

AVALIAÇÃO DA ANATOMIA FOLIAR E DA CONCENTRAÇÃO DE PIGMENTOS DA MANDIOCA

Vitor José Brum¹, Izaías dos Santos Bregonci², Rosembergue Bragança³, José Eduardo Macedo Pezzopane⁴, Edvaldo Fialho dos Reis⁵

¹⁻³CCA-UFES/PPGPV, Alto Universitário s/n - Alegre-ES

vitor-ms@cca.ufes.br, izaias-ms@cca.ufes.br, rosembergue-ms@cca.ufes.br

^{4,5}CCA-UFES/Engenharia Rural, Alto Universitário s/n - Alegre-ES

jemp@cca.ufes.br, edreis@cca.ufes.br

Resumo- Esse ensaio foi conduzido na área experimental do CCA-UFES, Alegre-ES e, teve como objetivo avaliar a anatomia foliar e a concentração de pigmentos de plantas de mandioca. O trabalho foi desenvolvido durante os meses de novembro e dezembro de 2005, com plantas cultivadas a pleno sol. Foram coletadas 4 folhas da parte superior, representando folhas de sol, e 4 da parte inferior, representado folhas de sombra, por planta, num total de 5 plantas, amostradas aleatoriamente no cultivo. Avaliaram-se as seguintes características: espessura do parênquima paliçádico, densidade de estômatos e concentração de pigmentos. As médias dos teores de clorofila a, b e total, nas folhas de sombra foram maiores que as folhas de sol. Os carotenóides e as médias de estômatos das plantas de sol e das de sombra não apresentaram diferenças significativas. As médias da espessura do parênquima paliçádico, nas folhas de sombra foram maiores que as folhas de sol.

Palavras-chave: *Manihot esculenta*; mandioca; anatomia foliar; pigmentos

Área do Conhecimento: Ciências Agrárias

Introdução

A mandioca é uma planta dicotiledônea da família *Euphorbiaceae* gênero *Manihot*. Este gênero compreende várias espécies, das quais destacam, do ponto de vista econômico, a *M. utilissima* Pohl (sinonímia da espécie *M. esculenta* Crantz) e a *M. dulcis* Pax. A principal diferença botânica existente entre estas duas espécies parece residir no fruto que, na *M. utilissima* Pohl é alado e na espécie *M. dulcis* Pax é liso.

A mandioca é planta de origem brasileira. A sua cultura é das mais antigas e tradicionais do Brasil. Já era cultivada pelos índios, por ocasião do descobrimento do Brasil. Hoje em dia, é explorada em todo o território brasileiro, em todos os países sul e centro-americanos e nas Antilhas. Em outras regiões do mundo de clima tropical e subtropical cultivam igualmente a mandioca, principalmente em Java, nas Filipinas, no Ceilão, na Tailândia, em grande parte da África e em Madagascar. Consideram-se os paralelos de 30 graus de latitude norte e sul, como delimitadores da faixa geográfica onde há condições climáticas favoráveis para o cultivo da mandioca.

O acúmulo de matéria seca nas raízes tuberosas, segundo Enyi (1972), reflete o total de assimilados disponíveis para o crescimento das raízes ou a capacidade destas na absorção daqueles. As folhas adaptadas a ambientes bastante ensolarados ou bastante sombrios, são muitas vezes incapazes de sobreviver em outro

habitat (TAIZ & ZAIGER, 2004). As folhas de sol apresentam epiderme superior coberta por cutícula espessa, além de maior número de camadas de células.

A capacidade de adaptação das plantas em relação à radiação solar local, além de estar relacionada com as características genéticas, é influenciada pelas combinações ambientais (LARCHER,2001). A anatomia foliar é altamente especializada, compreendendo três sistemas de tecidos: o Dérmico – constituído pela epiderme; o Fundamental – constituído pelo mesófilo foliar e o córtex da nervura mediana do pecíolo; e o Vascular – que compõem os tecidos vasculares. No mesófilo foliar, o parênquima, que está diferenciado em sistema fotossintetizante, ou seja, contém cloroplastos, nas dicotiledôneas, compõem-se de dois tipos, o paliçádico e o lacunoso. O parênquima paliçádico encontra-se imediatamente abaixo da epiderme e sua especialização conduziu a eficiência da fotossíntese. O parênquima lacunoso varia muito em sua forma e está disposto paralelamente à superfície da folha, imediatamente abaixo do paliçádico. Entre as células comuns da epiderme, encontram-se os estômatos, que estão relacionados com a entrada e saída de ar e água no interior dos órgãos (APPEZZATO-DA-GLÓRIA & CARMELLO-GUERREIRO,2003).

O presente trabalho teve por objetivo determinar características da anatomia foliar e concentração de pigmento.

Materiais e Métodos

O trabalho foi realizado na área experimental do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo – CCA-UFES, em Alegre, Espírito Santo, localizado geograficamente na latitude 20° 45' S e 41° 29' W, com altitude de 150 m, Mesorregião Sul 04 e Microrregião 011 (DADALTO; BARBOSA, 1997).

A cultura da mandioca foi tomada para o trabalho com idade aproximada 120 dias de plantio, em fileira simples (1,00 x 0,80 m).

O estudo de anatomia foliar foi realizado em folhas coletadas ao longo do perfil da cultura, utilizando folhas que estão expostas diretamente ao sol e folhas da parte basal da planta. Foram coletadas 4 folhas da parte superior, representando folhas de sol, e 4 da parte inferior, representando folhas de sombra, por planta, num total de 5 plantas, amostradas aleatoriamente no cultivo, totalizando 20 folhas de sol e 20 folhas de sombra.

Para a análise da anatomia foliar, em cada situação, foram realizados cortes transversais e dorsais da porção mediana das folhas, e caracterizadas a espessura do parênquima paliçádico e a densidade de estômatos. Os cortes foram realizados manualmente e as imagens, visualizadas em microscópio ótico, para posterior captura com auxílio de microcâmera acoplada ao microscópio e placa de captura conectada ao microcomputador. A medição dos dados foi realizada com auxílio de programa gráfico (Image Pro Plus versão 1.0).

A concentração de pigmentos foi obtida a partir de amostras de discos de 5 mm de diâmetro, retirado das folhas, em cada situação. Os teores de clorofila a e b, foram determinados através da extração com acetona 80%, de acordo com a metodologia proposta por LICHTENTHALER (1987).

A análise estatística foi feita através do teste F para homogeneidade de variâncias e teste t de Student para médias, ao nível de 5% de probabilidade.

Avaliaram-se as seguintes características: espessura do parênquima paliçádico, densidade de estômatos e concentração de pigmentos.

Resultados

Observa-se pela Tabela 1 que as médias dos teores de clorofila a, b e total, nas folhas de sombra foram maiores que nas folhas de sol, e que o teor de carotenóides das plantas de sol e das de sombra não apresentaram diferenças significativas.

Tabela 1 – Teores de Clorofila a, b, total e carotenóides em plantas de *Manihot esculenta*, em diferentes níveis de luz .

Tratamento	Clorofila a (mg.L-1)	Clorofila b (mg.L-1)	Clorofila total (mg.L-1)	Carotenóides (mg.L-1)
Sol	0,1567741 b	0,1125680 b	0,1220250 b	0,0195032 a
Sombra	0,1958980 a	0,1692150 a	0,1579930 a	0,0116010 a

Letras minúsculas iguais na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste t, ($p < 0,05$).

Na Figura 1 encontra-se a fotografia da solução-estoque das folhas de mandioca nos diferentes níveis de luz e do espectrofotômetro utilizado para as leituras.



Figura 1 – Extrato de solução-estoque de pigmentos em acetona v/v de folha de *Manihot esculenta* sobre diferentes níveis de luz e espectrofotômetro.

Observa-se pela Tabela 2 que as médias de estômatos, nas folhas de sombra e nas folhas de sol, não apresentaram diferenças significativas.

Tabela 2 – Número de Estômatos em plantas de *Manihot esculenta*, sobre diferentes níveis de luz .

Sol	244,3486	a
Sombra	178,8548	a

Letras minúsculas iguais na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste t, ($p < 0,05$).

Na Figura 2 encontram-se as fotografias dos cortes abaxiais das folhas de mandioca nos diferentes níveis de luz.

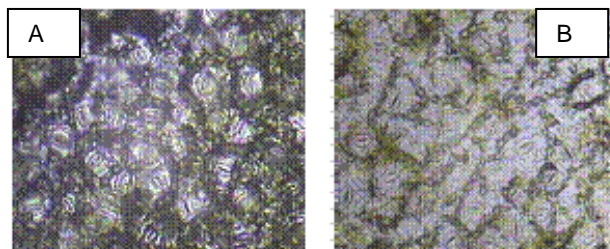


Figura 2 - Corte abaxial das folhas de sol (A) e de sombra (B) de *Manihot esculenta*, em diferentes níveis de luz.

As médias da espessura do parênquima paliçádico (μm), nas folhas de sombra foram

maiores que as folhas de sol. Na Tabela 3 são apresentados os resultados obtidos.

Tabela 3 – Espessura de Parênquima Paliçádico em plantas de *Manihot esculenta*, em diferentes níveis de luz.

Sol	29,5982	b
Sombra	34,1664	a

Letras minúsculas iguais na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste t, ($p < 0,05$).

Na Figura 3 são apresentados os cortes transversais das folhas de mandioca nos diferentes níveis de luz. Constatou-se que as médias da espessura do parênquima paliçádico (μm), nas folhas de sombra (B) foram maiores que as folhas de sol (A).

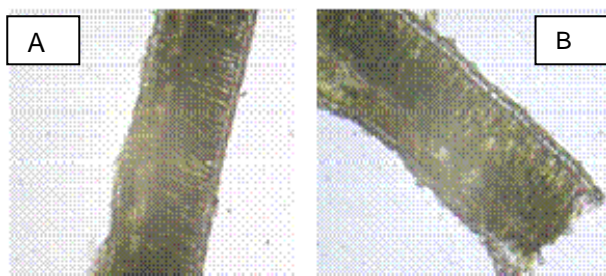


Figura 3 - Corte transversal das folhas de sol (A) e de sombra (B) de *Manihot esculenta*, sobre diferentes níveis de luz.

Discussão

Nesse estágio de desenvolvimento em que se encontrava a cultura, as folhas basais, apresentaram teor de clorofila a, b, total e parênquima paliçádico, maior que as folhas superiores, denotando que apresentavam maior atividade fotossintética. Justifica-se, pelo fato de que ainda não havia ocorrido abscisão das primeiras folhas. As folhas superiores estavam em processo de adaptação modificativa, estando em acordo com o que afirma Larcher(2001).

De maneira geral, as folhas de sol, em relação às folhas de sombra, são menores, mais espessas, podendo apresentar pelos e camada de cera na superfície.

Não foi encontrado diferenças significativas entre as densidades de estômatos, justificando que as folhas mais velhas ainda não tinham sofrido abscisão.

Conclusão

Que no estágio de desenvolvimento em que se encontrava a cultura, na época de avaliação, as folhas basais ainda não poderiam ser consideradas folhas de sombra, pois ainda

recebiam intensa radiação luminosa, não sendo suficiente para provocar as adaptações modificativas.

Referências

- APPEZZATO-DA-GLÓRIA & CARMELLO-GUERREIRO. Folha. In: MENEZES, N.L.; SILVA, D.C.; PINNA, G.F.A.M. de. **Anatomia Vegetal**. 1 ed. Viçosa : UFV, 2003,v.1.
- DADALTO, G. G.; BARBOSA, C. A, - **Zoneamento agroecológico para a cultura do café no Estado do Espírito Santo**. Vitória: Secretaria de Estado da Agricultura, 1997, p.25.
- ENYI, B. A. C. **Effect of shoot and time of planting on growth, development and of cassava (*Manihot esculenta* Crantz)**. Journal of Horticultural Science, 47:457-466,1972.
- LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: Rima,2001. 531p.
- LICHTENTHALER, H.K. **Chlorophylls and carotenoids: pigments of photosynthetic biomembranes**. Methods of Enzymology, v.148,1987.p. 350-382.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 3 ed. 2004, 719p.