

## **CARACTERÍSTICAS MORFO-ANATÔMICAS DE CAFEEIROS SOMBREADOS COM OLIVEIRAS E CULTIVADOS A PLENO SOL NA REGIÃO SUL DE MINAS GERAIS**

**Giovanna CERQUEIRA<sup>1</sup>; Anna Lygia de R. MACIEL<sup>1</sup>; Ronei A. BARBOSA<sup>1</sup>**

### **RESUMO**

Objetivou-se, neste trabalho, avaliar alterações morfo-anatômicas do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) cultivado nos sistemas a pleno sol e sombreado com oliveiras (*Olea europaea* L.). O experimento foi conduzido no período de Março de 2013 a Fevereiro de 2014, no Setor de Cafeicultura do Instituto Federal do Sul de Minas – Campus Muzambinho, em Muzambinho, MG. Foram avaliadas seções transversais das folhas do cafeeiro em seu terço superior, médio e inferior, identificando a espessura do mesofilo. Para cada sistema de cultivo utilizado, o comportamento entre elas diferiram, no qual em condições de maior intensidade luminosa ocorreu espessamento foliar promovido principalmente pela expansão de células do mesofilo. Em cafés cultivados em condições de sombreamento houve maior distensão foliar.

### **INTRODUÇÃO**

Apesar da origem umbrófila do *Coffea arabica* L., elevadas produções são obtidas em cultivo a pleno sol, resultado da grande amplitude de adaptação fenotípica às alterações da intensidade de radiação solar incidente, sendo capaz de expressar fenótipos distintos quando exposta a diferentes ambientes (RIGHI et al., 2007).

O cafeeiro pode sofrer alterações morfo-anatômicas conforme o nível de radiação, como forma de adaptação (GOMES et al., 2008; MATOS et al., 2009).

Em cultivos de cafeeiros sombreados, observa-se que as plantas devem adaptar-se à baixa disponibilidade de radiação e, por isso, em geral, apresenta uma diminuição na produtividade de pelo menos 20% em relação a cafeeiros a pleno sol (DA MATTA, 2004). Porém, alguns autores apontam que cafeeiros sob sombra apresentam maiores taxas fotossintéticas, maior crescimento,

<sup>1</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Campus Muzambinho. Muzambinho/MG, email: [giovannacerq@hotmail.com](mailto:giovannacerq@hotmail.com); [anna.lygia@muz.ifsuldeminas.edu.br](mailto:anna.lygia@muz.ifsuldeminas.edu.br);

maior resistência à seca e produções mais constantes ao longo dos anos, uma vez que a redução da radiação pelas árvores e a manutenção do microclima ao longo do ano pode evitar danos por fotoinibição e fotooxidação, reduzindo o efeito da bienalidade sobre a produção (CAMPANHA et al., 2004).

Essas modificações microclimáticas interferem no comportamento da planta de cafeeiro, alterando as trocas gasosas, a anatomia, na morfologia, o crescimento e desenvolvimento reprodutivo, refletindo conseqüentemente na sua produtividade (LUNZ, 2006).

Contudo, o presente trabalho teve como objetivo avaliar alterações morfo-anatômicas de folhas de cafeeiros sombreados por oliveiras, e cultivados a pleno sol na região Sul de Minas Gerais.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido no período de março de 2013 a fevereiro de 2014, no Setor de Cafeicultura do Instituto Federal do Sul de Minas – Campus Muzambinho, limitado pelas coordenadas geográficas de latitude: 21° 20' 00" S e longitude: 46° 31' 00" W, com média de 1013 metros de altitude.

Em situações observadas em 2013, dados meteorológicos foram registrados pela estação meteorológica do Instituto Federal do Sul de Minas – Campus Muzambinho, demonstrando que precipitação acumulada apresentasse abaixo dos valores encontrados na média histórica (1974-1985). Verificou-se também que a precipitação pluviométrica de janeiro de 2014 foi a menor já observada (68.4 mm), permanecendo abaixo do esperado para a época do ano (APARECIDO; SOUZA, 2014).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 2x3, sendo os tratamentos: sistemas de plantio (cafeeiros cv. Catuaí Vermelho sombreados e a pleno sol) e parte aérea do cafeeiro (terços inferior, médio e superior), com 5 repetições, constituído de 5 plantas por bloco. O experimento foi avaliado através das características anatômicas da folha, sendo feito no período seco do ano.

Foram feitas coletas no campo de material botânico para os estudos anatômicos. Este material coletado se destinou a cortes a mão livre com o uso de isopor para auxiliar o processo.

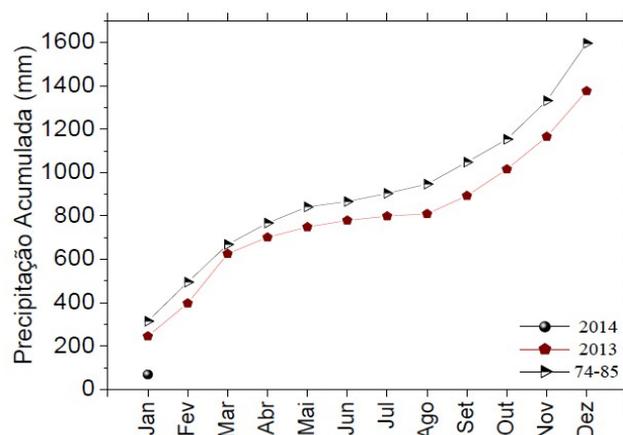


Figura 1: Precipitação acumulada no período de 1974-1985, 2013 e 2014. Muzambinho, 2014. Fonte: [http://www.muz.ifsuldeminas.edu.br/images/stories/PDF/2014/boletim\\_2014/Boletim\\_Clima\\_FEVERE\\_14-1.pdf](http://www.muz.ifsuldeminas.edu.br/images/stories/PDF/2014/boletim_2014/Boletim_Clima_FEVERE_14-1.pdf)

Na condução desta etapa, foi utilizado microscópio óptico com objetiva de 10x, sendo realizadas secções transversais suficientemente finas da folha do cafeeiro para uma melhor observação do mesofilo. Foram feitos clareamentos em solução 50% de hipoclorito de sódio, sendo, em seguida, lavadas três vezes em água destilada, e coradas com azul de astra e safranina, montada em glicerina 50%, com intuito de observar claramente as dimensões dos parênquimas lacunoso e paliádico.

As fotomicrografias foram realizadas através uma câmera digital de 1.3 MP acoplada a um microscópio utilizando-se o programa SCOPEPHOTO®.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo Souza et al. (2004), o controle da perda de água pelo fechamento estomático consegue manter elevado o potencial hídrico e o conteúdo relativo de água nas folhas, como consequência, há restrições na condutância estomática e trocas gasosas, reduzindo a taxa de transpiração e assimilação de CO<sub>2</sub>. Em função disso, podemos considerar que as dimensões do parênquima paliádico e lacunoso são afetadas devido ao estresse hídrico. Além das raízes superficiais, que nestas condições são perdidas em sua maioria.

As figuras abaixo (2 e 3) representam as análises anatômicas foliares feitas no período seco do ano de 2013. Na Figura 2, temos as secções transversais do café a pleno sol e, na Figura 3, temos o café sombreado.

Podemos observar nos cortes a epiderme adaxial, o parênquima paliçádico, parênquima lacunoso e a epiderme abaxial.

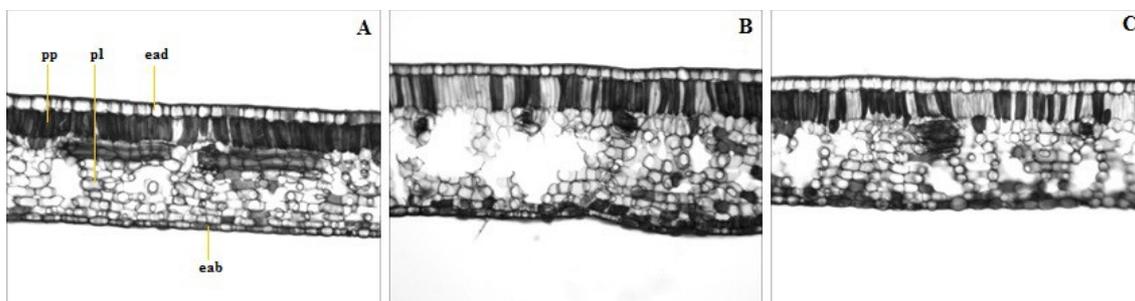


Figura 2 – Seções transversais da folha de *Coffea arabica* L. cv. Catuaí Vermelho IAC/144 - Café a Pleno Sol (A - Terço Superior; B – Terço Médio; C – Terço Inferior) – Coloração: Azul de Astra e Safranina. Objetiva 10x. (Legenda da figura 3A: pp - parênquima paliçádico; pl - parênquima lacunoso; ead - epiderme adaxial; eab - epiderme abaxial) Muzambinho, 2014.

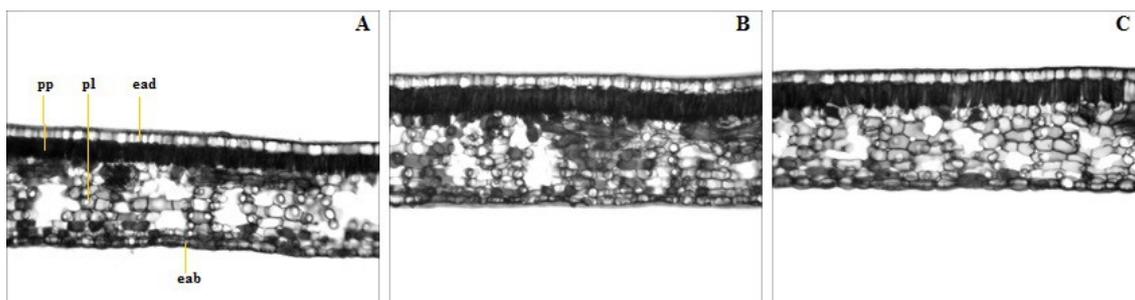


Figura 3 – Seções transversais da folha de *Coffea arabica* L. cv. Catuaí Vermelho IAC/144 - Café Sombreado (A - Terço Superior; B – Terço Médio; C – Terço Inferior) – Coloração: Azul de Astra e Safranina. Objetiva 10x. (Legenda da figura 4A: pp - parênquima paliçádico; pl - parênquima lacunoso; ead - epiderme adaxial; eab - epiderme abaxial) Muzambinho, 2014.

Os resultados qualitativos das análises anatômicas foliares tiveram efeito sobre a espessura do limbo foliar dos cafeeiros sombreados e não sombreados pelas oliveiras, inclusive a epiderme. Observando as seções transversais das folhas identifica-se maior espessura do limbo em cafés a pleno sol. Tais resultados corroboram os de MORAIS et al. (2004), que verificaram que as folhas de cafeeiro expostas a maiores níveis de radiação apresentaram maior espessura do limbo. Esse aumento na espessura do limbo causa redução da área foliar específica, o que, segundo alguns autores, confere às plantas a pleno sol uma maior capacidade fotossintética por unidade

de área foliar em comparação com folhas de sombra. (NIINEMETS et al., 1998; LIAO et al, 2005; OGUCHI et al., 2005; PANDEY & KUSHWAHA, 2005).

As alterações observadas entre folhas de cafeeiros expostas a diferentes níveis de radiação podem ser atribuídas a diferentes concentrações de fitohormônios, especialmente da auxina (MORAIS et al., 2004). Dentre suas funções, as auxinas exercem a promoção do crescimento e da distensão celular, e como característica a fotosensibilidade, logo as moléculas de auxina se concentram nas regiões menos iluminadas da folha. Como há maior concentração em regiões sombreadas, as folhas mais iluminadas apresentam maiores teores desse fitohormônio no mesofilo, enquanto que, em folhas sombreadas, as auxinas são encontradas em toda a folha (MEDRI & LLERAS, 1980). Esta distribuição diferencial de auxinas provavelmente seja a causa das diferenças estruturais anatômicas observadas entre folhas de cafés em condições sombreadas e a pleno sol, permitindo a maior distensão de células em folhas de plantas sombreadas.

Observa-se um aumento do diâmetro das células do parênquima clorofiliano e da epiderme em plantas cultivadas a pleno sol. Este aumento é resultante do alongamento do tecido no sentido abaxial, na qual estão relacionadas às trocas gasosas.

## **CONCLUSÕES**

Com a análise dos resultados qualitativos é possível concluir que as adaptações morfo-anatômicas no cultivo de cafeeiros sombreados e a pleno sol apresentam variações na região do Sul de Minas, em relação à espessura e distensão de suas folhas.

## **AGRADECIMENTOS**

A FAPEMIG pelo fornecimento da bolsa de iniciação científica e apoio financeiro.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

APARECIDO, L. E. O., SOUZA, P. S. **Boletim Climático n° 10**, Muzambinho, janeiro de 2014. Disponível em: <[http://www.muz.ifsuldeminas.edu.br/images/stories/PDF/2014/boletim\\_2014/Boletim\\_Clima\\_JANEI\\_14.pdf](http://www.muz.ifsuldeminas.edu.br/images/stories/PDF/2014/boletim_2014/Boletim_Clima_JANEI_14.pdf)>. Acesso em: 06 agos. 2014.

CAMPANHA, M.M. et al. Growth and yield of coffee plants in agroforestry and monoculture systems in Minas Gerais, Brazil. **Agroforestry Systems**, Baltimore, v.63, n.1, p.75-82, 2004.

DA MATTA, F.M. Ecophysiological constraints on the production of shaded and unshaded coffee: a review. **Field Crops Research**, Phoenix, v.86, n.2-3, p.99-114, 2004.

LIAO, J.X. et al. Effects of irradiance on photosynthetic characteristics and growth of *Mosla chinensis* and *M. scabra*. **Photosynthetica**, Praga, v.43, n.1, p.111-115, 2005.

LUNZ, A. M. P. Crescimento e produtividade do cafeeiro sombreado e a pleno sol. Esalq - Usp, Piracicaba, v. 1, p.1-94, 2006. Tese (doutorado) - Escola Superior de agricultura Luiz Queiros.

MEDRI, M.E. & LLERAS, E. Aspectos da anatomia ecológica de folhas de *Hevea brasiliensis* Muell. **Arg. Acta Amazonica**, 10, p.463-493, 1980.

MORAIS, H. et al. Modifications on leaf anatomy of *Coffea arabica* caused by shade of Pigeonpea (*Cajanus cajan*). **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v.47, n.6, p.863-871, 2004.

NIINEMETS, U. et al. An analysis of light effects on foliar morphology, physiology, and light interception in temperate deciduous woody species of contrasting shade tolerance. **Tree Physiology**, Canadá, v.18, n.10, p.681-696, 1998.

OGUCHI, R. et al. Leaf anatomy as a constraint for photosynthetic acclimation: differential responses in leaf anatomy to increasing growth irradiance among three deciduous trees. **Plant, Cell and Environment**, Oxford, v.28, n.7, p.916-927, 2005.

PANDEY, S.; KUSHWAHA, R. Leaf anatomy and photosynthetic acclimation in *Valeriana jatamansi* L. grown under high and low irradiance. **Photosynthetica**, Praga, v.43, n.1, p.85-90, 2005.

RIGHI, C. A. et al. Measurement and simulation of solar radiation availability in relation to the growth of coffee plants in an agroforestry system with rubber trees. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 31, n. 2, p. 195-207, 2007.

SOUZA, R. P. et al. Photosynthetic gas exchange, chlorophyll fluorescence and some associated metabolic changes in cowpea (*Vigna unguiculata*) during water stress and recovery. **Environmental and Experimental Botany**, n. 51, p. 45-56, 2004.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.