

DIFERENÇAS NA SECAGEM E GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE CAFÉ CONILON DE GENÓTIPOS DE DIFERENTES CICLOS DE MATURAÇÃO¹

Sheila Cristina Prucoli Posse²; Wagner Nunes Rodrigues^{3*}; Marcone Comério⁴, Paulo Sérgio Volpi⁵; Abraão Carlos Verdin Filho⁶; Robson Prucoli Posse⁷; José Altino Machado Filho²; Sara Dousseau Arantes²; Ana Paula Scalzer⁸; Eugênio Pinheiro Alves⁹

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

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

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

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

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

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

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

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

⁹ Graduando em Agronomia, Centro de Ciências Agrárias e Engenharias, Universidade Federal do Espírito Santo (CCAUE-UFES), Alegre-ES.

* Autor correspondente: wagnernunes@outlook.com

RESUMO: Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a o efeito de diferentes tempos de secagem sobre o conteúdo de umidade e o potencial germinativo de sementes de genótipos precoces e tardios de *Coffea canephora* Pierre ex A. Froehner. O experimento seguiu esquema de parcelas subdivididas no tempo, avaliando-se o efeito de genótipos de diferentes ciclos de maturação (precoces e tardios) e diferentes tempos de secagem (0, 12 e 30 horas), em delineamento inteiramente ao acaso e empregando quatro repetições. Após serem submetidas aos diferentes tempos de secagem, a umidade, o índice de velocidade de germinação e a porcentagem de sementes geminadas ao longo de 30 dias foram avaliados. Os resultados mostraram que é possível observar interação entre o efeito da duração do ciclo de maturação dos genótipos e do tempo de secagem na determinação da perda de umidade ao longo do processo de secagem, com maiores perdas de umidade sendo observadas para sementes de genótipos tardios após 30 horas de secagem. Nas condições avaliadas, o processo germinativo das sementes é desacelerado pelo processo de secagem, independentemente do ciclo de maturação do genótipo, mas não inviabilizado. Sementes de genótipos precoces podem apresentar germinação mais lenta do que sementes de genótipos tardios, entretanto, as mesmas alcançam maior proporção de sementes germinadas após 30 dias.

PALAVRAS-CHAVE: *Coffea canephora*, índice de velocidade de germinação, propagação, umidade.

DIFFERENCES OF DRYING AND GERMINATION OF CONILON COFFEE SEEDS FROM GENOTYPES OF DIFFERENT RIPENING CYCLES

ABSTRACT: This work was carried out with the objective of evaluating the effect of different drying times on the moisture content and seed germination potential of early and late genotypes of *Coffea canephora* Pierre ex A. Froehner. The experiment followed a split-plot scheme, evaluating the effect of genotypes of different ripening cycles (early and late) and different drying times (0, 12 and 30 hours), in a completely randomized design and using four replications. After being submitted to different drying times, the moisture, germination speed index and percentage of germinated seeds were tested for 30 days. The results showed that it is possible to observe an interaction between the effect of the duration of the ripening cycle of the genotypes and the drying time in the determination of moisture loss during the drying process, with higher moisture losses being observed for seeds of late genotypes after 30 hours drying time. Under the tested conditions, the germination process of the seeds is decelerated by the drying process, regardless of the ripening cycle of the genotypes, but not unviable. Seeds of early genotypes may present slower germination than seeds of late genotypes, however, they reach a higher proportion of germinated seeds after 30 days.

KEYWORDS: *Coffea canephora*, germination speed index, propagation, moisture.

INTRODUÇÃO

Ao longo do desenvolvimento dos programas de melhoramento da espécie *Coffea canephora* Pierre ex A. Froehner, novas cultivares de café Conilon foram disponibilizadas, apresentando melhorias quanto ao nível de produtividade, resposta a seca, uniformidade de maturação dos frutos, resistência a problema fitossanitários, tamanho e qualidade dos frutos, dentre outras características de interesse agrônomo. Devido a existência de variabilidade para a duração de ciclo de maturação, os genótipos são classificados como precoces, intermediários e tardios. Genótipos precoces apresentam cerca de 34 semanas necessárias para completar a maturação dos frutos, sendo normalmente colhidos até maio; enquanto genótipos tardios requerem cerca de 45 semanas, com colheitas normalmente realizadas em julho e agosto (BRAGANÇA et al., 2001; FERRÃO et al., 2000; 2019).

As cultivares atualmente disponíveis podem ser cultivares clonais ou 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. Esse fato gera a necessidade de se conservar sementes de genótipos de diferentes ciclos de maturação até que todos os genótipos que compõe a cultivar estejam disponíveis.

O processo de secagem é uma prática necessária para permitir a conservação de sementes e evitar a ocorrência de efeitos negativos causados por processos fermentativos, que são comuns em grãos com umidade elevada e heterogênea (SIQUEIRA et al., 2017). Entretanto, as condições de secagem podem causar alterações físicas, químicas e biológicas nos atributos do café, que podem ter efeito sobre o potencial germinativo das sementes e sua viabilidade (BORÉM et al., 2008; SIQUEIRA et al., 2017). Além disso, é possível que as diferenças na velocidade de formação dos frutos que ocorrem entre genótipos precoces e tardios possam se relacionar a características intrínsecas que influenciam o processo de secagem.

Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo avaliar a o efeito de diferentes tempos de secagem sobre o conteúdo de umidade e o potencial germinativo de sementes de genótipos precoces e tardios de *Coffea canephora* Pierre ex A. Froehner.

MATERIAL E MÉTODOS

A colheita dos frutos foi realizada 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.

Os genótipos da cultivar “Emcaper 8151 – Robusta Tropical” foram colhidos quando a proporção de frutos maduros nas parcelas se apresentava acima de 80% (FERRÃO et al., 2019), sendo realizada a colheita separadamente em relação ao ciclo de maturação dos genótipos precoces, realizada em maio de 2017, e tardios, realizada em julho de 2017.

O experimento seguiu esquema de parcelas subdivididas no tempo, avaliando-se o efeito de genótipos de diferentes ciclos de maturação (precoces e tardios) e diferentes tempos de secagem (0, 12 e 30 horas), em delineamento inteiramente ao acaso e empregando quatro repetições.

Após a colheita, os frutos foram semi-despolidos e transportados para laboratório, onde foram processados manualmente para obtenção de sementes despolidas. As sementes foram tratadas com solução de hipoclorito de sódio (5%) por 30 minutos, lavadas com água destilada, separadas em amostras homogêneas e espalhadas em bandejas para secagem. As bandejas foram levadas a estufa de circulação forçada de ar, a 35°C, por diferentes períodos de secagem.

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).

Amostras de 50 sementes também foram utilizadas para avaliação do potencial germinativo. As sementes foram submetidas a remoção manual do pergaminho, tratadas com fungicida preventivo, 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 do ciclo de maturação e o tempo de secagem para a determinação da umidade das sementes, logo, o desdobramento da interação foi estudado (Fig. 1). Observa-se que sementes de genótipos precoces e tardios não diferiram em relação ao teor de umidade durante as primeiras horas de secagem, entretanto, após 30 horas de secagem, as sementes dos genótipos tardios apresentaram maior perda de água, alcançando umidade média inferior ao observado para as sementes dos genótipos precoces.

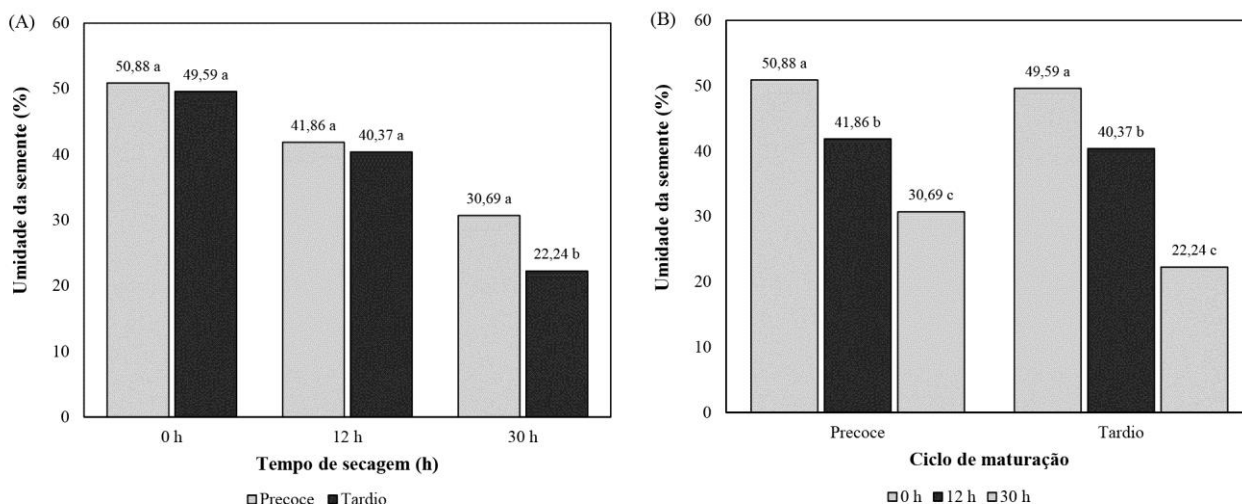


Figura 1. Comparação de médias de umidade das sementes de café Conilon considerando o desdobramento do efeito do ciclo de maturação para diferentes tempos de secagem (A) e o desdobramento do efeito do tempo de secagem para os diferentes ciclos de maturação (B), onde mesmas letras para cada grupo de médias não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade (Marilândia-ES, 2017).

Para sementes de ambos ciclos de maturação, foram observadas médias de umidade significativamente menores à medida que o processo de secagem progrediu (Fig. 1), sendo observada uma perda de umidade entre as 12 e 30 horas de 8,45% para sementes de genótipos precoces e de 18,13% para sementes de genótipos tardios.

O índice de velocidade de germinação e a porcentagem de germinação das sementes foram influenciados pelo efeito das diferenças de ciclo de maturação, assim como pelo efeito do tempo de secagem, entretanto, não houve interação entre esses fatores.

Nota-se uma perda de IVG à medida que o processo de secagem foi prolongado (Fig. 2A), mostrando que a diminuição da umidade das sementes causou uma desaceleração do processo germinativo, resultando em uma perda de cerca de 13% na velocidade de germinação após 30 horas de secagem. Entretanto, não foi observada perda significativa em relação ao número de sementes germinadas após 30 dias (Fig. 2B), o que indica que o processo de germinação foi desacelerado, mas não inviabilizado.

A perda de velocidade de germinação pode ter sido causada pelo efeito da temperatura do ar de secagem. Outros estudos têm descrito que o aumento de temperatura das sementes durante a secagem artificial pode alterar características fisiológicas e bioquímicas das sementes de café, tal como danos celulares, perda de integridade de membranas, contração do volume das células, perda da estabilidade celular e danos ao endosperma e ao embrião, (CORADI et al., 2007; SAATH et al., 2010; 2012; TAVEIRA et al., 2012; ALVES et al., 2017).

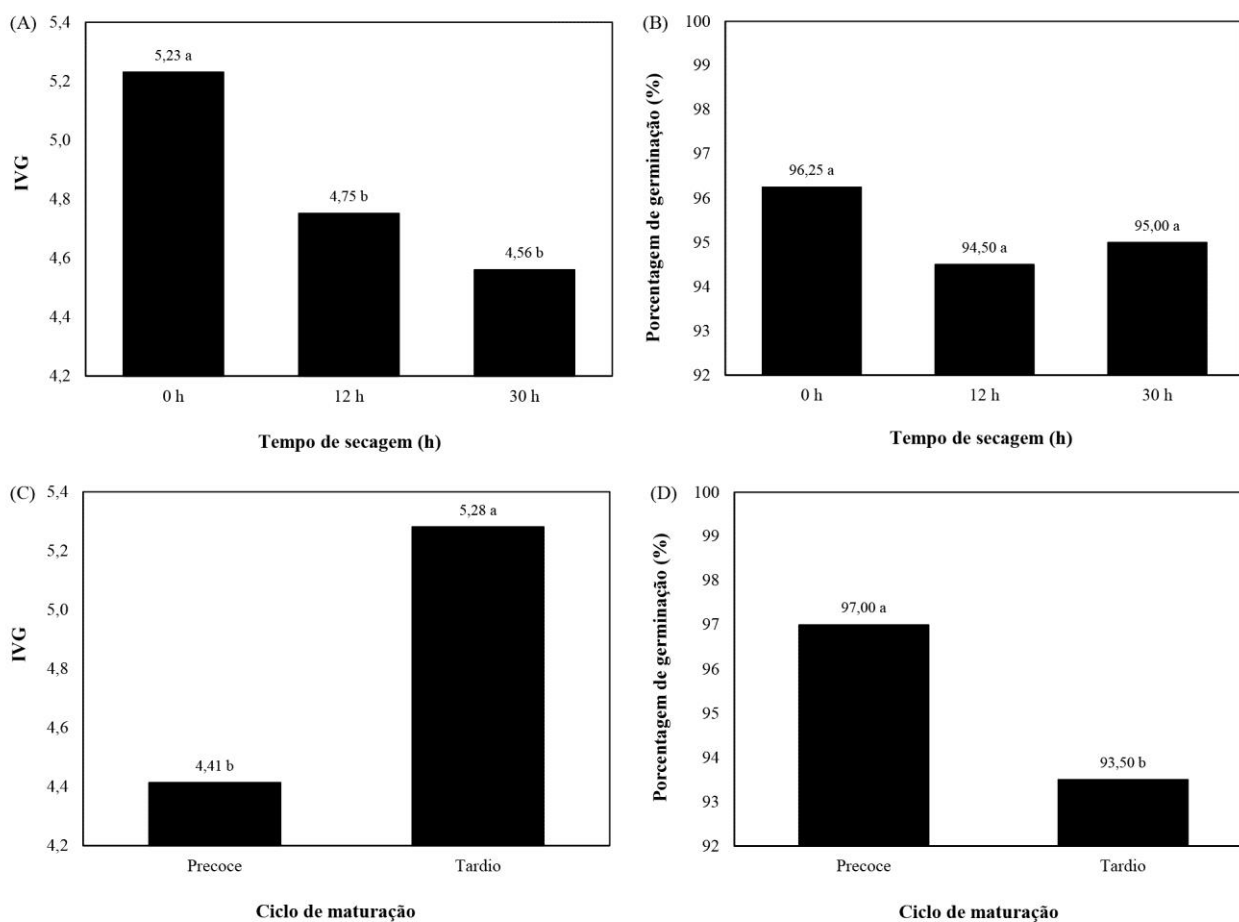


Figura 2. Comparação de médias de índice de velocidade de germinação e porcentagem de germinação de sementes de café Conilon submetidas a diferentes tempos de secagem (A e B) e oriundas de genótipos de diferentes ciclos de maturação (C e D), onde mesmas letras para cada grupo de médias não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade (Marilândia-ES, 2017).

Sementes oriundas de genótipos de ciclo de maturação tardio apresentaram germinação média mais rápida do que genótipos de ciclo precoce (Fig. 2C), entretanto, as sementes de genótipos precoces apresentaram maior proporção de sementes germinadas após 30 dias do que sementes de genótipos tardios (Fig. 2D). As diferenças entre as características de germinação podem estar associadas a características intrínsecas aos frutos, que apresentam sua formação mais rápida em genótipos precoces, ou a diferenças genotípicas das plantas, visto que diversos trabalhos descrevem a existência de variabilidade entre genótipos de *C. canephora* suficiente para expressão de diferentes características de frutos (como uniformidade, quantidade e tamanho), quanto de características fenotípicas da planta como um todo (FONSECA et al., 1999; 2004; FERRÃO et al., 2008; RODRIGUES et al., 2012; 2016).

CONCLUSÕES

1. É possível observar interação entre o efeito da duração do ciclo de maturação dos genótipos e do tempo de secagem na determinação da perda de umidade ao longo do processo de secagem, com maiores perdas de umidade sendo observadas para sementes de genótipos tardios após 30 horas de secagem.
2. Nas condições avaliadas, o processo germinativo das sementes é desacelerado pelo processo de secagem, independentemente do ciclo de maturação do genótipo, mas não inviabilizado.
3. Sementes de genótipos precoces podem apresentar germinação mais lenta do que sementes de genótipos tardios, entretanto, as mesmas alcançam maior proporção de sementes germinadas após 30 dias.

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 cereja 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.
- 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.; CRUZ, C. D.; FERREIRA, A.; CECON, P. R.; FERRÃO, M. A. G.; FONSECA, A. F. A.; CARNEIRO, P. C. S.; SILVA, M. F. Parâmetros genéticos em café Conilon. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 43, n. 1, p.61-69, 2008.
- 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.
- FONSECA, A. F. A. *Análises biométricas em café Conilon (Coffea canephora Pierre)*. 1999. 121f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 1999.
- FONSECA, A. F. A.; FERRÃO, M. A. G.; FERRÃO, R. G.; VERDIN FILHO, A. C.; VOLPI, P. S.; ZUCATELI, F. ‘Conilon Vitória - Incaper 8142’: improved *Coffea canephora* var. *kouillou* clone cultivar for the state of Espírito Santo. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, v. 4, n. 4, p. 503-505, 2004.
- 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.
- RODRIGUES, W. N.; TOMAZ, M. A.; FERRÃO, R. G.; FERRÃO, M. A. G.; FONSECA, A. F. A.; MIRANDA, F. D. Estimativa de parâmetros genéticos de grupos de clones de café Conilon. *Coffee Science*, v. 7, n. 2, p. 177-186, 2012.
- RODRIGUES, W. N.; TOMAZ, M. A.; FERRÃO, R. G.; FERRÃO, M. A. G.; FONSECA, A. F. A.; MARTINS, L. D. Crop yield bienniality in groups of genotypes of Conilon coffee. *African Journal of Agricultural Research*, v. 8, n. 34, p. 4422-4426, 2016.
- 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.
- SAATH R.; BORÉM, F. M.; ALVES, E.; TAVEIRA, J. H. S.; MEDICE, R.; CORADI, P. C. Microscopia eletrônica de varredura do endosperma de café (*Coffea arabica* L.) durante o processo de secagem. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 34, n. 1, p. 196-203, 2010.
- 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.