



## RELAÇÃO ENTRE O ÍNDICE DE CLOROFILA E AS FACES DE EXPOSIÇÃO SOLAR NO CAFEIEIRO

Diogo Santos Sousa<sup>1</sup>, Crislaine Alves Ladeia<sup>2</sup>, Daniel Santos Freire<sup>1</sup>, José Renato Emiliano dos Santos<sup>2</sup>, Odair Lacerda Lemos<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Discente do Curso de Agronomia/ UESB/ Vitória da Conquista, BA. d99067253@gmail.com <sup>2</sup>Discente do curso de mestrado em Agronomia/ UESB/ Vitória da Conquista, BA.

<sup>3</sup>Departamento de Engenharia Agrícolas e Solos/UESB – Estrada do Bem Querere, Km 04, Caixa Postal 95, 45083-900, Vitória da Conquista, BA.

### RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo estabelecer a influência da face de exposição solar nos teores de clorofila em plantas de cafeeiro. O estudo foi conduzido em uma lavoura comercial de café (*Coffea arabica* L.) variedade Acauã, cultivada em pleno sol em uma área de aproximadamente 10 hectares, localizada no município de Encruzilhada – BA. As características avaliadas foram índice de clorofila a, índice de clorofila b, relação entre índices de clorofila a e b e índice de clorofila total (CI Total). As leituras do clorofilômetro foram realizadas no terço médio das plantas, em folhas completamente expandidas situadas no terceiro par de ramos plagiotrópicos. Concluiu-se que o fator em estudo tem influências significativas nos teores de clorofila, onde, a depender da fase de exposição, as plantas de café apresentam maiores ou menores valores de índice de clorofila, podendo alterar também outros fatores ligados a morfologia e fisiologia da planta.

**Palavras-chave:** sensoriamento remoto, clorofilog, *Coffea arabica*.

## RELATIONSHIP BETWEEN THE CHLOROPHYLL INDEX AND SOLAR EXPOSURE FACES IN THE COFFEE

### ABSTRACT

The present work aimed to establish the influence of the sun exposure face on chlorophyll content in coffee plants. The study was conducted in a commercial coffee plantation (*Coffea arabica* L.) variety Acauã, cultivated in full sun in an area of approximately 10 hectares, located in the city of Encruzilhada - BA. The characteristics evaluated were chlorophyll index a; chlorophyll index b; ratio between chlorophyll a and b indexes and total chlorophyll index (Total CI). The chlorophyll meter readings were taken in the middle third of the plants, in completely expanded leaves located in the third pair of plagiotropic branches. It was concluded that the factor under study has significant influences on chlorophyll contents, where, depending on the phase of exposure, coffee plants have higher or lower chlorophyll index values, and may also change other factors related to plant morphology and physiology.

**Key words:** remote sensing, chlorofilog, *Coffea arabica*.

## INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor e exportador mundial de café, a cafeicultura está presente em quase todo território nacional, com uma área de produção estimada em 2,22 milhões de hectares. Dentre as diversas espécies do gênero *Coffea* destacam-se o café arábica (*C. arabica* L.) e o robusta (*C. canephora* Pierre ex. Froehner), com grande variedade de cultivares. A produção prevista para o ano de 2019 é entre 50,48 e 54,48 milhões de sacas beneficiadas de café (CONAB, 2019).

A produção e qualidade do café são afetados por aspectos genéticos, fisiológicos, nutricionais e edafoclimáticos (ALVES; GUIMARÃES, 2010). Dentre esses, destacam-se aspectos edafoclimáticos referentes a temperatura e irradiância que apresentam forte influência nas características fisiológicas das plantas de café, interferindo diretamente na quantidade e qualidade de frutos produzidos (DAMATTA; RENA, 2002).

Com o avanço dos cultivos de café para regiões de temperatura média mais elevada e de terrenos com relevos mais planos como os do cerrado brasileiro, as observações de campo apontam para influência da orientação das linhas de plantio do cafeeiro na fisiologia, morfologia e produtividade das faces voltadas para o sol (ATROCH et al., 2001).

Em condições tropicais, é frequente a ocorrência de estresse em plantas, provocado pela luz, sendo a concentração de clorofilas o indicador da suscetibilidade das plantas à intensidade dos raios, já que a luz é considerada como um dos principais fatores associados ao metabolismo clorofiliano (BATISTA et al., 2010). Considerando a importância e a escassez de informações fisiológicas sobre a influência da posição das ruas do cafeeiro, o presente trabalho teve como objetivo estabelecer a influência da face de exposição solar nos teores de clorofila.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em uma lavoura comercial de café (*Coffea arabica* L.) variedade Acauã, cultivada em pleno sol em uma área de aproximadamente 10 hectares, localizada no município de Encruzilhada-BA, situada a 15°31'24.5"S e 41°15'43.9"W com altitude de aproximadamente 690 metros. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo "Aw", tropical com estação seca.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), apresentando 2 tratamentos, representados por face norte e face sul, com uma malha amostral composta por 91 repetições, onde cada unidade experimental foi constituída de 10 plantas, geoposicionadas equidistante a 35 metros.

As características avaliadas foram índice de clorofila a (Cl a); índice de clorofila b (Cl b);

relação entre índices de clorofila a e b, obtidos através da relação entre o índice de clorofila a e o índice de clorofila b (Cl a/ Cl b), e índice de clorofila total (Cl Total). As leituras do clorofilômetro foram realizadas no terço médio das plantas, em folhas completamente expandidas situadas no terceiro par de ramos plagiotrópicos.

Para as leituras dos índices de clorofila utilizou-se um clorofilômetro de marca comercial, ClorofiLOG® modelo CFL 1030, produzido pela Falker Automação Agrícola. Este aparelho utiliza emissores em três comprimentos de onda: dois emitem dentro da banda do vermelho, próximos aos picos de cada tipo de clorofila ( $\lambda=635$  e  $660\text{nm}$ ) e um outro no infravermelho próximo ( $\lambda=880\text{nm}$ ). O ClorofiLOG® fornece resultados em unidades adimensionais, valores ICF (Índice de Clorofila Falker) (FALKER, 2008).

Os resultados obtidos foram submetidos ao teste Kolmogorov-Smirnov para verificar a normalidade e em sequência comparou-se os resultados através do teste t de Student não-pareado, utilizando o software SPSS (Statistical Package for Social Science) versão 25.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 é apresentada a estatística descritiva para o índice de clorofila em ambas as faces da planta do café. As variáveis Clorofila a face Norte, Clorofila a face sul, Clorofila total face Sul obtiveram coeficiente de variação (CV) considerado baixo (abaixo de 10%), já o restante teve um CV classificado como médio (entre 10% e 20%), indicando um alto grau homogeneidade e precisão dos dados.

**Tabela 1.** Estatística descritiva do ICF (Índice de Clorofila Falker) das clorofilas a,b, total e relação clorofila a/b em folhas de café.

Tratamentos	Mínimo	Média	Máximo	CV%
<b>Clorofila a face Norte</b>	24,46	33,43	39,22	7,1
<b>Clorofila a face Sul</b>	30,74	36,63	41,51	5,3
<b>Clorofila b face Norte</b>	10,91	20,14	28,40	17,1
<b>Clorofila b face Sul</b>	17,40	27,45	33,13	12,9
<b>Clorofila total face Norte</b>	35,37	53,57	67,27	10,5
<b>Clorofila total face Sul</b>	48,14	64,08	72,52	8,1
<b>Relação clorofila a/b face Norte</b>	1,23	1,69	2,24	12,1
<b>Relação clorofila a/b face Sul</b>	1,14	1,35	1,87	10,5

Estatisticamente foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos, com uma média de índice de clorofila total para a face norte 53,57 e para a face sul 64,08 como mostrado na Tabela 2. A presença de um menor teor de clorofila contido na direção norte que recebe maior luminosidade pode ser explicada pela foto-oxidação das clorofilas sob alta irradiação, resultante de um mecanismo de adaptação a tal condição (BONFIM et al., 2010). Esta adaptação resulta em um menor teor de clorofila nas folhas para se adaptar a alta incidência luminosa no dossel do cafeeiro (MORAIS et al., 2004).

Pode-se observar também na Tabela 2 que a relação clorofila a/b apresentou valores inferiores na face menos expostas ao sol, tendo uma média de 1,35 para o lado sul e 1,69 para norte, indicando aumento da participação da clorofila em complexos de captação de luz, aumentando desse modo a eficiência na absorção de energia. O aumento da quantidade de clorofila b em relação à clorofila a estaria relacionada a uma maior proporção do fotossistema II, que é mais rico em clorofila “b” que “a”, em relação ao fotossistema I (CRITCHLEY, 1999)

**Tabela 2.** ICF de clorofilas a,b, total e relação clorofila a/b em folhas de café.

<b>Tratamento</b>	<b>Clorofila a</b>	<b>Clorofila b</b>	<b>Clorofila total</b>	<b>Relação clorofila a/b</b>
<b>Face norte</b>	33,43 b	20,14 b	53,57 b	1,69 a
<b>Face Sul</b>	36,63 a	27,45 a	64,08 a	1,35 b

\*Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de T Student ( $p \leq 0,05$ ).

## CONCLUSÕES

O fator em estudo tem influências significativas nos teores de clorofila, podendo alterar outros fatores relacionados a morfologia e fisiologia da planta, devendo ser levado em consideração no manejo do cafeeiro, desde a sua implantação até em processos habituais, como a coleta de folhas para análises.

## REFERÊNCIAS

ALVES, J.D.; GUIMARÃES, R.J. Sintomas de Desordem Fisiológicas em Cafeeiros. In: GUIMARÃES, R.J.; MENDES, A.N.G. & BALIZA, D.P., ed. Semiologia do Cafeeiro: Sintomas de desordens nutricionais, fitossanitária e fisiológicas. Lavras, UFLA, 2010. 215p

ATROCH, E.M.A.C.; SOARES, A.M.; ALVARENGA, A.A. & CASTRO, E.M. Crescimento, teor de clorofilas, distribuição de biomassa e características anatômicas de plantas jovens de Bauhinia

forticata Link submetidas a diferentes 26 condições de sombreamento. Ciên. Agrotec. 25:853-862, 2001.

BATISTA, L.A.; GUIMARÃES, R.J.; PEREIRA, F.J.; CARVALHO, G.R.; CASTRO, E.M. de. Anatomia foliar e potencial hídrico na tolerância de cultivares de café ao estresse hídrico. Ciência Agronômica, Fortaleza, v. 41, n. 3, p. 475-481, 2010.

BONFIM, J. A.; MATSUMOTO, S.; LIMA, J.M.; CÉSAR, F.R.C.F.; SANTOS, M.A.F. Fungos micorrízicos arbusculares (FMA) e aspectos fisiológicos em cafeeiros cultivados em sistema agroflorestal e a pleno sol. Bragantia, Campinas, v.69, n.1, p.201-206, 2010.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento (2019). Acomp. safra bras. café.Safra 2019. Primeiro Levantamento. Brasília, 58p., vol. 6, n.1, jan. 2019. Disponível em: Acesso em: 26/07/2019.

CRITCHLEY, C. Molecular adaptation to irradiance: the dual functionality of photosystem II. In: SINGHAL, G.S. et al. (Ed) Concepts in photobiology: photosynthesis and photomorphogenesis. New Delhi: Narosa publishing House, 1999. p. 573-587.

DAMATTA, F.M.; LOOS, R.A.; SILVA, E.A. & LOUREIRO, M.E. Limitations to photosynthesis in *Coffea canephora* as a result of nitrogen and water availability. J. Plant Physiol. 159:975-981, 2002.

FALKER AUTOMAÇÃO AGRÍCOLA LTDA. Equipamento eletrônico portátil para medição do teor de clorofila em plantas. BUAES, A.G.; DELVAN, F.H.; SILVA, M.A.M. Patente Brasileira, Int. Cl. G01N 21/25, BR PI0705579-0 A2, 09/12/2008.

MORAIS, H.; MEDRI, M.E.; MARUR, C.J.; CARAMORI, P.H.; RIBEIRO, A.M.D.A.; GOMES, J. Modifications on leaf anatomy of *Coffea arabica* caused by shade of *Pigeonaea (Cajanus cajan)*. Brazilian Archives of Biology and Technology, Curitiba, v. 47, n.6, p. 863-871, 2004.