

PRIMING EM MATRIZ SÓLIDA DE SEMENTES DE CAFÉ ARMAZENADAS COM ALTA UMIDADE

Carlos Alberto Machado Carvalho¹, Renato Mendes Guimarães², Tanismare Tatiana de Almeida Silva³

(Recebido: 6 de julho de 2010; aceito 23 de maio de 2011)

RESUMO: O conteúdo de água das sementes e a temperatura afetam os processos biológicos, determinando variados resultados quando as sementes são submetidas a diferentes níveis desses fatores. Quando as sementes são submetidas ao priming, esperam-se respostas em razão da melhoria na qualidade fisiológica dessas sementes, mas, embora promissor, esse procedimento ainda se encontra em fase experimental em sementes de café. Com objetivo de avaliar os efeitos do priming em matriz sólida em três diferentes temperaturas sobre o desempenho de sementes de café (*Coffea arabica* L.) armazenadas por até doze meses, realizou-se a presente pesquisa no Laboratório Central de Análise de Sementes do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras, Lavras – MG. Sementes com 36,0% de umidade foram classificadas, tratadas, acondicionadas em embalagens de polietileno e armazenadas em câmara fria por até 12 meses. Em intervalos trimestrais, as amostras de sementes foram submetidas ao priming em matriz sólida, em temperaturas de 20 °C, 30 °C e 40 °C, por 6 dias. Uma testemunha, sem priming, foi também avaliada. O condicionamento fisiológico em matriz sólida de sementes de *C. arabica*, realizado por 6 dias nas temperaturas de 20 °C e 30 °C favorece a emergência de plântulas em sementes armazenadas por 9 meses e, sob temperatura de 40 °C, é prejudicial às sementes de *C. arabica*.

Palavras-chave: *Coffea arabica* L., germinação, vigor.

SOLID MATRIX PRIMING IN COFFEE SEEDS STORED WITH HIGH MOISTURE

ABSTRACT: The water content of seeds and temperature affect the biological processes, determining different results when seeds are exposed to different levels of these factors. When seeds are subjected to priming, we expect improvement in the physiological quality of seeds, but while promising, this procedure is still in the experimental phase in coffee seeds. In order to evaluate the effects of solid matrix priming at three different temperatures to evaluate the performance of coffee seeds (*Coffea arabica* L.) stored for up to twelve months, we carried out this research at the Central Laboratory of Seed Analysis in the Agriculture Department, Universidade Federal de Lavras, Lavras - MG. Seeds with 36.0% moisture content were sorted, processed, packed in polyethylene bags and kept in cold storage for up to 12 months. At quarterly intervals, the seed samples were subjected to solid matrix priming, at temperatures of 20 °C, 30 °C and 40 °C for 6 days. One control, without priming, was also evaluated. The physiological conditioning of solid matrix priming of *C. Arabica* seeds, held for 6 days at 20 °C and 30 °C favors the emergence of seedlings in seeds stored for 9 months and under 40 °C, is harmful to the *C. arabica* seeds.

Key words: *Coffea arabica* L., germination, vigor.

1 INTRODUÇÃO

O alto grau de umidade nas sementes, associado a altas temperaturas durante o armazenamento, acelera os processos naturais de degeneração dos sistemas biológicos, de maneira que, sob essas condições, as sementes perdem vigor rapidamente e, algum tempo depois, sua capacidade de germinação. Geralmente a redução da luminosidade, temperatura e umidade das sementes e do ambiente limita o metabolismo das sementes e a atividade dos micro-organismos, aumentando sua longevidade (VIEIRA et al., 2001). Por outro lado, durante o armazenamento, é importante prevenir a

perda excessiva de água das sementes, respiração ou atividades bioquímicas indesejáveis (KRAMER; KOZLOWSKI, 1972). As sementes de café arábica (*Coffea arabica* L.), por exemplo, apresentam redução de vigor e viabilidade, quando submetidas à secagem (GUIMARÃES, 2000).

Segundo Guimarães (1999), as sementes dispõem de alguns mecanismos de proteção capazes de manter os sistemas de membrana das células, as estruturas das macromoléculas e as substâncias de reserva em condições de readquirir funções fisiológicas quando elas são embebidas em água. Para Vertucci (1989), a capacidade de reorganização

¹Prof. D.Sc do Inst. Federal do Sul de Minas Gerais, Caixa Postal 02, Muzambinho MG, 37890-000, calberto@eafmuz.gov.br

²Prof. D.Sc. Departamento de Agricultura, Setor de Sementes, Universidade Federal de Lavras, Caixa Postal 3037, Lavras MG, 37200-000, renatomg@dag.ufla.br.

³Eng. Agr. D.Sc., Departamento de Agricultura, Setor de Sementes, Universidade Federal de Lavras, Caixa Postal 3037, Lavras MG, 37200-000, mareagro@bol.com.br.

dos constituintes celulares depende da velocidade de hidratação. A hidratação lenta das sementes permite um maior tempo para a reparação ou reorganização das membranas, reduzindo os riscos da ocorrência de danos ao eixo embrionário, causados pela rápida absorção de água (SANTOS; MENEZES, 2000).

A velocidade de absorção de água pela semente varia com a espécie, permeabilidade do tegumento, disponibilidade de água, temperatura, pressão hidrostática, área de contato semente/água, forças intermoleculares, composição química e condição fisiológica da semente (POPINIGIS, 1985). A temperatura de embebição afeta consideravelmente a taxa de absorção de água pelas sementes, sendo essa absorção proporcional ao aumento da temperatura, até certo limite; porém, o volume total absorvido é maior nas temperaturas mais baixas (CARVALHO; NAKAGAWA, 1988). Com o aumento da temperatura da água, há um ganho de energia, resultando em aumento de pressão de difusão e, conseqüentemente, o processo de embebição se processa mais rapidamente, devido à menor viscosidade da água e sua maior energia cinética nessa condição (MAYER; POLJAKOFF-MAYBER, 1975) e também, pelo aumento da fluidez da membrana citoplasmática, facilitando sua passagem (HOLTZMAN; NOVIKOFF, 1985). As atividades metabólicas também aumentam em consequência da elevação da temperatura, propiciando rápida utilização da água no interior da semente, o que resulta num decréscimo da pressão de difusão interna, ocasionando aumento na velocidade de embebição (POPINIGIS, 1985). No entanto, o grau de umidade mais adequado à conservação das sementes do café ainda não foi devidamente definido, em virtude das divergências entre os resultados obtidos nas pesquisas (GENTIL, 2001).

Diversos trabalhos têm sido desenvolvidos com sementes de café arábica armazenadas e acondicionadas sob restrição parcial ou total às trocas gasosas. No entanto, muitos dos relatos que registram sucessos na conservação dessas sementes também divergem nas condições em que ocorreram. Assim, Vossen (1979) conservou sementes de café com 41% de umidade em polietileno hermeticamente fechado a 15 °C. Sguarezi et al. (2002) sugeriram o armazenamento de sementes de café com 35% de

umidade e acondicionadas em embalagens de polietileno a 85% de U.R. e 20 °C. Miranda (1987) armazenou por até 9 meses sementes com umidades de 9,9; 31,1 e 36,3%, em polietileno. Dias e Barros (1993) observaram que o polietileno foi a embalagem mais eficiente para armazenar sementes com 37% por até 11 meses. Já Fazuoli et al. (2001) armazenaram sementes de alta (35-37%) e média (20-25%) umidades, acondicionadas em polietileno e plástico trançado e relataram que o melhor resultado em condições de câmara fria foi obtido em embalagem de plástico trançado, independentemente da umidade inicial das sementes, por até 16 meses. No entanto, Gentil, Silva e Miranda (2001) constataram que as reduções do grau de umidade até 10% e da temperatura até 10°C são favoráveis à manutenção da qualidade fisiológica das sementes de café arábica. Resultados semelhantes foram relatados por Miglioranza (1982), quando concluiu que para o sucesso do armazenamento, sementes de café arábica devem ser acondicionadas em embalagens herméticas com graus de umidade próximos a 9,0%. Esse autor ainda observou que, nessas condições, umidades entre 24% e 50% induziram as sementes à morte, em tempo inferior a 6 meses. Araújo (1988) armazenou sementes de café arábica com 48,3%; 21,6%; 15,8% e 13,1% de umidade em embalagens de pano e de polietileno, em câmara fria (3 a 4 °C e 80 a 85% de UR) e em condições de laboratório, concluindo que a umidade de 48,3% e acondicionamento no pano foi o melhor tratamento em condições de laboratório, e em polietileno, os melhores resultados foram sempre obtidos para sementes com menor umidade.

Trabalhos têm sido desenvolvidos para detectar as melhores condições para a aplicação do priming ou condicionamento fisiológico em sementes de café. Guimarães (2000) observou que o tratamento em água por 8 dias a 30 °C aumenta a taxa e a velocidade de germinação, quando realizado sobre papel. Motta (2001) concluiu que a hidratação em papel umedecido por um período de tempo superior a 5 dias a 25 °C promoveu aumento na porcentagem de germinação e na emergência de plântulas, com recuperação na viabilidade das sementes já a partir do segundo dia de hidratação. Lima (2001) e Souza et al. (2003) relataram

melhorias da qualidade de sementes de café arábica, quando submetidas ao condicionamento fisiológico em água a 25 °C por 12 dias, sendo observado pelo primeiro autor significativo prejuízo no desempenho das sementes a 35° C durante o tratamento. Lima et al. (2004) e Sguarezi et al. (2001) sugeriram, considerando resultados semelhantes, que 34 a 55 horas de condicionamento fisiológico, a 25° C, são condições adequadas para melhorar a qualidade das sementes de café arábica. No entanto, Altoé et al. (2003) observaram maior eficiência no tratamento quando se utilizam 21 e 27 horas de duração para sementes de café arábica e conilon, respectivamente.

Vale ressaltar que, na literatura, são encontrados resultados discrepantes, tanto para a armazenabilidade das sementes de café, quanto para as condições ideais do condicionamento fisiológico, principalmente em relação à umidade das sementes. Assim, neste trabalho, objetivou-se avaliar o desempenho de sementes de café arábica (*Coffea arabica* L.) armazenadas por até doze meses e submetidas ao priming em matriz sólida sob três temperaturas.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado no Laboratório Central de Análise de Sementes do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras. Foram utilizadas sementes de café com pergaminho (*Coffea arabica* L. cv. Acaia Cerrado – MG 1474) com 36,0% de umidade, provenientes de secagem natural à sombra e classificadas em peneiras 15 de crivos oblongos e 16 de crivos redondos. Posteriormente, as sementes receberam tratamento fungicida com o produto Tegrán (Thiabendazole + Rhodiauran), na base de 2g Kg⁻¹ de sementes e divididas em 5 amostras de 2,1 Kg. Parte das sementes foi imediatamente submetida ao priming e às avaliações da qualidade fisiológica. Outra parte das sementes foi acondicionada em papel kraft de folha dupla e envolvida por duas embalagens de polietileno de 0,04 mm de espessura, vedadas e armazenadas em câmara fria (9 ± 1°C ; 48 ± 2% UR) por 3, 6, 9 e 12 meses. Após cada época de armazenamento, as sementes foram submetidas aos tratamentos de condicionamento fisiológico antes de serem avaliadas.

Para o condicionamento fisiológico (priming) em matriz sólida, utilizou-se substrato orgânico comercial constituído de casca de pinus, agentes agregantes, vermiculita e fibra de coco, com pH de 5,2 a 6,5 e condutividade elétrica de 1,8 a 2,8 µScm⁻¹ (BIOPLANT, 2008). Foram utilizadas bandejas plásticas de dimensões 20 x 10 x 5 cm, com uma camada inferior de substrato de 2 cm de espessura, sobre a qual foram distribuídas aproximadamente 230 sementes com endocarpo (pergaminho), em camada única. Uma nova camada de substrato de igual espessura foi utilizada para cobrir as sementes, garantindo, dessa forma, uma significativa área de contato semente/substrato. A umidade do substrato no interior das bandejas foi corrigida para 100% da capacidade de retenção de água; posteriormente, cada bandeja foi envolvida em recipiente de polietileno transparente para a manutenção da umidade durante o condicionamento das sementes. As bandejas foram dispostas no interior de câmaras tipo BOD, reguladas às temperaturas de 20 °C, 30 °C e 40 °C ± 1 °C e mantidas nessas condições durante o período de 6 dias. Após o condicionamento, as sementes de cada tratamento foram separadas do substrato, lavadas em água corrente, acondicionadas em saquinhos de filó e dispostas à sombra em local ventilado, com temperatura controlada de 25 °C, para que os conteúdos de água das sementes retornassem à umidade inicial de 36,0%. A secagem das sementes foi controlada e monitorada por pesagens, sendo a perda de peso determinada por meio da equação descrita por Cromarty, Ellis e Roberts (1985), considerando-se a umidade inicial, bem como os pesos iniciais e finais das amostras. Em seguida, as sementes foram submetidas às avaliações, após a retirada manual dos pergaminhos.

Determinação do grau de umidade: determinado no início e ao final de cada período de armazenamento, em 4 repetições, por meio do método de estufa a 105°C por 24 horas (BRASIL, 1992). **Teste de Germinação:** realizado em rolo de papel, umedecido com água em quantidade 2,5 vezes o peso do papel, sob temperatura de 30 °C, com quatro repetições de 50 sementes (BRASIL, 1992). Foram consideradas plântulas normais aquelas que, aos 30 dias, apresentavam raiz principal normal e com a emissão de, pelo menos, duas raízes laterais, sendo os resultados expressos em porcentagem de plântulas

normais. **Teste de emergência de plântulas:** realizado em bandejas plásticas com substrato composto de areia e solo, na proporção volumétrica de 2:1, com quatro repetições de 50 sementes. Para o cálculo da porcentagem de emergência de plântulas, considerou-se o total de plântulas normais emersas após sessenta dias da sementeira. **Índice de velocidade de emergência de plântula:** realizado durante o teste de emergência, com contagens a cada três dias, das plântulas emersas que apresentavam os endospermas totalmente expostos. Para o cálculo do índice de velocidade de emergência (IVE), foi empregada a equação proposta por Maguire (1962). **Condutividade elétrica:** realizado com quatro repetições de 50 sementes de cada amostra, pesadas e colocadas em copos plásticos juntamente com 75 ml de água deionizada, os quais foram mantidos em câmara tipo BOD a 25 °C, por 24 horas. As leituras foram realizadas após imersão do eletrodo na água de embebição, com os resultados expressos em $\mu\text{Scm}^{-1}\text{g}^{-1}$. **Procedimento estatístico:** o delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições, totalizando 20 tratamentos arranjados em esquema fatorial 5 x 4, com 5 períodos de armazenamento (0, 3, 6, 9 e 12 meses) e 4 métodos de priming (sem priming e priming às temperaturas de 20, 30 e 40 ± 1 °C). Após a análise de variância e análise de regressão, as médias foram comparadas pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Constatou-se significância estatística da interação dos fatores para todas as variáveis analisadas. A germinação nas sementes não armazenadas e armazenadas até 9 meses, condicionadas a 20 °C, foi estatisticamente iguais aos resultados das sementes sem condicionamento. Para essas duas épocas, porcentagens de germinação inferiores e decrescentes foram obtidas quando se condicionaram as sementes a 30 °C e a 40 °C. O condicionamento fisiológico após o terceiro mês de armazenamento também não proporcionou melhor germinação das sementes; nessa época de armazenamento, observou-se efeito negativo do condicionamento a 40 °C, resultados também verificados após o sexto mês de armazenamento (Tabela 1). Esses resultados são semelhantes aos

verificados por Lima (2001), quando relatou efeito significativo negativo do condicionamento a 35 °C sobre o desempenho das sementes de café. Aos doze meses de armazenamento, independentemente da temperatura do condicionamento, a germinação das sementes foi praticamente nula.

Tabela 1 – Resultados da germinação de sementes de *Coffea arabica* L. cv Acaiá Cerrado – MG 1474, armazenadas com 36% de umidade e submetidas ao condicionamento fisiológico em matriz sólida por 6 dias, em diferentes temperaturas.

Armazenamento (meses)	Métodos de Priming			
	20 °C	30 °C	40 °C	Sem
0	85,0 A	75,5 B	19,3 C	87,5 A
3	96,5 A	93,0 A	38,5 B	97,0 A
6	93,5 A	93,5 A	82,5 B	91,0 A
9	76,0 A	55,5 B	26,5 C	73,0 A
12	3,0 A	2,0 A	0,0 A	0,5 A

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, na linha, não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Foi observada redução significativa na germinação das sementes não condicionadas, entre o terceiro e o sexto mês de armazenamento; no entanto, quando submetidas ao condicionamento, a germinação das sementes não sofreu redução (Tabela 1). Já após o nono mês de armazenamento, constatou-se redução na germinação das sementes submetidas ao condicionamento e as não condicionadas, com menor germinação das sementes condicionadas a 30 °C e 40 °C.

Observa-se no gráfico (Figura 1) que o desempenho das sementes condicionadas a 20 °C e não condicionadas foi semelhante, com médias de germinação estatisticamente iguais no decorrer de 12 meses de armazenamento. Por outro lado, os resultados de germinação após o condicionamento realizado a 30 °C e 40 °C sugerem que essa última temperatura não é recomendada para o condicionamento em matriz sólida de sementes de *Coffea arabica* L., no período de tempo estudado. Provavelmente, essa condição propicia o envelhecimento artificial, resultando na deterioração e perda de qualidade das sementes.

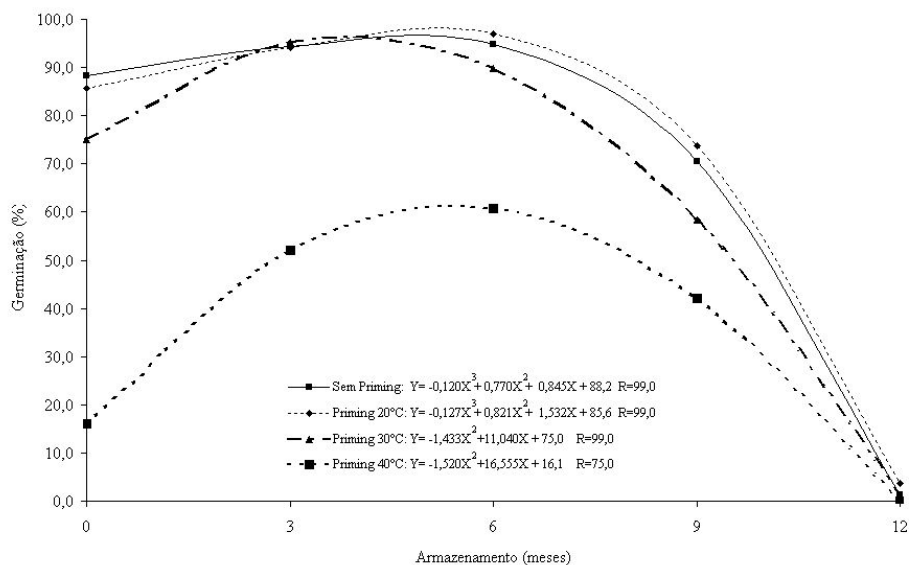


Figura 1 – Porcentagem de germinação de sementes de *Coffea arabica* L. cv Acaiá Cerrado – MG 1474, armazenadas com 36% de umidade e submetidas ao condicionamento fisiológico em matriz sólida por 6 dias em diferentes temperaturas, a cada três meses de armazenamento.

Até os três meses de armazenamento, a emergência de plântulas das sementes condicionadas a 20 °C e 30 °C e das sementes não condicionadas foram estatisticamente semelhante (Tabela 2). Já no condicionamento a 40 °C, observaram-se prejuízos significativos na emergência das plântulas, tanto antes do armazenamento, quanto após 3 meses. Aos seis meses de armazenamento, no entanto, as sementes condicionadas a 40 °C apresentaram valores de emergência estatisticamente iguais aos da testemunha, representada pelas sementes não condicionadas.

Após o nono mês de armazenamento, a emergência de plântulas das sementes condicionadas a 20 e 30 °C foi semelhante e superior àquelas não condicionadas, evidenciando o efeito positivo do condicionamento sobre as sementes. Redução significativa na emergência para sementes não condicionadas foi observada aos nove meses de armazenamento. No entanto, quando condicionadas a 20 e 30 °C, verificou-se uma melhoria no desempenho fisiológico, com valores de emergência de plântulas superiores aos das sementes não condicionadas (Tabela 2). Motta (2001) constatou vantagens do condicionamento fisiológico, com aumento na porcentagem de germinação e de emergência de plântulas de café, já a partir do segundo dia de hidratação a 25 °C.

Tabela 2 – Resultados de emergência aos 60 dias para sementes de *Coffea arabica* L. cv Acaiá Cerrado – MG 1474, armazenadas com 36% de umidade e submetidas ao condicionamento fisiológico em matriz sólida por 6 dias, em diferentes temperaturas.

Armazenamento (meses)	Métodos de Priming			
	20 °C	30 °C	40 °C	Sem
0	96,8 A a	92,5 A a	70,8 B b	92,8 A a
3	96,5 A a	97,0 A a	45,5 B d	93,0 A a
6	91,5 A a	90,0 A a	85,0 A a	91,5 A a
9	91,0 A a	89,0 A a	58,0 C c	81,5 B b
12	7,0 A b	4,5 A b	0,0 A e	7,0 A c

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knot a 5% de probabilidade.

O vigor das sementes foi avaliado pelo índice de velocidade de emergência de plântulas e pela condutividade elétrica do exsudado. Nas sementes não armazenadas ou naquelas armazenadas por 9 meses, não se verificou efeito positivo do condicionamento a 20 °C e 30 °C sobre a velocidade de emergência das plântulas. Nenhum efeito sobre a velocidade de emergência das plântulas foi observado

para as sementes armazenadas por 6 e 12 meses, tanto para as sementes não condicionadas quanto para o condicionamento nas três temperaturas estudadas. Quando o tratamento foi aplicado a 40 °C, houve retardamento na velocidade de emergência de plântulas nas sementes não armazenadas e naquelas armazenadas por 3 e 9 meses (Tabela 3).

Resultados relevantes foram obtidos com o condicionamento a 20 e 30 °C das sementes armazenadas por 3 meses, quando registrou-se significativo aumento no índice de velocidade de

emergência de plântulas, evidenciando o efeito dos tratamentos (Tabela 3). Esses efeitos podem ser claramente observados na Figura 2, na qual se verificam a superioridade dos condicionamentos realizados a 20 e a 30 °C e também o efeito negativo sobre a velocidade de emergência, quando realizado a 40 °C. Guimarães (2000) observou aumento na taxa e na velocidade de germinação de sementes de café condicionadas por 8 dias a 30 °C. Da mesma forma Lima et al. (2004), Sguarezi et al. (2001), Souza et al. (2003) relatam em seus trabalhos melhorias da

Tabela 3 – Índice de velocidade de emergência de sementes de *Coffea arabica* L. cv Acaiá Cerrado MG 1474, armazenadas com 36% de umidade e submetidas ao condicionamento fisiológico em matriz sólida por 6 dias, em diferentes temperaturas.

Armazenamento (meses)	Métodos de Priming			
	20 °C	30 °C	40 °C	Sem
0	1,205 A b	1,159 A b	0,660 B b	1,131 A a
3	1,405 A a	1,331 A a	0,526 C c	1,164 B a
6	1,154 A b	1,086 A b	0,998 A a	1,080 A a
9	0,817 A c	0,811 A c	0,487 B c	0,685 A b
12	0,053 A d	0,058 A d	0,000 A d	0,083 A c

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, na linha, e minúscula, na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knot a 5% de probabilidade.

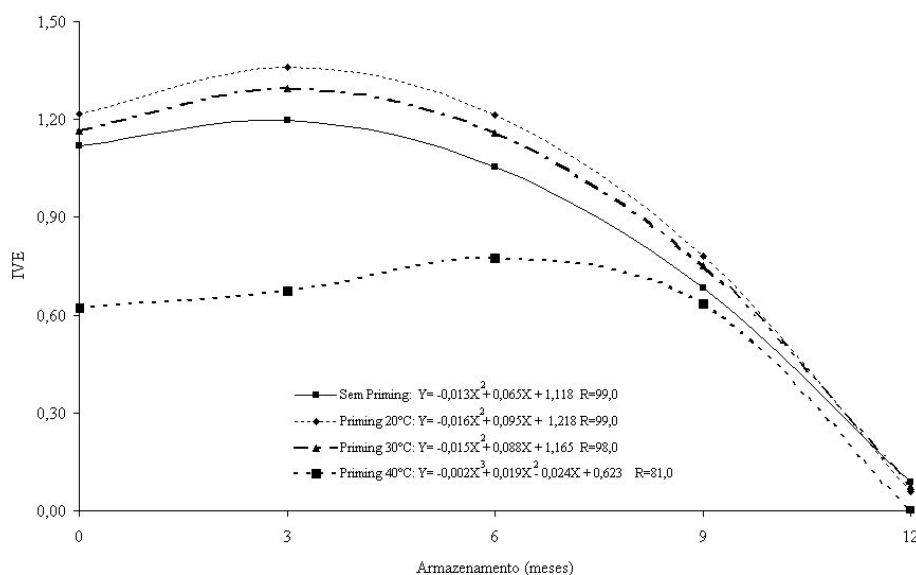


Figura 2 – Índice de velocidade de emergência de sementes de *Coffea arabica* L. cv Acaiá Cerrado MG 1474, armazenadas com 36% de umidade e submetidas ao condicionamento fisiológico em matriz sólida por 6 dias, em diferentes temperaturas, a cada três meses de armazenamento.

qualidade das sementes de café submetidas ao condicionamento fisiológico a 25 °C. Não se observaram efeitos sobre a condutividade elétrica para as sementes armazenadas por 3 e 12 meses, tanto para as sementes não condicionadas quanto para as sementes condicionadas nas três temperaturas estudadas. Também não se verificou efeito negativo do condicionamento realizado a 40 °C, sugerindo que os prejuízos observados para as outras características avaliadas, nessa temperatura durante o condicionamento, não foram verificados pela

desestruturação dos sistemas de membranas celulares (Tabela 4). Diferenças significativas para o condicionamento realizado a 20 e 30 °C somente foram registradas aos 9 meses de armazenamento, com resultado mais favorável para o tratamento a 30 °C. No decorrer de 12 meses de armazenamento, a condutividade elétrica foi semelhante para as sementes não condicionadas e para as condicionadas (Figura 3). Tal comportamento não permitiu estabelecer relações consistentes entre a condutividade elétrica e as outras características avaliadas.

Tabela 4 – Condutividade elétrica ($\mu\text{Scm}^{-1}\text{g}^{-1}$) das sementes de *Coffea arabica* L. cv Acaiá Cerrado MG 1474, armazenadas com 36% de umidade e submetidas ao condicionamento fisiológico em matriz sólida por 6 dias, em diferentes temperaturas.

Armazenamento (meses)	Métodos de priming			
	20 °C	30 °C	40 °C	Sem
0	14,07 B a	14,27 B b	11,80 A a	9,54 A a
3	16,16 A a	14,02 A b	13,37 A b	13,84 A b
6	15,40 B a	14,98 B b	14,85 B b	10,70 A a
9	14,38 B a	10,22 A a	11,04 A a	10,18 A a
12	22,53 A b	20,65 A c	24,14 A c	22,84 A c

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knot a 5% de probabilidade.

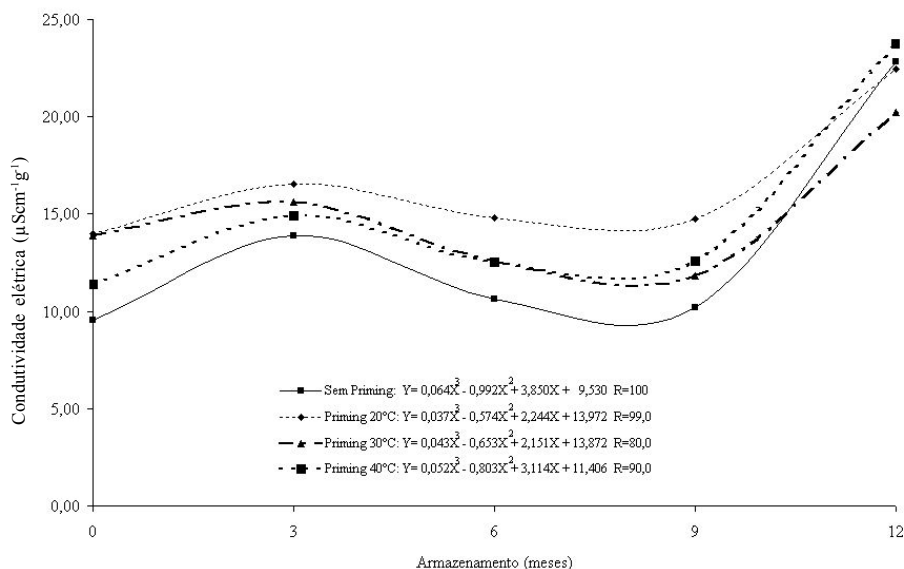


Figura 3 – Condutividade elétrica ($\mu\text{Scm}^{-1}\text{g}^{-1}$) em sementes de *Coffea arabica* L. cv Acaiá Cerrado MG 1474, armazenadas com 36% de umidade e submetidas ao condicionamento fisiológico em matriz sólida por 6 dias, em diferentes temperaturas, a cada três meses de armazenamento.

4 CONCLUSÃO

O condicionamento fisiológico em matriz sólida de sementes de *Coffea arabica* L. realizado por 6 dias nas temperaturas de 20 e 30 °C favorece a emergência de plântulas em sementes armazenadas por 9 meses.

O condicionamento fisiológico em matriz sólida sob temperatura de 40 °C é prejudicial às sementes de *Coffea arabica* L.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALTOÉ, M. et al. Qualidade de sementes dos cafés do estado do Espírito Santo após diferentes períodos de embebição. **Informativo ABRATES**, Gramado, v. 13, n. 3, p. 155, set. 2003.
- ARAÚJO, R. F. **Influência do teor de umidade, da embalagem e do ambiente de armazenamento na conservação de sementes de café (*C. arabica* L.)**. 1988. 56 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1988.
- BIOPLANT. Disponível em: <<http://www.bioplant.com.br>>. Acesso em: 1 maio 2008.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Regras para análises de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365 p.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 3. ed. Campinas: Fundação Cargill, 1988. 424 p.
- CROMARTY, A. S.; ELLIS, R. H.; ROBERTS, E. H. **Desing of seed storage facilities for genetic conservation**. Rome: IBPGR, 1985. 100 p.
- 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.
- FAZUOLI, L. C. et al. Estudo de conservação de sementes de café arábica e robusta. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 2., 2001, Vitória. **Anais...** Brasília: Embrapa Café, 2001. p. 1351-1356.
- GENTIL, D. F. de O. Conservação de sementes do cafeeiro: resultados discordantes ou complementares? **Bragantia**, Campinas, v. 60, n. 3, p. 333-338, 2001.
- GENTIL, D. F. de O.; SILVA, W. R. da; MIRANDA, D. M. de. Grau de umidade e temperatura na conservação de sementes de café. **Bragantia**, Campinas, v. 60, n. 1, p. 53-64, 2001.
- GUIMARÃES, R. M. **Fisiologia de sementes**. Lavras: UFLA-FAEPE, 1999. 132 p.
- _____. **Tolerância à dessecação e condicionamento fisiológico em sementes de cafeeiro (*Coffea arabica* L.)**. 2000. 180 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2000.
- HOLTZMAN, E.; NOVIKOFF, A. B. **Células e estrutura celular**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1985. 630 p.
- KRAMER, P. J.; KOZLOWSKI, T. T. **Fisiologia das árvores**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1972. 745 p.
- LIMA, S. M. P. **Condicionamento fisiológico de sementes de cafeeiro: efeito na germinação, vigor e formação de mudas**. 2001. 161 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2001.
- LIMA, S. M. P. et al. Efeitos de tempos e temperaturas de condicionamento sobre a qualidade fisiológica de sementes de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) sob condições ideais e de estresse térmico. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 28, n. 3, p. 505-514, maio/jun. 2004.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination: aid seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v. 2, n. 2, p. 176-177, Mar./Apr. 1962.
- MAYER, A. M.; POLJAKOFF-MAYBER, A. Factors affecting germination. In: _____. **The germination of seeds**. Oxford: Pergamon, 1975. p. 21-45.
- MIGLIORANZA, E. **Conservação de sementes de café (*Coffea arabica* L. cv. Catuai) com diferentes teores de umidade, armazenadas em embalagens hermeticamente fechadas**. 1982. 60 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 1982.
- MIRANDA, J. M. **Estudo de alguns fatores que influenciam a duração da viabilidade de sementes de café (*Coffea arabica* L. cv. Catuai)**. 1987. 60 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, 1987.

- MOTTA, C. A. P. Recuperação da viabilidade de sementes de café após tratamento de hidratação e desidratação. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 25, n. 5, p. 1142-1149, set./out. 2001.
- POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. 2. ed. Brasília: Agiplan, 1985. 289 p.
- SANTOS, C. M. R.; MENEZES, N. L. Tratamentos pré-germinativos em sementes de alface. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 22, n. 1, p. 253-258, 2000.
- SGUAREZI, C. N. et al. Avaliação de tratamentos pré-germinativos para melhorar o desempenho de sementes de café (*Coffea arabica* L.): processo de umidificação. **Revista Brasileira de sementes**, Brasília, v. 23, n. 2, p. 162-170, 2001.
- _____. Influência das condições de armazenamento na qualidade fisiológica e sanitária das sementes de café (*Coffea arabica* L.). **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa, n. 4, p. 16-25, 2002. Especial Café.
- SOUZA, P. C. M. et al. Efeitos de tempos e temperaturas de condicionamento sobre a qualidade fisiológica de sementes do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) sob condições ideais de estresse térmico. **Informativo ABRATES**, Gramado, v. 13, n. 3, p. 320, set. 2003.
- VERTUCCI, C. W. The kinetics of seed imbibition. In: CROP SCIENCE SOCIETY OF AMERICA. **Seed moisture**. Madison, 1989. p. 93-115. (CSSA. Special Publication, 14).
- VIEIRA, A. H. et al. **Técnicas de produção de sementes florestais**. Porto Velho: Embrapa, 2001.
- VOSSSEN, H. A. M. van der. Methods of preserving the viability of coffee seed in storage. **Seed Science & Technology**, Zürich, v. 7, n. 1, p. 65-74, 1979.