

## GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE CAFÉ CONILON SUBMETIDAS A DIFERENTES PROCESSOS E TEMPOS DE SECAGEM<sup>1</sup>

Sheila Cristina Prucoli Posse<sup>2</sup>; Wagner Nunes Rodrigues<sup>3\*</sup>; Marcone Comério<sup>4</sup>; Paulo Sérgio Volpi<sup>5</sup>; Abraão Carlos Verdin Filho<sup>6</sup>; Robson Prucoli Posse<sup>7</sup>; José Altino Machado Filho<sup>2</sup>; Sara Dousseau Arantes<sup>2</sup>; João Felipe de Brites Senra<sup>2</sup>; Ana Paula Scalzer<sup>8</sup>

<sup>1</sup> Trabalho financiado pelo Consórcio Pesquisa Café e pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa).

<sup>2</sup> Pesquisador, D. Sc., Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), Vitória-ES.

<sup>3</sup> Bolsista, D. Sc., Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), Vitória-ES.

<sup>4</sup> Eng. Agrônomo, Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), Marilândia-ES.

<sup>5</sup> Pesquisador, Bs., Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), Marilândia-ES.

<sup>6</sup> Pesquisador, doutorando, M. Sc., Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), Marilândia-ES.

<sup>7</sup> Professor, D. Sc., Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (Ifes), Campus Itapina-ES.

<sup>8</sup> Assistente, Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), Vitória-ES.

\* Autor correspondente: wagnernunes@outlook.com

**RESUMO:** O presente trabalho foi realizado objetivando avaliar a o efeito de diferentes processos e tempos de secagem sobre a germinação de sementes de genótipos precoces de *Coffea canephora* Pierre ex A. Froehner. Foram testados dois processos e quatro tempos de secagem, configurando esquema de parcelas subdivididas no tempo, com os processos de secagem (secagem natural e artificial) nas parcelas e os tempos de secagem (0, 12, 30 e 54 horas) nas subparcelas, empregando quatro repetições. Após serem submetidas aos processos e tempos de secagem, a umidade das sementes foi determinada e o potencial germinativo das mesmas foi avaliado com base no índice de velocidade de germinação e da porcentagem de sementes geminadas ao longo de 30 dias. Os resultados mostraram que as sementes de café Conilon podem ser submetidas aos processos naturais ou artificiais para atingir baixos níveis de umidade das sementes. Sendo que o período de tempo necessário para secar as sementes a níveis mais baixos de umidade usando o processo natural é mais longo do que o processo artificial. A germinação é menos afetada pela secagem pelo processo natural do que o artificial. Esse método de secagem é menos prejudicial ao potencial germinativo das sementes, uma vez que a única perda verificada foi a menor velocidade de germinação, a qual ainda se manteve superior ao observado para sementes submetidas a secagem artificial.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Coffea canephora*, pós-colheita, propagação, temperatura, umidade.

## GERMINATION OF SEEDS OF CONILON COFFEE SUBMITTED TO DIFFERENT PROCESSES AND PERIODS OF DRYING

**ABSTRACT:** The present work was carried out to evaluate the effect of different processes and times of drying over the germination of seeds of early genotypes of *Coffea canephora* Pierre ex A. Froehner. Two processes and four drying times were tested, using a split-plot in time scheme, with the drying processes (natural and artificial drying) in the plots and the drying times (0, 12, 30 and 54 hours) in the subplots, using four replicates. After being submitted to the drying processes and times, the seed moisture was determined and the germination potential of the seeds was evaluated based on the germination speed index and the percentage of germinated seeds after 30 days. The results showed that Conilon coffee seeds can be submitted to natural or artificial processes to achieve low levels of seed moisture. However, the time required to dry the seeds to low levels of moisture using the natural process is longer than the artificial process. Germination is less affected by drying using the natural than the artificial process. This drying method is less harmful to the germinative potential of the seeds, since the only verified loss was a slower germination speed, which still remained higher than the one observed for seeds subjected to artificial drying.

**KEYWORDS:** *Coffea canephora*, post-harvest, propagation, temperature, humidity.

## INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos maiores produtores mundiais de café e a espécie *Coffea canephora* Pierre ex Froehner é considerada uma das mais importantes culturas agrícolas produzidas no País, sendo estimada uma produção acima de 13 milhões de sacas beneficiadas de café Conilon na safra atual (CONAB, 2019).

Diversas cultivares melhoradas de *C. canephora* têm sido disponibilizadas pelos programas de melhoramento genético ao longo dos anos, tanto cultivares clonais quanto cultivares multiplicadas por sementes (FERRÃO et al., 2019). No caso de cultivares multiplicadas por sementes, muitas vezes é necessário produzir mudas de genótipos que apresentam diferentes ciclos de maturação, para os quais as sementes maduras se tornam disponíveis em diferentes momentos ao longo do ano, devido a variabilidade para duração do processo de maturação dos frutos (BRAGANÇA et al., 2001;

FERRÃO et al., 2000). Esse fato gera a necessidade de armazenar e conservar os materiais até que sementes de todos os genótipos estejam disponíveis para compor a cultivar.

Durante a colheita do café Conilon, é comum que frutos com diferentes tamanhos e estágios de maturação sejam agrupados, o que leva a formação de uma massa heterogênea de frutos com alta umidade, geralmente próximo a 60%. A elevada umidade e heterogeneidade cria condições favoráveis ao desenvolvimento de microrganismos e aos processos fermentativos indesejáveis. Logo, práticas de pós-colheita devem ser prontamente adotadas a fim de evitar os efeitos negativos causados por esses processos. Dentre essas práticas, a secagem é etapa fundamental para diminuir e homogeneizar os níveis de umidade, afim de viabilizar o armazenamento adequado do produto (SIQUEIRA et al., 2017).

Existe uma complexa relação entre os tratamentos pós-colheita e a manutenção da qualidade do produto, sendo observadas diversas alterações físicas, químicas e biológicas nos atributos do café de acordo com as características do sistema de secagem (BORÉM et al., 2008; CORADI et al., 2007; SIQUEIRA et al., 2017). Logo, a determinação das características que permitem a realização de um processo de secagem eficiente e que garanta a viabilidade do armazenamento, sem prejudicar o potencial germinativo das sementes, é essencial para a multiplicação de cultivares seminais.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a o efeito de diferentes processos e tempos de secagem sobre a germinação de sementes de genótipos precoces de *Coffea canephora* Pierre ex A. Froehner.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos foram coletados em campo de multiplicação instalado no município de Marilândia-ES, na Fazenda Experimental de Marilândia do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), localizada na latitude 19°23'54,5" S e longitude 40°32'05,0" W e a 229 m de altitude. A colheita foi realizada em maio de 2017, nos genótipos de ciclo de maturação precoce da cultivar “Emcaper 8151 – Robusta Tropical”, quando a proporção de frutos maduros nas parcelas se apresentava acima de 80% (FERRÃO et al., 2019).

Os frutos colhidos foram semi-despolpados e transportados da lavoura para laboratório, onde os mesmos foram processados manualmente para obtenção de sementes despolpadas. As sementes foram tratadas com solução de hipoclorito de sódio (5%) por 30 minutos e lavadas com água destilada. Após o tratamento, as sementes foram separadas em amostras homogêneas, espalhadas em bandejas e aleatoriamente selecionadas para serem submetidas a secagem por diferentes processos.

Foram testados dois processos e quatro tempos de secagem, configurando esquema de parcelas subdivididas no tempo, com os processos de secagem (secagem natural e artificial) nas parcelas e os tempos de secagem (0, 12, 30 e 54 horas) nas subparcelas, empregando quatro repetições.

No processo de secagem natural, as bandejas foram acomodadas em sala climatizada, com a temperatura do ar monitorada e mantida a 25°C. Para o processo de secagem artificial, as bandejas foram transferidas para estufa de circulação forçada de ar, com temperatura mantida a 35°C.

Ao final de cada tempo de secagem, amostras de 10 g de sementes foram utilizadas para determinação da umidade. As amostras foram pesadas em balança de precisão e submetidas a secagem em estufa laboratorial, com circulação forçada de ar a 105°C, até atingirem peso constante. A diferença de pesos foi empregada para determinação de umidade das sementes (% base úmida) (BRASIL, 2009).

Para avaliação do potencial germinativo, amostras de 50 sementes foram submetidas a remoção manual do pergaminho e tratadas com fungicida preventivo. As sementes tratadas foram distribuídas em rolos de papel “germitest”, irrigadas com água destilada (2,5 vezes o peso do papel) e transferidas para câmaras de germinação (demanda bioquímica de oxigênio), onde ficaram submetidas a ciclos alternados de temperatura (20-30°C) e fotoperíodo de 12 horas (lâmpadas fluorescentes, brancas e frias). A germinação das sementes foi monitorada diariamente, com contagem do número de sementes que apresentaram protusão inicial da radícula em função do tempo decorrido, permitindo calcular o índice de velocidade de germinação (IVG) ao longo dos primeiros 30 dias. O número total de plântulas normais desenvolvidas a partir do número inicial de sementes foi utilizado para calcular a porcentagem de germinação (MAGUIRE, 1962; BRASIL, 2009).

Os dados foram submetidos a análise de variância e, de acordo com a existência de significância para os fatores primários e sua interação, procedeu-se o estudo das médias empregando o teste de Tukey. As análises foram realizadas considerando significâncias a 5% de probabilidade e foram realizadas utilizando o software estatístico GENES (CRUZ, 2013).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observada significância da interação entre o efeito da natureza do processo de secagem e o tempo ao longo do qual as sementes foram submetidas a secagem para todas as variáveis, assim, os desdobramentos das interações foram realizados para a umidade das sementes, índice de velocidade de germinação e porcentagem de germinação.

A perda de água ao longo dos processos de secagem apresentou diferenças em todos os momentos amostrados, só sendo similares para amostras frescas (não submetidas à secagem, 0 h), sendo a diferença entre a secagem natural e artificial

mais pronunciada à medida que o tempo de secagem aumentou. Após 12 horas de secagem, sementes submetidas a secagem artificial apresentaram 4,12% de umidade a menos do que sementes secadas pelo processo natural. Após 54 horas, a extração de água pela secagem artificial causou diminuição da umidade para níveis próximos a 15%, enquanto a secagem natural ainda apresentava sementes com umidade próximas a 35% (Figura 1A).

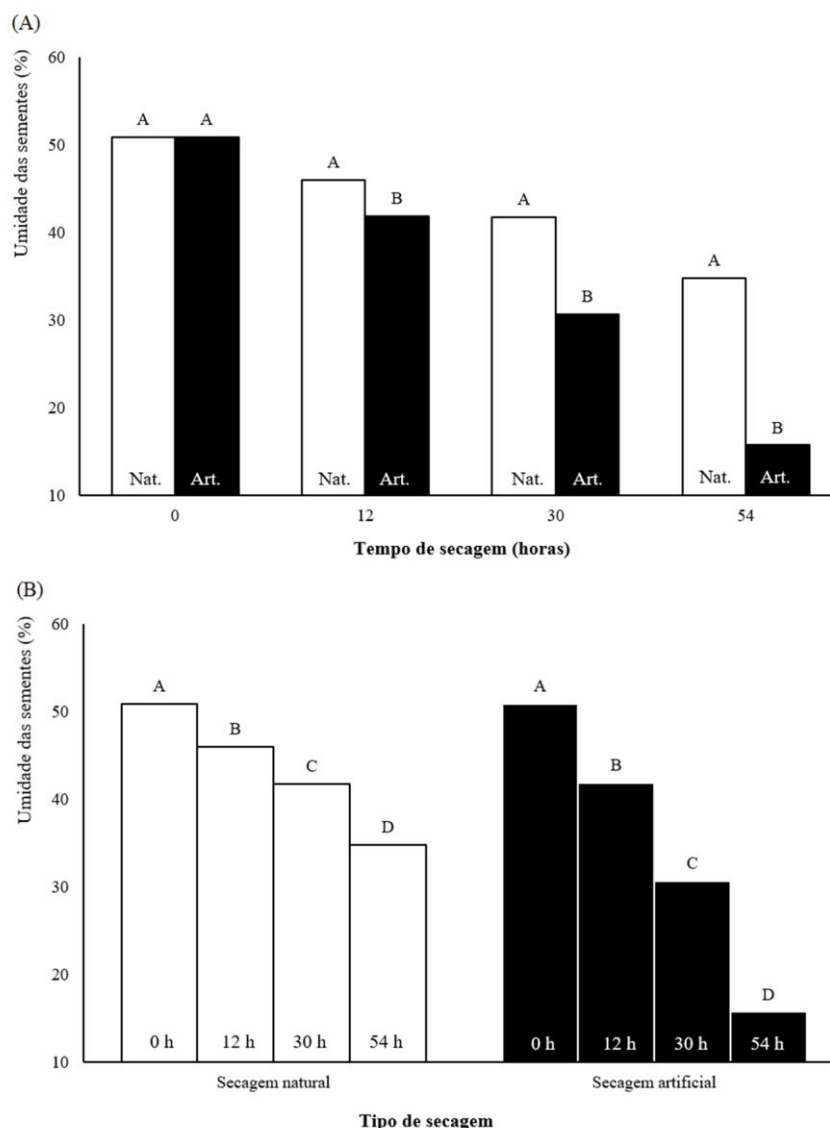


Figura 1. Comparação de médias de umidade das sementes de café Conilon submetidas a diferentes processos e tempos de secagem, considerando o desdobramento do efeito dos processos de secagem natural (Nat.) ou artificial (Art.) para cada tempo (A) e o desdobramento dos tempos (0, 12, 30 e 54 horas) para cada processo de secagem (B), onde mesmas letras para cada grupo de médias não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade (Marilândia-ES, 2017).

Nota-se que o teor de umidade das sementes foi diretamente influenciado pela extensão do tempo de secagem, com médias menores à medida que o tempo de secagem aumentou. A secagem artificial promoveu a taxa de secagem das sementes, atingindo valores mais baixos de umidade, com menos horas de secagem, quando comparado com a secagem pelo processo natural (Figura 1B).

Os diferentes processos de secagem apresentaram leve influência sobre o índice de velocidade de germinação durante as 30 primeiras horas de secagem, sendo observada uma pequena perda ( $\Delta IVG = -0,40$ ) causada pela secagem artificial por 12h. Após 54 horas, no entanto, foi possível notar maior diferenciação entre os processos, com a secagem artificial apresentando efeitos negativos sobre o IVG, que retornou valores médios cerca de 30% menores do que o observado em sementes submetidas a secagem natural (Figura 2A).

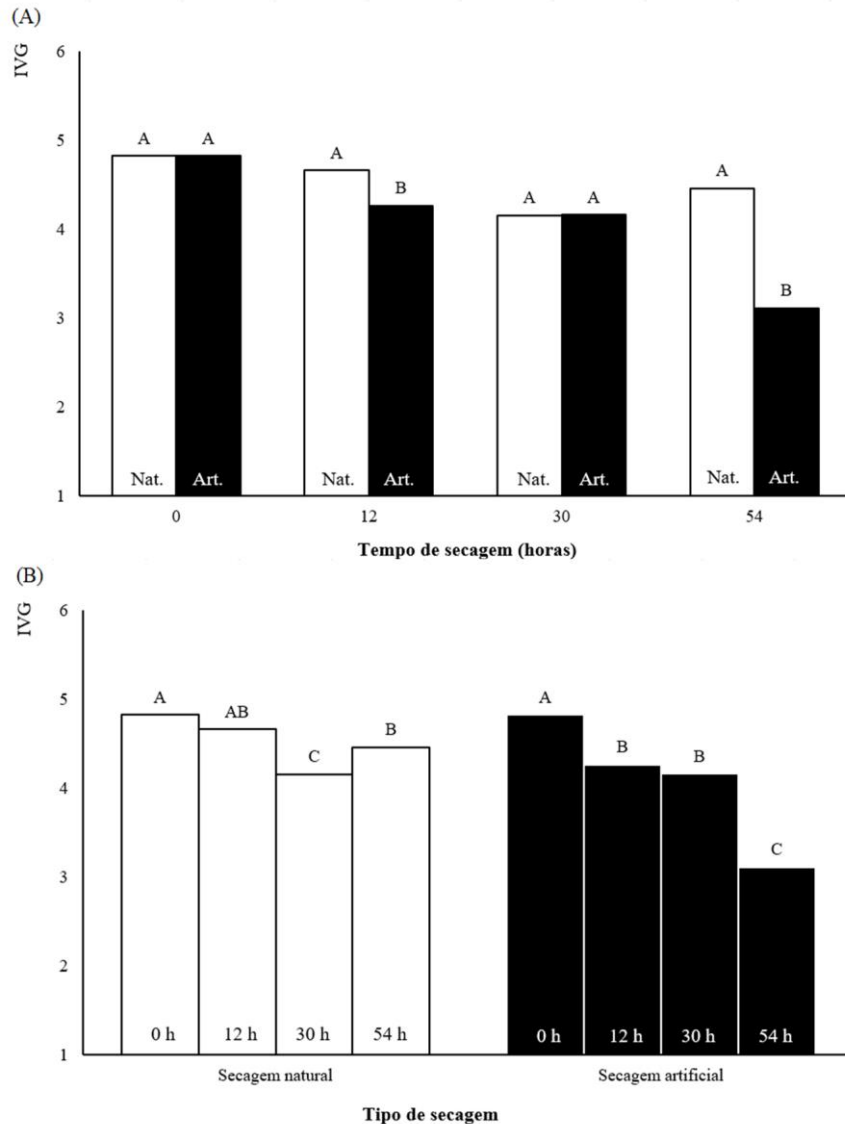


Figura 2. Comparação de médias de índice de velocidade de germinação (IVG) das sementes de café Conilon submetidas a diferentes processos e tempos de secagem, considerando o desdobramento do efeito dos processos de secagem natural (Nat.) ou artificial (Art.) para cada tempo (A) e o desdobramento dos tempos (0, 12, 30 e 54 horas) para cada processo de secagem (B), onde mesmas letras para cada grupo de médias não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade (Marilândia-ES, 2017).

Em relação aos tempos de secagem, do início até as 54 horas de secagem pelo processo natural, o IVG das sementes apresentou uma leve oscilação, com maiores velocidades de germinação sendo observadas em sementes frescas (0 h). A maior perda de IVG para esse processo de secagem foi de 13%. Já para a secagem artificial, as perdas alcançaram 12% já às 12 h de secagem, chegando a 35% após 54 horas de secagem artificial (Figura 2B).

A porcentagem de plantas normais germinadas a partir das sementes não diferiu entre os métodos de secagem até 30 h, entretanto, após 54 h foi possível notar nítida diferença entre as médias. A secagem artificial causou uma diminuição de 18% na proporção de sementes germinadas em relação a secagem natural, mostrando a existência de um efeito negativo causado pela secagem prolongada com uso de maior temperatura (Figura 3A).

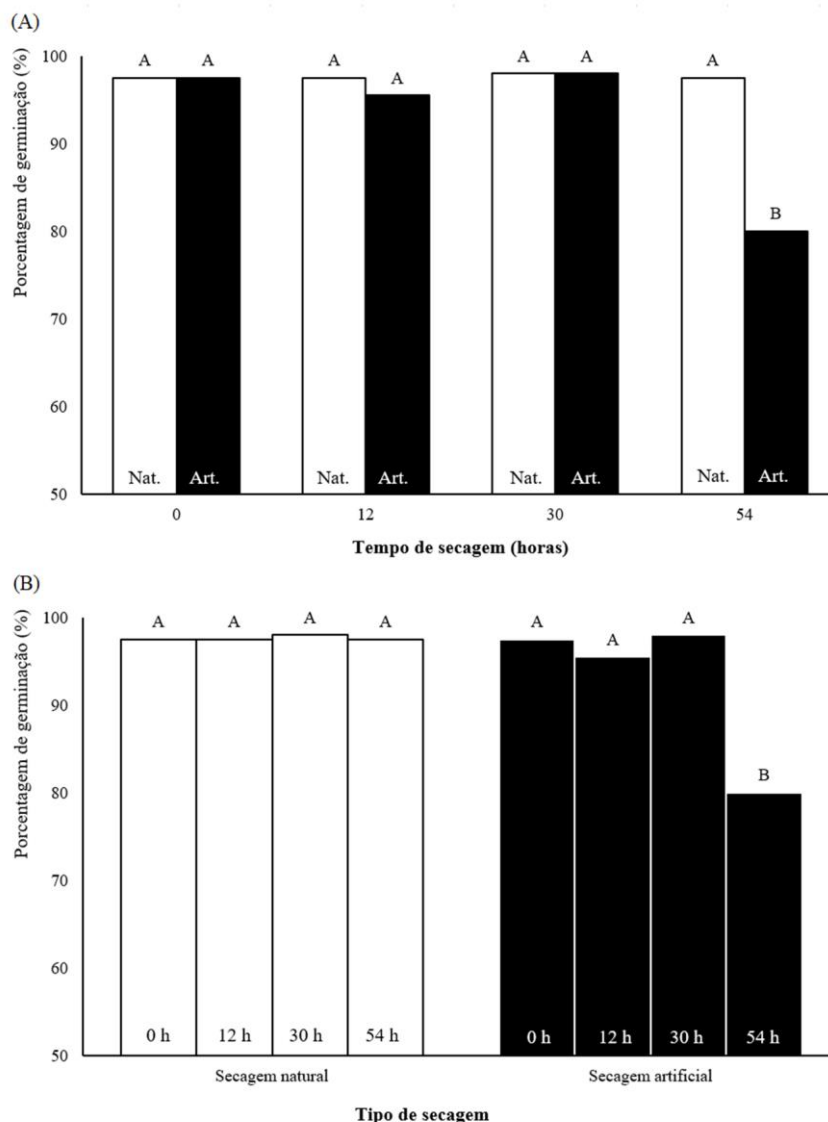


Figura 3. Comparação de médias de porcentagem de germinação das sementes de café Conilon submetidas a diferentes processos e tempos de secagem, considerando o desdobramento do efeito dos processos de secagem natural (Nat.) ou artificial (Art.) para cada tempo (A) e o desdobramento dos tempos (0, 12, 30 e 54 horas) para cada processo de secagem (B), onde mesmas letras para cada grupo de médias não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade (Marilândia-ES, 2017).

O processo de secagem natural não causou efeito significativo sobre a porcentagem de germinação das sementes, independentemente do tempo de secagem. A secagem artificial, entretanto, causou perdas na ordem de 17% no número de sementes germinadas após 54 h (Figura 3B).

Os efeitos prejudiciais sobre o potencial germinativo que foram observados para a secagem artificial são explicados pelo emprego de maiores temperaturas, que é capaz de influenciar a qualidade fisiológica das sementes de café (ALVES et al., 2017). A exposição das sementes a temperaturas mais elevadas, especialmente por períodos prolongados de secagem, promove a ocorrência de alterações bioquímicas, danos térmicos ao endosperma e ao embrião, causando perdas de integridade das membranas e danificando as células (CORADI et al., 2007; SAATH et al., 2012; TAVEIRA et al., 2012).

## CONCLUSÕES

1. As sementes de café Conilon podem ser submetidas aos processos naturais ou artificiais para atingir baixos níveis de umidade das sementes. Sendo que o período de tempo necessário para secar as sementes a níveis mais baixos de umidade usando o processo natural é mais longo do que o processo artificial.
2. A germinação é menos afetada pela secagem via processo natural do que o artificial. Esse método de secagem é menos prejudicial ao potencial germinativo das sementes, uma vez que a única perda verificada foi a menor velocidade de germinação, a qual ainda se manteve superior ao observado para sementes submetidas a secagem artificial.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Consórcio Pesquisa Café e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), pelo financiamento da pesquisa, e ao Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), por garantir acesso aos campos, laboratórios e material necessário.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, G. E.; BORÉM, F. M.; ISQUIERDO, E. P.; SIQUEIRA, V. C.; CIRILLO, M. Â.; PINTO, A. C. F. Qualidade fisiológica e sensorial do café arábica submetido a diferentes temperaturas e fluxos de ar de secagem. *Acta Scientiarum. Agronomy*, v. 39, n. 2, p. 225-233, 2017.
- BORÉM, F. M.; NOBRE, G. W.; FERNANDES, S. M.; PEREIRA, R. G. F. A.; OLIVEIRA, P. D. Avaliação sensorial do café cerejeira descascado, armazenado sob atmosfera artificial e convencional. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 32, n. 6, p. 1724-1729, 2008.
- BRAGANÇA, S. M.; CARVALHO, C. H. S.; FONSECA, A. F. A.; FERRÃO, R. G. Variedades clonais de café Conilon para o Estado do Espírito Santo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 36, n. 5, p. 765-770, 2001.
- BRASIL. *Regras para análise de sementes*. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária, 2009. 399p.
- CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. *Acompanhamento da safra brasileira de café*, v. 5, Safra 2019, n. 2, segundo levantamento. Brasília: Conab. 61p. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 1 jul. 2019.
- CORADI, P. C.; BORÉM, F. M.; SAATH, R.; MARQUES, E. R. Effect of drying and storage conditions on the quality of natural and washed coffee. *Coffee Science*, v. 2, n. 1, p. 38-47, 2007.
- CRUZ, C. D. GENES - software para análise de dados em estatística experimental e em genética quantitativa. *Acta Scientiarum. Agronomy*, v. 35, n. 3, p. 271-276, 2013.
- FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A.; FERRÃO, M. A. G.; BRAGANÇA, S. M. *Robusta Tropical “Emcaper 8151”*: primeira variedade melhorada de café Conilon de propagação por sementes para o Estado do Espírito Santo. Vitória: Emcaper, 2000.
- FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A.; FERRÃO, M. A. G.; DEMUNER, L. H. *Conilon coffee*. 3. ed. Vitória: Incaper, 2019. 974p.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, v. 2, n. 1, p. 176-177, 1962.
- SAATH, R.; BIAGGIONI, M. A. M.; BORÉM, F. M.; BROETTO, F.; FORTUNATO, V. A. Alterações na composição química e sensorial de café (*Coffea arabica* L.) nos processos pós-colheita. *Revista Energia na Agricultura*, v. 27, n. 2, p. 96-112, 2012.
- SIQUEIRA, V. C.; BORÉM, F. M.; ALVES, G. E.; ISQUIERDO, E. P.; PINTO, A. C. F.; RIBEIRO, D. E.; RIBEIRO, F. C. Drying kinetics of processed natural coffee with high moisture content. *Coffee Science*, v. 12, n. 3, p. 400-409, 2017.
- TAVEIRA, J. H. S.; ROSA, S. D. V. F.; BORÉM, F. M.; GIOMO, G. S.; SAATH, R. Perfis proteicos e desempenho fisiológico de sementes de café submetidas a diferentes métodos de processamento e secagem. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 47, n. 10, p. 1511-1517, 2012.