

RECUPERAÇÃO DA VIABILIDADE DE SEMENTES DE CAFÉ APÓS TRATAMENTOS DE HIDRATAÇÃO E DESIDRATAÇÃO

CARLOS AUGUSTO PEREIRA MOTTA¹

RESUMO - Os efeitos de tratamentos de hidratação e desidratação na viabilidade de sementes de café (*Coffea arabica* L.) foram avaliados no presente trabalho no Laboratório de Análise de Sementes do IAPAR, Londrina-PR, utilizando um lote de sementes da cultivar Catuaí Amarelo que apresentava baixo poder germinativo, após um ano de armazenamento em condições ambientais. As sementes foram submetidas a períodos variáveis de 0 a 25 dias de hidratação, com intervalo de 24 horas entre si, em papel umedecido, a 25°C. Ao término do período de hidratação, procedeu-se

à secagem das sementes sob ventilação forçada, por 48 horas, à temperatura ambiente. Os resultados indicaram que os tratamentos com período de hidratação superior a 5 dias elevam a porcentagem de germinação e de emergência das plântulas, enquanto a velocidade de germinação foi favorecida em tratamentos superiores a 10 dias de hidratação. O teste de tetrazólio mostrou uma recuperação na viabilidade das sementes a partir do segundo dia de hidratação, enquanto as respostas mais favoráveis foram obtidas nos tratamentos com períodos de hidratação de 5 a 19 dias.

TERMOS PARA INDEXAÇÃO: Sementes de café, hidratação/desidratação, envigoroamento, germinação, *Coffea arabica*.

RECOVERY OF COFFEE SEED VIABILITY BY HIDRATION AND DEHYDRATION TREATMENTS

ABSTRACT - The effects of hydration and dehydration treatments on the viability of seeds of coffee (*Coffea arabica* L.) were evaluated in the Seed Analyses Laboratory of IAPAR, Londrina-PR, using a seed lot of cultivar Catuaí Amarelo, which presented low germination after one year of storage under laboratory conditions. The seeds were submitted to different periods from 0 to 25 days of hydration, with an interval of 24 hours in a humidified paper incubated at 25°C. At the end of the hydration period the seeds were then

dried under forced ventilation, for 48 hours, under ambient temperature. The results indicated that the treatments with periods over 5 days of hydration improved the germination and emergence, but the germination speed was favored in treatments over 10 days of hydration. The tetrazolium test showed a recovery on the viability of the seeds starting from the second day of hydration, while the best responses were obtained in the treatments with hydration periods from 5 to 19 days.

INDEX TERMS: Coffee seeds, hidratação/desidratação, invigoration, germination, *Coffea arabica*.

INTRODUÇÃO

A manutenção da qualidade das sementes de café (*Coffea arabica* L.), durante o armazenamento, constitui-se numa das maiores dificuldades encontradas pelos produtores de mudas. Isso deve-se ao fato de as sementes de café perderem rapidamente a sua viabilidade, quando mantidas em equilíbrio com a umidade relativa do ar. Com isso, a sementeira fica limitada a um curto espaço de tempo após a colheita, concentrando a obtenção de mudas em épocas que nem sempre são as mais adequadas para o plantio (Andreoli *et al.*, 1993; Dias & Barros, 1993; Miranda *et al.*, 1993).

Alguns estudos têm evidenciado que, para a conservação de sementes de café, são necessários valores relativamente altos de teor de água nas sementes e superiores ao do equilíbrio com o ambiente (Vossen, 1979; Silva & Dias, 1985; Miranda *et al.*, 1993).

Os métodos de armazenamento indicados para a manutenção das sementes com umidade elevada têm sido, no entanto, de difícil utilização prática. (Andreoli *et al.*, 1993; Miranda *et al.*, 1993). Outro aspecto a ser considerado na conservação de sementes de café com altos teores de água (30-40%) é a ação de microorganismos na perda de viabilidade (Miranda & Valias, 1984).

1. Engenheiro Agrônomo, PhD., Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR), Caixa Postal 481, CEP 86001-970, Londrina, PR.

Tem-se demonstrado que a principal causa da rápida perda do poder germinativo é a grande sensibilidade dessas sementes à desidratação (Ellis *et al.*, 1990).

Amorin *et al.* (1977) citam que a perda do poder germinativo em sementes de café é devida às alterações impostas à estrutura das membranas celulares, com conseqüente perda na permeabilidade seletiva, ocasionadas por exposição a temperaturas elevadas ou muito baixas, por variação na umidade do ar e por injúrias.

Segundo Simon (1974), a permeabilidade seletiva das membranas varia de acordo com a fase da vida da célula e com as condições ambientais em que for exposta; assim, tanto a senescência como a exposição a uma condição de estresse, tal como a desidratação, pode alterar a sua permeabilidade

Simon & Raja-Harum (1972), trabalhando com embriões de ervilha, observaram a ocorrência de grande vazamento de solutos nos primeiros estágios da embebição e que esse vazamento diminuía rapidamente com o decorrer da embebição. Observaram, ainda, que embriões previamente umedecidos, ou aqueles colhidos após a maturidade fisiológica e antes da dessecação natural não perdiam eletrólitos quando imersos em água. Essas observações sugerem que as membranas celulares perdem a permeabilidade seletiva durante a secagem e que essas membranas podem recuperar-se, tornando-se estáveis, pouco tempo após o início da embebição.

Pesquisas com sementes dormentes (Villiers & Edgcumbe, 1975) e não dormentes (Hegarty, 1978; Heydecker *et al.*, 1975) revelam que ciclos de embebição e desidratação, durante o armazenamento, podem reparar os danos, e que sementes dormentes, embebidas, podem ser armazenadas sem deterioração. Isso indica a existência de efeitos positivos da umidade na manutenção e recuperação da atividade metabólica das sementes.

Hegarty (1978) propôs uma relação entre os teores de água na semente e os processos de deterioração de ativação metabólica e de reparo celular, a qual sugere que, em teores de água muito baixos, os danos às membranas celulares podem ocorrer; em teores de água mais elevados, aumenta-se a possibilidade de deterioração e da ação de microrganismos. Em teor de água mais elevado ainda, ou seja, aquele próximo ao requerido para a semente germinar, os processos de

ativação e reparo celular começam a agir, podendo, em determinado ponto, superar a deterioração.

Tratamentos de pré-semeadura, que induzem a iniciação metabólica mediante a hidratação das sementes, têm surgido com a finalidade de elevar a taxa e a velocidade de germinação, produzir uniformidade na emergência e elevar a capacidade das plântulas em resistir aos efeitos adversos do ambiente. (Berrie & Drennan, 1971; Hanson, 1973; Hegarty, 1978; Burgass & Powell, 1984; Dalianis, 1989; Nath *et al.*, 1991; Motta, 1994; Motta & Silva, 1997).

Considerando as dificuldades encontradas na conservação de sementes de café em condições que minimizem a sua deterioração e redução do seu poder germinativo, com o presente trabalho objetivou-se avaliar os efeitos de tratamentos de hidratação e desidratação e recuperação fisiológica das sementes armazenadas por um ano em condições de ambiente.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes do Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR) em Londrina/PR, durante o período de fevereiro a setembro de 1998.

Foram utilizadas sementes de café da cultivar Catuaí Amarelo IAC H 2077-2-5-39, colhidas em maio de 1997, nos campos de produção do IAPAR, em Londrina/PR, e armazenadas em condições ambientais até o início dos trabalhos. Com base em análises realizadas após a colheita, as sementes apresentavam-se com 97% de germinação, 16,5% de teor de água e 90% de viabilidade, avaliada pelo teste de tetrazólio. Após um ano de armazenamento em condições ambientais, as sementes apresentavam-se com 9% de germinação, 12,8% de água e 0% de viabilidade, estimada pelo teste de tetrazólio.

Obtenção e caracterização dos tratamentos

Os tratamentos consistiram-se em submeter as sementes com pergaminho (endocarpo) a períodos crescentes de 1 a 25 dias (24 a 600 horas) de hidratação, distanciados de 24 horas entre si, em papel-toalha umedecido, à temperatura de 25°C obtida em germinador. Ao término de cada período de embebição, foram retiradas amostras para a caracterização dos tratamentos quanto ao teor de água absorvido.

As sementes remanescentes foram retiradas dos substratos e submetidas à secagem, em estufa com ar circulante, à temperatura ambiente, por um período aproximado de 48h, visando à redução do teor de água até níveis considerados adequados ao armazenamento de sementes de café (Silva & Dias, 1985; Andreoli *et al.*, 1993). A seguir, as sementes foram mantidas no interior de sacos plásticos lacrados, em condições refrigeradas (10°C), durante o período de realização dos trabalhos.

O teor de água foi determinado em duas repetições de 50 sementes, de cada tratamento de hidratação, antes e após a secagem, a $105 \pm 3^\circ\text{C}$, conforme descrito nas Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1992).

Avaliações laboratoriais

As avaliações foram realizadas em quatro repetições de cada tratamento, após extração manual do pergaminho (endocarpo) das sementes, por meio dos seguintes testes:

Teste de germinação: foi realizado em quatro amostras de 50 sementes por repetição dos tratamentos. Os procedimentos seguiram os critérios contidos nas Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1992).

Teste de primeira contagem de germinação: foi obtido com base no teste de germinação, considerando a porcentagem de plântulas que, aos 20 dias após a semeadura, apresentavam-se com emissão radicular.

Teste de emergência em areia: foi realizado com quatro amostras de 25 sementes, por repetição, em caixas plásticas contendo com substrato, areia lavada e umedecida. As sementes foram distribuídas sobre uma camada do substrato com 6cm de espessura e recobertas por outra com aproximadamente 1cm. O substrato foi umedecido periodicamente e o conjunto mantido em condições ambientais de laboratório. O resultado foi expresso em porcentagem de plântulas emersas ao final de 90 dias a partir da semeadura.

Teste de Tetrazólio: foi realizado em quatro amostras de 25 sementes, por repetição, de acordo com os procedimentos descritos por Dias & Silva (1986).

Procedimento estatístico

Os dados foram analisados isoladamente para cada teste, em delineamento experimental inteiramente casualizado, com 26 tratamentos (25 períodos de hidratação e a testemunha, 0, não pré-hidratada.) e quatro repetições. Para a análise de variância, os dados

em porcentagem sofreram a transformação arco seno $\sqrt{\%/100}$. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O curso de absorção de água apresentou um comportamento bifásico (Fig. 1), ou seja, uma fase inicial de absorção rápida e decrescente até 10 dias de hidratação, quando atingiu o teor de água próximo ao requerido para o início do estágio visível de germinação. Em seguida, observa-se uma fase de aparente constância, sem acréscimos sensíveis no teor de água, que persistiu até o maior período de hidratação considerado neste trabalho (25 dias). O teor de água das sementes, após um período fixo de 48h de secagem, apresentou um comportamento semelhante (Fig. 1).

Os resultados do teste de germinação, apresentados na figura 2, mostram que períodos de hidratação inferiores a três dias são prejudiciais ao desempenho das sementes e que hidratações superiores a cinco dias (120 horas) promovem um aumento significativo na germinação.

Comportamento semelhante ao do teste de germinação foi observado com relação à emergência das plântulas em areia (Fig. 3), com maior percentual de emergência de sementes submetidas a períodos superiores a cinco dias de hidratação antes da secagem.

Com relação à velocidade e uniformidade de germinação, os dados obtidos no teste de primeira contagem (Fig. 4) mostram que os tratamentos de hidratação inferiores a seis dias trouxeram prejuízos ao desempenho das sementes, quando comparados à testemunha. Por outro lado, tratamentos superiores a nove dias de hidratação apresentaram maior velocidade de emissão radicular.

Comparando os dados do teste de primeira contagem (Fig. 4) com os do teste germinação (Fig. 2), nota-se que algumas sementes que haviam emitido raiz primária na primeira contagem não produziram plântulas normais na contagem final do teste de germinação.

Os resultados estimados pelo teste de tetrazólio (Fig. 5) indicam que a recuperação da viabilidade ocorre a partir de dois dias de hidratação e que os melhores resultados foram obtidos entre cinco e dezenove dias de hidratação. As respostas favoráveis aos tratamentos de hidratação, indicadas no teste de tetrazólio, ocorreram em períodos menores de hidratação do que às obtidas nos demais testes. Outro aspecto observado foi a redução na porcentagem de viabilidade ocorrida a partir

de 19 dias de hidratação, momento que ocorre o início do desenvolvimento aparente do sistema radicular.

Considerando que na metodologia utilizada no teste de tetrazólio as observações dos padrões de tingimento do embrião são superficiais e, portanto, sem detalhamento da extensão interna dos danos, a secagem das sementes após a emissão radicular poderia provocar danos superficiais na raiz primária que, detectados no teste, classificariam as sementes como não viáveis, embora esses danos pudessem não comprometer a viabilidade das sementes. Essa análise, no entanto, demanda novos trabalhos para a sua comprovação.

Para a maioria das avaliações realizadas, os tratamentos que produziram os melhores resultados foram aqueles que, durante a hidratação, o teor de água nas sementes atingiu valores próximos daqueles requeridos para a germinação (entre 50 e 60%), seguidos da redu-

ção desses teores a valores entre 30 e 40% que, segundo os autores, são os mais adequados para o armazenamento (Silva & Dias, 1985; Andreoli *et al.*, 1993). Isso sugere que a ativação metabólica de reparo celular ocorre em níveis relativamente elevados de umidade e que a desidratação posterior pode ser realizada desde que os teores de água nas sementes não atinjam valores inferiores a determinados limites.

Diante da facilidade da aplicação da metodologia proposta no presente trabalho para a recuperação, ainda que parcial, do poder germinativo e por envolver apenas a utilização de água como agente promotor da elevação da viabilidade das sementes, o emprego deste método, na prática, parece ser promissor, especialmente em lotes de sementes que, em consequência das condições de armazenamento, apresentam perdas em vigor e na capacidade germinativa.

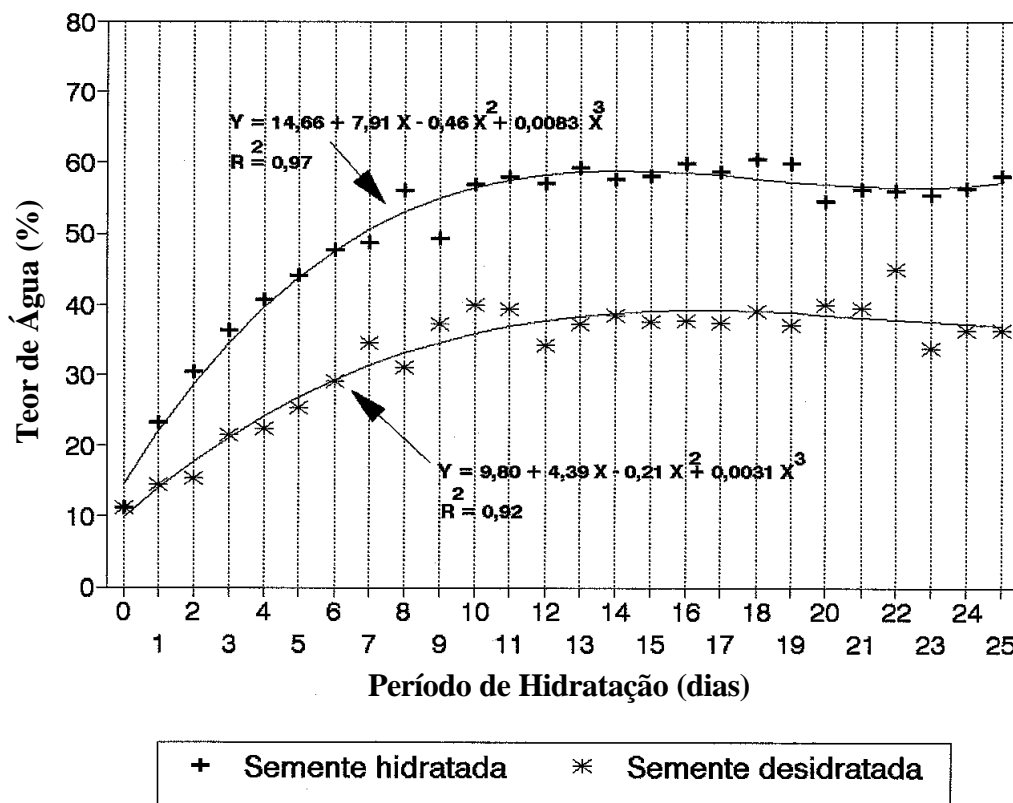


FIGURA 1 – Curva de absorção de água em função do período de hidratação e o teor de água atingido após 48 h de desidratação em sementes de café cv. Catuaí Amarelo IAC H 2077-2-5-39.

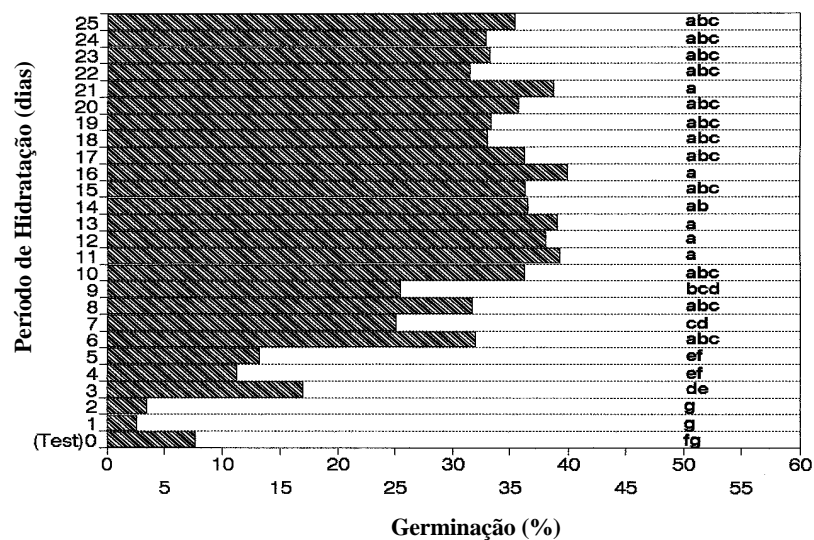


FIGURA 2 – Comparação entre as médias do teste de germinação para os efeitos de períodos de hidratação/desidratação em sementes de café (*Coffea arabica* L., cv. Catuaí amarelo). As barras com a mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (5%).

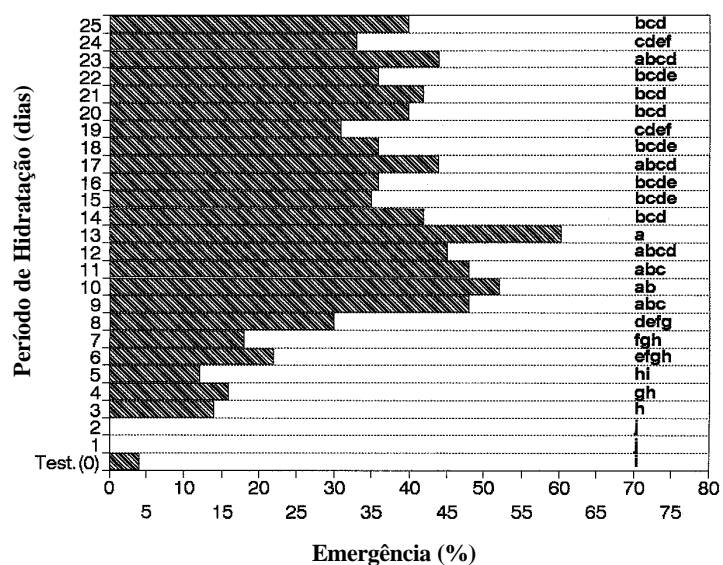


FIGURA 3 – Comparação entre as médias do teste de emergência em areia para os efeitos dos períodos de hidratação seguidos de desidratação em sementes de café (*Coffea arabica* L.). As barras com a mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (5%).

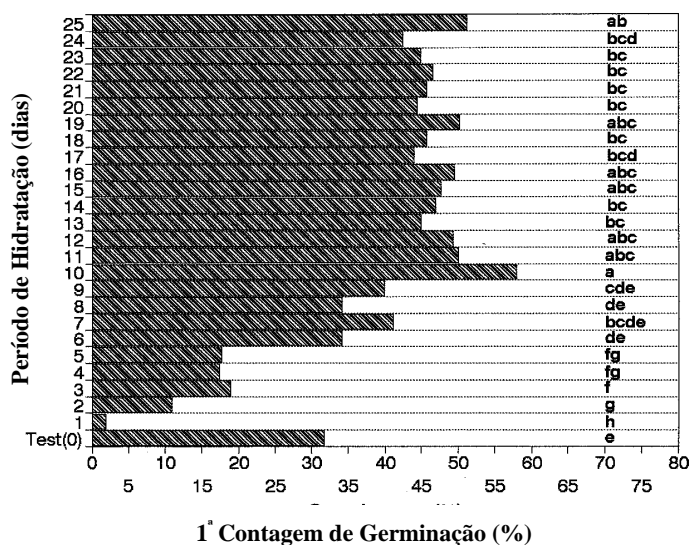


FIGURA 4 – Comparação entre as médias do teste de primeira contagem de germinação para os efeitos dos tratamentos de hidratação/desidratação em sementes de café (*Coffea arabica* L.). As barras com a mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (5%).

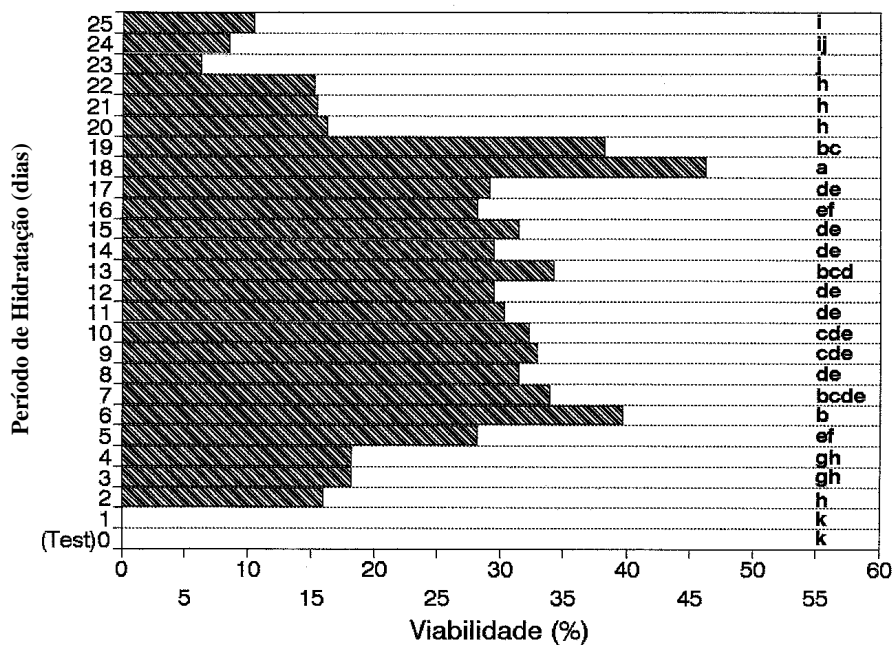


FIGURA 5 – Viabilidade das sementes determinada por meio do teste de tetrazólio para os efeitos dos tratamentos de hidratação/desidratação. As barras com a mesma letra não diferem, entre si pelo teste de Tukey (5%).

CONCLUSÕES

a) Períodos de hidratação de 6 a 25 dias, seguidos de secagem por 48 horas à temperatura ambiente, elevam a porcentagem de germinação das sementes e de emergência das plântulas.

b) A velocidade de germinação é favorecida nos tratamentos superiores a 10 dias de pré-hidratação.

c) O teste de tetrazólio diagnosticou uma recuperação na viabilidade das sementes a partir do segundo dia de hidratação, embora respostas mais favoráveis tenham ocorrido nos tratamentos com períodos de hidratação de 5 a 19 dias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIN, H.V.; CRUZ, A.R.; DIAS, R.M.; GUTIERREZ, S.E.; TEIXEIRA, A.A.; MELLO, M.; OLIVEIRA, G.D. de. Transformações químicas e estruturais durante a deterioração da qualidade de café. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 5., Guarapari, 1977. **Resumos...** Rio de Janeiro: IBC/GERCA, 1977. p.15-18.

ANDREOLI, D.M.C.; GROTH, D.; RAZERA, L.F. Armazenamento de sementes de café (*Coffea canephora*, P. cv. Guarini) acondicionadas em dois tipos de embalagens após secagem natural e artificial. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.15, n.1, p.87-95, 1993.

BERRIE, A.M.M.; DRENNAN, D.S. The effect of hydration-dehydration on seed germination. **New Phytologist**, London, v.70, n.1, p.135-142, Jan. 1971.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regras para análise de sementes**. Brasília, 1992. 365 p.

BURGASS, W.R.; POWELL, A.A. Evidence for repair process in the invigoration of seeds by hydration. **Annals of Botany**, London, v.53, n.5, p.753-757, May 1984.

DALIANIS, C.D. Improving the emergence rate of two grass species. **Seed Science and Technology**, Zurich, v.17, n.3, p.463-470, 1989.

DIAS, M.C.L.L.; BARROS, A.S.R. Conservação de sementes de café (*Coffea arabica* L.) em diferentes embalagens. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.15, n.2, p.197-202, 1993.

DIAS, M.C.L.L.; SILVA, W.R. Determinação da viabilidade de sementes de café através do teste de tetrazólio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.21, n.11, p.1139-145, nov. 1986.

ELLIS, R.H.; HONG, T.D.; ROBERTS, E.H. An intermediate category of seed storage behavior? **Journal of Experimental Botany**, Oxford, v.41, n.230, p.1167-1174, Sept. 1990.

HANSON, A.D. The effects of imbibition drying treatments on wheat seeds. **New Phytologist**, London, v.72, n.4, p.1063-1073, Apr. 1973.

HEGARTY, T.W. The physiology of seed hydration and dehydration, and the relation between water stress and the control of germination: a review. **Plant, Cell and Environment**, New York, v.1, p.101-119, 1978.

HEYDECKER, W.; HIGGINS, J.; TURNER, I.J. Invigoration of seeds? **Seed Science and Technology**, Zurich, v.3, n. 3/4, p.881-888, 1975.

MIRANDA, J.M.; CARVALHO, M.M. de; CARVALHO, M.L. de; VIEIRA, M. das G. Estudos de alguns fatores que influenciam a duração da viabilidade de sementes de café. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.15, n.2, p.215-220, 1993.

MIRANDA, J.M.; VALIAS, E.P. Estudo sobre conservação da viabilidade de sementes de café. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 11, 1984, Londrina. **Resumos...** Rio de Janeiro: IBC, 1984. p.160-161.

MOTTA, C.A.P. **Efeitos de períodos crescentes de hidratação seguidos de secagem no desempenho fisiológico e na sanidade de sementes de trigo**. 1994. 146 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

-
- MOTTA, C.A.P.; SILVA, W.R. da. Efeito de hidratação e desidratação no desempenho fisiológico de sementes de trigo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.32, n.4, p.379-390, abr. 1997.
- NATH, S.; COOLBEAR, P.; HAMPTON, J.G. Hydratation-dehydratation treatments to protect or repair stored 'Karamu' wheat seeds. **Crop Science**, Madison, v.31, n.3, p.822- 826, May/June 1991.
- SILVA, W.R.; DIAS, M.C.L. de L. Interferência do teor de umidade das sementes de café na manutenção de sua qualidade fisiológica. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.20, n.5, p.551-560, maio 1985.
- SIMON, E.W. Phospholipids and plant membrane permeability. **New Phytologist**, London, v.73, n.3, p.377-420, Mar. 1974.
- SIMON, E.W.; RAJA-HARUM, R.M. Leakage during imbibition. **Journal of Experimental Botany**, Oxford, v.23, n.77, p.1076-1085, 1972.
- VILLIERS, T.A.; EDGCUMBE, D.J. On the cause of seed deterioration in dry storage. **Seed Science and Technology**, Zurich, v.3, n.3/4, p.761-774, Mar. 1975.
- VOSSEN, H.A.M. van der. Methods of preserving the viability of coffee seed in storage. **Seed Science and Technology**, Zurich, v.7, n.1, p.65-74, Jan./Mar. 1979.