	87	72	84	81	72	74	64	21	56	6	26	11	11
	Saco polietileno escuro	87	74	83	78	79	66	65	36	73	13	24	4	3
	Saco polietileno transp.	87	85	86	77	68	58	63	23	52	26	10	5	5

QUADRO 4A - Desdobramento da interação Época x Cultivar x Recipiente para o índice de velocidade de emergência de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) da cultivar 'Carioca 1030' - ESAL - Lavras, MG - junho/77 a junho/79

C.V.	G.L.	Q.M.
E dentro C_1/R_1	9	48,1409**
RL	1	253,8797**
RQ	1	3,1829
RC	1	7,7005*
E dentro C_1/R_2	9	82,2541**
RL	1	635,3270**
RQ	1	0,4708
RC	1	36,7835**
E dentro C_1/R_3	9	35,3057**
RL	1	158,6682**
RQ	1	10,7487**
RC	1	41,0529**
E dentro C_1/R_4	9	40,5729**
RL	1	102,4822**
RQ	1	9,7551*
RC	1	54,2456**
E dentro C_1/R_5	9	46,9211**
RL	1	240,3697**
RQ	1	0,1015
RC	1	7,5043*
E dentro C_1/R_6	9	40,9751**
RL	1	236,0354**
RQ	1	3,0102
RC	1	13,5639**
E dentro C_1/R_7	9	35,9959**
RL	1	222,4248**
RQ	1	15,8537**
RC	1	18,5241**
E dentro C_1/R_8	9	29,9870**
RL	1	82,2328**
RQ	1	8,4404*
RC	1	63,5415**
E dentro C_1/R_9	9	30,2233**
RL	1	85,1345**
RQ	1	30,0888**
RC	1	31,2844**
Resíduo (b)	153	1,5555

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.
* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 5A - Desdobramento da interação Época x Cultivar x Recipiente para o índice de velocidade de emergência de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) da cultivar 'Paraná' - ESAL - Lavras, MG - junho/77 a junho/79

C.V.	G.L.	Q.M.
E dentro C_2/R_1	9	37,0226**
RL	1	217,4968**
RQ	1	3,0277
RC	1	0,0050
E dentro C_2/R_2	9	55,5766**
RL	1	404,9426**
RQ	1	17,4633**
RC	1	20,9858**
E dentro C_2/R_3	9	39,6414**
RL	1	221,5274**
RQ	1	6,9023*
RC	1	11,1063**
E dentro C_2/R_4	9	49,8693**
RL	1	354,6397**
RQ	1	0,6849
RC	1	4,6998
E dentro C_2/R_5	9	28,8705**
RL	1	161,4523**
RQ	1	13,5677**
RC	1	5,6711
E dentro C_2/R_6	9	31,5850**
RL	1	220,4962**
RQ	1	1,2856
RC	1	2,4010
E dentro C_2/R_7	9	31,2781**
RL	1	184,9480**
RQ	1	11,1040**
RC	1	0,4207
E dentro C_2/R_8	9	43,2545**
RL	1	300,6210**
RQ	1	9,0827*
RC	1	0,9810
E dentro C_2/R_9	9	39,0047**
RL	1	272,9572**
RQ	1	2,4406
RC	1	0,8297
Resíduo (b)	153	1,5555

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 6A - Teores médios do índice de velocidade de emergência de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) das cultivares 'Carioca 1030' e 'Paraná', conforme os recipientes de conservação e o período de armazenamento - ESAL - Lavras, MG - junho/77 a junho/79

		Meses de armazenamento									
		Ago.	Dez.	Abr.	Jun.	Ago.	Out.	Dez.	Fev.	Abr.	Jun.
'Carioca 1030'	Caixa de cimento amianto	14,46	16,80	13,82	5,73	5,56	12,05	10,51	8,34	5,54	1,39
	Caixa de concreto	14,77	16,15	12,18	4,20	9,26	4,00	0,84	0,00	0,03	0,00
	Caixa de isopor	14,71	15,66	12,30	6,55	9,59	13,36	12,30	11,26	6,13	2,51
	Lata	15,24	15,67	15,27	7,50	7,72	15,72	13,49	14,72	8,98	3,46
	Caixa de madeira	14,65	16,42	13,80	5,44	4,69	10,26	10,67	9,22	5,39	1,70
	Saco de tecido de algodão	15,42	15,15	14,39	6,02	7,84	13,35	9,89	9,87	5,86	1,93
	Saco de papel multifoliado	14,59	14,68	13,55	7,90	8,36	11,82	10,64	9,17	5,59	1,28
	Saco polietileno escuro	15,23	14,39	14,13	8,10	8,61	14,86	14,20	13,45	9,61	3,75
	Saco polietileno transp.	13,78	16,08	14,39	7,99	9,72	15,26	12,83	12,33	9,12	2,94
'Paraná'	Caixa de cimento amianto	10,93	12,14	11,68	6,25	1,44	7,38	7,49	5,94	1,73	0,26
	Caixa de concreto	12,59	11,51	9,75	1,36	5,43	0,23	0,04	0,00	0,00	0,00
	Caixa de isopor	12,47	11,79	12,51	3,95	4,89	9,72	8,06	6,77	1,70	0,25
	Lata	11,88	14,49	11,19	4,57	3,01	7,04	5,61	2,42	0,54	0,00
	Caixa de madeira	10,95	9,97	12,26	5,58	4,41	9,43	6,99	6,16	2,74	0,33
	Saco de tecido de algodão	11,94	11,89	10,68	5,15	4,06	7,68	6,10	5,81	2,39	0,22
	Saco de papel multifoliado	10,39	13,47	11,50	4,88	5,77	7,95	7,17	6,91	3,10	0,28
	Saco polietileno escuro	12,34	12,77	11,64	4,53	5,70	9,24	6,63	3,99	0,62	0,02
	Saco polietileno transp.	10,72	12,89	9,92	3,48	4,21	7,42	5,20	2,60	0,33	0,04

QUADRO 7A - Desdobramento da interação Época x Recipiente para peso verde das plantas - g/planta, de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) das cultivares 'Carioca 1030' e 'Paraná' - ESAL - Lavras, MG - junho/77 a junho/79

C.V.	G.L.	Q.M.
E dentro R_1	8	0,1976**
RL	1	0,0096
RQ	1	0,0058
RC	1	0,0197
E dentro R_2	8	1,1123**
RL	1	5,5612**
RQ	1	1,6235**
RC	1	0,0036
E dentro R_3	8	0,2159**
RL	1	0,0027
RQ	1	0,0019
RC	1	0,0061
E dentro R_4	8	0,3204**
RL	1	0,0331
RQ	1	0,0004
RC	1	0,0074
E dentro R_5	8	0,5216**
RL	1	0,4765**
RQ	1	0,0207
RC	1	0,5284**
E dentro R_6	8	0,2937**
RL	1	0,1667*
RQ	1	0,0021
RC	1	0,0651
E dentro R_7	8	0,3177**
RL	1	0,0202
RQ	1	0,0146
RC	1	0,1051
E dentro R_8	8	0,2304**
RL	1	0,0534
RQ	1	0,0002
RC	1	0,1320
E dentro R_9	8	0,1910**
RL	1	0,2403*
RQ	1	0,0011
RC	1	0,0041
Resíduo (b)	136	0,0403

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 8A - Teores médios do peso verde (g/planta) de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) das cultivares 'Carioca 1030' e 'Paraná', conforme os recipientes de conservação e o período de armazenamento - ESAL - Lavras, MG - junho/77 a junho/79

RECIPIENTES	Meses de armazenamento								
	Ago.	Dez.	Abr.	Jun.	Ago.	Out.	Dez.	Fev.	Abr.
Caixa de cimento amianto	1,1805	1,2995	1,4715	1,0463	1,0148	1,4780	0,9343	1,5055	1,0715
Caixa de concreto	1,2763	1,4293	1,3040	0,9458	1,1640	1,3060	0,5770	0,0000	0,2000
Caixa de isopor	1,2490	1,2575	1,3628	0,9403	1,0983	1,6813	0,9275	1,3465	1,1733
Lata	1,2645	1,3908	1,5350	1,0210	0,9218	1,7280	0,9665	1,4870	1,1163
Caixa de madeira	1,2388	1,7490	1,6878	1,0103	0,8310	1,7555	0,7265	1,4125	1,0840
Saco de tecido de algodão	1,2800	1,4308	1,5893	0,8783	1,0570	1,6448	0,9360	1,2293	1,1570
Saco de papel multifoliado	1,2065	1,5998	1,3933	1,0083	0,8873	1,6950	1,0110	1,4715	1,2043
Saco polietileno escuro	1,2495	1,4658	1,5413	1,1450	0,9985	1,5048	0,9373	1,5558	1,1545
Saco polietileno transp.	1,3050	1,4083	1,3050	1,0378	0,9575	1,3935	0,9855	1,4375	0,8963

QUADRO 9A - Temperatura média (três leituras: 8, 12 e 17 horas) registrada por um termômetro de parede, no período de junho/77 a junho/79 - ESAL - Lavras, MG

DIA	Jun. 77	Jul. 77	Ago. 77	Set. 77	Out. 77	Nov. 77	Dez. 77	Jan. 78	Fev. 78	Mar. 78	Abr. 78	Mai. 78	Jun. 78
1	-	18,67	21,33	19,67	21,67	26,33	23,00	24,67	27,00	23,67	20,33	19,67	14,67
2	-	18,67	21,67	18,67	22,00	24,67	22,67	25,00	26,67	24,33	20,33	19,67	14,00
3	-	19,00	21,33	19,67	21,67	26,33	22,00	22,00	27,00	24,00	20,00	20,00	14,33
4	-	19,33	21,00	18,67	21,33	26,67	23,00	21,67	25,67	24,00	20,00	20,00	14,00
5	-	19,33	21,33	19,00	21,33	25,00	24,33	22,33	26,33	24,00	21,67	21,00	16,33
6	-	19,33	21,67	19,67	21,00	23,00	24,33	23,33	26,00	23,00	21,67	21,33	16,33
7	-	18,33	22,00	20,33	20,33	21,00	25,67	23,00	25,00	22,67	22,67	20,33	16,67
8	-	18,67	22,00	19,67	21,33	21,67	25,00	23,33	24,67	24,00	21,67	20,67	17,67
9	-	19,00	22,33	20,67	22,33	22,67	25,00	24,33	24,00	24,33	22,67	19,67	19,00
10	-	19,67	21,00	20,00	21,67	24,00	23,33	24,33	25,33	24,67	23,00	18,67	17,67
11	-	19,00	21,33	21,00	22,67	25,00	24,33	24,00	23,67	24,67	22,33	19,00	18,33
12	-	19,67	22,00	21,33	23,33	23,33	22,67	23,33	24,67	25,00	21,67	19,33	17,00
13	-	19,33	21,67	21,33	22,22	21,67	23,67	24,00	22,67	25,00	21,67	19,33	16,67
14	19,00	19,00	21,00	22,00	22,33	21,00	22,67	24,33	23,67	24,67	22,33	21,00	16,33
15	18,00	20,33	21,00	21,67	22,67	20,33	24,00	24,33	24,67	24,67	22,00	22,00	16,33
16	20,33	20,00	21,33	21,33	23,67	20,33	22,67	23,33	25,00	24,33	22,33	22,33	16,33
17	20,00	19,67	22,00	21,00	24,33	22,33	22,67	24,33	24,00	24,33	22,67	20,67	16,67
18	20,00	19,67	22,00	21,67	24,00	20,67	22,67	26,33	23,33	24,67	20,67	20,00	17,00
19	20,00	20,00	22,00	22,33	24,33	20,33	22,57	27,00	24,67	23,00	21,33	19,67	17,67
20	20,33	18,67	20,67	22,00	23,00	19,67	22,33	28,33	24,33	25,00	21,67	19,67	17,57
21	19,33	19,00	21,33	21,67	22,33	22,67	23,33	28,00	25,67	24,33	22,33	19,00	18,00
22	20,00	19,67	22,00	21,00	23,67	23,33	23,00	28,00	24,33	23,67	23,33	19,67	18,33
23	20,00	20,67	22,00	21,33	23,67	24,33	22,00	28,33	24,33	24,67	21,67	16,33	18,67
24	19,67	19,67	21,00	21,00	24,67	24,33	23,00	28,33	24,33	24,00	21,67	15,33	18,00
25	18,67	20,67	21,33	20,33	25,00	24,00	23,00	28,00	23,67	24,67	21,33	14,33	17,67
26	19,67	20,67	22,00	20,00	25,67	23,00	21,67	29,00	24,00	24,67	21,00	16,00	17,33
27	19,33	20,67	22,33	20,33	25,33	23,67	23,00	28,00	23,00	25,67	20,67	16,33	17,67
28	19,00	20,33	20,67	22,00	25,00	25,00	23,33	28,33	23,67	25,00	19,67	15,33	17,67
29	18,67	20,67	22,00	22,67	25,00	23,67	24,33	28,33	-	24,67	20,67	16,00	16,33
30	18,33	21,00	21,67	22,67	25,33	22,00	25,33	29,00	-	23,33	20,67	18,33	17,00
31	-	20,00	21,67	-	26,00	-	25,00	28,67	-	23,67	-	18,33	-
$\bar{x}$	19,43	19,62	21,56	20,82	23,18	23,06	23,40	25,65	24,69	24,26	21,52	18,99	16,91

Continua ...

QUADRO 9A - continuação ...

DIA	Jul. 78	Ago. 78	Set. 78	Out. 78	Nov. 78	Dez. 78	Jan. 79	Fev. 79	Mar. 79	Abr. 79	Mai. 79	Jun. 79
1	18,70	17,33	20,33	22,26	24,67	24,00	24,86	19,33	24,93	20,60	21,06	11,20
2	17,93	17,67	19,00	21,33	23,26	21,66	26,00	21,83	22,03	22,23	21,86	14,23
3	17,67	17,00	21,26	22,00	24,33	22,20	25,00	21,66	22,13	22,60	22,60	14,53
4	17,33	17,68	20,00	21,00	23,30	24,67	25,67	21,03	22,30	21,46	20,40	17,85
5	17,67	17,13	20,00	22,33	21,93	26,00	22,67	19,93	22,46	20,16	21,60	20,20
6	16,33	17,80	20,67	23,67	23,67	27,33	18,96	22,80	20,20	21,43	22,20	20,33
7	17,00	17,00	18,73	22,93	24,33	25,67	21,03	23,06	21,80	22,20	22,20	19,06
8	17,50	17,67	19,33	21,46	23,67	21,46	23,17	23,80	24,80	19,96	20,46	19,20
9	17,66	18,00	19,73	21,67	23,33	21,40	23,67	23,13	22,46	19,66	21,80	19,20
10	16,67	19,00	19,10	21,67	23,33	21,76	23,33	24,43	23,76	20,60	22,30	17,03
11	16,67	19,00	19,00	21,33	20,83	22,00	23,67	24,73	24,66	22,46	22,00	19,13
12	16,33	23,06	19,00	22,00	20,66	22,33	24,00	22,00	23,86	22,33	21,76	20,40
13	17,00	21,13	18,67	22,33	23,67	21,33	22,86	20,80	22,93	20,40	22,13	20,50
14	17,00	19,67	18,67	20,80	23,67	22,67	22,86	20,60	20,33	18,80	20,96	17,53
15	18,33	17,33	18,34	22,66	21,26	23,33	24,67	22,13	22,53	18,86	19,73	-
16	16,66	15,33	20,93	22,33	22,33	21,33	25,33	22,66	23,66	20,70	19,06	-
17	17,00	16,00	18,60	23,67	23,00	22,46	25,33	23,33	22,86	22,13	18,56	-
18	18,00	17,33	19,00	23,67	22,20	25,00	24,33	22,23	22,86	23,00	15,00	-
19	16,67	21,80	19,33	23,67	24,23	25,00	24,00	20,23	21,06	22,13	20,66	-
20	17,80	19,70	19,67	23,67	27,67	21,33	21,33	21,30	20,86	21,86	22,13	-
21	16,67	18,67	20,00	23,90	26,00	24,67	20,10	20,73	21,00	21,93	18,80	-
22	19,60	19,33	20,00	22,40	26,67	25,33	23,00	20,66	22,33	21,80	19,93	-
23	19,46	20,00	20,66	21,67	25,67	22,13	23,33	23,46	23,06	17,53	20,20	-
24	18,67	20,33	20,43	23,33	25,33	23,46	25,00	23,66	22,93	18,80	17,76	-
25	19,00	18,00	19,33	24,00	23,42	23,73	25,00	23,56	21,40	17,86	18,20	-
26	18,67	17,10	19,33	25,00	22,53	26,33	24,33	24,00	20,23	19,20	18,60	-
27	18,00	19,00	19,33	25,00	25,00	24,67	21,53	23,80	19,20	19,06	19,73	-
28	18,00	17,68	19,33	24,10	22,50	23,00	21,93	23,73	20,60	18,13	20,53	-
29	18,50	18,67	19,67	23,33	21,67	20,66	24,67	-	21,46	19,86	16,60	-
30	18,43	20,67	22,13	25,33	23,67	21,60	23,00	-	23,26	17,13	14,96	-
31	19,67	21,00	-	25,67	-	23,73	22,00	-	22,46	-	7,60	-
$\bar{x}$	17,76	18,61	19,65	22,90	23,59	23,40	23,43	22,30	22,27	20,49	19,85	17,98

QUADRO 10A - Umidade relativa média (três leituras: 8, 12 e 17 horas) registrada por um higrômetro de parede, marca R. Fuess no período de junho/77 a junho/79 - ESAL - Lavras, MG

DIA	Jun. 77	Jul. 77	Ago. 77	Set. 77	Out. 77	Nov. 77	Dez. 77	Jan. 78	Fev. 78	Mar. 78	Abr. 78	Mai. 78	Jun. 78
1	-	79,67	55,33	94,67	84,33	83,33	-	89,33	53,33	73,33	79,00	77,67	76,00
2	-	79,00	56,00	96,00	83,33	81,33	-	86,67	59,67	72,33	79,00	78,33	78,67
3	-	79,33	73,33	95,33	92,33	79,00	96,67	87,67	54,00	87,33	80,67	79,33	81,00
4	-	80,33	70,67	86,00	87,33	84,00	92,33	92,67	61,00	84,33	81,33	71,00	83,67
5	-	76,33	64,67	79,67	88,00	84,33	95,00	95,33	65,00	89,33	71,00	77,67	88,33
6	-	73,00	65,33	89,00	89,67	85,33	81,67	95,00	71,00	94,00	74,00	77,33	92,00
7	-	72,33	62,00	92,67	87,00	85,00	79,00	96,00	76,33	94,67	69,67	77,33	92,67
8	-	73,00	58,67	93,67	80,67	87,33	81,00	95,67	76,67	83,33	73,67	76,67	98,33
9	-	78,00	55,67	89,00	84,67	88,00	78,33	95,67	72,33	81,33	76,67	68,67	100,00
10	-	76,33	70,00	86,67	75,00	90,00	78,33	95,00	76,33	75,00	84,33	76,67	95,00
11	-	78,00	68,67	83,00	68,33	89,00	77,33	95,67	79,67	76,67	84,33	73,00	92,00
12	-	72,33	65,00	82,33	73,33	90,00	82,00	95,33	84,33	77,00	83,00	74,33	88,00
13	-	67,67	67,33	75,67	85,67	90,67	80,67	97,33	95,00	78,33	80,00	73,33	83,67
14	86,00	67,33	69,67	65,00	87,33	89,00	81,67	93,33	95,00	74,67	79,00	81,67	84,00
15	85,67	62,33	76,33	69,00	88,67	95,00	75,67	93,33	90,67	65,00	76,67	84,67	84,33
16	82,67	63,67	69,00	68,67	83,33	99,00	71,67	97,00	88,00	67,33	76,00	83,67	86,67
17	75,67	69,67	63,33	75,67	87,00	98,00	72,33	98,00	89,00	71,33	76,33	85,33	88,00
18	79,00	69,00	65,67	81,67	86,33	98,67	85,00	93,33	90,00	72,67	76,67	97,33	84,00
19	81,67	79,33	70,00	90,00	87,00	-	83,00	90,33	87,67	69,33	75,33	90,00	87,33
20	83,33	76,00	81,00	91,33	84,67	97,00	91,33	91,67	86,67	59,33	82,00	87,33	85,67
21	80,33	79,00	68,00	91,33	85,00	99,00	94,00	88,33	90,00	69,00	78,67	92,33	87,67
22	79,33	78,00	64,67	89,00	78,33	99,00	95,33	83,00	96,33	65,67	84,00	98,67	91,67
23	85,33	74,00	64,67	84,67	74,67	91,33	93,67	82,67	87,33	70,67	82,67	83,00	83,67
24	89,00	75,33	64,67	78,67	80,67	78,33	90,00	84,00	79,00	74,33	84,67	80,00	84,00
25	86,33	70,00	63,33	75,67	77,00	88,33	90,67	84,33	81,67	73,00	77,67	79,33	84,33
26	82,67	75,67	71,33	74,67	77,33	88,67	90,67	83,00	80,00	75,00	83,00	83,00	80,00
27	79,67	78,00	72,33	73,00	81,33	86,67	90,00	79,67	78,00	74,67	81,00	86,00	81,67
28	77,33	66,33	69,67	76,67	80,00	85,00	86,33	78,67	74,00	78,00	68,33	87,00	84,00
29	84,33	55,67	78,67	73,33	77,00	91,33	87,33	76,67	-	81,33	73,33	-	87,33
30	79,67	59,00	80,33	81,67	78,00	100,00	89,00	78,33	-	79,67	78,33	-	77,33
31	-	61,00	84,33	-	80,00	-	90,00	77,00	-	83,67	-	98,67	-
$\bar{x}$	82,23	72,40	67,73	82,79	82,36	89,71	85,34	89,35	79,21	76,50	78,34	82,04	86,36

Continua ...

QUADRO 10A - Continuação ...

DIA	Jul. 78	Ago. 78	Set. 78	Out. 78	Nov. 78	Dez. 78	Jan. 79	Fev. 79	Mar. 79	Abr. 79	Mai. 79	Jun. 79
1	70,00	78,67	87,33	51,66	76,67	65,67	74,00	86,00	65,66	83,33	74,66	83,33
2	75,33	80,33	82,33	46,67	75,33	83,66	76,33	83,33	81,33	78,33	76,00	66,66
3	86,00	80,67	77,00	52,33	80,33	73,33	88,00	82,00	76,33	82,00	73,00	72,00
4	85,00	77,67	95,00	55,33	82,33	68,00	82,00	87,33	77,00	89,00	85,33	66,00
5	87,00	71,00	78,00	52,00	87,66	63,00	78,00	95,33	73,66	96,00	79,66	64,00
6	85,67	66,33	75,00	51,67	72,33	67,00	83,33	81,33	78,00	92,00	80,33	60,00
7	75,67	77,67	73,33	56,33	59,33	77,33	68,00	83,00	76,00	79,66	79,00	69,00
8	70,66	71,67	77,33	50,00	63,00	92,33	76,67	79,66	71,66	70,33	86,66	64,66
9	70,66	63,33	67,00	56,33	64,67	88,33	68,33	79,00	81,00	68,00	74,66	63,00
10	83,33	58,67	65,00	64,67	80,67	82,66	66,33	72,00	72,00	75,00	77,00	72,33
11	74,67	56,67	81,33	92,33	88,33	73,33	75,00	72,66	75,00	74,66	79,00	66,66
12	70,67	52,67	83,67	69,33	95,00	79,67	76,67	85,66	78,33	72,33	77,33	60,33
13	77,67	69,33	82,00	70,67	74,33	87,00	70,66	86,66	90,66	74,66	72,66	61,33
14	17,33	81,33	76,33	93,66	65,33	84,67	64,33	95,33	96,00	80,66	71,33	76,00
15	75,66	63,00	81,33	78,66	71,00	87,00	53,67	81,00	81,66	77,66	74,00	-
16	89,66	51,33	69,66	82,00	74,33	84,33	52,00	77,66	77,33	70,66	76,33	-
17	96,67	68,00	80,00	85,33	82,00	74,33	64,33	81,33	79,66	73,00	75,33	-
18	87,67	74,67	71,33	75,33	79,66	67,33	72,33	86,66	72,00	61,33	74,66	-
19	80,67	57,66	67,00	90,00	68,66	63,00	79,33	95,66	81,00	75,33	71,33	-
20	84,66	72,73	59,00	78,33	70,67	73,67	90,00	91,66	73,00	72,33	65,66	-
21	99,33	68,67	58,00	58,66	72,00	79,33	94,33	94,33	72,33	74,00	81,66	-
22	76,66	66,67	68,67	56,00	73,33	73,33	84,00	94,66	72,00	69,33	74,33	-
23	79,33	67,00	66,66	65,00	78,33	84,00	80,00	72,33	76,00	67,33	73,33	-
24	94,67	58,00	54,66	56,00	73,00	69,00	86,67	70,33	75,66	69,33	74,33	-
25	90,67	54,67	60,33	48,33	85,66	64,00	84,00	72,33	77,33	72,33	71,66	-
26	84,67	56,33	63,33	52,67	80,33	63,33	82,33	71,66	66,00	64,00	83,00	-
27	86,67	50,67	58,33	65,00	77,67	78,00	87,00	68,66	69,33	67,33	76,66	-
28	80,67	55,33	60,33	68,33	88,33	87,33	89,66	67,00	68,00	88,00	67,66	-
29	71,33	52,67	58,67	70,66	86,67	88,66	87,67	-	75,66	79,33	94,66	-
30	72,00	61,00	53,66	65,00	69,00	85,33	86,67	-	60,00	86,00	89,66	-
31	74,33	73,67	-	73,00	-	74,00	92,00	-	71,00	-	64,66	-
$\bar{x}$	81,12	65,74	71,05	65,52	76,53	76,70	77,85	81,94	75,50	76,10	76,63	67,52