



XIX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia

23 a 28 de agosto de 2015

Lavras – MG – Brasil

Agrometeorologia no século 21:

O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros



Estudo comparativo do albedo de superfície em área cultivada no oeste baiano e cerrado nativo utilizando imagens de satélite¹

Marcos Antonio Vanderlei Silva² Alberto do Nascimento Silva³; Charles Cardoso Santana⁴; Letícia da Silva Menezes⁵; Erlane Souza de Jesus⁶.

¹ Trabalho desenvolvido pelo GAMU (Grupo de Agrometeorologia da UNEB)

² Professor Dr. da UNEB, Campus IX, Barreiras-BA, Fone:(77)9150-2979, E-mail: mavsilva@uneb.br

³ Mestrando em Agronomia - UNB, Brasília, E-mail: albertons28@hotmail.com

⁴⁻⁶ Graduandos em Engenharia Agrônômica da UNEB, Campus IX, Barreiras-BA, E-mail: santana.agr@hotmail.com

RESUMO: Objetivou-se, na presente pesquisa, estimar o albedo da superfície em área cultivada e cerrado nativo, com uso de imagens do Mapeador Temático (TM) do satélite Landsat 5, por meio do módulo do albedo *do Surface Energy Balance Algorithm for Land* (SEBAL). A área de estudo foi a Fazenda BUSATO, localizada no município de São Desidério que possui lavouras de soja, milho e algodão, e uma área com cerrado nativo. Foram utilizadas as imagens do sensor TM do *Landsat 5*, de abrangência da fazenda Busato I (Ponto 69, órbita 220), para as datas 12/08/2009, 13/09/2009, 29/09/2009, 16/11/2009 e 19/01/2010 no formato *Geotiff* foram baixadas no site do Instituto Nacional de Pesquisa Espaciais (INPE). O uso de imagens TM-Landsat 5 com o algoritmo SEBAL permitiu identificar comportamento temporal do albedo da superfície nas diferentes datas do período de agosto de 2009 a janeiro de 2010 e nos dois tipos de uso do solo. Observou-se boa consistência entre a literatura e os valores de albedo estimados, sendo os albedos médios da área de cerrado inferiores aos obtidos na área cultivada por todo o período estudado, com maiores amplitudes nas épocas em que a área cultivada estava com pouca cobertura vegetal.

PALAVRAS-CHAVE: SEBAL, Landsat, uso de solo.

Comparative study of surface albedo in acreage and savannah areas using satellite images

ABSTRACT: This research was carried out to estimate the albedo of the surface in area cultivated and savannah area, with the use of images of Thematic Mapper (TM) satellite Landsat 5, by means of the module of the albedo of the Surface Energy Balance Algorithm for Land (SEBAL). The study area was the Busato Farm, located in the São Desidério ao Desiderio that cultivating soybeans, corn and cotton, and has a savannah area. It were used the TM images Landsat 5, the scope of Busato Farm (Point 69, 220 orbits) for dates 12/08/2009, 13/09/2009, 29/09/2009, 16/11/2009 and 19/01/2010 in Geotiff format were downloaded on the website of the National Institute of Spatial Research (NISR). The use of TM-Landsat 5 images with SEBAL algorithm identified temporal behavior of the surface albedo at the various times of August 2009 to January 2010 and the two types of land use. There was good consistency between literature and the estimated albedo values, the savannah area's average albedo lower than those obtained in acreage over the study period, with higher amplitudes in times when the acreage was little vegetation.

KEY WORDS: SEBAL, Landsat, land use.

A região Oeste da Bahia destaca-se no cenário nacional como uma das principais áreas produtoras de soja, milho e algodão herbáceo, além de apresentar um elevado crescimento demográfico e econômico (Ilario, 2013). Esta região é caracterizada por possuir uma vasta rede hidrográfica, além de solos e clima que favorecem o desenvolvimento de uma agricultura moderna e rentável, está inserida no Cerrado, bioma que tem sofrido grande pressão em termos de uso e ocupação do solo

A expansão das áreas agrícolas, bem como a intensificação no uso do solo, ocasionando a supressão do cerrado nativo, tem alterado a paisagem desse bioma, causando significativas mudanças ambientais. Entre essas estão as alterações no albedo da superfície (Souza et al., 2013).

Albedo de superfície é definido por Andrade et al., (2010) como sendo a razão entre a radiação solar refletida e a radiação solar incidente em função do ângulo zenital solar. O albedo sobre uma superfície vegetada é função do tipo de cobertura de solo, da umidade da vegetação, do arranjo foliar, do ângulo de incidência dos raios solares (época do ano e hora do dia), do tipo da radiação (direta, difusa ou global) e da intensidade da irradiância

A aplicação de técnicas de sensoriamento remoto na agricultura, por meio da utilização de imagens digitais fornecidas por satélites, é uma ferramenta útil para o monitoramento de áreas cultivadas e com vegetação nativa, além de reduzir o tempo de processamento da informação e constituir uma fonte menos onerosa de obtenção de informação (MABILANA et al., 2012).

Deste modo, o presente estudo teve como objetivo estudar a variação do, albedo da superfície em diferentes épocas do ano com dois tipos de uso do solo, cerrado nativo e área cultivada, utilizando imagens de satélite.

MATERIAL E MÉTODOS

O local de estudo foi a Fazenda Busato I localizada no município de São Desidério-BA, latitude $12^{\circ} 53' S$, longitude $45^{\circ} 30' W$ e altitude de 770 m (Figura 1). A latitude e longitude da extremidade superior esquerda do recorte da fazenda utilizado são respectivamente $12^{\circ} 45' 59.22'' S$ e $45^{\circ} 38' 33.85'' W$ e as da extremidade inferior direita do recorte são $12^{\circ} 59' 33.57'' S$ e $45^{\circ} 22' 55.83'' W$. A fazenda possui uma área de reserva legal com 3.500 ha, composta por vegetação de cerrado e uma área com 8 pivôs de 104 ha. O estudo comparativo foi feito utilizando a área do pivô 2, A1, e a área de cerrado nativo, A2 (Figura 1)

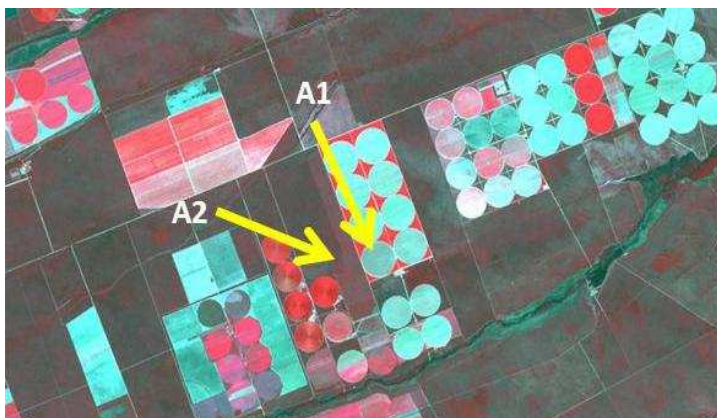


Figura 1. Identificação da região de estudo. (A1) área irrigada; (A2) área com cerrado nativo.

O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros

Segundo a classificação internacional de Kopen o clima da região é do tipo Aw, ou seja, típico de savana, com inverno seco e temperatura média do ar do mês mais frio superior a 18° C. Dados de normais meteorológicas (1961 a 2010) do instituto nacional de meteorologia, INMET, para a região estendida do município de São Desidério – BA mostram que os meses de novembro, dezembro, janeiro e fevereiro são os mais chuvosos e os meses de junho, julho, agosto e setembro os mais secos. Foram utilizadas imagens dos dias: 12/08/2009, 13/09/2009 (DAS 236), 29/09/2009 (DAS 252), 16/11/2009 (DAS 320) e 19/01/2010 (DAS 19) que corresponderam ao período que abrange o uso da área com monocultivo irrigado e de sequeiro, para a safra 2009/2010.

As imagens do sensor TM (*Thematic Mapper*) do Landsat 5, de abrangência da fazenda Busato I (Ponto 69, órbita 220), para as datas estudadas, no formato Geotiff foram obtidas no site do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Estas imagens são compostas de 7 bandas espectrais, com resolução espacial de 30m nas bandas 1,2,3,4,5 e 7 e 120m na banda 6. A resolução temporal é de 16 dias. Para visualização, recorte, classificação, realce, realização de operações matemáticas e outras tarefas do algoritmo SEBAL foi utilizada a ferramenta *Model Maker* do *soft* ERDAS.

O albedo da superfície ou albedo corrigido para os efeitos atmosféricos foi obtido pela equação 2 (Bastiaanssen, 2000):

$$\alpha = \frac{\alpha_{toa} - \alpha_p}{\tau_{sw}} \quad \text{eq. 2}$$

em que: α_{toa} é o albedo planetário, α_p é o albedo da radiação solar refletida pela atmosfera, que varia entre 0,025 e 0,04 e τ_{sw} é a transmissividade atmosférica que para condições de céu claro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios do albedo da superfície para a área de cerrado nativo, oscilou entre 10,2% e 15,1%, e foram inferiores aos da área cultivada ao longo do período estudado (Figura 2). Giongo et al. (2010) obtiveram os menores albedos para a área de cerrado em relação a cana-de-açúcar, variando entre 10,2 e 13,1%. Segundo Varejão-Silva (2000) o albedo médio para a vegetação tropical é de 13%, valores compatíveis foram obtidos no presente estudo.

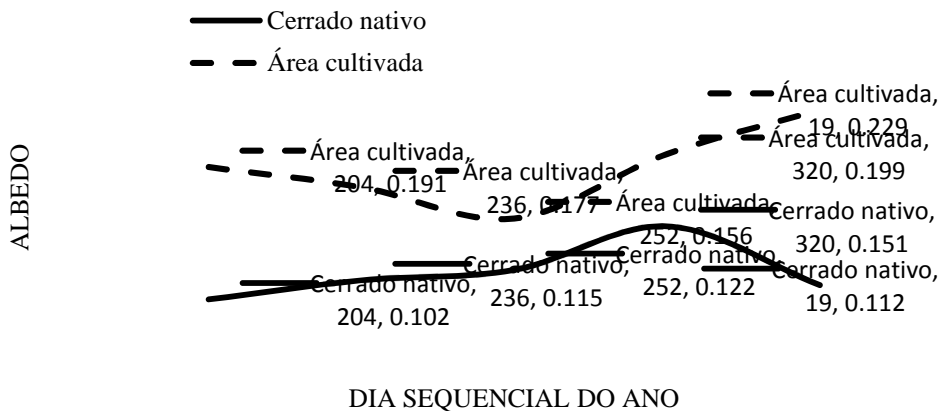


Figura 2. Albedo da superfície da área de cerrado nativo e área cultivada, para os diferentes dias sequenciais do ano, obtidos através de imagens do sensor TM – Landsat 5.

Em termos de variação do albedo, a área de cerrado apresentou um incremento com posterior redução a partir do dia sequencial do ano (DSA) 320. No DSA 204 o albedo médio foi de 10,2% e nas subsequentes (DSA 236 e 252) foram encontrados 11,5% e 12,2%, respectivamente. Este incremento pode ser explicado em função do avanço do período sem chuva que contribuiu para uma expressiva quantidade de folhas secas na vegetação que aumentam a refletividade. Já no DSA 19, no meio do período chuvoso, houve redução desse componente do saldo de radiação quando relacionado ao valor do mês de novembro, por conta de a vegetação se encontrar com folhas verdes. Querino et al. (2006) encontraram valores médios para floresta de 13% e relataram que existe grande variação nos valores entre período seco e chuvoso, pois as mudanças de coloração por parte dos vegetais, que se tornam mais verdes no período chuvoso, e ainda solo mais escuro devido a presença de umidade, são fatores condicionantes nas mudanças do albedo.

Analisando o comportamento do albedo na área de cultivo observa-se o percentual de 19,1, no DSA 204, por conta de a área cultivada estar com solo exposto, apresentando alta refletividade. Em seguida, nota-se uma tendência descendente até o DSA 252 em função da cobertura do solo da área cultivada estar em estágio mais avançado de desenvolvimento, com maior área foliar, proporcionando redução do albedo. No DSA 320, quando a cultura se encontrava no início da maturação, parte de suas folhas estavam senescentes, condicionando ao aumento do albedo devido a mudança de coloração. Andrade et al. (2010), estudando o albedo na cana-de-açúcar encontraram o maior valor para a fase de maturação. No DSA 19 quando o solo voltou a apresentar-se totalmente exposto, foi identificado o maior valor do albedo. Áreas com solo exposto apresentam maior refletividade do que solos com vegetação pela pouca capacidade de retenção de umidade (Pace, 2008).

CONCLUSÃO

O uso de técnicas de sensoriamento, utilizando módulos do SEBAL, identificou variações quantitativas no albedo da superfície, considerando a mudança do uso do solo através da substituição da vegetação de cerrado nativo por área de monocultivo.



XIX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia

23 a 28 de agosto de 2015

Lavras – MG – Brasil

Agrometeorologia no século 21:

O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros



Destacaram-se o aumento do albedo nas áreas cultivadas onde ocorreu a supressão da vegetação nativa. Informação esta fundamental para estabelecer planejamento de programas que visem atividades de manejo e supressão dos recursos naturais no oeste baiano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, R.G.B, MENDONÇA JC, MARQUES VS, PINHEIRO FMA, MARQUES J. Aspectos energéticos do desenvolvimento da cana-de-açúcar. Parte 1: balanço de radiação e parâmetros derivados. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v.25, n.3, P. 375-382, 2010.

BASTIAANSEN, W.G.M. et al. Remote sensing for irrigated agriculture: examples from research and possible applications. **Agricultural Water Management**, v. 46, p. 137-155, 2000

GIONGO, H. B. et al. Balanço de radiação em diferentes biomas no estado de São Paulo mediante imagens Landsat 5. **Geociências**, São Paulo, v. 28, n. 2, p. 153-164, 2010.

ILARIO, C. G. A região agrícola competitiva do Oeste Baiano. **Boletim Campineiro de Geografia**, v. 3, n. 1, p. 117-137, 2013.

PACE, F.T. Mapeamento do saldo de radiação com imagens Landsat 5 e modelo de elevação digital. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v.12, n.4, p.385–392, 2008.

QUERINO, C. A. S. et al. Avaliação e comparação de radiação solar global e albedo com ângulo zenital na região amazônica. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 21, n. 3, p. 42- 49, 2006.

SOUZA, P. J. O. P. et al. Impactos do avanço da soja no balanço de radiação no leste da Amazônia. **Acta Amazônica**, v. 43, n. 2, p. 169-178, 2013.

VAREJÃO-SILVA, M.A. **Meteorologia e Climatologia**. Inmet, Brasília. 2000. 532p.