

COEFICIENTE DE ATENUAÇÃO DA RADIAÇÃO NO CULTIVO DE *Capsicum Annuum*

Karla Maria Pedra de Abreu Archanjo¹, Fabio da Silveira Castro², Marco Antonio Monteiro Gonçalves³, Hugo Roldi Guariz⁴, José Eduardo Macedo Pezzopane⁵, Waldir Cintra de Jesus Junior⁶

^{1,2,3,4} Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo - CCAUFES / Departamento de Pós-graduação em Produção Vegetal/ Alegre- ES, karlapedra@hotmail.com, marcoantonio@eoquerola.com.br, fabiosilveira-70@hotmail.com, hugoroldi@yahoo.com.br, ⁵ CCA-UFES, Departamento de Engenharia Florestal, Alto Universitário, 29500000, jemp@cca.ufes.br, ⁶ CCA-UFES, Departamento de Fitotecnia, Alto Universitário, 29500000, wcintra@yahoo.com.br

Resumo - Este trabalho apresenta um levantamento do índice de área foliar (IAF) com o objetivo de determinar o coeficiente de atenuação da radiação no cultivo de *Capsicum annuum* (pimentão). O trabalho de campo foi conduzido na área Experimental do CCAUFES. Em todo o cultivo foram marcados 20 pontos para leitura e dispendo de um equipamento LAI-2000, foram realizadas leituras a fim de determinar o IAF. Foram coletados dados da radiação fotossinteticamente ativa (PAR), nos mesmos pontos, utilizando-se um sensor linear de PAR. Com os dados de IAF e de interceptação de luz, calculou-se o coeficiente de extinção luminosa (k). Para esta cultura, após o ajuste da equação, encontrou-se um valor para k de 0,5327, significando que mais de 50% da luz vai sendo extinta à medida que adentra a cultura vegetal. A correlação ($r = -0,9326$) entre as variáveis foi negativa como esperado, pois quanto maior o IAF, menor a radiação, já que uma menor quantidade de luz conseguirá atravessar a superfície foliar. Verificou-se que para a cultura do pimentão, através do valor encontrado no coeficiente de extinção, há a necessidade planejamento do plantio obtendo o espaçamento ideal, de modo a obter maior produtividade.

Palavras-chave: índice de área foliar, atenuação da radiação, produtividade.

Área do Conhecimento: Agrometeorologia

Introdução

O índice de área foliar (IAF) é uma das principais variáveis biofísicas de uma cobertura vegetal, estando diretamente relacionado com a sua evapotranspiração e sua produtividade. O IAF mede a quantidade de folhas em m² por área de solo também em m², sendo assim uma medida adimensional da cobertura vegetal (LARCHER, 2000).

Do ponto de vista de plantações, como por exemplo, de culturas olerícolas, é importante quantificar o IAF, assim como a sua variação ao longo do ciclo produtivo, pois a partir desta quantificação torna-se possível sua utilização como variável de entrada em modelos hidrológicos e de crescimento. Os modelos de crescimento permitem, por outro lado, simular o efeito de variações climáticas e da fertilidade do solo sobre o potencial produtivo dessas plantações (XAVIER & ALMEIDA, 2002).

A atenuação da radiação na cobertura vegetal depende principalmente da densidade da folhagem, do arranjo das folhas no interior da vegetação e do ângulo existente entre a folha e a radiação incidente. Em seu caminho através da cobertura vegetal a radiação atravessa várias camadas de folhas justapostas, decrescendo sua intensidade exponencialmente com o aumento do grau de cobertura vegetal, como prevê a lei de

Lambert-Beer para a extinção da luz. O coeficiente de atenuação revela o grau de diminuição da luz dentro da cobertura vegetal, por absorção e espalhamento (LARCHER, 2000). Este estudo objetivou determinar o coeficiente de atenuação da radiação no cultivo de *Capsicum annuum* (pimentão).

Metodologia

O trabalho de campo foi conduzido num cultivo de pimentão na área Experimental do Centro de Ciências Agrárias da Universidade federal do Espírito Santo. Em todo o cultivo foram marcados 20 pontos para leitura abaixo do dossel do plantio e também fora do cultivo, sem nenhuma interferência de obstáculos. Os mesmos pontos foram usados no levantamento das medidas de Radiação Fotossinteticamente Ativa (PAR).

Para a estimativa do IAF foi utilizado o equipamento LAI-2000. Na coleta de dados, o medidor fazia a leitura acima e abaixo da folhagem, determinando por diferença, o IAF. As medidas de campo foram realizadas, sob luz difusa, no início da manhã.

Sob radiação intensa em céu claro, aproximadamente às 12h, utilizou-se um sensor linear de PAR, para determinar a radiação incidente sob a cobertura vegetal. O equipamento foi posicionado acima da cultura para captar a

intensidade da radiação no topo (PAR_0) e abaixo, próximo ao solo.

Com os dados de IAF e interceptação de luz, calculou-se o coeficiente de extinção luminosa, modificada por Monsi e Saeki, em 1953 (Larcher, 2000) através da seguinte equação:

$$PAR = PAR_0 * e^{-k \cdot IAF}$$

Onde:

PAR: intensidade de radiação dentro da cultura vegetal

PAR_0 : intensidade da radiação no topo de uma cobertura vegetal

k: coeficiente de atenuação para uma dada comunidade vegetal

IAF: índice de área foliar

O dados foram implementados em planilha eletrônica MICROSOFT EXCEL 2000 e os resultados foram analisados e resolvidos numericamente utilizando-se o programa Statistica 6.0. O coeficiente de extinção k foi determinado pelo método de regressão.

Resultados

Os valores de radiação fotossinteticamente ativa e índice de área foliar podem ser observados na tabela 1.

Tabela 1- Valores de PAR e IAF

Ponto	IAF	PAR ($\mu\text{mol f\u00f3tons m}^{-2} \text{s}^{-1}$)
1	2,62	385,0
2	3,27	310,4
3	3,01	335,1
4	2,78	362,8
5	3,46	291,5
6	3,42	295,9
7	3,88	258,3
8	2,78	362,8
9	1,4	720,5
10	2,5	391,9
11	2,69	374,9
12	3,96	259,7
13	2,48	406,7
14	2,97	339,6
15	3,94	260,0
16	3,48	290,8
17	1,86	542,3
18	2,72	375,7
19	2,54	393,5
20	3,64	276,9

A intensidade da radiação no topo da cobertura vegetal (PAR_0) foi de 1633 w/m^2 . O IAF médio da cultura foi de 2,97 e os valores de IAF

encontrados variaram entre 1,4 e 3,96. Já os valores de PAR variaram de 258,34 a 720,5. O coeficiente de extinção (k) foi de 0,5327.

Obteve-se um R^2 ajustado de 0,8624 para a equação contemplada na figura 1.

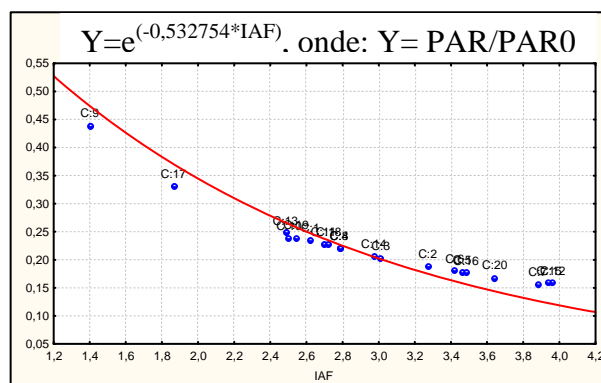


Figura 1: Gráfico do coeficiente de determinação.

A correlação entre $PAR/PARo$ e o IAF foi negativa encontrando-se um valor de $r = -0,9326$ como apresentado na figura 2.

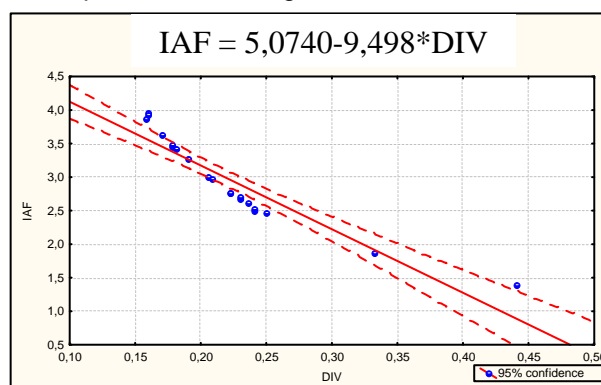


Figura 2: Correlação entre $PAR/PARo$ e IAF.

Para a cultura do pimentão, após o ajuste da equação, encontrou-se um valor para k de 0,5327, significando que mais de 50% da luz vai sendo extinta à medida que adentra ao interior do cultivo. O coeficiente de atenuação avalia o quanto se deixa passar de luz em determinada comunidade vegetal, apresentando valor menor quanto maior for o índice de área foliar. A correlação ($r = -0,9326$) entre as variáveis $PAR/PARo$ e o IAF foi negativa como esperado, pois quanto maior o IAF, menor a radiação, já que uma menor quantidade de luz conseguirá atravessar a superfície foliar. Notou-se ainda um bom ajuste na equação, conseguindo demonstrar que 86% das variações em $PAR/PARo$ são explicadas pela regressão.

Discussão

A intensidade dos fluxos de energia entre as plantas e o ambiente depende dos níveis de radiação no exterior da copa, enquanto que nas

camadas inferiores da folhagem, esses níveis são afetados devido à absorção da radiação solar pelas folhas, sendo largamente influenciados pelo sistema de condução e manejo cultural empregados. Essa absorção provoca baixos níveis radiativos abaixo do dossel vegetativo (SMART, 1985).

O coeficiente de atenuação revela o grau de diminuição da luz dentro da cobertura vegetal, por absorção e espalhamento. Em campos de grãos, prados, canavial ou juncal, e em formações de gramíneas marinhas com folhas predominantemente inclinadas, o coeficiente de atenuação se encontra principalmente entre 0,3-0,5 (Larcher, 2000). Fagundes et al. (2001), se referindo a Saeki (1960), cita que os valores médios do coeficiente de extinção estão entre 0,3 e 0,5 para o dossel de folhas eretas e entre 0,7 e 1 para o dossel de folhas horizontais (Procópio et al., 2003). Fagundes et al. (2001) avaliaram o efeito de diferentes intensidades de pastejo sobre o índice de área foliar, o coeficiente de extinção luminosa, e acúmulo de forragem em pastagens de *Cynodon* spp., e encontraram valores de k que variaram entre 0,10 e 2,44. O mesmo autor ainda relata que para a maioria das culturas, o k baseado na radiação fotossinteticamente ativa (kP) sempre é maior que o k determinado com a radiação solar total (kT), sugerindo maior atenuação de PAR dentro do dossel quando comparado à radiação solar total.

Conclusão

Desde o início dos anos sessenta tem-se feito um intenso esforço de investigação para tentar compreender a influência de diversas técnicas culturais e fatores edafo-climáticos na estrutura da vegetação. Diversos modelos teóricos e simulações por computador têm sido desenvolvidas com o objetivo de procurar obter um IAF que permita maximizar o taxa de crescimento da cultura (ALMEIDA, 1999).

Na agricultura e horticultura, à distância entre as plantas e a densidade de cobertura vegetal determinam a atenuação da radiação. Controlando o espaçamento entre as plantas é possível obter uma melhor e mais uniforme absorção da radiação (LARCHER, 2004).

Tendo a produção agrícola como objetivo, a obtenção da máxima eficiência biológica num determinado sistema cultural, para consegui-lo, deve-se considerar a importância da interceptação da radiação, como um parâmetro relevante na condução das culturas.

Assim, verificou-se que para a cultura do pimentão, através do valor encontrado no coeficiente de extinção, há a necessidade planejamento do plantio obtendo o espaçamento ideal, de modo a obter maior produtividade.

Referências

- ALMEIDA, D. P. F. Breves notas sobre arquitetura da vegetação. 1999. Disponível em: <<http://dalmeida.com/ensino/arquitectura.htm>>. Acesso em: 7 out 2006.
- FAGUNDES, J.L. Índice de área foliar, coeficiente de extinção luminosa e acúmulo de forragem em pastagens de *Cynodon* spp. sob lotação contínua. **PAB**. v.36, n.1, p. 187-195. 2001.
- LARCHER, Walter. **Ecofisiologia Vegetal**. São Carlos: Rima, 2000.
- PROCÓPIO, S.O.; et al. Desenvolvimento foliar das culturas da soja e do feijão e de plantas daninhas. **Ciência Rural**. v.33, n.2, p. 207-211. 2003.
- XAVIER, A. C., SOARES, J. V. & ALMEIDA, A. C. Variação do índice de área foliar em clones de eucalipto ao longo de seu ciclo de crescimento. **Revista Árvore**. V.26, n.4, p.1-7, 2002.
- SMART, R.E. Principles of grapevine canopy management microclimate with implications for yield and quality. A review. **American Journal of Enology and Viticulture**. Lockford, v. 36, n. 3, p. 230-239, 1985.