



PLÂNTULAS DE CAFÉ ORIGINADAS DE SEMENTES ARMAZENADAS E SUBMETIDAS AO CONDICIONAMENTO FISIOLÓGICO EM MATRIZ SÓLIDA

Carlos Alberto Machado CARVALHO¹, Tanismare Tatiana de ALMEIDA^{2*},
Renato Mendes GUIMARÃES³

¹Instituto Federal do Sul de Minas Gerais, Muzambinho, Minas Gerais, Brasil.

²Departamento de Agricultura, Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais, Brasil.

³Departamento de Agricultura, Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais, Brasil.

*E-mail: tanismaresilva@gmail.com

Recebido em maio/2014; Aceito em setembro/2014.

RESUMO: As sementes de café (*Coffea arabica* L.) perdem a viabilidade e o vigor com poucos meses de armazenamento, o que restringe a época de semeadura e a produção de mudas. No entanto uma alternativa seria o *priming* ou condicionamento fisiológico, que é uma técnica que promove melhoria na qualidade das sementes, como rapidez e uniformidade na emergência de plântulas. Assim, objetivou-se avaliar a emergência de plântulas de café oriundas de sementes com diferentes teores de água, armazenadas e submetidas ao condicionamento em matriz sólida. As sementes de café arábica com endocarpo, em três níveis de umidade (13, 24 e 36%) foram classificadas, tratadas e acondicionadas em embalagens de papel kraft envolvidos por sacos de polietileno e armazenadas em câmara fria por 0, 3, 6, 9 e 12 meses. Após o armazenamento, as sementes foram submetidas ao condicionamento fisiológico de matriz sólida em substrato orgânico comercial, retirando-se o endocarpo e realizada a semeadura. O condicionamento em matriz sólida melhora a porcentagem e a velocidade de emergência de plântulas oriundas das sementes armazenadas por 12 meses com 24 % de umidade, como também a porcentagem de emergência de plântulas originadas de sementes com 36 % de umidade e armazenadas por 9 meses.

Palavra-chave: *Coffea arabica*; vigor; armazenamento; *priming*

COFFEE SEEDLINGS FROM SEEDS STORED AND SUBMITTED TO PHYSIOLOGICAL PACKAGING IN SOLID MATRIX

ABSTRACT: The coffee seeds (*Coffea arabica*) lose both viability and vigor within few months of storage, which restricts the sowing time and seedling production. Nevertheless, an alternative would be the *priming* or physiological conditioning, which is a technique that promotes improvements in seed quality, such as fastness and uniformity in the seedling emergence. So, it was intended to evaluate the emergence of coffee seedlings with different water contents, stored and submitted to the solid matrix conditioning. The seeds of Arabica coffee with an endocarp at three moisture levels (13, 24 and 36%) were classified, treated and packed in kraft paper packages wrapped by polyethylene bags and stored in cold room for 0, 3, 6, 9 and 12 months. After storage, the seeds were submitted to physiological conditioning on solid matrix in commercial organic substrate, removing the endocarp and sowing. The solid matrix conditioning improves both the percentage and velocity of seedlings emergence coming from the seeds stored for 12 months with 24% of moisture as well as the emergence percentage of seedlings originated from seeds with 36% of moisture and stored for 9 months.

Keywords: *Coffea arabica* vigor, storage, *priming*.

1. INTRODUÇÃO

A implantação das lavouras no Estado de Minas Gerais, principal produtor de café do país, é realizada por meio do plantio de mudas, e para a produção dessas mudas, a semeadura é realizada nos meses de maio/junho, a partir de sementes obtidas no mesmo ano ou armazenadas da safra anterior. Assim, a umidade inicial

dessas sementes e as condições de armazenamento tornam-se fatores importantes para garantir a qualidade e o tempo para a formação de mudas.

Para que as sementes iniciem o processo de germinação é necessário que ocorra a embebição em água, processo que pode causar danos as membranas dependendo da umidade inicial em que as sementes se

encontram e da velocidade de embebição. A hidratação lenta das sementes permite que haja tempo adequado para o reparo ou reorganização das membranas, possibilitando que os tecidos se desenvolvam de maneira mais ordenada, melhorando seu desempenho e o sincronismo da germinação, resultando em estandes mais uniformes (SANTOS; MENEZES, 2000).

Assim, para minimizar esses efeitos, o condicionamento fisiológico pode ser uma estratégia para garantir a qualidade das sementes. Dessa maneira, as fases I, caracterizada pela entrada de água, e a fase II, pela mobilização de reservas, são consideradas preparatórias da germinação e são atingidas sem iniciar a fase III, que é caracterizada pelo alongamento celular e emergência da radícula. A duração do condicionamento fisiológico deve ser em períodos curtos e o mais próximo da fase III, uma vez que, após essa fase ocorre a perda da viabilidade, além de lixiviação de compostos. Para sementes de café, sem endocarpo, a fase I é completada próximo a seis dias, e a fase III é atingida somente aos 9,5 dias após o início do processo de embebição. Vale ressaltar que, a emissão da radícula ocorre quando a semente atinge umidade média de 55 % (LIMA et al., 2004).

Alguns autores têm trabalhado com a técnica de condicionamento fisiológico em sementes de café, procurando determinar as melhores condições para a sua utilização prática. Para Guimarães (2002), o condicionamento em água por oito dias à 30°C aumentou a taxa e a velocidade de germinação. Motta (2001), no entanto, observou melhorias na qualidade das sementes de café a partir do segundo dia de hidratação, diferentemente do observado por Souza et al. (2003), os quais relataram essa melhoria quando as sementes foram submetidas ao condicionamento fisiológico em água a 25°C por 12 dias. Condições adequadas para melhorar a qualidade das sementes de café foram sugeridas por Sguarezi et al. (2001), indicando 34 a 55 horas de tratamento a 25°C, condições semelhantes também foram descritas por Lima et al. (2004). Maior eficiência no tratamento é atingida com 21 horas de embebição para sementes de café arábica (GENTIL et al., 2001). Mediante a importância da cafeicultura para o país, juntamente com divergências encontradas na literatura, objetivou-se avaliar nessa pesquisa a emergência de plântulas de café sob o condicionamento fisiológico em matriz sólida após o armazenamento.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida no Laboratório de Análise de Sementes, do Departamento de Agricultura, da Universidade Federal de Lavras (Latitude: 21° 14' 45" Sul e Longitude: 44° 59' 59" Oeste), com sementes de café (*Coffea arabica* L. cv. Acaia Cerrado – MG 1474), secadas à sombra, até adquirirem três teores de água (13, 24 e 36 %). As sementes foram classificadas, tratadas quimicamente com a mistura comercial dos fungicidas Thiabendazole + Rhodiauran na concentração de 0,2 mg para cada 100 g de sementes e divididas em 15 amostras de 2,1 kg, sendo 5 amostras para cada umidade.

O armazenamento das sementes foram em sacos de papel kraft de folha dupla e envolvidos por dois sacos de polietileno de 0,04 mm de espessura, os quais foram vedados com fita adesiva plástica, permanecendo em

condições de câmara fria (9 °C, 48 % UR), durante 0, 3, 6, 9 e 12 meses. Após cada período de armazenamento as sementes foram submetidas ao condicionamento fisiológico e avaliadas quanto à emergência e ao teor de água.

Para o condicionamento em matriz sólida utilizou-se o substrato orgânico comercial para produção de mudas de olerícolas (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}), e bandejas plásticas de dimensões 20 x 10 x 5 cm. Foi distribuído o substrato na bandeja até formar uma camada de 2 cm de espessura, sobre a qual foram semeadas 230 sementes com endocarpo (pergaminho), em camada única, cobertas com uma nova camada de substrato, e umedecida a 100 % da capacidade de retenção de água. Cada bandeja foi envolvida em sacos de polietileno transparente para a manutenção da umidade durante o condicionamento das sementes e dispostas no interior de câmaras tipo BOD, reguladas para as temperaturas de 30°C durante seis dias.

Posteriormente as sementes foram separadas do substrato, lavadas em água corrente, acondicionadas em saquinhos de filó e secadas a sombra com temperatura controlada a 25°C, para que o conteúdo de água das sementes retornasse para 13, 24 e 36%. Após o condicionamento fisiológico, retirou-se manualmente o pergaminho e avaliada a qualidade das sementes, com base nos seguintes parâmetros: índice de velocidade de emergência de plântula, realizado em substrato areia e solo na proporção volumétrica de 2:1, semeando-se quatro repetições de 50 sementes. Foram realizadas leituras da emergência, a cada três dias, sendo consideradas como emersas as plântulas que apresentavam o endosperma totalmente exposto; emergência de plântulas em bandeja, considerando a percentagem de plântulas normais emersas aos sessenta dias, nas mesmas condições relatadas acima; teor de água, determinado em quatro repetições de 50 sementes pelo método de estufa a 105 ± 3 °C por 24 horas, de acordo com as recomendações das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, constituído de 45 tratamentos distribuídos em esquema fatorial 5 x 3 x 3, com cinco períodos de armazenamento (0, 3, 6, 9 e 12 meses), três níveis iniciais de umidade das sementes (13, 24 e 36%) e três períodos de condicionamento (0, 2 e 6 dias), em quatro repetições. Os dados foram submetidos a análise de variância e de regressão e as médias das variáveis foram comparadas pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o armazenamento ocorreram variações no teor de água das sementes armazenadas variando em torno de 2% de umidade, o que não comprometeu a qualidade das mesmas. Pode-se observar, que independentemente do período de condicionamento fisiológico e da umidade inicial das sementes, a porcentagem de emergência de plântulas foi mantida acima de 75 % até o sexto mês de armazenamento (Figura 1).

A redução significativa nos percentuais de emergência ocorreu a partir dos seis meses, sendo mais acentuada naquelas sementes com umidade de 24 % (Figura 1B) e

36% (Figura 1C). Resultados semelhantes foram constatados no índice de velocidade de emergência (Figura 2). Nas sementes de café com umidade de 13% e condicionadas por seis dias (Tabela 1), foi observada redução na germinação antes do armazenamento e aos três e seis meses de armazenamento, o que não ocorreu aos nove e 12 meses. Com a umidade de 24%, independente

do período de exposição das sementes ao condicionamento fisiológico, não foi observada diferença no percentual de emergência durante os seis primeiros meses de armazenamento. A mesma situação ocorreu naquelas sementes com 36% de umidade durante o mesmo período.

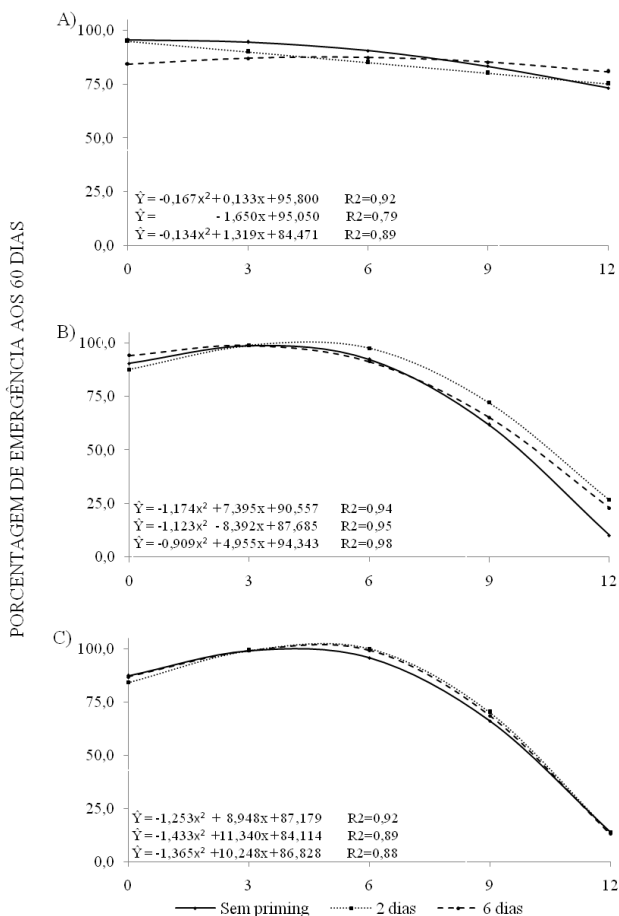


Figura 1. Porcentagens de emergência de plântulas oriundas de sementes de *Coffea arabica* L.cv Acaia Cerrado – MG 1474, armazenadas e submetidas a três métodos de condicionamento osmótico em matriz sólida (dias) com diferentes teores de água 13 (A), 24(B) e 36 % (C).

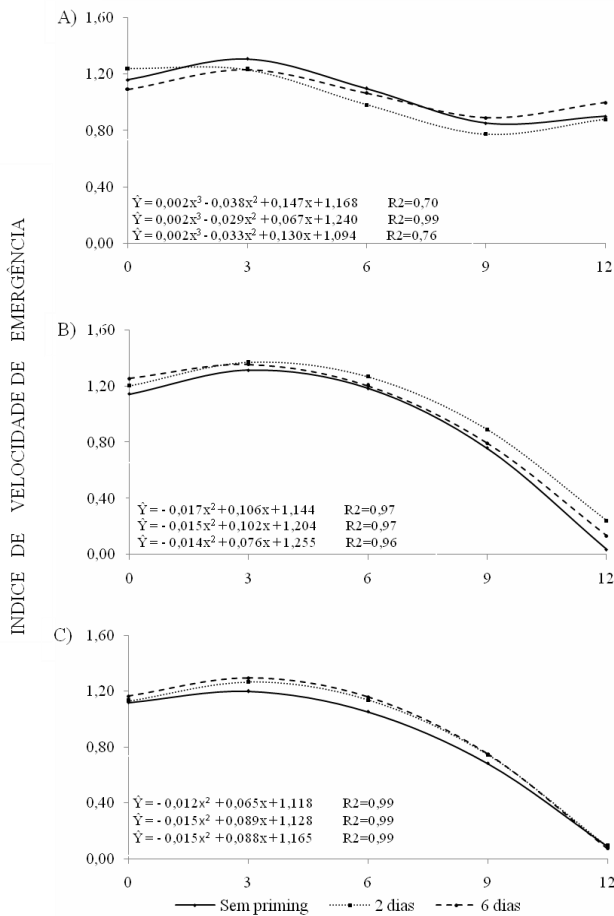


Figura 2. Índice de velocidade de emergência de plântulas oriundas de sementes de *Coffea arabica* L.cv Acaia Cerrado - MG 1474, armazenadas e submetidas a três métodos de condicionamento osmótico em matriz sólida (dias) com diferentes teores de água 13 (A), 24 (B) e 36 % (C).

Tabela 1 - Porcentagem de emergência (PE) e índice de velocidade de emergência (IVE) de plântulas originadas de sementes de *Coffea arabica* L.cv Acaia Cerrado – MG 1474, armazenadas com diferentes teores de água (%) e submetidas a condicionamento em matriz sólida.

	Armaz (meses)	----- 13% -----				----- 24% -----				----- 36% -----			
		SP*	2	6	Média	SP*	2	6	Média	SP*	2	6	Média
Emergência	0	96,0 a	93,5 a	84,0 b	91,2	96,0 a	92,0 a	97,5 a	95,2	93,0 a	91,0 a	92,5 a	92,2
	3	93,0 a	96,0 a	88,0 b	92,3	92,0 a	94,0 a	94,0 a	93,3	93,0 a	93,0 a	97,0 a	94,3
	6	94,5 a	80,0 c	88,0 b	87,5	90,5 a	98,0 a	93,5 a	94,0	91,5 a	96,0 a	90,0 a	92,5
	9	80,0 a	80,0 a	84,0 a	81,3	75,0 a	80,5 a	69,5 b	75,0	81,5 b	88,5 a	89,0 a	86,3
	12	74,5 a	76,5 a	81,5 a	77,5	4,0 b	22,5 a	20,5 a	15,6	7,0 a	5,5 a	4,5 a	5,6
	CV (%)				6,42				7,01				6,99
IVE	0	1,18 a	1,24 a	1,11 a	1,18	1,18 a	1,22 a	1,25 a	1,21	1,13 a	1,15 a	1,15 a	1,14
	3	1,19 a	1,22 a	1,16 a	1,19	1,19 a	1,29 a	1,32 a	1,26	1,16 b	1,21 b	1,33 a	1,23
	6	1,27 a	0,99 b	1,16 a	1,14	1,31 a	1,39 a	1,32 a	1,34	1,08 a	1,14 a	1,08 a	1,10
	9	0,73 a	0,76 a	0,82 a	0,77	0,70 b	0,80 a	0,65 b	0,71	0,68 a	0,79 a	0,81 a	0,76
	12	0,93 a	0,88 a	1,01 a	0,94	0,04 b	0,26 a	0,17 a	0,16	0,08 a	0,06 a	0,05 a	0,06
	CV (%)				9,86				10,9				12,21

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha, para cada umidade, não diferem entre si (Scott-Knott $\alpha \leq 0,05$); SP* = sem priming.

No entanto, para as sementes com 36 % de umidade, aos nove meses de armazenamento, houve efeito diferencial do condicionamento na porcentagem de emergência de plântulas, com elevação do percentual de plântulas emergidas para as sementes condicionadas por dois e seis dias. É importante ressaltar que alguns autores avaliaram o efeito do condicionamento fisiológico na germinação e no vigor das sementes de café e verificaram que ocorrem diferenças conforme a qualidade inicial dos lotes, não sendo efetivo em lotes de baixo e alto vigor, entretanto incrementa a qualidade das sementes em lotes de médio vigor (PERTEL et al., 2001). Nesse sentido, Souza et al. (2003) verificaram que a qualidade de sementes de café arábica submetidas ao condicionamento fisiológico em água a 25°C por 12 dias foi satisfatório.

Nas sementes de café com teores de água de 24% e sem condicionamento constatou-se resultados semelhantes àquelas armazenadas com 13%, com redução na emergência apenas aos nove e 12 meses, sem efeito do condicionamento sobre a emergência de plântulas e velocidade de emergência até o sexto mês de armazenamento. A redução na porcentagem de emergência ocorreu de maneira semelhante entre aquelas sem e com condicionamento nos dois períodos de tempo considerados com 24% de umidade e armazenadas. Entretanto, houve menor porcentagem e índice de velocidade de emergência quando as sementes foram armazenadas por nove meses e submetidas ao condicionamento durante seis dias, quando comparadas àquelas com dois dias e a testemunha. A hidratação em papel umedecido por um período superior a cinco dias a 25°C promoveu aumento na porcentagem de germinação e na emergência de plântulas de café, com recuperação na viabilidade das sementes a partir do segundo dia de hidratação (MOTTA, 2001).

Quando as sementes de café arábica foram armazenadas com 24 % de umidade, e submetidas ao condicionamento em matriz sólida por seis dias, verificou-se efeito negativo, porém, essa tendência não foi observada nas sementes armazenadas com 13 % de umidade. A porcentagem e a velocidade de emergência de plântulas das sementes com 24 % de umidade e armazenadas por 12 meses foram significativamente superiores naquelas condicionadas nos dois períodos, o que demonstra o efeito potencial do condicionamento em sementes de café arábica de baixa qualidade fisiológica, embora neste caso, devem-se considerar apenas os incrementos e não os valores absolutos (Tabela 1). Segundo relatos de Lima et al., (2004), há prejuízo no desempenho das sementes quando se utiliza 35°C durante o tratamento, por outro lado, Sguarezi et al. (2001) sugeriram que 34 a 55 horas de tratamento a 25°C melhoraram a qualidade das sementes de café.

Quando as sementes foram armazenadas com 36 % de umidade, durante nove e 12 meses, houve reduções significativas na velocidade de emergência, que de forma semelhante foi observado naquelas com umidade de 24 % e armazenadas por 12 meses. Aos nove meses o efeito do condicionamento foi expressivo na porcentagem de emergência das plântulas. Com esses resultados verifica-se o efeito do condicionamento na emergência de plântulas para sementes armazenadas com maior teor de água e em estágio mais avançado de deterioração. Aos 12

meses de armazenamento, as maiores médias de emergência e índice de velocidade de emergência de plântulas foram verificadas nas sementes armazenadas com 13% de umidade, independente do condicionamento. O que pode ser ocasionado por uma menor atividade metabólica e microbiana proporcionadas pelo baixo teor de água das sementes no decorrer do armazenamento.

4. CONCLUSÕES

A porcentagem de plântulas de café oriundas de sementes com 13% de umidade e condicionadas por 2 e 6 dias reduziu. Houve melhoria na porcentagem de emergência nas sementes armazenadas por nove meses, com 36 % de umidade e submetidas ao condicionamento.

6. REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Regras para análises de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 2009. 365p.

GENTIL, D. F. O. et al. Grau de umidade e temperatura na conservação de sementes de café. **Bragantia**, Campinas, v.60, n.1, p.53-64, jan./abr. 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.

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.

PERTEL, J. et al. Efeito do condicionamento fisiológico na germinação e no vigor de sementes de café (*Coffea arabica* L.). **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa, v.3, n. esp., p.39-45, jun. 2001.

GUIMARÃES, R. M. et al. Tolerância à dessecação em sementes de cafeeiro (*Coffea arabica* L.). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.26, n.1, p.128-139, jan./fev. 2002.

SANTOS, C. M. R.; MENEZES, N. L. Tratamentos pré-germinativos em sementes de alfaca. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.22, n.1, p.253-258, jan./jun. 2000.

SQUAREZI, 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**, Londrina, v.23, n.2, p.162-170, jul./dez. 2001.

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.