

Desenvolvimento de sementes de café com diferentes estruturas e sua interação com o fungo *Rhizoctonia solani*

Development of coffee seeds with different structures and their interaction with the fungus *Rhizoctonia solani*

*Rodrigo Mendes de Oliveira*¹; *Diego Henrique da Mota*²; *Bruno Sérgio Vieira*³

¹Professor do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), MG.
E-mail: rodrigomo@unipam.edu.br

²Professor do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), MG.

³Professor Adjunto II da Universidade Federal de Uberlândia, Campus Monte Carmelo.
Instituto de Ciências Agrárias. Rodovia LMG 746. Km01. s/n. Bloco 1. Monte Carmelo-MG.
Brasil. CEP: 38500-000

Resumo: A baixa velocidade de emergência de plântulas e doenças radiculares como o patógeno *Rhizoctonia solani* estão entre os grandes problemas na lavoura cafeeira. Com base nessas informações, o objetivo do presente estudo foi verificar o desenvolvimento de sementes de café com diferentes estruturas e sua interação com o fungo *R. solani*. O experimento foi distribuído em delineamento inteiramente casualizado com seis tratamentos e seis repetições, sendo semente com pergaminho, semente com espermoderma e semente sem espermoderma, todos semeadas em substrato contendo o fungo *R. solani*, e testemunhas, semente com pergaminho, semente com espermoderma e semente sem espermoderma, todos semeadas em substrato sem a presença do fungo. Foram avaliados os estádios de desenvolvimento das mudas de cafeeiro com intervalo de 14 dias após a semeadura, e aos 90 dias após a semeadura, foi feita a última avaliação, sendo avaliado também comprimento do sistema radicular e da parte aérea, comprimento total da muda e porcentagem de sobrevivência de mudas. Verificou-se que sementes semeadas com espermoderma podem minimizar os problemas com baixa velocidade e desuniformidade de emergência de plântulas de café e servir como uma prática cultural no manejo de *R. solani*.

Palavras-chave: Emergência. Manejo. Pergaminho.

Abstract: The low-speed emergence of seedlings and root diseases such as the pathogen *Rhizoctonia solani* are among the major problems in coffee plantations. Based on this information, the aim of this study was to investigate the development of coffee seeds with different structures and their interaction with the fungus *R. solani*. The experiment was distributed in a completely randomized design with six treatments and six replicates, being seed with parchment, seed with spermoderm and seed without spermoderm, all grown in substrate containing the fungus *R. solani*, and witnesses, seed with parchment, seed with spermoderm and seed without spermoderm, all sown in substrate without the presence of the fungus. The stages of development of the coffee seedlings were evaluated 14 days after sowing, and at 90 days after sowing, the last evaluation was made, also assessing root and shoot length,

total seed length and percentage of seedling survival. It was found that seeding with spermoderm can minimize problems with low speed and divergence of seedling coffee emergence and serve as a cultural practice in the management of *R. solani*.

Keywords: Emergency. Management. Parchment.

Introdução

O café é um dos mais importantes produtos agrícolas de exportação, com grande função social, gerando riquezas para o país (ZAMBOLIM, 2006). Segundo Macedo *et al.* (2008), o Brasil é o maior produtor de café, responsável por 30% do mercado internacional. Para Zambolim (2002), além de o Brasil ser o maior exportador, é também o maior consumidor dessa bebida, porém, ainda existem vários desafios a serem vencidos na cadeia produtiva do café, principalmente nas fases iniciais da cultura.

Segundo Sofiatti *et al.* (2009), um dos principais entraves à lavoura cafeeira é a baixa velocidade e desuniformidade de emergência das plântulas durante a produção de mudas. Uma das causas desse problema é a incidência do fungo *Rhizoctonia solani* Kuhn, agente causador da Rhizoctoniose, doença de grande importância em viveiros e sementeiras (GODOY *et al.*, 1997).

O fungo *R. solani* é um habitante natural do solo com grande capacidade saprofítica, podendo sobreviver por longos períodos na forma de escleródios em restos de culturas e no solo. Esse conjunto de características faz com que o patógeno seja de difícil controle (GODOY *et al.*, 1997; CALLI; CARVALHO, 1980; MICHEREFF; ANDRADE; MENEZES, 2005).

A baixa velocidade e a desuniformidade de emergência de plântulas podem estar ligadas à presença do pergaminho nas sementes de café (VALIO, 1980; CARVALHO *et al.*, 1999; ARAÚJO *et al.*, 2004). Segundo Meireles *et al.* (2007), o pergaminho é uma estrutura que influencia de forma negativa o processo de retomada do crescimento do embrião, comprometendo a porcentagem e a velocidade de germinação. Guimarães (1995) explica que o processo germinativo das sementes com o pergaminho é lento devido à ausência de micro-organismos que contribuem com a decomposição dessa estrutura.

Para Rena e Maestri (1986), uma das alternativas para minimizar esse problema é a retirada do pergaminho que pode favorecer a aceleração da emergência de plântulas de cafeeiro. Essa técnica pode servir também como uma prática cultural para minimizar os danos ocasionados por *R. solani*, já que o hospedeiro suscetível ficará em um menor espaço de tempo em contato com o inóculo viável de maneira a reduzir a taxa de infecção e o progresso da doença (ROTEM; PALTI, 1980).

Com base nessas informações, o objetivo do presente estudo foi avaliar o desenvolvimento de sementes de café com diferentes estruturas e sua interação com o fungo *Rhizoctonia solani*.

Material e Métodos

Foram utilizadas sementes de café (cultivar Catuaí vermelho) provenientes de um viveiro de mudas localizado no município do Carmo do Paranaíba. Foram utilizados, no experimento, saquinhos plásticos perfurados de tamanho 10 x 20 cm.

O substrato utilizado foi composto de solo e adubo orgânico na proporção 2:1 e adubo mineral, sendo 2,5 kg de Superfosfato simples e 0,5 kg de Cloreto de potássio por kg de solo. Em seguida, o substrato foi autoclavado durante uma hora a 121° C a 1 atm.

O isolado de *Rhizoctonia solani* utilizado no presente trabalho faz parte da coleção de fungos fitopatogênicos da Clínica de Doenças de Plantas, da Universidade Federal de Viçosa – MG, e foi cedido para realização desta pesquisa.

Foram feitas repicagens do fungo *R. solani* para placas de Petri contendo o meio de cultura BDA (Batata dextrose ágar), sendo incubadas em câmara do tipo B.O.D. à 21°C por quinze dias para que o fungo ocupasse as placas por completo. O patógeno foi periodicamente inoculado em plântulas de cafeeiro no estágio “orelha de onça” e re-isolado com o propósito de verificar sua patogenicidade.

Para o preparo do inóculo de *R. solani*, discos de micélio do fungo foram transferidos para sacos plásticos contendo um sólido (arroz autoclavado) previamente preparado da seguinte forma: 200g de arroz sem casca umedecido com 100 mL de água destilada, autoclavado durante 30 minutos a 121°C a 1 atm. Foi esperado o resfriamento do material e colocado dentro da câmara de fluxo laminar com a luz germicida ligada durante 15 minutos para permitir condições de assepsia no local. Em seguida, os sacos contendo arroz mais o fungo foram acondicionados em B.O.D com temperatura de 24 °C para colonização do substrato durante quinze dias. Em seguida, o substrato colonizado foi retirado da B.O.D e exposto para secar ao ar em bandejas de plásticos por 48 horas em luminosidade constante. Depois de seco, o arroz colonizado foi triturado no liquidificador em pulsos de cinco segundos por três minutos e, em seguida, peneirado.

Depois, foi misturado o arroz colonizado pelo fungo, numa quantidade de 50g de colonizado por kg de substrato (descrito anteriormente).

O experimento foi distribuído em delineamento inteiramente casualizado (DIC) com seis tratamentos e seis repetições, sendo cada repetição representada por um saquinho contendo duas sementes de cafeeiro (cultivar Catuaí vermelho), de acordo com a Tabela 1.

Tabela 1. Descrição dos tratamentos envolvendo diferentes estruturas de sementes e o fungo *R. solani*

Tratamentos	Sementes/Estruturas	Substrato/fungo
T1	Semente com pergaminho	Substrato + fungo
T2	Semente sem pergaminho e com espermoderma	Substrato + fungo
T3	Semente sem espermoderma	Substrato +fungo
T4	Semente com pergaminho	Apenas Substrato
T5	Semente sem pergaminho e com espermoderma	Apenas Substrato
T6	Semente sem espermoderma	Apenas Substrato

O experimento foi conduzido no Campus do Centro Universitário de Patos de Minas – MG, em casa de vegetação com sombrite e no Laboratório de Fitopatologia e Microbiologia, situado no bloco H do UNIPAM, no ano de 2012.

A retirada do pergaminho e do espermoderma (película prateada) foi feita de forma manual. O substrato misturado com o inóculo de *Rhizoctonia solani* foi colocado em saquinhos perfurados de polietileno, nos tratamentos 1, 2 e 3. Nos tratamentos 4, 5 e 6, foram utilizados apenas o substrato sem a presença do inóculo do patógeno servindo como testemunha. As regas foram feitas diariamente, mantendo-se a umidade constante.

A partir do momento em que a primeira muda atingiu o estágio de “joelho”, foram iniciadas as avaliações do estágio de desenvolvimento das plântulas. Após essa data, foram realizadas avaliações periodicamente, com o intervalo de 14 dias.

A avaliação final foi efetuada aos 90 dias após a semeadura (DAS), considerando os seguintes parâmetros: comprimento total das mudas (cm), comprimento da parte aérea e comprimento do sistema radicular (cm).

Para determinar o comprimento total das mudas, retiraram-se as mesmas dos saquinhos e, com auxílio de uma régua milimetrada, mediu-se da ponta da raiz pivotante até o ponto de inserção dos brotos terminais.

O comprimento da parte aérea foi determinado a partir da superfície do solo, até o ponto de inserção dos brotos terminais, utilizando-se régua milimetrada.

As raízes foram separadas da parte aérea na altura do colo, determinando-se o comprimento do sistema radicular com auxílio de régua milimetrada.

A reação do hospedeiro ao isolado de *R. solani* foi baseada no critério de porcentagem de sobrevivência das plântulas, efetuando-se a avaliação final das plantas mortas.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o software ASSISTAT versão 7.7 beta.

Resultados e Discussão

Para as sementes semeadas com pergaminho em substrato contendo *R. solani* (T1), houve um baixo índice de sobrevivência das mudas de cafeeiro (Tabela 2), em comparação com o T2 (semente sem pergaminho em substrato contendo fungo) e o T3 (semente sem espermoderma em substrato contendo fungo), em que o índice de sobrevivência foi de 16,67% menor em relação aos tratamentos T2 e T3.

Pode-se observar que a semeadura de sementes de café com a presença de pergaminho em substrato infestado (T1) por *R. solani* proporcionou mudas de cafeeiro de menor tamanho, sendo essa diferença significativa quando comparada com a testemunha (T4) sem a presença do fungo (Tabela 2).

Para Guimarães (1995), a germinação lenta do cafeeiro pode estar relacionada a diversas causas, entre elas, a presença do pergaminho. Went (1957) afirma que a germinação das sementes de café com pergaminho pode variar de 90 – 120 dias dependendo da temperatura. Em trabalho realizado por Moura *et al.* (2007), a germinação do cafeeiro foi reduzida para 40 dias com a retirada do pergaminho. Os resultados no presente estudo evidenciam que quanto menor o espaço de tempo em que sementes do hospedeiro ficam em contato com o inóculo no solo, menor é a taxa de podridão de semente e/ou de raízes ou colo.

Tabela 2. Valores referentes às taxas de sobrevivência de mudas de cafeeiro e comprimento total das mudas de café (cm) de seus respectivos tratamentos (T1- Semente c/ pergaminho + fungo; T2- Semente s/ pergaminho + fungo; T3- Semente sem espermoderma + fungo; T4- Semente c/ pergaminho e ausência do fungo; T5- Semente s/ pergaminho e ausência do fungo; T6- Semente sem espermoderma e ausência do fungo). CV (%) - Coeficiente de variação. UNIPAM, Patos de Minas – MG, 2012.

Tratamentos	Sobrevivência de mudas (%)	Comprimento Total das Mudas (cm)
T1	50 c	12,30 c
T2	66,67 bc	15,50 bc
T3	66,67 bc	17,17 ab
T4	100 a	20,00 a
T5	100 a	18,33 ab
T6	91,67 bc	17,75 ab
CV (%):	21,57	12,79

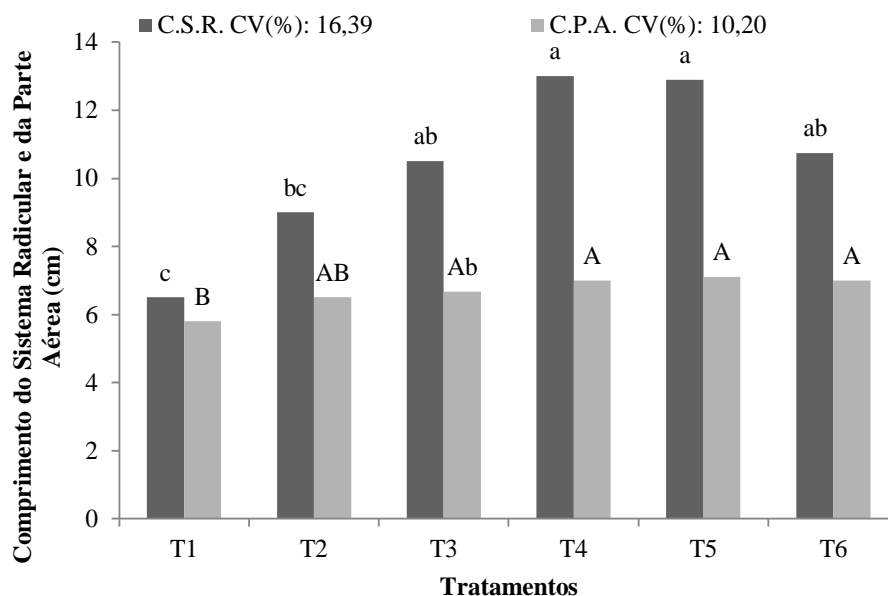
*Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Para as mudas provenientes de sementes que não foram semeadas em substrato infestado, observou-se uma tendência maior de sobrevivência, podendo ser devido à ausência do patógeno (Tabela 2). O índice de sobrevivência menor evidenciado no tratamento 6 (Semente sem espermoderma e ausência de fungo), em relação aos

tratamentos T4 e T5, pode ser ocasionado pela má retirada do espermoderma/película prateada, o que deve ter causado danos ao embrião (Tabela 2). Carvalho *et al.* (1999) e Araújo *et al.* (2004) relatam em seus trabalhos que a remoção de estruturas de sementes de café deve ser criteriosa para não ocasionar danos ao embrião que está localizado em uma camada superficial do endosperma da semente.

A Figura 1 mostra os valores de comprimento do sistema radicular e da parte aérea e evidencia resultados apontados na Tabela 2, os quais constataam que a semeadura de sementes de café com a presença de pergaminho em substrato infestado (T1) por *R. solani* proporciona menores índices do sistema radicular, sendo significativo quando comparado com a testemunha (T4) sem a presença do fungo.

Figura 1. Valores referentes á Comprimento do sistema Radicular (C.S.R.) e Comprimento de Parte Aérea (C.P.A.) das mudas de café e seus respectivos tratamentos (T1- Semente c/ pergaminho + fungo; T2- Semente s/ pergaminho + fungo; T3- Semente c/ espermoderma + fungo; T4- Semente c/ pergaminho e ausência do fungo; T5- Semente s/ pergaminho e ausência do fungo; T6- Semente sem espermoderma e ausência do fungo). UNIPAM, Patos de Minas – MG, 2012.

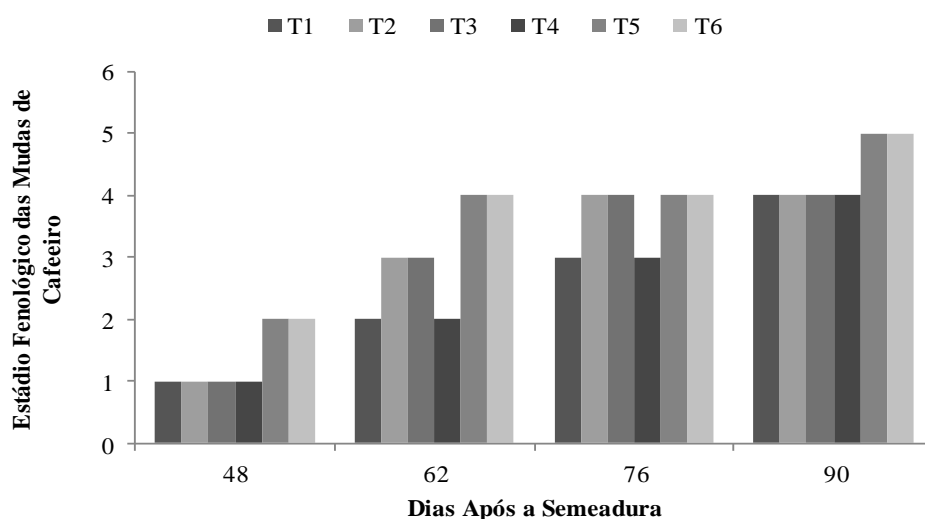


* Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

De acordo com a Figura 1, observa-se menores resultados de comprimento do sistema radicular e comprimento da parte aérea para o tratamento 1, enquanto que o tratamento 3 observa-se comportamento semelhante ao tratamento 6. Esse resultado confirma a influência do pergaminho na germinação lenta das sementes de café (RENA; MAESTRI, 1986) e sua influência na alta taxa de podridão de semente em função do maior tempo em contato com o inóculo.

As mudas semeadas sem a presença do pergaminho e sem a presença de *R. solani* mostrou um desenvolvimento superior e mais rápido. Observa-se que logo aos 48 dias após a semeadura (DAS) o T5 e o T6 já se encontravam no estágio de joelho e aos 90 DAS no estágio de primeiro par de folhas definitivas (Figura 2).

Figura 2. Valores referentes aos estádios vegetativos em que se encontravam as mudas de café onde: 1 – semente; 2 – joelho; 3 – palito de fósforo; 4 – orelha de onça; 5 – 1º par de folhas definitivas em relação aos dias após a semeadura e seus respectivos tratamentos (T1- Semente c/ pergaminho + fungo; T2- Semente s/ pergaminho + fungo; T3- Semente sem espermoderma + fungo; T4- Semente c/ pergaminho e ausência do fungo; T5- Semente s/ pergaminho e ausência do fungo; T6- Semente sem espermoderma e ausência do fungo). UNIPAM, Patos de Minas – MG, 2012.



Nos tratamentos envolvendo a presença de *R. solani*, observou-se que sementes sem pergaminho + fungo (T2) e sem espermoderma (T3) tiveram um desenvolvimento mais rápido, tendo atingido o estágio de palito de fósforo aos 62 DAS.

De posse dos resultados obtidos no presente trabalho, percebe-se que sementes de café semeadas sem o pergaminho tiveram um desenvolvimento mais rápido. Para Valio (1980), a presença do pergaminho influencia na germinação e, conseqüentemente, no desenvolvimento da muda, sendo que o pergaminho pode servir como uma barreira física ao embrião.

No tratamento em que foi utilizada semente sem pergaminho e com presença de espermoderma (película prateada), verificou um desenvolvimento um pouco melhor se comparado com o tratamento utilizando sementes com o pergaminho (Figura 2), e maiores porcentagem de sobrevivência ao fungo *R. solani* (Tabela 2). Pereira *et al.* (2002) verificaram que sementes de café liberam cafeína durante o processo de germinação e essa substância localiza-se no espermoderma (película prateada), podendo causar autoinibição. Segundo Baumann e Gabriel (1984), a cafeína

liberada para o solo pelas sementes de café durante a germinação protege contra competidores.

Verifica-se que sementes sem o pergaminho e sem o espermoderma obtiveram melhores resultados, porém, o desafio é retirar o pergaminho e o espermoderma sem causar danos ao embrião. Meireles *et al.* (2007), em experimento realizado em laboratório, constataram resultados eficientes com o uso do hipoclorito de sódio, na concentração de 5%, durante 6 horas, em sementes com 28% de teor de água, na degradação do pergaminho, com conseqüente melhora na germinação.

Conclusão

Sementes de café semeadas sem o pergaminho e com a presença do espermoderma (película prateada) se desenvolvem mais rápido e com maiores porcentagens de sobrevivência ao fungo *Rhizoctonia solani*. Dessa forma, a retirada do pergaminho pode minimizar os problemas com baixa velocidade e desuniformidade de emergência de plântulas de café e servir como uma prática cultural no manejo de *R. solani*.

Referências

ARAUJO, E. F.; REIS, L. S.; MEIRELES, R. C.; SERRANO, L. A. L. Efeito da danificação mecânica e da remoção manual do pergaminho sobre a emergência das plântulas de *Coffea arabica* L. *Revista Brasileira de Armazenamento*, Viçosa, v. Especial Café, n. 8, p. 1-5, 2004.

BAUMANN, T.W.; GABRIEL, H. Metabolism and excretion of caffeine during germination of *Coffea arabica* L. *Plant e Cell Physiology*, Zurich, v. 25, n. 8, p. 1431 – 1436, 1984.

CALLI, F.; CARVALHO, P. C. T. Doenças do cafeeiro – *Coffea arabica* L. In: CALLI, F. *Manual de Fitopatologia*. 2. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1980. p. 28 – 40.

CARVALHO, G. R.; PASQUAL, M.; GUIMARAES, R. J.; MENDES, A. N. G.; BEARZOTI, E.; FALCO, L. Efeito do tratamento de sementes na emergência e desenvolvimento de mudas de cafeeiro *Coffea arabica* L. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 23, n. 4, p. 799 – 807, 1999.

GODOY, C.V.; A. BERGAMIN FILHO, A.; SALGADO, C.L. Doenças do cafeeiro – *Coffea arabica* L. In: KIMATI, H.; AMORIM, A.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A.; REZENDE, J. A. M. *Manual de Fitopatologia: Doenças das Plantas Cultivadas*. 3. Ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997. cap. 17, p. 178 – 193.

GUIMARÃES, R. J. *Formação de mudas de cafeeiro: (Coffea arabica L.): efeitos de reguladores de crescimento e remoção do pergaminho na germinação de sementes e do*

uso de N e K em cobertura, no desenvolvimento de mudas. 1995. 133 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1995.

MACEDO, C. M. P.; LOPES, J. C.; AMARAL, J. A. T.; FONSECA, A. F. A. Germinação e vigor de sementes de café submetidas ao estresse com alumínio. *Scientia Agraria*, Curitiba, v. 9, n. 2, p. 235 – 239, 2008.

MEIRELES, R. C.; ARAUJO, E. F.; REIS, M. S.; SEDIYAMA, C. S.; SAKIYAMA, N. S.; REIS, L. S. SECAFÉ: Metodologia para acelerar a germinação das sementes de café. *Revista Brasileira de Sementes*. Londrina, v. 29, n. 3, p. 90 – 96, 2007.

MICHEREFF, S. J.; ANDRADE, D. E. G. T.; MENEZES, M. *Ecologia e Manejo de Patógenos Radiculares em Solos Tropicais*. Recife: UFRPE, 2005. 398 p.

PEREIRA, C. E.; VON PINHO, E. V. R.; OLIVEIRA, D. F.; KIKUTI, A.L.P. Determinação de inibidores da germinação no espermoderma de sementes de café (*Coffea arábica* L.). *Revista Brasileira de Sementes*, Londrina, v. 24, n. 1, p. 306 – 311, 2002.

RENA, A. B.; MAESTRI, M. Fisiologia do cafeeiro. In: *SIMPÓSIO SOBRE FATORES QUE AFETAM A PRODUTIVIDADE DO CAFEIEIRO*. Poços de Caldas, 1986. Anais... Piracicaba: POTAFÓS, 1986. p. 13 – 85.

ROTEM, J.; PALTÍ, J. Epidemiological factors as related to plant disease control by cultural practices. In: PALTÍ, J.; KRANZ, J. (Eds) *Comparative Epidemiology: A Tool for Better Disease Management*. Wageningen Centre for Agricultural Publishing and Documentation. 1980. p. 104 – 116.

SOFIATTI, V.; ARAUJO, E. F.; ARAUJO, R. F.; CARGININ, A.; REIS, M. S.; SILVA, L. V. B. D. Uso do hipoclorito de sódio para acelerar a emergência das plântulas e o desenvolvimento das mudas de cafeeiro. *Bragantia*, Campinas, v. 68, n. 1, p. 233 – 240, 2009.

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

Went, F.W. The experimental control of plant growth. New York: The Ronald Press, 1957, p.164-168. (*Chronica Botanica. an International Biological and Agricultural Series*, 17).

ZAMBOLIM, Laércio. *O estado da arte de tecnologias na produção de café*. Viçosa: UFV, 2002. 568 p.

_____. *Certificação de café*. Viçosa: UFV, 2006. 245 p.