

BALANÇO DE RADIAÇÃO EM ÁREAS IRRIGADAS NA CHAPADA DIAMANTINA

NEILON DUARTE DA SILVA ¹, DIONEI LIMA SANTOS ¹, DELPHINE BARBERIS ², SEVERINE PERSELLO ², DELPHINE BUSSON ²

¹ Graduação em Agronomia, Universidade federal do Recôncavo da Bahia, neylon_duart@hotmail.com

² Graduação em Agronomia, BORDEAUX SCIENCES AGRO, França

Apresentado no
XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2014
27 a 31 de julho de 2014- Campo Grande- MS, Brasil

RESUMO: O Sensoriamento Remoto tem grande importância no monitoramento dos fatores relacionados a superfície (desmatamento, erosão do solo e entre outros). A partir de uma estimativa espacial do saldo de radiação (Rn) é possível maximizar a demanda hídrica das culturas, uma vez que a radiação solar num ecossistema pode aumentar ou diminuir a reflexão da superfície vegetal, alterando a energia disponível para os processos físicos e químicos. O objetivo desse trabalho é estimar os valores de Rn, em região da Chapada Diamantina, município de Mucugê-BA. Foram utilizadas imagens TM do satélite Landsat-5 da órbita e ponto 217/69, o algoritmo SEBAL para gerar valores de Rn, obtidos a partir do software ERDAS IMAGINE 9.1. As áreas em desenvolvimento de atividades agrícolas, de pastagens, e de cerrado apresentaram diferentes valores de Rn variando entre 29,3 e 293,8 W/m², as áreas de cerrado apresentaram maiores valores devido ao alto grau de exposição do solo. Identificou-se um aumento espacial valores de Rn, em função da estação do ano, principalmente nas áreas de influência antrópica e perímetros irrigados.

PALAVRAS-CHAVE: SIG, Sensoriamento remoto, Fluxo de Calor.

RADIATION BALANCE ON IRRIGATED AREAS IN THE CHAPADA DIAMANTINA, BRAZIL

ABSTRACT: The Remote Sensing has great importance in the monitoring of surface-related factors (deforestation, soil erosion and among others). From an estimate of the number of space radiation (Rn) it is possible to maximize the crop water demand, since the solar radiation in an ecosystem can increase or decrease the reflection of the vegetable surface, changing the energy available for the physical and chemical processes. The objective of this work is to estimate the values of Rn, in the Chapada Diamantina region, municipality of Mucugê-BA. TM images were used in the Landsat satellite-orbit and 5 point 217/69, SEBAL algorithm to generate values of Rn, obtained from the software ERDAS IMAGINE 9.1. Developing areas of agricultural activities of rangelands, and cerrado presented different values of Rn ranging from 29.3 and 293.8 W/m², the cerrado areas showed higher values due to the high degree of exposure of the soil. Space increased identified values of Rn, depending on the season of the year, mainly in the areas of anthropogenic influence and irrigated perimeters.

KEYWORDS: GIS, Remote Sensing, Heat Flux

INTRODUÇÃO: O Sensoriamento Remoto tem oferecido nos últimos anos tem apresentado grande importância no monitoramento dos recursos naturais aliado com os mais diversos fenômenos e variáveis meteorológicas. Dentre as ferramentas oferecidas pelo Sensoriamento Remoto o saldo de radiação tem surgido como uma ferramenta importantíssima na geração de modelos hidrológicos que maximizam um melhor gerenciamento dos recursos hídricos, nele é expressa as relações entre a quantidade de energia que é retida e que é utilizada principalmente pelas plantas na fotossíntese e nos processos de aquecimento do solo e na evaporação da água e transpiração das plantas. O SEBAL foi desenvolvido por BASTIAANSEN (1995), e utiliza a temperatura da superfície, a refletância hemisférica da superfície, de índices de vegetação e de alguns dados complementares de superfície, normalmente obtidos em estações meteorológicas automáticas. O objetivo desse trabalho é estimar os valores de Rn, em região da Chapada Diamantina, município de Mucugê.

MATERIAL E MÉTODOS: O Território da Chapada Diamantina – BA, está localizado no centro do Estado da Bahia, como parte importante do escudo continental brasileiro, compreendendo 23 municípios, com uma área total de 30.613,2 Km², distando aproximadamente 400 Km da capital do Estado da Bahia.

Foram utilizadas duas imagens TM do satélite Landsat-5 da órbita e ponto 217/069 numa área que compreende parte dos municípios do Oeste baiano. Foi utilizado como auxílio ao estudo uma mapa de uso de solo da região, utilizou-se algoritmo SEBAL para gerar valores de Rn e G, esses produtos foram obtidos a partir do software ERDAS IMAGINE 9.1. Para determinação do saldo de radiação à superfície seguiram-se os procedimentos de parte do algoritmo SEBAL - Surface Energy Balance Algorithms for Land (BASTIAANSEN, 1998; ALLEN et al., 2002).

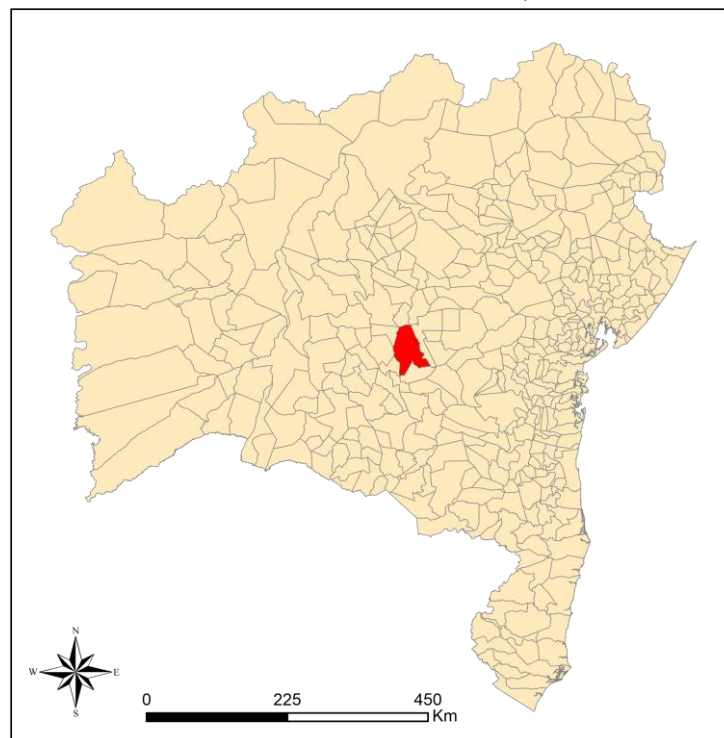


FIGURA 1: Localização da área de estudo

O Índice de Vegetação da Diferença Normalizada (NDVI), proposto por ROUSE et al (1975) é obtido pela razão entre a diferença das reflectividades das bandas do infravermelho próximo (PIv) e do vermelho (Pv), e da soma das mesmas:

$$NDVI = \frac{\rho_4 - \rho_3}{\rho_4 + \rho_3} \quad (1)$$

em que,

ρ_4 e ρ_3 correspondem, respectivamente, a refletância das bandas 4 e 3 do Landsat 5 – TM.

O Saldo de Radiação à Superfície – R_n - ($W \cdot m^{-2}$) é computado utilizando-se a seguinte equação do balanço de radiação à superfície Allen et al., 2002):

$$R_n = (1 - \alpha) * R_s \downarrow + R_l \downarrow - R_l \uparrow - (1 - \epsilon_0) * R_l \downarrow \quad (2)$$

em que,

R_n - saldo de radiação à superfície ($W \cdot m^{-2}$),

α - albedo da superfície (%),

$R_s \downarrow$ - a radiação de onda curta incidente ($W \cdot m^{-2}$),

$R_l \uparrow$ - ($W \cdot m^{-2}$),

ϵ_0 - a emissividade de cada pixel ($W \cdot m^{-2}$),

$R_l \downarrow$ - é a radiação de onda longa emitida pela atmosfera ($W \cdot m^{-2}$)

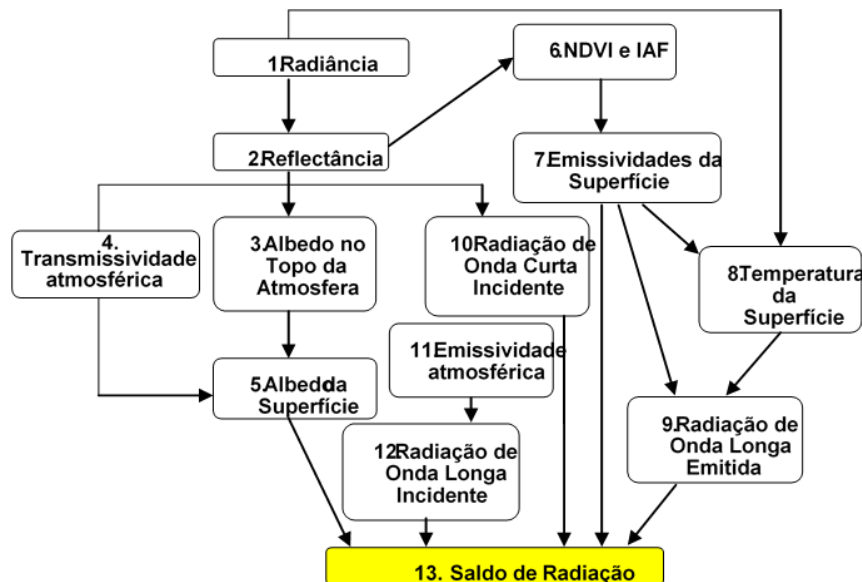


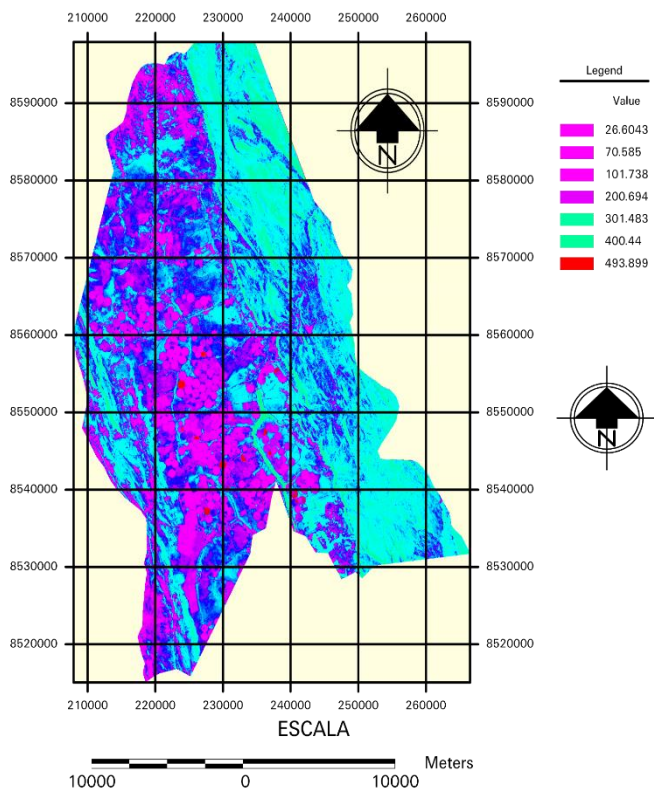
FIGURA 2: Fluxograma das etapas do Saldo de Radiação

RESULTADOS E DISCUSSÃO: As áreas em desenvolvimento de atividades agrícolas, de pastagens, e de cerrado apresentaram diferentes valores de R_n variando entre 26,3 e 493,8 W/m^2 (Figura 3), as áreas de cerrado apresentaram maiores valores de G devido ao alto grau de exposição do solo. Identificou-se um aumento espacial tanto nos valores de R_n quanto nos valores de G , devido as diferentes datas de aquisição das imagens e as estações do ano, principalmente nas áreas de influência antrópica e perímetros irrigados. Os valores variam de acordo com diversos fatores, como a incidência solar, no qual o alvo encontra-se submetido, ao tipo de solo, considerando que solos argilosos possuem maior condutividade térmica que solos arenosos, além do tipo e distribuição da cobertura vegetal.

Boa parte dos valores de NDVI se apresentaram de forma negativa, indicando a presença de áreas de solo exposto, ou também culturas no fim do seu estágio fenológico, o que é indicado pela data

de aquisição das imagens. Foi verificado também que onde se tem valores negativos de NDV se tem baixos valores do saldo de radiação.

Balanco de radiação em W/m² do município de Mucugê - BA



NDVI do município de Mucugê - BA

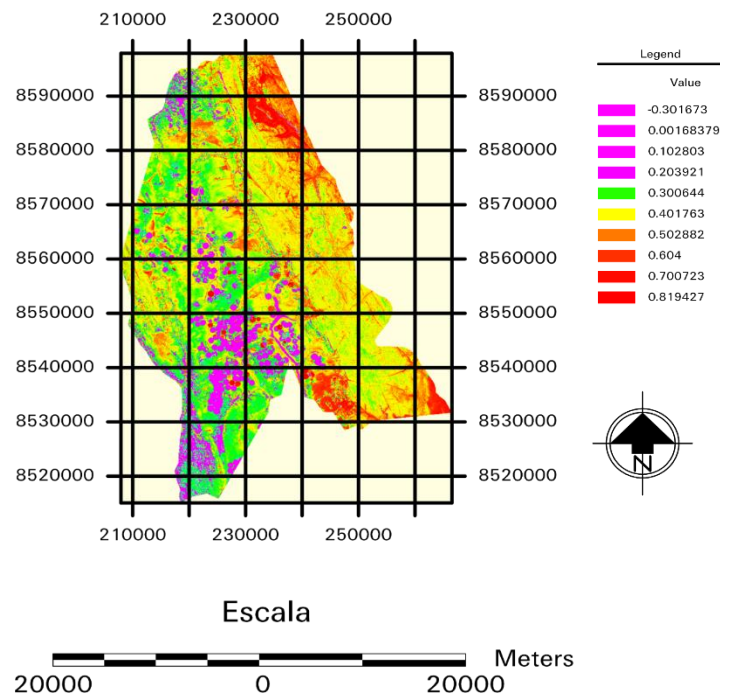


FIGURA 3: Balanço de Radiação e NDVI

CONCLUSÕES: Identificou-se um aumento espacial tanto nos valores de Rn principalmente nas áreas de influência antrópica e perímetros irrigados. O fluxo de calor no solo em áreas irrigadas é menor devido a teores de umidade do solo maior, além a alta densidade de cobertura do solo, já áreas de solo exposto propensas a erosão e vegetação natural apresentaram fluxos de calor do solo maiores, devido à alta incidência da radiação solar.

REFERÊNCIAS:

- ALLEN, R. G.; TASUMI, M.; TREZZA, R. Sebal (Surface Energy Balance Algorithms for **Land**). Advance Training and Users Manual – Idaho Implementation, **version 1.0, 97p., 2002.**
- BASTIAANSEN, W.G.M. **Regionalization of surface flux densities and moisture indicators in composite terrain.** Doctoral thesis, Wageningen Agricultural University, Wageningen The Netherlands. 273p. 1995.
- BASTIAANSEN, W. G. M. **Sebal. Based sensible and latent heat fluxes in the irrigated Gediz Basin, Turkey.** Journal of Hidrology, v.229, p. 87-100, 2000.
- BASTIAANSEN, W.G.M.; Menenti, M.; Feddes, R.A.; Holtslag, A.A.M.A. Remote Sensing Surface Energy Balance Algorithm for Land (SEBAL) 1. Formulation. **Journal of Hydrology**, v. 212-213, p. 198-212, 1998.
- IBGE. **Manual técnico da vegetação do Brasil.** Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 1992.
- SILVA, B. B. da; Lopes, G. M.; Azevedo, P. V. de. Balanço de radiação em áreas irrigadas utilizando imagens Landsat 5 – TM. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 20, n. 2, p. 243252, 2005.