

## ÍNDECE DE REFLECTÂNCIA DIÁRIO DA MAMONEIRA EM UM DIA DA FASE REPRODUTIVA

GERVÁSIO F. A. RIOS<sup>1</sup>; BRUNO M. SILVA<sup>2</sup>; LUIZ G. DE CARVALHO<sup>3</sup>; WELLINGTON F. DOS SANTOS<sup>4</sup>; WELLINGTON G. DA SILVA<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Doutorando, Universidade Federal de Lavras – gervasiosrios@yahoo.com.br.

<sup>2</sup> Graduando em Agronomia, Universidade Federal de Lavras – brunoms3@yahoo.com.br.

<sup>3</sup> Professor Dr., Universidade Federal de Lavras – lgonsaga@ufla.br

<sup>4</sup> Graduando em Agronomia, Universidade Federal de Lavras – idewllington@gmail.com

<sup>5</sup> Doutorando, Universidade Federal de Lavras – wellington1111@hotmail.com

**RESUMO:** Esse trabalho teve por objetivo determinar variação do albedo da cultura da mamona ao longo do dia na fase reprodutiva e irrigada por gotejamento. Os dados de radiação solar incidente e refletida para determinação do albedo foram mensurados e armazenados a cada dez minutos do dia 19/05/2008 por meio de radiômetros, por meio de datalogger. Nessa data a cultura se apresentava na fase de floração e/ou frutificação aos 117 dias após o plantio, fase III. Foram observadas oscilações e elevados valores de albedo nas primeiras e últimas horas do dia, em torno de 46% próximo das 06:00 e 18:00 h, sendo que os valores variaram em torno do valor médio de 20% durante a maior parte do dia e, o menor valor, de 7,9% às 07:40 h.

**PALAVRAS-CHAVE:** Coeficiente de reflexão, irrigação por gotejamento, *Ricinus communis* L.

## INDEX DE REFLECTANDE ALONG THE DAY FOR CASTOR OIL PLANT A DAY IN THE REPRODUCTIVE STAGE

**SUMMARY:** This study aimed to determine changes in the albedo of the crop of castor oil during the day in the reproductive stage and drip irrigated. Data from incident and reflected solar radiation to determine the albedo were measured and stored every ten minutes of the day 19/05/2008 through radiometer through datalogger. At that time, the culture was on the stage of flowering and / or fruit at 117 days after planting, Phase III. Oscillations were observed and high values of albedo in the first and last hours of the day, around 46% close to 06:00 and 18:00, and the values varied around the average value of 20% for most of the day, and the lower value of 7.9% at 07:40 h.

**KEYWORDS:** Reflection coefficient, drip irrigation, *Ricinus communis* L.

**INTRODUÇÃO:** O balanço de radiação sobre uma superfície vegetada é a contabilidade de toda energia presente no sistema solo-planta-atmosfera, sendo essa energia proveniente direta ou indiretamente da radiação solar. Dessa energia resulta o saldo de radiação  $R_n$ , o qual será disponibilizado aos processos de aquecimento do solo e do ar, fluxo de calor latente destinado ao processo de evapotranspiração e ao processos fotossintético e fisiológicos dos seres vivos (Galvani et al., 2000). A razão entre a radiação solar refletida e a incidente é denominada coeficiente de reflexão ou albedo ( $\alpha$ ), um parâmetro fundamental na determinação do balanço de radiação de ondas curtas, (BOC), numa superfície (Leitão & OLiveira, 2000). O BOC e o albedo numa superfície vegetada estão relacionados com o tipo de cobertura do solo, umidade do solo, espécie cultivada, ângulo de incidência dos raios solares, época do ano, hora do dia e com o tipo e quantidade de radiação (Galvani et. al., 2002). Nesse mesmo aspecto (Leitão &

Oliveira, 2000) observaram que o albedo de uma superfície vegetada varia ao longo do período diurno, em função do ângulo de elevação do sol, apresentando valores elevados após o nascer e antes do pôr-do-sol, enquanto que, seus menores valores ocorrem em torno do meio dia. O albedo pode ser influenciado pela irrigação e, por consequência, pode afetar diretamente o BOC e, indiretamente o balanço de radiação, o que pode produzir erros significativos, principalmente nas estimativas da evapotranspiração (Leitão & Oliveira, 2000). Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo determinar a variação do albedo na cultura da mamona irrigada por gotejamento, na fase reprodutiva ao longo do dia 19/05/2008, contribuindo assim, ao escasso estudo do balanço de radiação solar na cultura da mamona.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O experimento foi instalado na área de pesquisa do Setor de Agrometeorologia e Climatologia, do Departamento de Engenharia da Universidade Federal de Lavras, em Lavras - MG no período de 14 de fevereiro a 03 de junho. O tipo de solo é classificado como Latossolo Vermelho distroférrico (Embrapa, 1999). O município de Lavras está situado na região Sul do Estado de Minas Gerais, tendo por referência as seguintes coordenadas geográficas: latitude 21° 14'S, longitude 45° 00' W, com altitude de 920 m. A classificação climática proposta por KÖPPEN é do tipo Cwa, caracterizado por inverno seco e com chuvas predominantes no verão, com precipitação total média anual de 1530 mm e temperatura média anual de 19,4 °C (Dantas et al., 2007). O sistema de preparo do solo adotado foi o convencional, o qual consistiu de subsolagem à 0,40 m de profundidade, aração e gradagem à 0,2 m (grade de discos) e a abertura manual de covas no espaçamento de 2,40 x 0,75 m com 0,15 m de profundidade para o plantio das mudas de mamona variedade AL Guarany-2002 (seleção UFLA). Essas mudas de mamona foram obtidas através de pré-germinação em bandejas plásticas (0,3 x 0,6 x 0,15 m), contendo uma camada de 0,1m de areia úmida, onde as sementes foram semeadas a uma profundidade e espaçamento de 0,05 m. Após uma semana, as sementes pré-germinadas (com raízes primárias de cerca de 0,02 m) foram plantadas na profundidade de cerca de 0,05 m para tubetes de 120 mL preenchidos com substrato Plantmax, os quais foram colocados em bancada de malha de arame de 1,0 x 10,0 m a 1,0 m de altura e sob cobertura de tela a 50% de interceptação da luz solar. Em seguida, ao atingirem cerca de 0,09 m de altura e 0,005 m de diâmetro de caule as mudas foram transplantadas para o campo. Após realizou-se uma adubação de plantio, na dosagem 300 kg ha<sup>-1</sup> da formulação NPK 8-28-16, distribuído em dois sulcos transversos às linhas de plantio, cada um deles, distanciados a 0,1 m da muda e a uma profundidade de 0,05 m. A adubação de cobertura foi realizada aos 30 dias após o plantio das mudas, com sulfato de amônio, na dosagem de 45 g/cova. As adubações de plantio e cobertura foram feitas com base na análise de solo e, os tratos culturais, seguiram recomendações propostas por Rodrigues Filho (2000). As capinas foram realizadas manualmente com enxadas, não havendo necessidade de controle de pragas e doenças, devido aos baixos níveis de ataque e/ou intensidade de infestação. A umidade do solo foi mantida sempre próxima à capacidade de campo, na tensão de - 10 kPa, segundo determinação na curva de retenção de água no solo, obtida pelo modelo de Van Genuchten. As irrigações foram realizadas através de sistema de irrigação por tubo gotejador autocompensante com diâmetro nominal de 16 mm, operando a uma pressão de serviço de 200 kPa e vazão de 2,2 L h<sup>-1</sup>. O tubo gotejador com os gotejadores inclusos e espaçados de 0,75 m foi disposto na linha de plantio. O controle das irrigações foi realizado por meio de duas baterias de tensiômetros distribuídas no sentido diagonal da área, composta de dois tensiômetros cada, instalados na linha de plantio entre plantas, distanciados a 0,10 m um do outro e nas profundidades de 0,30 m e 0,40 m sendo as leituras feitas com o tensímetro de pulsão digital e as irrigações realizadas entre seis e oito horas da manhã. Dois piranômetros foram dispostos a três metros de altura do solo, um instalado voltado para cima para medir a radiação solar incidente e o outro voltado para baixo, direcionado para o dossel da planta, para

medir a radiação solar refletida, instalados na posição central da área experimental. Esses piranômetros foram acoplados a um sistema de aquisição de dados Micrologger CR10X, o qual, coletou os dados a cada 10 minutos no dia 19/05/2008. O albedo a cada intervalo de tempo de 10 minutos ( $\alpha_i$ ), em percentagem (%), foi obtido pela razão entre a radiação solar refletida ( $RR\uparrow$ ) e a radiação solar incidente ( $RI\downarrow$ ), conforme Equação 1.

$$\alpha_i = \frac{RR\uparrow}{RI\downarrow} \cdot 100 \quad (1)$$

O albedo médio diário ( $\alpha$ ), em percentagem (%), foi obtido a partir da média dos  $n$  dados de  $\alpha_i$  calculados (Equação 1) entre as 6 e 18 h, conforme a Equação 2:

$$\alpha = \sum_{i=6h}^{18h} (\alpha_i) \cdot \frac{1}{n} \quad (2)$$

A radiação solar incidente ( $RR\uparrow$ ) e a radiação solar refletida ( $RI\downarrow$ ) foram medidas em  $\text{kJ m}^{-2}$ .

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Aos 117 dias após o plantio, a cultura se encontrava na fase de floração e frutificação (fase intermediária, fase III), apresentando fração de cobertura do solo pelo dossel da cultura em torno de 65%, não ocorrendo desse dia (segundo dados obtidos da Estação Climatológica Principal/INMET, convênio Universidade Federal de Lavras, MG, localizada a 300 m da área experimental) chuvas ou nebulosidade (razão de insolação de 69%), situação essa favorável à determinação do albedo. Na Figura 1 pode ser observado que na maior parte do dia, das 08:00 às 17:00 h, os valores da curva de albedo variam sem oscilações em torno do valor médio diário de 20 % e, nas primeiras e últimas horas do dia, os valores de albedo foram elevados, com maiores valores em torno de 46% (próximos das 06:00 e das 18:00 h), fato esse que pode ser explicado pela baixa elevação dos raios solares incidentes nesses horários.

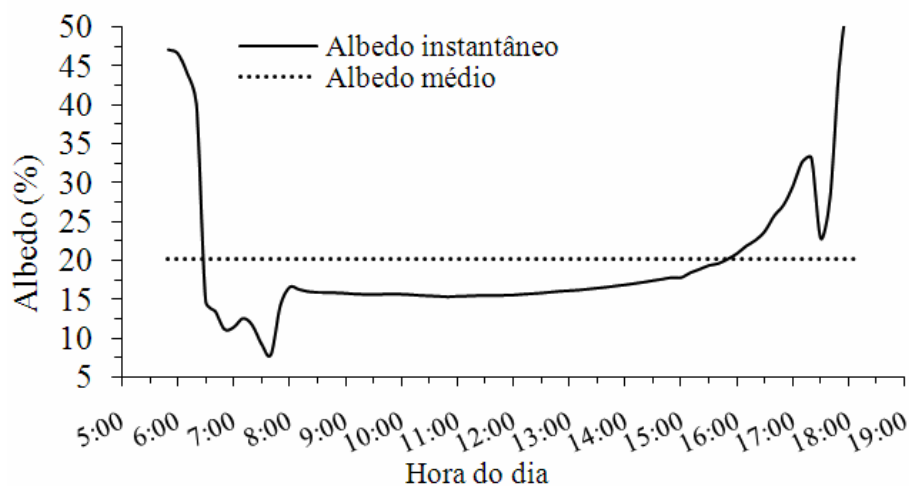


FIGURA 1. Albedo médio da cultura da mamoneira irrigada, determinados a cada dez minutos, na fase reprodutiva (fase III) para o dia 19/05/2008, Lavras, MG.

Destaca-se ainda as oscilações dos valores de albedo entre 17:00 e 18:00 h e, principalmente com redução entre 6:30 e 08:00 h, horário em que foram realizadas as irrigações, indicando variação do albedo com o estado hídrico das plantas e do solo, fato observado também por (Alves et al., 1998) no cultivo de meloeiro irrigado por gotejamento e, Leitão & Oliveira (2000), na cultura do amendoim irrigado por aspersão observaram queda brusca do albedo

logo após às irrigações realizadas pela manhã com redução de até 6,4% do albedo médio diário. Os menores valores de albedo ocorreram pela manhã com mínimo de 7,9 % às 07:40 h.

**CONCLUSÕES:** O albedo médio diário da cultura da mamona irrigada na fase reprodutiva foi de cerca de 20 %, ao longo do dia, com aumento e oscilação nas primeiras e últimas horas do dia em torno de 46 % e, apenas diminuíram, no início da manhã, em função da irrigação, com valor de 7,9 %.

**AGRADECIMENTOS:** Ao apoio financeiro da FAPEMIG, CAPES e CNPq.

## **REFERÊNCIAS**

ALVES, A. V.; AZEVEDO, P.V. DE; SILVA, B.B. DA. Balanço de energia e reflectância de um cultivo de melão. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 6, n. 2, p. 139-146, 1998.

DANTAS, A.A.A.; CARVALHO, L.G. DE; FERREIRA, E. Classificação e tendências climáticas em Lavras, MG. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, v. 31, n. 6, p. 1862-1866, nov./dez, 2007.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: Embrapa Produção de Informação/Embrapa Solos, 1999, 412p.

GALVANI, E, ANDRADE, S.C., CUICCIO, M.R., CHIARLE, I. B., MATSUDA, G.. Avaliação da radiação solar global e refletida e do albedo sobre areia em Santos, SP – modelos de estimativa. **Revista Científica UNIMONTE**, Santos, SP, v. 2, n. 1, 2002.

GALVANI, E, ESCOBEDO, J.F., PEREIRA, A.B., CAMPOS, C. J. DE.. Medidas e estimativa do albedo em cultura de pepineiro cultivado a campo e em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 8, n. 2, p. 163-169, 2000.

LEITÃO, M. V. B. R.; OLIVEIRA, G. M. de. Influência da irrigação sobre o albedo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande, PB, v. 4, n. 2, p. 214-218, 2000.

RODRIGUES FILHO, A. **A cultura da mamona**. Belo Horizonte: Emater-MG, 2000. 20 p. (Boletim técnico).