

MONITORAMENTO DO ALBEDO DE ÁREAS ANTROPIZADAS DE IRRIGAÇÃO E SEQUEIRO E DE ÁREAS PRESERVADAS NO BIOMA CAATINGA POR MEIO DO SENSOR MODIS

Álvaro Antão de Carvalho Neto¹; Washington Franca-Rocha²

1. Bolsista PIBIC-FAPESB- UEFS, Graduando em Geografia, Universidade Estadual de Feira de Santana, email: estudante_geografia@hotmail.com
2. Orientador, Área de Geociências, Departamento de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Feira de Santana, email: wrocha@uefs.br

PALAVRAS-CHAVE: Albedo, Bioma Caatinga, Carbono.

INTRODUÇÃO

Foi realizado um monitoramento da variação do albedo no bioma Caatinga, em áreas de agricultura irrigadas e sequeiras, além de áreas preservadas do mesmo, para investigar sua relação com o estoque de carbono presente no local. Por ser um bioma predominante na região semiárida brasileira e por apresentar solos vulneráveis e altamente fragilizados, devido à ação antropogênica, alterações no albedo podem indicar mudanças no ciclo do carbono (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007).

O albedo é a medida da quantidade de radiação solar refletida por um corpo ou uma superfície, sendo calculado como a razão entre a quantidade de radiação refletida e a quantidade de radiação recebida. O albedo da superfície está diretamente relacionado com as trocas de energia e afetam os regimes radiativos, ocasionando variação na temperatura, modificação do clima local e mudanças no calor latente e sensível, alterando significativamente o balanço energético da atmosfera (PEREIRA, 2000). A pesquisa teve por objetivo Monitorar a variação do albedo em áreas de sequeiro e irrigado, antropizadas e preservado da caatinga.

O Município de Juazeiro (Figura 1) pertence à região nordeste do Brasil, situado na zona climática do Semiárido que corresponde a uma das seis grandes zonas climáticas. Abrange as terras interiores à isoieta anual de 800 mm, onde se encontra o polígono das secas, território reconhecido pela legislação como sujeito a períodos críticos de prolongadas estiagens (DIAS et al. 2013).

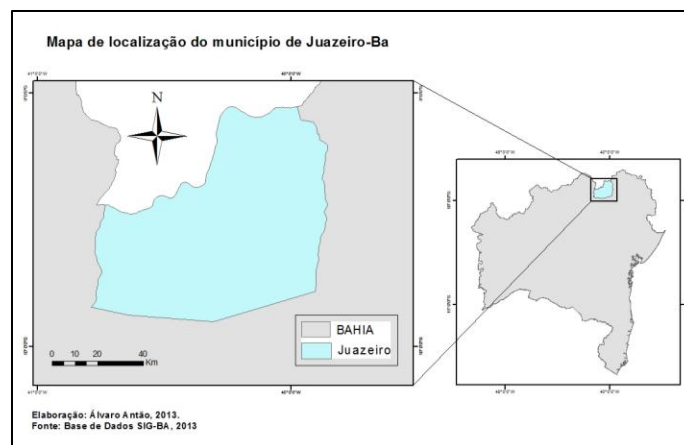


Figura 1: Mapa de localização do município de Juazeiro – BA

MATERIAL E MÉTODOS

A obtenção de informações sobre a área de estudo e os fenômenos que ocorrem no local, foram feitas por meio de imagens do sensor MODIS (*MODerate-resolution Imaging Spectroradiometer*) a bordo das plataformas Terra e Aqua, que possui alta sensibilidade radiométrica (12 bits) em 36 bandas espectrais contidas no intervalo de 0,4 a 14,4 micrômetros do espectro eletromagnético. (RUDORFF, SHIMABUKURO, 2007).

Utilizou-se imagens do produto MOD09A1 (Reflectância de Superfície) referentes ao ano de 2012, nas bandas de 1 a 7, com resolução espacial de 500m e resolução temporal de revisita a cada 8 dias. As imagens foram obtidas de forma gratuita no endereço eletrônico da National Aeronautics and Space Administration NASA (disponível em <https://earthdata.nasa.gov/>).

Após essa etapa, as 43 imagens de satélites compiladas, foram processadas fazendo uso do software ENVI 4.7 e aplicando-se a fórmula de Allen et al. (2002) que disponibiliza os coeficientes adequados para o cálculo do albedo através do produto MOD09A1. Das imagens processadas apenas duas foram utilizadas para a validação dos resultados como forma de comparação dos alvos de superfície do albedo no período chuvoso e no período seco.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como melhor forma de avaliação dos resultados foi analisada duas imagens satélites com relação ao albedo de superfície, em períodos diferentes, destacando quatro alvos distintos, área de vegetação preservada (Caatinga), área de cultivo irrigado corpos d'água e nuvens. O albedo de superfície varia principalmente em função das características físico-químicas da superfície, da cor, do ângulo zenital solar, da umidade da vegetação, do solo, condições climáticas dentre outras. Por conta, destes variados fatores, cada tipo de alvo terrestre apresenta uma resposta espectral diferenciada.

Observa-se na figura 2 que a vegetação de caatinga apresenta uma variação em relação ao albedo de superfície entre o período chuvoso e o período seco. Na figura 2 o albedo da caatinga está representado em tom de cinza médio a escuro, considerando que a imagem corresponde ao mês mais chuvoso de 2012 (figura 4). Enquanto que no período seco o albedo sofre um aumento conforme pode ser observada na figura 3, a área de vegetação de caatinga, onde o albedo apresenta-se em tom de cinza mais claro, devido à perda das folhas e a grande presença de biomassa lenhosa, característica comum desde tipo de bioma. A variação pode ter sido influenciada pelo desenvolvimento da vegetação e pelo aumento do teor de umidade no solo. O fato de a cobertura vegetal contribuir para a redução do albedo no período chuvoso ocorre por conta da quantidade de radiação solar incidente que penetra na copa do dossel antes de ser refletida, resultando num aumento acentuado de sua captura e na diminuição de sua reflectância. (SHUTTLEWORTH, 1984 apud LIMA et al, 2009 p. 2). Pode-se observar nas figuras 2 e 3 que a área de agricultura irrigada não apresentou tanta variação do albedo em relação ao período chuvoso e seco, isso pode ser proveniente da constante presença de água, já que esse tipo de cultivo não se sustenta necessariamente da água de chuva. Porém a pequena variação identificada nas imagens em relação a esse tipo de cultivo pode ser proveniente da mudança no ângulo zenital solar ao longo do ano, como também devido à redução do índice de área foliar. Além disso, o cultivo irrigado tem destaque no sequestro do carbono, mantendo-se em constante movimento a troca de CO₂ com atmosfera.

O albedo dos corpos d'água (Rio São Francisco) apresentou o valor mais baixo em relação aos demais alvos analisados. Vários autores inclusive Bastiaanssen (2000), obtiveram valores do albedo em superfícies d'água, o valor encontrado para água equivale a 3 e 10% (Bastiaanssen, 2000 apud Silva et al, 2013 p. 7473). Um dos fatores que podem contribuir para o baixo valor do

albedo nos corpos d'água é a presença de sedimentos, a profundidade do rio, o ângulo zenital (incidência dos raios solares), como também devido à cor escura em que os corpos d'água estão representados, fato este que justifica o baixo valor do albedo, já que os alvos de tons escuros tendem a absorver mais a radiação solar incidente, e refletir menos. Outro fator que pode ser visualizado é quanto ao volume de água presente no rio São Francisco conforme mostra à figura 2, o rio apresenta-se com maior vasão, favorecendo para que o albedo seja mais expressivo se comparado com a figura 3.

O albedo da nuvem é considerado o de valor mais expressivo se comparado aos demais alvos, sendo justificado pela cor branca, que é indicativo de baixa absorção da radiação solar incidente e alta reflectância em direção atmosfera, as nuvens se fazem presente em todas as imagens, o que difere é a sua quantidade de concentração entre as mesmas e isso é resultado das condições atmosferas. O valor do albedo das nuvens é superior 80%. A uma pequena variação quanto à concentração de nuvens nas figuras 2 e 3, conforme pode ser visualizado abaixo:

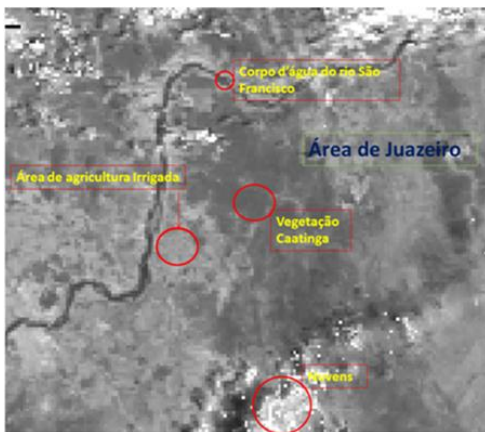


Figura 2: Recorte do município de Juazeiro-Ba. Albedo nos tons de cinzas do dia 49, mês de fevereiro de 2012.

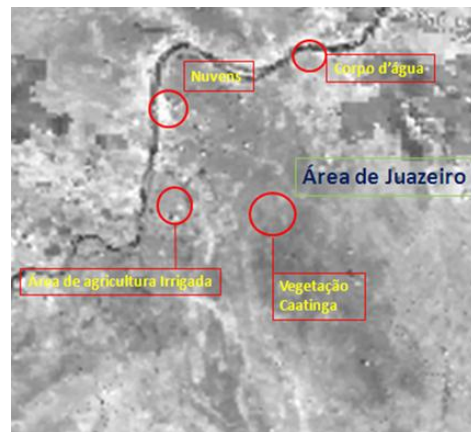


Figura 3: Recorte do município de Juazeiro-Ba. Albedo nos tons de cinzas do dia 345, mês de Dezembro de 2012.

Para avaliar a influência da umidade de superfície sobre o albedo, foram investigadas as condições de precipitação referente a todo ano de 2012, como mostra o termopluviograma (Figura 4), que serviu como parâmetro na verificação e correlação dos dados gerados pelas imagens a fim de validar a influência que as condições climáticas, no caso da pluviosidade têm sobre os resultados do albedo.

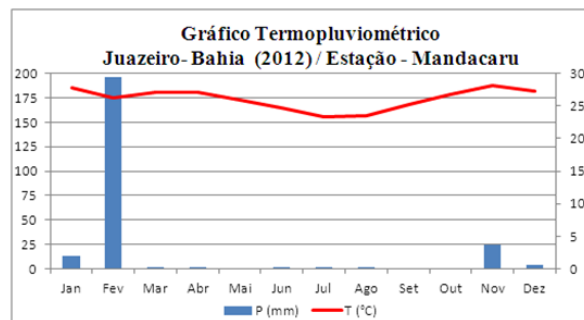


Figura 4: Termopluviograma do município de Juazeiro-Ba. Distribuição de chuvas mensal do ano de 2012.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O albedo é característico do tipo de superfície incluindo as condições de fitofisionomias do material existente, que sofre variação quando comparado os distintos alvos de superfície a períodos chuvosos e secos, devido a diferentes fatores como, cor, presença de umidade no solo e na vegetação, condições atmosféricas, ângulo zenital solar entre outros. Dentre os alvos analisados, as nuvens foi o que apresentou maior albedo devido a sua cor branca, indicador de maior reflectância e baixa absorção da radiação. Os corpos d'água (rio São Francisco) apresentou o mais baixo albedo de superfície devido a sua cor escura, que favorece para uma maior absorção de radiação solar incidente. Nas áreas de agricultura irriga o albedo manteve em tons de cinza médio, por causa da constante presença de umidade. Porém a área de caatinga houve uma variação no albedo entre o período chuvoso e seco. Diante dos resultados obtidos percebe-se que o monitoramento do albedo, permite identificar as alterações que o albedo tem em relação às interferências na troca de radiação solar com atmosfera, influenciando no clima local e até mesmo a nível global.

REFERÊNCIAS

- ALLEN, R. G.; TASUMI, M.; TREZZA, R.; WATERS, R.; BASTIAANSEN, W. Surface Energy Balance Algorithms for Land (SEBAL). Advanced Training and users Manual, Kimberly, Idaho, v.1,0, 97p. 2002.
- DIAS, Ramon dos Santos et al. Alteração da produção agrícola e uso da terra do município de Juazeiro (Bahia) de 1990 a 2008: aplicação da metodologia do shift-share. Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 2013.
- GIELOW, R.; SOUZA de A.; MANZI, A. O.; ALVALÀ, R. C. S. ; CORREIA, F. W. S. ; Albedo do pantanal sul mato-grossense durante período de transição seco-úmido de 2001-2002. In: XII Congresso Brasileiro de Meteorologia, 2002, Foz de Iguaçu. p. 2794-2800.
- LIMA, Paulo César da Silva et al. Albedo de pastagem e caatinga. XVI Congresso Brasileiro de Agrometeorologia– Gran Darrell Minas Hotel, Eventos e Convenções - Belo Horizonte, 2009.
- MENDONÇA, Francisco; DANNI-OLIVEIRA, Inês Moresco. Climatologia: noções básicas e climas do Brasil. São Paulo, SP: Oficina de Textos, 2007. 206 p.
- PEREIRA, E.B.; MARTINS, F.R.; ABREU, S. L.; COUTO, P.; STUHLMANN, R.; COLLE, S. Effects of burning of biomass on satellite estimations of solar irradiation in Brazil. Solar Energy, V. 68 (1), p. 91- 107, 2000.
- RUDORFF, B. F. T.; SHIMABUKURO, Juan. O sensor modis e suas aplicações ambientais no Brasil. São José dos Campos, SP: A. Silva e Vieira Ed., 2007. 422 p.
- SILVA, Madson Tavares et al. Variabilidade espaço temporal do albedo da superfície no semiárido pernambucano com base em imagens do TM/Landsat 5. Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 2013.