

VASOS CONDUTORES DE CAFEIROS SUBMETIDOS A DIFERENTES TÉCNICAS AGRONÔMICAS¹

Thayla Froes Rodrigues Martins²; Dalys Toledo Castanheira³; Rubens José Guimarães⁴; Milene Alves de Figueiredo Carvalho⁵; Pedro José Nascimento Cintra⁶; Nagla Maria Sampaio de Matos⁷.

¹ Trabalho financiado pelo Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café – Consórcio Pesquisa Café

² Bolsista de iniciação científica-PIBIC, UFLA, Lavras-MG, martins26thayla@gmail.com

³ Pós-Doutoranda, UFLA, Lavras-MG, dalyscastanheira@hotmail.com

⁴ Professor, UFLA, Lavras-MG, rubensjg@ufla.br

⁵ Pesquisadora, Embrapa Café, Brasília-DF, milene.carvalho@embrapa.br

⁶ Graduando em Agronomia, UFLA, Lavras - MG, pedro_nascimento.c@hotmail.com

⁷ Doutoranda em fitotecnia, UFLA, Lavras – MG, naglaengeagro@hotmail.com

RESUMO: Devido a grande importância econômica e social da cultura do café no Brasil, diferentes técnicas agronômicas vêm sendo estudadas a fim de aumentar a produção sustentável do cafeeiro. O manejo inadequado da cultura pode ocasionar perdas significativas na produção e qualidade do café, principalmente, sob condições ambientais adversas, sendo necessária a busca por alternativas que proporcione maior eficiência do sistema de produção. Nesse contexto a anatomia foliar pode ser uma importante ferramenta para o estudo das respostas das plantas aos diferentes ambientes produtivos. Objetivou-se com o presente trabalho avaliar as características relacionadas aos vasos condutores de cafeeiros submetidos a técnicas agronômicas tradicionais e inovadoras que contribuam para maior armazenamento de água no solo. O experimento foi conduzido em campo, em esquema fatorial 3x2x5, sendo três manejos de cobertura do solo (filme de polietileno, braquiária e solo exposto), dois tipos de fertilizantes (convencional e fertilizante de liberação controlada) e cinco condicionadores de solo (casca de café, gesso agrícola, polímero hidrorretentor, composto orgânico e testemunha). Para o presente estudo não foram considerados os condicionadores de solo. As avaliações anatômicas realizadas foram área do floema (μm^2), área (μm^2) e número de vasos do xilema. De acordo com os resultados observou-se maior área do xilema em cafeeiros cultivados com o uso do filme de polietileno associado ao fertilizante de liberação controlada. Conclui-se que a área do xilema de cafeeiros se destaca, dentre as demais características avaliadas dos vasos condutores, na identificação das técnicas agronômicas que mais contribuem para maior armazenamento de água no solo. Além disso, as técnicas agronômicas mais promissoras, considerando a área do xilema, foram a utilização do filme de polietileno associado ao fertilizante de liberação controlada.

PALAVRAS-CHAVE: *coffea arabica*, anatomia foliar, manejo do solo.

VASE COFFEE DRIVERS SUBMITTED TO DIFFERENT AGRONOMIC TECHNIQUES

ABSTRACT: Due to the great economic and social importance of coffee culture in Brazil, different agronomic techniques have been studied in order to increase sustainable coffee production. Improper crop management can cause significant losses in coffee production and quality, especially under adverse environmental conditions, and the search for alternatives that provide greater efficiency of the production system is necessary. In this context leaf anatomy can be an important tool for studying plant responses to different productive environments. The objective of the present work was to evaluate the characteristics related to the coffee pots submitted to traditional and innovative agronomic techniques that contribute to a greater soil water storage. The experiment was conducted in the field, in a 3x2x5 factorial scheme, with three soil cover managements (polyethylene film, brachiaria and exposed soil), two types of fertilizers (conventional and controlled release fertilizer) and five soil conditioners (coffee husk, agricultural plaster, water retention polymer, organic compost and control). For the present study, soil conditioners were not considered. The anatomical evaluations performed were phloem area (μm^2), area (μm^2) and number of xylem vessels. According to the results, a larger area of xylem was observed in coffee trees cultivated with the use of polyethylene film associated with controlled release fertilizer. It is concluded that the coffee xylem area stands out, among the other characteristics evaluated of the conducting vessels, in the identification of agronomic techniques that contribute the most to soil water storage. In addition, the most promising agronomic techniques, considering the xylem area, were the use of polyethylene film associated with controlled release fertilizer.

KEY WORDS: *coffea arabica*, leaf anatomy, soil management.

INTRODUÇÃO

A cultura do café é de suma importância para o Brasil, sendo este o maior produtor e exportador do mundo (EMBRAPA, 2019). O café, especialmente da espécie *Coffea arabica*, sofre influência de diversos fatores como as condições edafoclimáticas do ambiente produtivo e manejo da lavoura. De forma expressiva, a deficiência hídrica pode causar perdas significativas na produção e na qualidade do café, tanto pelos prejuízos diretos nos processos metabólicos

das plantas, quanto pela redução na absorção de nutrientes. Em condições de menor disponibilidade hídrica, algumas práticas de manejo do solo são citadas como alternativas para um melhor aproveitamento da água existente no sistema. A utilização de filme plástico de polietileno é bastante difundida no cultivo de hortaliças, conferindo o controle da temperatura e da umidade do microclima do solo além de prevenir contra plantas daninhas (BRANCO et al., 2010). Também o consórcio café e braquiária, quando bem manejado, pode proporcionar maior armazenamento de água no solo (RAGASSI; PEDROSA; FAVARIN, 2013). Os adubos convencionais liberam seus íons assim que entram em contato com a água, perdendo grande parte dos seus nutrientes para o ambiente por lixiviação, imobilização e volatilização. Uma forma de reduzir as perdas dos fertilizantes convencionais seria através do parcelamento das aplicações, entretanto, essa prática encarece muito o sistema de produção (MARQUES et al., 2013). Sendo assim, justifica-se o uso dos fertilizantes de liberação controlada, visto que esses possuem inúmeras vantagens como, o fornecimento constante de nutrientes para as plantas, exigindo um menor número de aplicações, o que consequentemente, reduz os custos de produção, além de reduzir as perdas dos nutrientes para o ambiente (SHAVIV et al., 2001). Os parâmetros anatômicos de folhas do cafeeiro são altamente influenciados pelo ambiente de cultivo. Em condições de menor ou maior umidade e fertilidade no sistema solo, pode haver modificações dos vasos condutores de forma com que a planta aumente a eficiência na condução da seiva bruta e da seiva elaborada (QUEIROZ-VOLTAN et al., 2014). Nesse sentido, objetivou-se com o presente trabalho avaliar as características relacionadas aos vasos condutores de cafeeiros submetidos a técnicas agrônomicas tradicionais e inovadoras que contribuam para maior armazenamento de água no solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em campo, em área experimental do Setor de Cafeicultura do Departamento de Agricultura – DAG, na Universidade Federal de Lavras – UFLA, em Lavras – MG, no período de janeiro de 2016 a outubro de 2017. O plantio do café foi realizado no dia 21 de janeiro de 2016 com mudas de café da cultivar “Mundo Novo 379-19”, com espaçamento de 3,6 metros nas entre linhas de plantio e 0,75 metros entre as plantas. Os fatores em estudo foram dispostos em esquema fatorial 3x2x5, perfazendo um total de 30 tratamentos alocados na área experimental em parcelas sub-subdivididas. Utilizou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso com três repetições. Nas parcelas, foram casualizados três manejos de cobertura do solo (filme de polietileno, braquiária e solo exposto). Nas subparcelas, foram alocados os dois tipos de fertilizantes (convencional e fertilizante de liberação controlada). Nas sub-subparcelas, foram distribuídos os cinco condicionadores de solo (casca de café, gesso agrícola, polímero hidrorretentor, composto orgânico e testemunha). Para o presente estudo não foram consideradas as sub-subparcelas (condicionadores de solo). Cada unidade experimental foi composta por seis plantas, sendo consideradas como plantas úteis as quatro centrais. Entre as linhas de tratamento utilizou-se uma linha de bordadura, de forma a evitar interferência. A avaliação foi realizada em julho de 2018 (época com menor índice pluviométrico). Coletou-se folhas completamente expandidas, localizadas no segundo ou terceiro nó do ramo plagiotrópico, no terço médio das plantas. As folhas, assim que coletadas, foram transportadas para o laboratório em papéis “germitest” identificados e umedecidos com água deionizada. As análises foram realizadas no Laboratório de Anatomia e Fisiologia do Cafeeiro localizado na Agência de Inovação do Café (INOVACAFÉ) na UFLA. Realizou-se o processo de desidratação em série etílica. O material vegetal foi incluído em metacrilato (metodologia conforme o fabricante) e seccionado com 0.8 μm de espessura, com o auxílio de um micrótomo rotativo. As seções obtidas foram coradas com azul de toluidina (O'BRIEN; FEDER; MCCULLY, 1964) e as lâminas foram montadas utilizando verniz vitral como meio de montagem. As lâminas obtidas foram observadas e fotografadas em microscópio óptico modelo Kasvi RED 200, acoplado à câmera digital Motic Moticam 5,0MP. Posteriormente, para a obtenção dos dados, as imagens foram analisadas com o software UTHSCSA-Imagetool. Avaliou-se a área do floema (μm^2), a área (μm^2) e o número de vasos do xilema. Realizou-se a análise de variância, com a significância das fontes de variação verificada pelo teste F, ao nível de 5% de probabilidade. Para o estudo das médias, quando verificado significância, realizou-se a comparação por meio da sobreposição do erro padrão da média para estudar os efeitos das interações e dos efeitos dos fatores principais. Esses procedimentos estatísticos foram realizados por meio do software R (R CORE TEAM, 2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as variáveis área do floema e número de vasos do xilema não foram observadas diferenças significativas ($p > 0,05$). Em relação área do xilema, observou-se interação entre os fatores manejo da cobertura do solo e tipos de fertilizantes ($p < 0,05$). O cafeeiro cultivado com o filme de polietileno associado ao fertilizante de liberação controlada apresentou maior área do xilema (FIGURA 1).

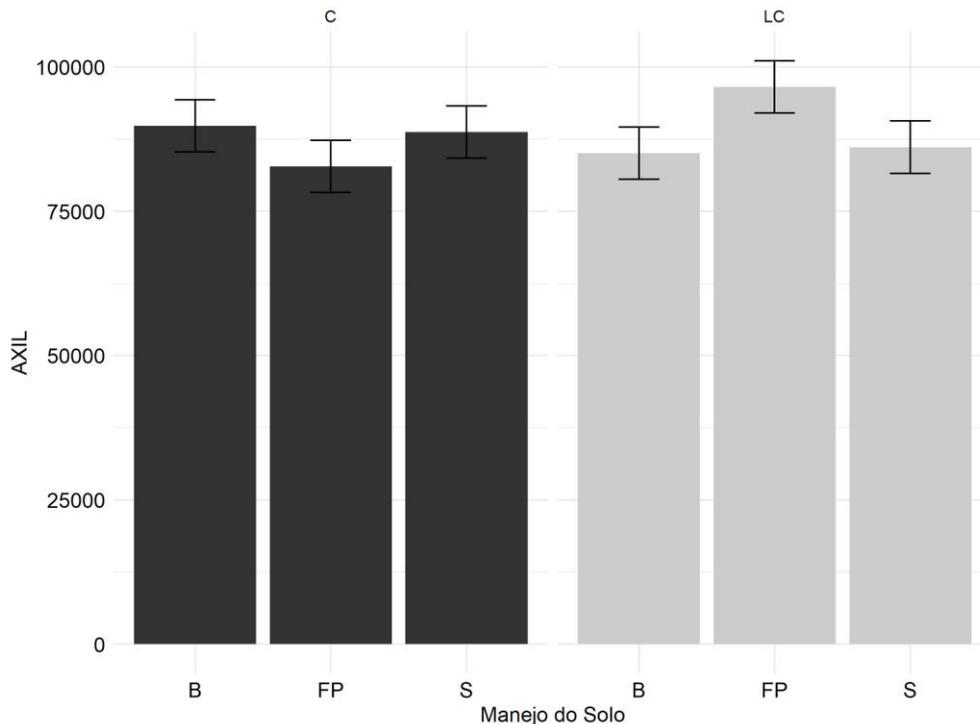


Figura 1. Representação gráfica da área do xilema (AXIL) (μm^2) de cafeeiros cultivados sob três tipos de manejo da cobertura do solo (braquiária (B), filme de polietileno (FP) e solo exposto (S)) e dois tipos de fertilizantes (convencional (C) e liberação controlada (LC)).

A cobertura de solo promovida pelo uso do filme de polietileno possivelmente promoveu o maior armazenamento de água no solo. Um dos fatores a que isso se deve é a redução da incidência solar direta no solo diminuindo, conseqüentemente, a evaporação da água presente no sistema (BRANCO et al., 2010). Além disso, a utilização do fertilizante de liberação controlada possivelmente otimizou a disponibilidade dos nutrientes (SHAVIV et al., 2001). Dessa forma, em condições adequadas de água e fertilidade, maior área dos vasos xilemáticos foi observada (Figura 1). Quando utilizado o manejo do solo exposto, as plantas apresentaram menor área do xilema (Figura 1), desenvolvendo outra estratégia de adaptação relacionada aos vasos condutores. Em solo exposto, a água do solo é facilmente perdida para a atmosfera, proporcionando menor disponibilidade de água nesse sistema em relação ao uso do filme de polietileno e braquiária. Nessa condição, menor área dos vasos do xilema foi observada. Essa diminuição na área dos vasos, levando em conta a adaptação das plantas ao sistema de manejo utilizado, pode ser positiva, pois há menor chance de ocorrer embolia, devido formação de ar, contribuindo assim na maior eficiência do transporte de água e sais minerais para as plantas (QUEIROZ-VOLTAN et al., 2014).

CONCLUSÕES

1. A área do xilema de cafeeiros se destaca, dentre as demais características avaliadas dos vasos condutores, na identificação das técnicas agrônômicas que mais contribuem para maior armazenamento de água no solo.
2. As técnicas agrônômicas mais promissoras, considerando a área do xilema, foram a utilização do filme de polietileno associado ao fertilizante de liberação controlada.

AGRADECIMENTOS

Consórcio Pesquisa Café, INCTCafé, FAPEMIG, CAPES, CNPq e Inovacafé.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRANCO, R. B. F. et al. Cultivo orgânico sequencial de hortaliças com dois sistemas de irrigação e duas coberturas de solo. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 28, p. 75-80, 2010.
- O'BRIEN, T. P.; FEDER, N.; MCCULLY, MI E. Polychromatic staining of plant cell walls by toluidine blue O. Protoplasma, v. 59, n. 2, p. 368-373, 1964.
- QUEIROZ-VOLTAN, R. B. et al. Caracterização da anatomia foliar de cafeeiros arábica em diferentes períodos sazonais. Revista Biotemas, Florianópolis, v.27, n.4, p.1-10, 2014.

RAGASSI, C. F.; PEDROSA, A. W.; FAVARIN, J. J. Aspectos positivos e riscos no consórcio cafeeiro e braquiária. *Visão Agrícola*, Piracicaba, n. 12, p. 29-32, jan./jul. 2013.

EMBRAPA, et al. Brasil - maior produtor mundial de café - exporta 35,15 milhões de sacas com média mensal de 2,92 milhões de sacas em 2018.

MARQUES, H. M. C.; T. ROMAGNOLI, E. F. FRAGA JÚNIOR, R. PAIVA, R. MAURI. desenvolvimento inicial do cafeeiro (*Coffea arabica* L.), com doses de co-polímero hidroabsorvente em adubação convencional e de liberação controlada. *Enciclopédia Biosfera*, Goiânia, v. 9, n. 16; p. 2994, 2013.

SHAVIV, A. Advances in controlled-release fertilizers. *Advances in Agronomy*, Technion, v.71, p.1-49, 2001.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: a language and environment for statistical computing.

Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2016.