

Efeito do grau de umidade e do tipo de embalagem na conservação de sementes de café (*Coffea arabica* L.)

Alessandro de Lucca e Braccini^{1*}, Carlos Alberto Scapim¹, Maria do Carmo Lana Braccini² e Cleonice Natália Sguarezi¹

¹Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá-Paraná, Brazil.

²Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, Av. P.H. Rolfs, s.n., 36571-000, Viçosa-Minas Gerais, Brazil.

*Author for correspondence. E-mail: albraccini@uol.com.br

RESUMO. Foi conduzido um experimento com o objetivo de avaliar o efeito do grau de umidade e do tipo de embalagem na conservação de sementes de café arábica. Para tanto, sementes de café do cultivar 'Catuaí Vermelho' foram colhidas no estágio cereja, despulpadas mecanicamente e degomadas por fermentação natural durante 24 horas. Em seguida, as sementes foram secas à sombra até atingirem os graus de umidade de 25 e 35% (base úmida), acondicionadas em diferentes embalagens (saco polietileno transparente e saco de papel kraft) e armazenadas por 3, 6, 12, 18 e 24 meses, sob condições ambientais controladas. Após cada período de armazenamento, as sementes foram avaliadas em laboratório quanto à germinação, ao vigor (classificação do vigor de plântula e envelhecimento acelerado), à sanidade (método do papel-filtro) e ao grau de umidade (método de estufa). Os resultados obtidos permitiram concluir que a melhor manutenção da qualidade fisiológica foi obtida para as sementes de café armazenadas com 35% de umidade e acondicionadas em saco de polietileno transparente. Embalagem permeável e teor de água mais baixo não permitiram a conservação adequada das sementes de café. A preservação da qualidade das sementes de café arábica no armazenamento esteve associada à manutenção do seu teor de água. O aumento na incidência de microrganismos relacionou-se com a redução na germinação e vigor das sementes.

Palavras-chave: café, sementes, armazenamento.

ABSTRACT. Effect of moisture content and type of packing on coffee (*Coffea arabica* L.) seeds preservation. An experiment was carried out with the purpose of evaluating the effect of moisture content and type of packing in preserving arabica coffee seeds. Coffee seeds of 'Catuaí Vermelho' cultivar were harvested at cherry stage, mechanically pulped, and washed after natural fermentation during 24 hours to eliminate the excess of slime from the seed. After that, seeds were dried by natural process in shadow until reaching the initial moisture content of 25% and 35% (wet basis), packed in different bags (transparent polyethylene bags and kraft paper bags) and submitted to the following storage periods: 3, 6, 12, 18 and 24 months, under controlled conditions. After each storage period seeds were evaluated in laboratory for germination, vigor (seedling vigor classification and accelerated aging), health (blotter test) and moisture content. The results showed that the best results of physiological seed quality maintenance were obtained for coffee seeds stored in polyethylene bags, associated to 35% initial moisture content. The kraft paper bags associated to lower seed moisture content were not effective in preserving coffee seeds. The preservation of arabica seed quality during storage was associated to the maintenance of seed moisture content. The higher seed fungi incidence was related to lower seed germination and vigor.

Key words: coffee, seeds, storage.

Atualmente, apesar da crise que tem atingido o setor nos últimos anos, a cultura do café continua merecendo um lugar de destaque na economia agrícola brasileira, devido a sua importância histórica

em algumas regiões do país, entre elas o Estado do Paraná, ocupando uma posição importante entre os principais produtos de exportação do país.

A instalação das lavouras de café é realizada por

mudas obtidas por meio do plantio das sementes. A manutenção da qualidade das sementes de café, durante o período de armazenamento, é uma das maiores preocupações dos produtores de sementes. Tal preocupação está embasada no fato de que as sementes de café não conservam o poder germinativo em níveis satisfatórios por períodos superiores a seis meses após a colheita. Isso também limita a semeadura a um curto espaço de tempo, concentrando a obtenção de mudas em épocas que nem sempre são as mais favoráveis para o plantio da cultura, podendo trazer algumas dificuldades, inclusive na formação de eventuais estoques reguladores de sementes (Dias e Barros, 1993).

A conservação de sementes de café tem sido objeto de estudo de muitos pesquisadores, porém verifica-se controvérsia nos resultados obtidos quanto à viabilidade das sementes desta espécie (Vasconcelos et al., 1992; Miranda et al., 1993). Alguns estudos têm demonstrado que a principal causa da rápida perda do poder germinativo é a grande sensibilidade destas sementes à desidratação (Bacchi, 1955 e 1956; Ellis et al., 1990).

Por outro lado, a inclusão das sementes de café como sendo do tipo recalcitrante (Roberts, 1973), ou seja, que tendem a perder rapidamente a viabilidade quando armazenadas com grau de umidade reduzido e em ambientes com temperaturas relativamente baixas, tem gerado alguns questionamentos entre os tecnólogos de sementes. Segundo Ellis et al. (1990), estas sementes poderiam satisfazer tanto o conceito de recalcitrantes como o de ortodoxas, podendo possibilitar a criação de uma nova categoria de comportamento intermediário.

Alguns estudos têm demonstrado, de maneira geral, que para a conservação das sementes de café, são necessários valores relativamente altos para o grau de umidade das sementes: 41% (Vossen, 1979); entre 36 e 40% (Silva e Dias, 1985); 40% (Barboza e Herrera, 1990) e 35% (Vasconcelos et al., 1992). Segundo Silva e Dias (1985), a definição de uma umidade ideal de conservação, bem como a tecnologia de armazenamento mais adequada à manutenção dessa umidade, tem constituído fontes de divergência entre as pesquisas realizadas com a cultura do café.

Bendaña (1962) observou que as sementes de café mantiveram o seu poder germinativo ao redor de 95%, durante quatro anos, quando acondicionadas a 10°C e 50% de umidade relativa. Já Vossen (1979) afirmou que o armazenamento foi bem sucedido, por até 2,5 anos, quando as sementes foram mantidas em sacos de polietileno hermeticamente fechados, a 15°C e com a umidade das sementes de 41%. Porém, quando utilizou-se

temperatura inferior a 10°C e umidade das sementes entre 13 e 35%, ocorreu rápida perda da viabilidade.

Desta forma, na tentativa de manter a qualidade das sementes de café armazenadas com graus de umidade superiores ao do equilíbrio com o ambiente, têm sido sugeridas diversas formas de conservação, principalmente empregando embalagens porosas, envoltas ou não por carvão vegetal moído e umedecido, e embalagens herméticas. Com relação ao armazenamento em condições herméticas, resultados de pesquisas também revelam grande diversidade de informações quanto ao tipo de embalagem e ao grau de umidade mais adequado. Miglioranza (1982) concluiu que o teor de água das sementes de café entre 8 e 10% é o mais indicado para essa modalidade de armazenamento, utilizando latas hermeticamente fechadas, por um período de aproximadamente nove meses. O autor afirmou ainda que sementes com graus de umidade de 24 a 50% perderam totalmente a sua viabilidade após seis meses de armazenamento. Resultados semelhantes foram obtidos por Miranda e Valias (1984), diferindo apenas quanto ao teor de água mais adequado para o armazenamento, que foi de 16%.

Araújo (1988) armazenou sementes de *Coffea arabica* L. cv. Mundo Novo com 48,3, 21,6, 15,8 e 13,1% de umidade em sacos de pano e de polietileno, em câmara fria (3-4°C e 80-85% de UR) e em laboratório. Observou que o melhor tratamento foi o de 48,3% de umidade em saco de pano e em condições de laboratório, enquanto que, em sacos de polietileno, os melhores resultados foram sempre obtidos com baixo grau de umidade. Por outro lado, Dias e Barros (1993) observaram que as sementes de café com 22% de umidade acondicionadas em sacos de polietileno perfurado perderam totalmente o poder germinativo em 11 meses, enquanto que aquelas acondicionadas em saco de papel com 14% de umidade perderam a viabilidade em, aproximadamente, 10 meses. Observaram, ainda, que o saco de polietileno lacrado foi a embalagem mais eficiente, visto que, após 11 meses de armazenamento, as sementes apresentaram 60% de germinação e mantiveram o grau de umidade inicial (aproximadamente 37% de umidade).

Outro aspecto a ser considerado na conservação de sementes de café é a ação de microrganismos na perda de viabilidade. Segundo Miranda e Valias (1984), o armazenamento de sementes com altos teores de água (30-40%) pode ser viável, desde que haja o controle de fungos, principalmente os de armazenamento, tais como *Aspergillus* spp e *Penicillium* spp.

Diante dessas considerações, objetivou-se nesse experimento avaliar o efeito do tipo de embalagem, do grau de umidade das sementes e da interação desses fatores na conservação de sementes de café.

Material e métodos

O presente trabalho foi realizado nos Laboratórios de Análise de Sementes e de Fitopatologia do Departamento de Agronomia da Universidade Estadual de Maringá, utilizando sementes de café (*Coffea arabica* L.) do cultivar 'Catuaí Vermelho' (H 2077-2-5-99), obtidas de frutos colhidos manualmente no estágio cereja.

Após o despulpamento mecânico e degomagem por fermentação natural durante 24 horas, as sementes foram lavadas em água corrente e colocadas em bandejas com fundo de tela para o escoamento do excesso de água. Em seguida, procedeu-se à escolha manual para remoção dos frutos não despulpados e cascas. As sementes foram, em seguida, submetidas ao expurgo, para o controle da broca do café (*Hypothenemus hampei*) e do caruncho das tulhas (*Araccerus fasciculatus*), sob lona plástica especial, aplicando-se três pastilhas de fosfeto de alumínio (fosfina) por m³, durante 72 horas.

A secagem das sementes foi realizada em condições naturais à sombra, até atingirem os graus de umidade de, aproximadamente, 25 e 35%. Em seguida, amostras de 250 gramas de sementes foram acondicionadas em dois tipos de embalagens:

- 1) saco de polietileno transparente com baixa porosidade (embalagem semipermeável) e lacrado com máquina seladora;
- 2) saco de papel *kraft* (embalagem permeável);

Após embaladas, as sementes permaneceram armazenadas em condições ambientais controladas (temperatura de 20°C e umidade relativa de 80 a 85%), por períodos de 3, 6, 12, 18 e 24 meses. Após cada período de armazenamento, as sementes foram avaliadas quanto à germinação, ao vigor, à sanidade e ao grau de umidade.

Teste de germinação: realizado com cinco repetições de 50 sementes, sem pergaminho, utilizando como substrato rolo de papel-toalha (*germütest*) umedecido com água destilada e colocado em germinador do tipo *mangelsdorf*, regulado para manter constante a temperatura de 30°C. A avaliação foi realizada aos 30 dias após a semeadura, adotando-se os critérios estabelecidos nas Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1992). Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais.

Classificação do vigor de plântula: avaliado em conjunto com o teste de germinação, dividindo-se as

plântulas consideradas normais em fortes e fracas, segundo os critérios adotados por Krzyzanowski *et al.* (1991). Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais fortes.

Teste de envelhecimento acelerado: realizado com cinco repetições de 50 sementes sem pergaminho colocadas em caixas plásticas do tipo *gerbox*, contendo 40ml de água destilada e levadas à uma câmara de envelhecimento regulada para manter a temperatura de 42°C por um período de 72 horas. A umidade relativa no interior das caixas plásticas foi de aproximadamente 90 a 100%, conforme a metodologia descrita por Marcos Filho *et al.* (1987). Após o envelhecimento, as sementes foram submetidas ao teste de germinação com avaliação aos 15 dias após a semeadura. Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais.

Teste de sanidade: efetuado por meio do método do papel filtro ou *blotter test*, em amostras de 100 sementes sem pergaminho, divididas em cinco subamostras de 20, colocadas em caixas plásticas do tipo *gerbox*, sobre quatro folhas de papel-filtro esterilizadas e umedecidas com água destilada e autoclavada. A incubação foi realizada em condição ambiente de laboratório, à temperatura de aproximadamente 25°C, em regime de 12 horas de iluminação com lâmpadas fluorescentes, alternadas com 12 horas de escuro, durante sete dias. Após esse período, foi feita a avaliação dos microrganismos presentes nas sementes, com o auxílio de lupa com iluminação e microscópio ótico. Os resultados foram expressos em porcentagem de incidência do total de fungos.

Determinação do grau de umidade: realizado nas sementes com pergaminho, por meio do método de estufa, a 105°C, durante 24 horas, conforme as prescrições das Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1992).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com cinco repetições para cada tratamento. Os tratamentos foram arranjos no esquema fatorial 2x2x6 (grau de umidade x embalagem x período de armazenamento) e os dados em porcentagem previamente transformados em arco seno $\sqrt{\%/100}$. Na presença de valor zero, este foi corrigido para $1/4n$, onde n é o número total sobre o qual a porcentagem foi calculada, antes da transformação. Os dados foram, em seguida, submetidos a análise de variância e regressão.

Resultados e discussão

A análise de variância dos dados revelou efeito significativo da interação de segunda ordem (grau de

umidade x embalagem x período de armazenamento) para a maioria das características avaliadas, com exceção da porcentagem de plântulas normais fortes, obtidas no teste de classificação do vigor de plântula. Na Figura 1 são apresentados os resultados estimados da germinação das sementes de café. Observa-se que a embalagem que permitiu melhor conservação das sementes foi o saco de polietileno, associado ao grau de umidade inicial mais elevado (35%). Neste tratamento, foram obtidos valores de germinação satisfatórios até seis meses de armazenamento em condições ambientais controladas. Após este período, ocorreu redução na germinação das sementes, atingindo valores praticamente nulos aos 24 meses de armazenamento. As sementes armazenadas com 25% de umidade, utilizando-se o mesmo tipo de embalagem, apresentaram desempenho germinativo inferior às aquelas com 35%, exibindo a germinação inferior a 65% a partir do sexto mês.

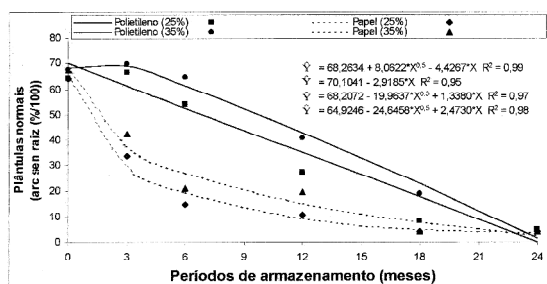


Figura 1. Plântulas normais obtidas no teste de germinação das sementes de café, acondicionadas em diferentes embalagens e com graus de umidade iniciais distintos, em função dos períodos de armazenamento

A utilização da embalagem semipermeável (saco de polietileno transparente) associada ao maior grau de umidade (35%), permitiu uma conservação adequada das sementes até o sexto mês de armazenamento, atingindo 81,5% de germinação, enquanto que aquelas acondicionadas em embalagem de polietileno e com grau de umidade de 25%, mantiveram poder germinativo em níveis satisfatórios (84,0%), apenas até o terceiro mês. A partir daí, a germinação foi significativamente reduzida para este último tratamento.

Estes resultados confirmam a característica recalcitrante das sementes de café, estando de acordo com os resultados obtidos por outros pesquisadores (Silva e Dias, 1985; Vasconcelos *et al.*, 1992; Andreoli *et al.*, 1993; Dias e Barros, 1993). Alguns autores, entretanto, não tem observado este mesmo comportamento. Miranda *et al.* (1993) concluíram que a manutenção da umidade das sementes nos

níveis de 9,9, 31,1 e 36,3% propiciaram melhor conservação do potencial germinativo após nove meses de armazenamento em condições não controladas.

De acordo com Vossen (1979), a longevidade das sementes de café está relacionada não só com o teor de água, mas principalmente com a temperatura do ambiente de armazenamento. Neste contexto, o autor observou que a conservação das sementes de café poderia ser satisfatoriamente prolongada por até dois anos e meio com grau de umidade ao redor de 45%, em embalagens impermeáveis de polietileno e temperatura constante de 15°C. Além disso, alta capacidade germinativa pode ser mantida por dois anos, quando as sementes de café com baixo teor de água (na faixa de 10-11%) foram armazenadas a 15°C. Entretanto, temperaturas inferiores a 10°C resultaram em rápida perda de viabilidade das sementes, independente do grau de umidade.

A utilização de embalagem permeável (saco de papel Kraft) não proporcionou conservação satisfatória das sementes de café no armazenamento, independente do seu grau de umidade inicial (Figura 1). Neste tratamento, a porcentagem de germinação foi drasticamente reduzida no decorrer do armazenamento, atingindo valores aproximados de 3,5 e 14,0% após 12 meses, respectivamente, para os graus de umidade iniciais de 25 e 35%, e valores nulos de germinação a partir do 18º mês. Esse resultados estão de acordo com aqueles obtidos por outros autores (Vasconcelos *et al.*, 1992; Dias e Barros, 1993; Braccini *et al.*, 1998).

A queda acentuada na porcentagem de germinação das sementes acondicionadas em embalagem permeável (Figura 1) pode estar relacionada diretamente com a redução no seu teor de água no decorrer do armazenamento (Figura 6). Nota-se que a partir de três meses de armazenamento, o grau de umidade das sementes embaladas em saco de papel foi bastante reduzido, entrando em equilíbrio com as condições de umidade relativa e temperatura no interior da câmara fria (80-85% UR e 20°C). Em contrapartida, a utilização da embalagem de polietileno permitiu a manutenção do teor de água das sementes em níveis próximos ao inicial, no decorrer do período experimental.

O vigor das sementes, avaliado por meio dos resultados da porcentagem de plântulas normais obtidas no teste de envelhecimento acelerado, encontra-se ilustrado na Figura 2. Verifica-se que o vigor das sementes apresentou tendência semelhante a da germinação, no decorrer do armazenamento, porém com valores bem inferiores aos de

germinação, quando comparados aos mesmos períodos de armazenamento, principalmente para a embalagem permeável (saco de papel), onde o vigor mostrou-se bastante reduzido já a partir do sexto mês de armazenamento. Resultados semelhantes foram obtidos por Vasconcelos *et al.* (1992) e Braccini *et al.* (1998).

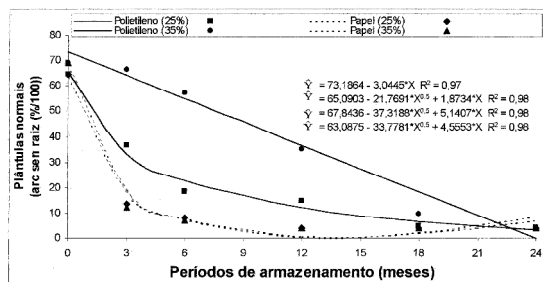


Figura 2. Plântulas normais obtidas no teste de envelhecimento acelerado das sementes de café, acondicionadas em diferentes embalagens e com graus de umidade iniciais distintos, em função dos períodos de armazenamento

Novamente, os melhores resultados de vigor foram obtidos para as sementes acondicionadas com 35% de umidade em embalagem semipermeável (saco de polietileno transparente) (Figura 2). Neste tratamento, o vigor das sementes se manteve em níveis satisfatórios até os seis meses de armazenamento, atingindo valores superiores a 70%, enquanto que no 12º mês ainda foram obtidos valores de 33% de plântulas normais após o envelhecimento acelerado. Contudo, a partir dos 18 meses de armazenamento, os valores foram praticamente insignificantes. Os resultados comprovam, portanto, a efetividade deste tratamento na manutenção da qualidade fisiológica das sementes de café, por um período mais prolongado, em relação aos demais tratamentos.

Segundo Silva e Dias (1985), o teor de umidade das sementes de café alterou a sua capacidade de conservação, sendo que o intervalo de umidade situado entre 36 e 40% (base úmida), dentre os estudados, foi o mais favorável à manutenção da qualidade fisiológica das sementes. Andreoli *et al.* (1993) verificaram que sementes armazenadas com 35% de umidade em sacos de polietileno mantiveram a germinação e o vigor acima de 83% após sete meses.

Os maiores valores de germinação e vigor das sementes acondicionadas em saco de polietileno e com grau de umidade inicial mais elevado (Figuras 1 e 2) podem estar relacionados com a menor incidência de microrganismos no decorrer do armazenamento, fato este ilustrado na Figura 5.

Neste tratamento, a porcentagem de sementes infestadas aos 12 meses foi de aproximadamente 55%. Nota-se claramente que os demais tratamentos apresentaram um aumento considerável na porcentagem total de microrganismos, atingindo praticamente 100% de sementes contaminadas ao final deste mesmo período. Aos 24 meses de armazenamento, todos os tratamentos apresentaram níveis bastante elevados de infestação das sementes.

Os resultados obtidos por Silva e Dias (1993) ratificam que o armazenamento em condições herméticas (saco de polietileno lacrado) é uma opção para os produtores no sentido de preservar a qualidade das sementes de café por períodos de até um ano.

Nas Figuras 3 e 4 são apresentados os resultados estimados da porcentagem de plântulas normais fortes, em função do tipo de embalagem e do grau de umidade inicial das sementes, respectivamente. Nota-se que não houve efeito significativo da interação de segunda ordem para esta característica. Contudo, as interações embalagem x período de armazenamento e grau de umidade x período de armazenamento foram significativas pelo teste F. Observou-se uma redução progressiva no vigor expresso pela porcentagem de plântulas normais fortes, tanto em função do tipo de embalagem utilizado na conservação das sementes de café, como em relação ao seu grau de umidade inicial, no decorrer dos períodos de armazenamento. Sementes acondicionadas em embalagem permeável (saco de papel *kraft*) sofreram redução mais acentuada no vigor, em comparação com as sementes embaladas em saco de polietileno transparente (Figura 3). Foram observadas tendências bastante semelhantes na porcentagem de plântulas normais fortes (Figura 4) para os teores de água de 25 e 35%, no decorrer do período experimental.

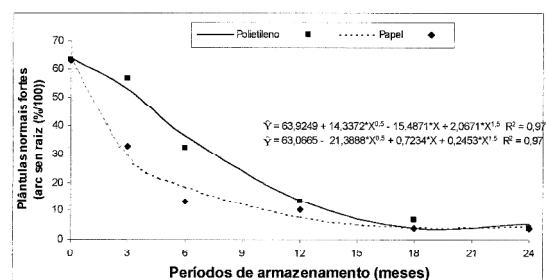


Figura 3. Plântulas normais fortes obtidas no teste de classificação do vigor de plântula, das sementes de café acondicionadas em diferentes embalagens, em função dos períodos de armazenamento

Na Figura 5 são apresentados os resultados do total de incidência de fungos nas sementes de café.

Observou-se um aumento considerável na incidência de microrganismos no decorrer do armazenamento, com maior intensidade para as sementes acondicionadas em embalagem permeável (saco de papel *kraft*), o que pode estar relacionado com a redução na qualidade das sementes avaliadas por meio dos resultados dos testes de germinação e de vigor. Os principais gêneros de microrganismos identificados nas sementes de café foram, em ordem decrescente, *Fusarium semitectum*, *Penicillium* spp., *Aspergillus* spp., *Phoma* spp. e *Colletotrichum* spp. Observou-se, inclusive, que o fungo de campo *Fusarium semitectum* manteve sua patogenicidade em níveis elevados por um período de até um ano de armazenamento nas condições supracitadas de ambiente de câmara fria, concordando com os resultados obtidos por Braccini e Dhingra (1996), porém trabalhando com sementes de soja e feijão.

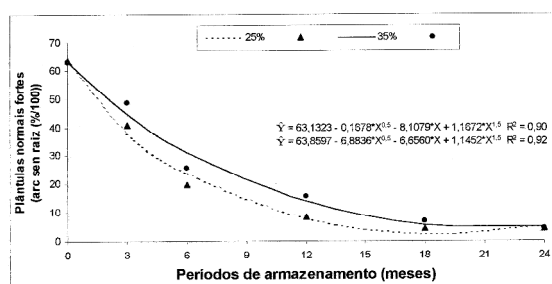


Figura 4. Plântulas normais fortes obtidas no teste de classificação do vigor de plântula, das sementes de café acondicionadas com diferentes graus de umidade iniciais, em função dos períodos de armazenamento

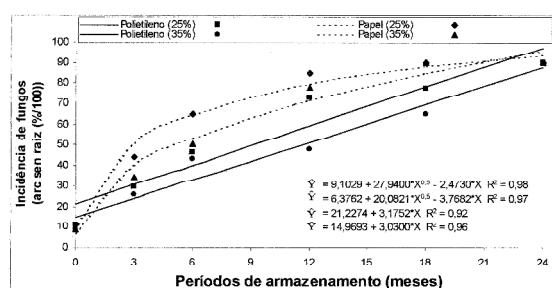


Figura 5. Incidência do total de fungos obtida no teste de sanidade das sementes de café, acondicionadas em diferentes embalagens e com graus de umidade iniciais distintos, em função dos períodos de armazenamento

A redução acentuada na viabilidade e vigor das sementes de café no decorrer do armazenamento (Figuras 1 a 4) pode ser explicada pelo avanço no processo de deterioração, em virtude da elevada incidência de microrganismos (Figura 5). Contudo, a variabilidade observada para as diferentes modalidades de embalagens apresentou relação direta com a manutenção do grau de umidade inicial

das sementes, conforme pode ser observado na Figura 6. Resultados semelhantes foram obtidos por Braccini et al. (1998), porém trabalhando com sementes de café robusta.

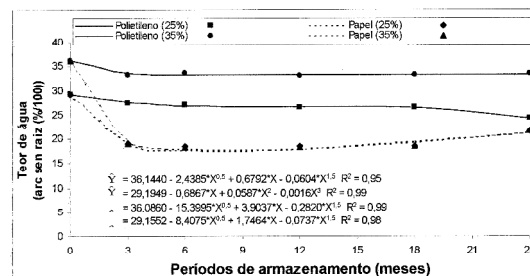


Figura 6. Teor de água das sementes de café, acondicionadas em diferentes embalagens e com graus de umidade iniciais distintos, em função dos períodos de armazenamento

Os resultados favoráveis, obtidos na conservação das sementes de café com grau de umidade inicial elevado (35%), em embalagem de polietileno, podem estar relacionados com a manutenção do seu teor de água no decorrer do armazenamento (Figura 6), demonstrando a grande sensibilidade dessas sementes à perda de umidade, concordando, neste aspecto, com a literatura consultada.

Referências bibliográficas

- Andreoli, D.M.C.; Groth, D.; Razera, L.F. Armazenamento de sementes de café (*Coffea canephora* L. cv. Guarani) acondicionadas em dois tipos de embalagens após secagem natural e artificial. *Rev. Brasil. Sem.*, 15(1):87-95, 1993.
- Araújo, R.F. Influência do teor de umidade, da embalagem e do ambiente de armazenamento na conservação de sementes de café (*Coffea arabica* L.). Viçosa, 1988. (Master's Thesis in Agriculture) - Universidade Federal de Viçosa.
- Bacchi, O. Seca da semente de café ao sol. *Bragantia*, 14(22):225-236, 1955.
- Bacchi, O. Novos ensaios sobre a seca da semente de café ao sol. *Bragantia*, 15(8):83-91, 1956.
- Bacchi, O. Estudos sobre a conservação de sementes: café. *Bragantia*, 17(20):261-270, 1958.
- Barboza, R.; Herrera, J. El vigor en la semilla de café y su relacion con la temperatura de secado, el contenido de humedad y las condiciones de almacenamiento. *Agron. Costarrec.*, 14(1):01-08, 1990.
- Bendaña, F.E. Fisiologia de las semillas de café: problemas relativos al almacenamiento. *Turrialba*, 4(15):93-96, 1962.
- Braccini, A.L.; Dhingra, O.D. Avaliação da incidência de fungos de armazenamento em sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) e feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) em meio seletivo. *Rev. Unimar*, 18(3):487-493, 1996.
- Braccini, A.L.; Braccini, M.C.L.; Scapim, C.A.; Oliveira,

- V.R.; Andrade, C.A.B. Conservação de sementes de café robusta (*Coffea canephora* Pierre ex Froehner) cultivar Conillon em função do grau de umidade e do tipo de embalagem. *Rev. Brasil. Sem.*, 20(2):398-407, 1998.
- Brasil. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. *Regras para análise de sementes*. Brasília: SNAD/DNDV/CLAV, 1992. 365p.
- Dias, M.C.L. de L.; Barros, A.S.R. Conservação de sementes de café (*Coffea arabica* L.) em diferentes embalagens. *Rev. Brasil. Sem.*, 15(2):197-202, 1993.
- Ellis, R.H.; Hong, T.D.; Roberts, E.H. An intermediate category of seed storage behaviour? *J. Experim. Bot.*, 41(230):1167-1174, 1990.
- Exportações Brasileiras de Café (verde e solúvel) nos últimos seis anos (Brazilian coffee exports - soluble and green). *Rev. Com. Café*, 68(762/763):27, 1990.
- Krzyzanowski, F.C.; França Neto, J.B.; Henning, A.A. relato dos testes de vigor disponíveis para as grandes culturas. *Inform. Abrates*, 1(2):15-50, 1991.
- Marcos Filho, J.; Cicero, S.M.; Silva, W.R. *Avaliação da qualidade das sementes*. Piracicaba: Fealq, 1987. 230p.
- Miglioranza, E. Conservação de sementes de café (*Coffea arabica* L. cv. Catuaí) com diferentes teores de umidade, armazenadas em ambientes hermeticamente fechados. Piracicaba, 1982. (Master's Thesis in Agriculture) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- Miranda, J.M.; Valias, E.P. Estudo sobre a conservação da viabilidade de sementes de café. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 11, 1984, Londrina. *Resumos...* Rio de Janeiro: Ministério da Indústria e do Comércio, IBC, 1984. p. 160-161.
- Miranda, J.M.; Carvalho, M.M.; Carvalho, M.L.M.; Vieira, M.G.G.C. Estudos de alguns fatores que influenciam a duração da viabilidade de sementes de café. *Rev. Brasil. Sem.*, 15(2):215-220, 1993.
- Roberts, E.H. Predicting the storage life of seeds. *Seed Sci. Technol.*, 1(3):499-514, 1973.
- Silva, W.R.; Dias, M.C.L. de L. Interferência do teor de umidade das sementes de café na manutenção de sua qualidade fisiológica. *Pesq. Agropec. Brasil.*, 20(5):551-560, 1985.
- Vasconcelos, L.M.; Groth, D.; Razera, L.F. Efeito de processos de secagem, diferentes graus de umidade e tipos de embalagens na conservação de sementes de café (*Coffea arabica* L. cv. Catuaí Vermelho). *Rev. Brasil. Sem.*, 14(2):181-188, 1992.
- Vossen, H.A.M. van der. Methods of preserving the viability of coffee seed in storage. *Seed Sci. Technol.*, 7(1):65-74, 1979.

Received on May 05, 1999.

Accepted on August 02, 1999.