

REVISÃO: A VIABILIDADE DE SEMENTES DE CAFÉ *Coffea arabica* SUBMETIDAS AO TESTE LERCAFÉ

REVIEW: ON THE FEASIBILITY OF COFFEE SEEDS *Coffea arabica* SUBMITTED TO THE LERCAFE TEST

¹FRANCISCO, G.F.; ²MARINKE, L.S.; ³CATÃO, H.C. R. M., ⁴REZENDE, L.Z.
¹⁻⁴Curso de Agronomia - Faculdades Integradas de Ourinhos-FIO/FEMM

RESUMO

A cultura do cafeeiro é de extrema importância para o mercado, atendendo demandas internas e externas estando entre os maiores produtos exportados do país, destacando-se por seu sabor e aroma, associadas às substâncias químicas existentes nos grãos. Porém, suas sementes possuem um endocarpo de alta resistência, assim dificultando o desenvolvimento do embrião tornando sua germinação lenta e desuniforme afetando diretamente o início da fase vegetativa e consequentemente sua produtividade. A determinação rápida do potencial fisiológico de um lote de sementes é essencial para o sucesso do empreendimento agrícola. Desse modo o teste Lercafé torna-se viável por apresentar fácil execução e rápido resultado, consiste na imersão das sementes sobre variáveis concentrações de hipoclorito de sódio e temperaturas. Segundo os artigos científicos revisados podemos observar que a concentração de 2,5% de cloro ativo em um período de 2 horas de embebição obtiveram melhores resultados, dessa forma podendo distinguir sementes germináveis.

Palavras-chave: Endocarpo. *Coffea arabica*. Coloração. Embrião.

ABSTRACT

Coffee crop is of extreme importance for the Brazilian market, meeting internal and external demands, and being among the largest products exported in the country. It is notable for its flavor and aroma, which is associated with chemicals in the seeds. However, its seeds have a high resistance endocarp, thus hindering the development of the embryo, making its germination slow and uneven, and directly affecting the beginning of the vegetative phase and consequently its productivity. Rapid determination of the physiological potential of a seed lot is essential to the success of the coffee grown. Thus, the Lercafé test becomes viable due to its easy execution and fast results. It consists of immersion of the seeds on variable concentrations of sodium hypochlorite and temperatures. According to the reviewed scientific articles, we can observe that the immersion of the seeds in the concentration of 2.5% of active chlorine in a period of 2 hours obtained better results, thus it was able to distinguish the germinable seeds.

Keywords: Endocarp. *Coffea arabica*. Coloring. Embryo

INTRODUÇÃO

O consumo do café tem aumentado consideravelmente no Brasil nos últimos 10 anos com uma elevação de 4% (SPERS et al., 2015). Para Abic (2000) a cultura está dentro das estratégias de fortalecimento na geração de emprego e renda no Brasil, empregando-se cerca de 3,5 milhões de pessoas e sustentando uma população de 15 milhões.

A cultura do cafeeiro tem como parâmetro de eficiência uma avaliação onde a melhoria e a qualidade dos grãos são as maiores preocupações, pois a característica da bebida do café é estipulada por seu sabor e aroma, sendo

associadas às substâncias químicas existentes nos grãos (BORÉM, 2008). Contudo, segundo Silva et al. (2000) é de extrema importância o uso de mudas de boa qualidade para o sucesso da lavoura, assim falhas na escolha das sementes causam irregularidades no cafezal, atrasando o início da fase produtiva e conseqüentemente afetando a produtividade (NASCIMENTO, 2013).

Zonta et al. (2010) descreveram que alguns testes vêm sendo utilizados para determinar a qualidade fisiológica das sementes de café, como os testes de tetrazólio (DELOUCHE e BASKIN, 1973), de condutividade elétrica individual (COSTA e CARVALHO, 2006), de avaliação visual de exsudatos (SERA e MIGLIORANZA, 2000) e de avaliação visual do formato e coloração do embrião (SERA e MIGLIORANZA, 2003); porém, mesmo sendo rápidos, estes testes são trabalhosos, onerosos e demandam mão de obra especializada.

Carvalho e Nakagawa (1986) enfatizaram que a viabilidade das sementes de café é avaliada principalmente pelos testes de germinação e tetrazólio, os mesmos ainda reportaram que o primeiro teste avalia a germinação das sementes sob condições ideais e no segundo determina-se o potencial germinativo das sementes. Contudo, esses testes são demorados.

A avaliação da qualidade das sementes de forma rápida e eficaz contribui com as demandas geradas pelos produtores de sementes, viveiristas e laboratórios de análise. Assim os testes devem apresentar altas ligações com os de rotina realizados em laboratório e ter baixo custo de operação (REIS et al., 2010). Em função disso, torna-se relevante a busca por testes complementares para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de café, que sejam confiáveis, reproduzíveis e rápidos. A velocidade na avaliação da qualidade das sementes permite a tomada de decisões antecipadas, minimizando possíveis perdas de produtividade.

O teste LERCAFÉ apresenta eficiência por ser rápido e pelas suas características não serem destrutivas, não afetando o embrião (REIS, 2010). Para a realização do teste utiliza-se hipoclorito de sódio com finalidade colorimétrica do endosperma da semente e não de escarificação intensa, possibilitando a avaliação das plântulas (REIS, 2010). Neste contexto tem-se intensificado os estudos com relação ao teste LERCAFÉ, pois este possibilita a obtenção de resultados referentes à viabilidade de sementes de café em um curto período de tempo além de ser de fácil execução. Diante disso, objetivou-se com essa revisão bibliográfica identificar o

potencial germinativo das sementes de café por meio do teste Lercafé com diferentes concentrações de hipoclorito de sódio.

METODOLOGIA

Foram revisados diversos artigos científicos, junto às Plataformas de Pesquisa Scielo e Google Scholar, onde após leitura, os artigos foram analisados e descritos, os quais foram relacionados aqueles de maior importância e grau de envolvimento com a temática deste trabalho.

DESENVOLVIMENTO

Cultura do café

O café é uma cultura perene e C3, possui grande resistência hídrica desde que a mesma não se estenda até sua floração. Contém caules lenhosos e de diversos tamanhos, suas folhas são opostas com ondulações em suas extremidades e sua superfície é recoberta por cutícula. A colheita do cafeeiro é realizada entre os períodos de Maio/Junho (MATIELLO et al., 2005; SHEPHERD et al., 1995). O Café arábica (*Coffea arabica* L.) leva dois anos para obter seu ciclo fenológico, sendo o primeiro para a formação de seus ramos vegetativos com gemas axilares nos nós (GOUVEIA, 1984).

O Brasil é o maior exportador e produtor de café mundial, sendo o segundo produto na pauta de exportações agrícolas do país. O cafeeiro é cultivado em mais de 80 países e seu principal uso é para a bebida (MATIELLO et al., 2005). Conforme informou a Conab (2015), os estados de Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Bahia e Paraná são os maiores estados produtores, representando aproximadamente 95% da produção brasileira.

Ainda segundo a Conab (2015), os cafezais são bastante exigentes em água na sua fase de florescimento. As gemas florais maduras entram em dormência e conseqüentemente ficam prontas para abertura de seus botões com o aumento do potencial hídrico, causado por chuva ou irrigação ou ainda pela umidade relativa do ar, sendo estes os fatores de maior importância para desencadear a florada. Dessa forma, o clima é um fator decisivo para determinar a quantidade e qualidade dos frutos, sendo o mesmo um duplo ovoide, ou seja, fruto simples derivado de um único ovário de flor, apresentando cor verde quando imatura e vermelha quando já

madura. Porém algumas espécies de cafeeiro em seu período de maturação apresentam cor amarelo vivo (CONAB, 2013; CAMARGO e FRANCO, 1985).

Apesar de ser líder no mercado mundial e estar tecnologicamente preparada para oferecer altas produtividades, a grande dificuldade enfrentada pelo produtores de café é a germinação das sementes (MATIELLO et al., 2005).

Germinação e desenvolvimento das sementes

A semente é a parte do fruto onde é localizado o embrião, é essencial conhecer seu desenvolvimento, pois o mesmo quando em boas condições climáticas dará origem a uma nova planta (SAMPAIO et al., 2016). A cultura do café possui sementes recalcitrantes, apresentando germinação lenta e desuniforme, com baixo potencial de armazenamento. Em sua composição as sementes de café contem de 1% a 2% de cafeína, um alcalóide altamente solúvel em água, no qual inibe a germinação de sementes em várias espécies (et al., 2007).

A causa da baixa germinação ainda não esta solucionada, porém a indícios que a presença do endocarpo (pergaminho) nas sementes possui influência em sua germinação, o pergaminho apresenta um mecanismo de resistência sobre o embrião, dessa forma impossibilitando a absorção de água e CO₂ (Bendanã, 1962; Válio, 1980). Os baixos teores de substâncias similares ao ácido giberélicos e compostos fenólicos presentes na semente, são também possíveis inibidores da germinação (VIEIRA, 1991; VÁLIO 1976).

Para Brasil (2009), ao realizar um teste de germinação em laboratório de pesquisa são necessários 30 dias para sua contagem final, assim os resultados obtidos podem gerar conflitos com o verdadeiro potencial fisiológico da semente, isso por requerer um longo tempo para sua realização (DIAS E SILVA, 1986). A determinação rápida do potencial fisiológico de um lote de sementes é essencial para o sucesso do empreendimento agrícola (NASCIMENTO, 2013).

As sementes são altamente sensíveis à dessecação prejudicando o armazenamento e a obtenção de mudas de qualidade. Diversos fatores podem influenciar diretamente a qualidade das sementes de café, entre eles estão à secagem e o grau de umidade, gerando grande efeito principalmente pelo fato das sementes possuírem uma alta sensibilidade a dessecação (COELHO et al., 2015).

O estresse hídrico nas sementes geralmente diminuem a velocidade e a porcentagem de germinação, assim cada espécie necessita de um valor hídrico no

solo, sendo que abaixo do esperado a germinação não ocorre (ADEGBUYI et al., 1981).

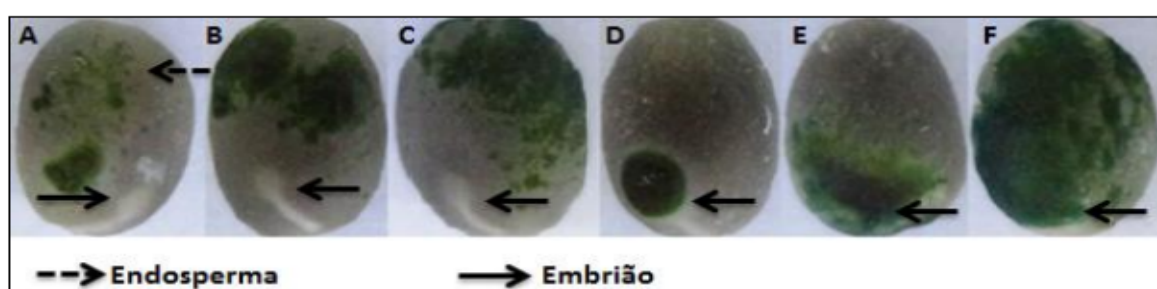
A baixa disponibilidade de água gera um efeito negativo no crescimento do embrião das sementes de café, provocando a diminuição da expansão e do alongamento celular (YASSEEN; ALOMARY, 1994).

Borges e Rena (1993) citam que o excesso de umidade nas sementes de café causa diminuição da germinação, por que reduz a penetração de oxigênio e consequentemente todo o processo metabólico.

Teste Lercafé

Favarato et al. (2011) afirmam que a rapidez para identificar a qualidade das sementes favorece a tomada de decisões em operações desde a colheita até a comercialização, diminuindo assim riscos de prejuízos. O teste Lercafé é um método rápido e preciso para determinar o potencial germinativo de uma semente. Sua metodologia consiste na imersão das mesmas sobre um telado preso ao gerbox, contendo no fundo diferentes concentrações de hipoclorito de sódio que vão reagir com o endosperma da semente, identificando regiões mortas ou lesionadas colorindo-as de verde escuro, essas serão denominadas como não germináveis se apresentarem ao seu redor ou sobre seu embrião uma coloração esverdeada (Figura 1) sua leitura é visualmente (REIS et al., 2010; NASCIMENTO, 2013).

Figura 1. Categorias de sementes de café encontrados no teste LERCAFÉ



Nota: Categorias de sementes viáveis – sementes com coloração verde escura no endosperma em uma região distante do embrião (A, B, C). Categorias de sementes Não viáveis – Sementes com coloração verde escura sobre o embrião ou sementes totalmente coloridas (D, E, F). A seta pontilhada indica a região do endosperma e a seta contínua indicada a posição do embrião

Para Zonta et al. (2011) o teste é utilizado para determinar danos causados por altas temperaturas e ataque de broca e também se mostra eficiente para avaliação de danos mecânicos. Outra possível avaliação por meio do teste Lercafé

é a presença ou ausência do embrião, já que o mesmo torna as sementes translúcidas, assim possibilitando visualizações das estruturas internas permitindo a verificação e a quantificação do número de sementes dotadas em um embrião (REIS et al., 2010).

Para Nascimento (2013) as sementes sujeitas a esse teste dispõem de alterações na atividade das enzimas Esterase (EST), Malato Desidrogenase (MDH), Catalase (CAT), Álcool Desidrogenase (ADH) e Superóxido Dismutase (SOD), pois a ativação e desativação das mesmas são variáveis dependendo do tempo e das concentrações que foram imersas na solução de cloro ativo.

Para Reis et al. (2010) as sementes imersas em solução de hipoclorito de sódio com teor de 2,5% de cloro ativo pelo período de 3 horas a 25 °C obtém maior eficiência na estimativa de viabilidade, obtendo colorações esverdeadas em regiões que provavelmente não afetariam o desenvolvimento do embrião. Já nos estudos de Zonta et al. (2010) o tratamento com 2,5% de cloro ativo em 1 à 2 horas não foram eficientes, ocorrendo a mesma ineficiência na concentração 3,5% de cloro ativo com período de imersão de 1 hora à 25°C, 30°C e 35°C. Nascimento (2013) também confirma em seus estudos que as devidas concentrações de 2,5% e 3,5% não foram eficientes em 2 horas e 6 horas de embebição respectivamente. Zonta et al. (2010) e Nascimento (2013) determinaram que o tratamento com 2,5% de cloro ativo com período de imersão de 3 horas foi eficiente na coloração das sementes. Entretanto em um período de 2 horas na mesma concentração de 2,5% não obteve coloração. Zonta et al. (2010) ainda afirmaram que em 2 horas de embebição na concentração de 3,5% foi apropriado para a coloração do endosperma das sementes. Nascimento (2013) também ressaltou que o teor de 2% e 3% de cloro ativo pelo período de 5 e 3 horas respectivamente, apresentaram melhores resultados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As sementes de café possuem uma germinação lenta e desuniforme, assim ocorrendo falhas no campo e dificultando a obtenção de mudas. Desse modo o teste Lercafé mostra-se eficaz por ser um método rápido e preciso para determinar o potencial germinativo das sementes. De acordo com os trabalhos revisados pode-se observar que as concentrações de 2,5% de cloro ativo no hipoclorito de sódio a um período de 3 horas de embebição a 25°C e 30°C obtiveram melhores resultados, podendo identificar as sementes com maior grau de germinação. Não foram

verificados efeitos positivos nessas concentrações quando analisadas com 1 hora de embebição.

REFERÊNCIAS

ABIC – Associação Brasileira da Indústria de Café. “Cafés do Brasil”. Abril de 2000.
DICUM, G.; LUTTINGER, N. (1999) **The Coffee Book: anatomy of an industry from crop to the last drop**. New York: The New York Press, 196p.

ADEGBUYI, E.; COOPER, S.R.; DON, R. Osmotic priming of some herbage grass seed using polyethyleneglycol (PEG). **Seed Science and Technology**, Zürich, v.9, n.3, p.867-878, 1981.

BENDAÑA, F.E. Fisiologia de los semillos de café I. **Problemas relativos al almacenamiento**. Turrialba, Costa Rica, v.4, n.15, p.93-96, 1962.

BORÉM, F. M. **Pós-colheita do café**. Lavras: UFLA, 2008. V. 1, 631 p.

BORGES, E.E.L.; RENA, A.B. Germinação de sementes. In: AGUIAR, I.B.; PIÑA-RODRIGUEZ, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. (Ed.) **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993. p.83- 135. BRACCINI, A.L.; RUIZ, H.A.; BRACCINI, M.C.L.; REIS, M.S

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

CAMARGO, A.P.; FRANCO, C.F. Clima e fenologia do cafeeiro. In: **Cultura de café no Brasil: manual de recomendações**. 5. Ed. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro do Café, Ministério da Indústria e Comércio, 1985. P.19-50.

CARVALHO, N.M. de; NAKAGAWA, J. Vigor de sementes. In: CÍCERO, S.M.; MARCOS FILHO, J.; SILVA, N.R. **Atualização em produção de sementes**. Campinas: Fundação Cargill, 1986. P.207-223.

COELHO, S. V. B. ROSA, S.D.V.F. CLEMENTE, A.C.S.; COELHO, L.F.S. SILVA, S.M.A. **Qualidade fisiológica de sementes de café submetidas à secagem rápida e lenta**. 2015.

CONAB – **Companhia Nacional de Abastecimento**.

DIAS, M.C.L.L.; SILVA, W.R. Determinação da viabilidade de sementes de café através do teste de tetrazólio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.21, n.11, p.1139-1145, 1986.

FAVARATO, L. F.; ROCHA, V. S.; ESPINDULA, M. C.; SOUZA, M. A.; PAULA, G. S. Teste de lixiviação de potássio para avaliação da qualidade em sementes de

trigo. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 6, n. 4, p. 670-674, 2011.

GOUVEIA, N.M. **Estudo da diferenciação e crescimento das gemas florais de Coffea arabica L.:** observações sobre antese e maturação dos frutos. Campinas, 1984. 237p. Dissertação (Mestrado em Biologia) - Instituto de Biologia, UNICAMP.

MATIELLO, J. B. et al. Cultura de café no Brasil: novo manual de recomendações. In: **Ciência e Prática (Brasil) v. 15 (2) p. 177-185**. Ministério da Agricultura, da Pecuária e do Abastecimento, Brasília, DF (Brasil), 2005.

NASCIMENTO, R.M. **Viabilidade e atividade enzimática de sementes de café submetidas ao teste Iercafê**. 2013. Dissertação de Mestrado.

REIS, L. S.; ARAÚJO, E. F.; DIAS, D. C. F. dos S.; SEDIYAMA, C. S.; MEIRELES, R. C. Lercafê: Novo teste para estimar o potencial germinativo de semente de cafeeiro (*Coffea arabica L.*). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n. 1, p. 09 – 16, 2010.

ROSA, S. D. V. F.; MAZZAFERA, P.; GUIMARÃES, R. M.; VEIGA, A. D.; VEIGA, A. D. Pré-Embebição: Efeitos na germinação; crescimento de plântulas e teor de cafeína em sementes de cafeeiro. **Coffee Science**, Lavras, v. 2, n. 1, p. 69 – 8 2007.

SAMPAIO, M. F. COUTO, S. T.; SILVA, C. A.; SILVA, A. C. A.; SILVA, A. A. S.; TEIXEIRA, A. L. influência de diferentes substratos associados a métodos de superação de dormência na germinação e emergência de sementes de jatobá (*Hymenaea courbaril L.*). **Revista FAROCIENCIA**, v. 2, n. 1, p. 11-27, 2016.

SHEPHERD, T.; ROBERTSON, G.W.; GRIFFITHS, D.W.; BIRCH, A.N.E.; DUNCAN, G. Effects of environment on the composition of epicuticular wax from kale and swede. **Phytochemistry**, v.40, p.407-417, 1995.

SILVA, E.M.; CARVALHO, G.R.; ROMANIELLO, M.M. **Mudas de cafeeiros: tecnologia de produção**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2000. 56p. (EPAMIG, Boletim Técnico, 60)

SPERS, Eduardo Eugênio; SAES, Maria Sylvia Macchione; DE SOUZA, Maria Célia Martins. **Análise das preferências do consumidor brasileiro de café: um estudo exploratório dos mercados** de São Paulo e Belo Horizonte. *Análise*, v. 13, p. 11, 2015.

VÁLIO, I.F.M. Germination of coffee seeds (*Coffea arabica L.*) cv. Mundo Novo. **Journal of Experimental Botany**, Oxford, v.27, n.100, p. 983-991, 1976.

VÁLIO, I.F.M. Inhibition of germination of coffee seeds (*Coffea arabica L.* cv. Mundo Novo) by the endocarp. **Journal of Seed Technology**, East Lansing, v.5, n.1, p. 32-39, 1980.

VIEIRA, A.R. **Efeitos de compostos fenolicos na dormência de sementes de arroz (*Oryza sativa* L.) e eficiência de tratamentos pré-germinativos.** Lavras: ESAL/UFLA, 1991, 58p. (Dissertação Mestrado).

YASSEEN, B.T.; ALOMARY, S.S. An analysis of the effects of water-stress on leaf growth and yield of 3 barley cultivars. **Irrigation Science**, New York, v.14, n.3, p.157-162, 1994.

ZONTA, J. B.; ARAÚJO, E. F.; ARAÚJO, R. F.; REIS, M. S.; ZONTA, F. M. G. Teste lercafé para sementes de cafeeiro com diferentes teores de água. **Revista Brasileira de Sementes**. v. 32, n. 1, p. 17 – 23, 2010

ZONTA, J. B.; ARAÚJO, E. F.; ARAÚJO, R. F.; ZONTA, F. M. G.; REIS, M. S. Characterization of mechanical damage in coffee seeds by the LERCAFÉ test. **IDESIA**, Chile, v. 29, n. 3, p. 33 – 38, 2011.