

# Albedo da Cana-de-açúcar cv. VAT 90-212 Irrigada no Submédio do Vale do Rio São Francisco

Albedo of an Irrigated Sugarcane Plantation cv. VAT 90-212 in the Lower Basin of the San Francisco River Valley

---

*Leide Dayane da Silva Oliveira<sup>1</sup>; Magna Soelma Beserra de Moura<sup>2</sup>; Luciana Sandra Bastos de Souza<sup>3</sup>; Gilson Dennys da Silva Rodrigues<sup>4</sup>*

## Resumo

O albedo de uma superfície vegetada varia dependendo da altura das plantas, da fase fenológica, da cobertura do solo, do ângulo das folhas, do índice de área foliar, do ângulo zenital, bem como da quantidade e do tipo de nuvens. O objetivo deste trabalho foi determinar a sazonalidade do albedo de um canavial irrigado por gotejamento subsuperficial no Submédio do Vale São Francisco. Para tanto, foi conduzido um experimento em uma área de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) plantada com a cv. VAT 90-212, irrigada por gotejamento subsuperficial, pertencente à empresa Agrovale, no Município de Juazeiro, BA. Para a determinação do albedo, foi instalado, no topo de uma torre micrometeorológica, um saldo radiômetro composto por quatro sensores de radiação, direcionados para o Norte, distante 2,0 metros da torre. O albedo foi determinado, em base diária, para o ciclo de cana-planta de 2013-2014. Constatou-se que durante o ciclo da cana-de-açúcar, o albedo da cv. VAT 90-212 variou entre 13% e

---

<sup>1</sup>Estudante de Ciências Biológicas, Universidade de Pernambuco (UPE), bolsista PIBIC/CNPq/ Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

<sup>2</sup>Engenheira-agrônoma, D.Sc. em Agrometeorologia, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE, magna.moura@embrapa.br.

<sup>3</sup>Doutoranda, Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa (UFV).

<sup>4</sup>Estudante de Geografia, bolsista INPE/estagiário, Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

25% (fase de máximo crescimento), com valores médios em torno de 21%. A sazonalidade dos valores do albedo da cana-de-açúcar indica a interação da radiação com as condições da superfície, principalmente no que se refere ao fator de cobertura do solo e índice de área foliar.

**Palavras-chave:** *Saccharum* spp., coeficiente de reflectância, balanço de radiação.

## Introdução

No Submédio do Vale São Francisco, a cana-de-açúcar (*Saccharum* sp.) destaca-se com área plantada, em 2012, de 15.132 ha (IBGE, 2014), sendo uma cultura de importante impacto socioeconômico e ambiental. O clima exerce forte influência no crescimento e desenvolvimento das plantas, uma vez que para seu pleno desenvolvimento, é necessário que variáveis como temperatura do ar, precipitação e radiação solar estejam de acordo com as exigências da cultura (MONTEIRO, 2009). No que se refere às necessidades de água, a determinação da evapotranspiração da cultura é altamente dependente da disponibilidade da radiação solar e de sua partição em termos de energia. Nesse sentido, o albedo destaca-se como variável controladora das proporções dos principais componentes do balanço de radiação de ondas curtas e, por sua vez, no balanço de energia.

O albedo, ou coeficiente de reflectância para a radiação solar, é a razão entre a radiação refletida por uma dada superfície e a incidente sobre ela (ARYA, 2001), influenciando, dessa forma, em praticamente todos os processos de ordem física, fisiológica e bioquímica dos agro e ecossistemas.

Em áreas vegetadas, o albedo varia dependendo da altura das plantas, das fases fenológicas, da cobertura do solo, do ângulo das folhas, do índice de área foliar, do ângulo zenital do sol e do estado do céu, com referência aos tipos e quantidades de nuvens (ARYA, 2001). Para a cana-de-açúcar, sua determinação tem sido realizada em diferentes ambientes de produção, utilizando-se dados de superfície e de sensoriamento remoto (CARMO, 2013; ESTEVES et al., 2012), principalmente em estudos sobre evapotranspiração (CARMO, 2013; SANTOS, 2010; SILVA et al., 2011a, 2011b). Este conceito tem uma grande utilidade em estudos do balanço de radiação e de energia, principalmente na busca do entendimento das interações biosfera-atmosfera e da transferência de água para a atmosfera.

Este trabalho teve o objetivo de determinar a sazonalidade do albedo de um canavial irrigado por gotejamento subsuperficial no Submédio do Vale São Francisco, durante seu ciclo de cana-planta.

## Material e Métodos

O experimento foi conduzido em um canavial irrigado pertencente à empresa Agroindústrias do Vale do São Francisco S.A. (Agrovale) (latitude 09°26' S; longitude 40°19' W e altitude de 396), no Município de Juazeiro, Bahia, Submédio do Vale São Francisco. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo BSw<sup>h</sup>, caracterizado por um clima quente, semiárido, com chuvas de verão e irregulares, e temperaturas médias anuais superiores a 26 °C.

Este estudo foi realizado com cana-de-açúcar da cv. VAT 90-212, no ciclo de cana-planta; cultivada em espaçamento duplo de 1,2 m por 0,6 m; irrigada por gotejamento subsuperficial, com gotejadores enterrados a 0,20 cm da superfície do solo. O experimento teve início no dia 23 de março de 2013 e a colheita da cana-de-açúcar foi realizada em 29 de junho de 2014, totalizando um ciclo de 464 dias.

As medidas da radiação foram obtidas por meio de um saldo radiômetro instalado no topo da torre micrometeorológica, em um mastro direcionado para o Norte, distante 2,0 metros da torre. Também foram realizadas medidas da precipitação e da fração da radiação fotossinteticamente ativa interceptada pela cultura. Foram realizadas medidas automáticas a cada 30 segundos, com médias de 30 minutos durante o ciclo de cana-planta de 2013-2014. Para o cálculo do albedo ( $\alpha$ , %), foram utilizados os valores médios diurnos da radiação solar incidente ( $R_g$ ,  $W m^{-2}$ ) e da radiação solar refletida ( $R_r$ ,  $W m^{-2}$ ), por meio da seguinte equação:

$$\alpha = \frac{R_r}{R_g} \times 100$$

Os dados são apresentados em termos médios diários, para todo o ciclo de cana-planta.

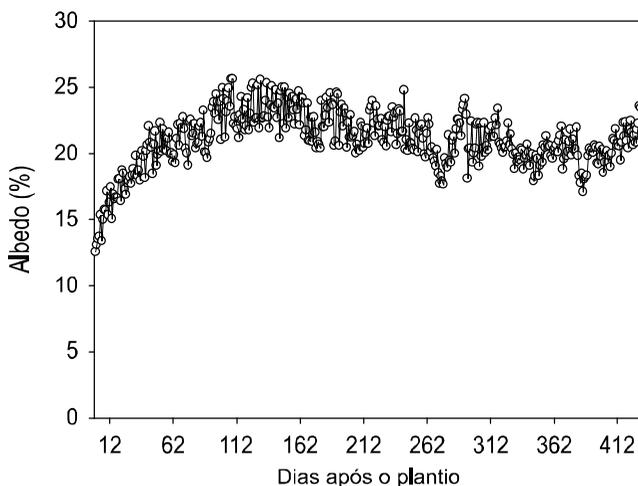
## Resultados e Discussão

A Figura 1 apresenta os valores médios diários da relação entre as radiações refletida e incidente, ou seja, o albedo, onde se observaram valores baixos no início do ciclo da cana-de-açúcar, em torno de 13%, seguidos de um rápido aumento para valores da ordem de 26%, ocorridos na fase de máximo crescimento vegetativo, por volta dos 150 dias após o plantio.

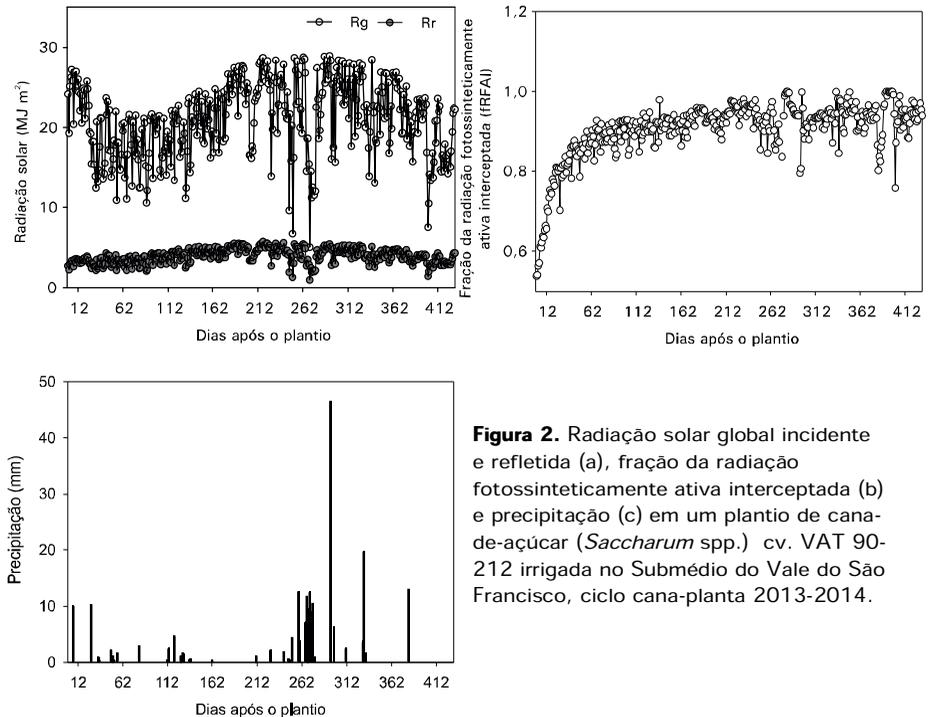
Os menores valores estão associados à maior exposição da superfície do solo, em função da menor área foliar da cultura, que se refletem nos dados da fração da radiação fotossinteticamente interceptada pela cultura (Figura 2), da ordem de 0,54 no início do experimento.

Aos 179 dias após o plantio, verificou-se rápida redução nos valores do albedo, que oscilaram em torno de 21%, em decorrência da diminuição da radiação refletida durante esse período e, depois dele, observou-se aumento do albedo (24%), seguido por uma sequência de dias com redução do albedo até atingir 17% (Figura 1).

Esses valores estão relacionados com o tombamento da cultura, no qual há certa exposição do solo e, coincidentemente, com um período de chuvas e menores valores da radiação solar incidente e refletida (Figura 2).



**Figura 1.** Albedo médio diário da cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) cv. VAT 90-212 irrigada no Submédio do Vale do São Francisco, ciclo cana-planta 2013-2014.



**Figura 2.** Radiação solar global incidente e refletida (a), fração da radiação fotossinteticamente ativa interceptada (b) e precipitação (c) em um plantio de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) cv. VAT 90-212 irrigada no Submédio do Vale do São Francisco, ciclo cana-planta 2013-2014.

Durante o ciclo estudado, o total de radiação incidente sobre o cultivo foi  $8.667,51 \text{ MJ m}^{-2}$ , sendo  $1.618,69 \text{ MJ m}^{-2}$  refletido. Em média, 90% da radiação fotossinteticamente ativa foi interceptada pelo cultivo, em um ciclo no qual a precipitação foi de  $231,15 \text{ mm}$ . Com isso, o albedo médio do ciclo de cana-planta para a variedade VAT 90-212 foi de 21%; inferior ao verificado por Silva et al. (2011a) em Juazeiro, BA (23%), por Esteves et al. (2012) em Campo dos Goytacazes, RJ (26%) e por Carmo (2013), também em Juazeiro, BA (23%), porém, similar ao observado por Santos (2010) nos Tabuleiros Costeiros de Alagoas.

## Conclusão

O albedo médio do ciclo de cana-planta para a variedade VAT 90-212 foi de 21%, sendo influenciado pelo desenvolvimento da cultura e pela precipitação.

## Agradecimentos

Ao CNPq pela concessão da bolsa de iniciação científica do primeiro autor e à Embrapa pelo apoio financeiro por meio do processo 02.11.07.07.00.03.

## Referências

ARYA, S. P. **Introduction to micrometeorology**. 2 ed. San Diego: Academic Press, 2001. 420 p.

CARMO, J. F. A. **Evapotranspiração da cana-de-açúcar irrigada por gotejamento subsuperficial no Submédio do Vale do São Francisco**. 2013. 73 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Vale do São Francisco, Juazeiro.

ESTEVES, B. S.; SOUSA, E. F.; MENDONÇA, J. C.; LOUSADA, L. L.; MUNIZ, R. A.; SILVA, R. M. Variações do albedo, NDVI e SAVI durante um ciclo da cana-de-açúcar no Norte Fluminense. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 7, n. 4, p.663-670, 2012.

MONTEIRO, J. E. B. A. (Org.). **Agrometeorologia dos cultivos**: o fator meteorológico na produção agrícola. Brasília, DF: INMET, 2009. 530 p. il.

SANTOS, M. A. **Balanco de radiação, energia e água em cana-de-açúcar na região dos Tabuleiros Costeiros de Alagoas**. 2010. 57 f. Monografia (Trabalho de Graduação de Curso em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo.

SILVA, T. G. F.; MOURA, M. S. B.; ZOLNIER, S.; SOARES, J. M.; SOUZA, L. S. B.; BRANDÃO, E. O. Variação do balanço de radiação e de energia da cana-de-açúcar irrigada no Semiárido brasileiro. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 15, n. 2, p. 139-147, 2011a.

SILVA, T. G. F.; MOURA, M. S. B.; ZOLNIER, S.; SOARES, J. M.; VIEIRA, V. J. S.; GOMES JÚNIOR, W. F. Demanda hídrica e eficiência do uso de água da cana-de-açúcar irrigada no Semiárido brasileiro. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 15, n. 12, p. 1.257-1.265, 2011b.