

ALBEDO DE PASTAGEM E CAATINGA

PAULO CÉSAR DA SILVA LIMA¹, MÁRIO DE MIRANDA VILAS BOAS RAMOS LEITÃO², PEDRO VIEIRA DE AZEVEDO³, GERTRUDES MACARIO DE OLIVEIRA⁴, JOSÉ ESPÍNOLA SOBRINHO⁵, MAGNA SOELMA BESERRA DE MOURA⁶, HUDSON ELLEN ALENCAR MENEZES⁷, MANOEL GREGÓRIO CAETANO DE LIMA PINTO⁸

¹ Doutorando em Recursos Naturais, Prof. Adjunto, Colegiado de Agronomia/UNIVASF, Petrolina-PE. Fone: (0xx87) 3862- 9363, paulo.lima@univasf.edu.br

² Doutor em Meteorologia, Prof. Adjunto, Colegiado de Engenharia. Agrícola e Ambiental/UNIVASF, Juazeiro-BA.

³ Ph. D em Bioengenharia, Prof. Associado, Departamento de Ciências Atmosféricas/UFCG, Campina Grande-PB.

⁴ Doutora em Recursos Naturais, Prof. Adjunto, Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais/UNEB, Juazeiro-BA.

⁵ Doutor em Recursos Naturais, Prof. Associado, Departamento de Ciências Ambientais/UFERSA, Mossoró-RN.

⁶ Doutora em Recursos Naturais, Pesquisadora, Embrapa Semi-Árido/EMBRAPA, Petrolina-PE.

⁷ Doutorando em Meteorologia, UFCG, Laboratório de Meteorologia, UNIVASF/Juazeiro – BA.

⁸ Técnico em Agropecuária, Laboratório de Meteorologia, UNIVASF/Juazeiro – BA.

Apresentado no XVI Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 22 a 25 de Setembro de 2009 – GranDarrell Minas Hotel, Eventos e Convenções - Belo Horizonte, MG.

RESUMO: O albedo da pastagem é comparado ao albedo da caatinga visando avaliar a sua mudança quando a vegetação nativa é substituída. A pesquisa foi conduzida na Fazenda Experimental da Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, no município de Petrolina-PE. Para obtenção dos dados foram montadas torres metálicas, nas quais vários sensores foram instalados, entre eles os saldos radiômetros CNR1 para medir radiação de onda curta incidente e radiação de onda curta refletida. Para coleta de dados microloggers CR23X, foram programados para efetuarem leituras a cada segundo e médias a cada 30 minutos. O albedo médio diário foi calculado, considerou-se o intervalo de 6:30h às 17:30h. Os resultados mostraram que o albedo médio diário da pastagem durante o período seco foi 6% maior do que o albedo da caatinga, porém durante os meses chuvosos a diferença caiu para 2%. As chuvas entre fevereiro e maio deixaram o solo bastante umedecido e a pastagem exuberante, o que contribuiu para diminuir o seu albedo.

PALAVRAS-CHAVE: coeficiente de reflexão, período seco, período úmido.

ALBEDO OF PASTURE AND SAVANNA

ABSTRACT: The albedo of the pasture is compared to the albedo of the savanna seeking to evaluate the your change when the native vegetation is substituted. The research was driven in Experimental site of the Federal University of the Vale of the São Francisco - UNIVASF, in the municipal district of Petrolina-PE. For obtaining of the data they were mounted metallic towers, in the ones which several sensors among other the net radiometers CNR1 to measure radiation of incident short wave and radiation of reflected short wave. For data collection microloggers CR23X, were programmed for us to make readings to every second and averages every 30 minutes. For daily medium albedo calculations, was considered the interval from 6:30h at 17:30h o'clock. The results showed that the albedo medium diary of the pasture during the dry period was 6% larger than the albedo of the savanna, however during the rainy months the difference fell for 2%. The rains between February and May left the soil quite moistened and the exuberant pasture, what contributed to reduce the albedo.

KEYWORDS: reflection coefficient, dry period, rainy period.

INTRODUÇÃO: O albedo de uma superfície vegetada varia com o ângulo de elevação do sol, o tipo de vegetação, as condições de umidade do ar e da superfície, a umidade e o tipo de solo e bem como a quantidade e o tipo de nuvens (LEITÃO, 1994; LEITÃO et al, 2002). As características da superfície do dossel de uma vegetação de floresta com a folhagem agrupada na copa e com picos e depressões faz com que grande quantidade de radiação solar incidente penetre antes de ser refletida (SHUTTLEWORTH et al, 1984), resultando num aumento acentuado de sua captura e na diminuição de sua reflexão (ECK e DEERING, 1992), fazendo com que menos de 10% da radiação solar incidente atinja o chão da floresta (PEREIRA, 1997). Durante o dia o albedo decresce com a elevação do sol e alcança valores máximos próximo ao nascer e pôr-do-sol, enquanto os valores mínimos são observados em torno do meio dia (PINKER, 1982; STEWART, 1984; GASH e SHUTTLEWORTH, 1991). O albedo é menor para ângulos de elevação solar maiores, pois possibilitam uma maior penetração de radiação no dossel, resultando no aumento da absorção e espalhamento (ECK e DEERING, 1992). As dificuldades em se obter medidas reais de radiação e, conseqüentemente do albedo, têm levado muitos pesquisadores a usarem, nos modelos climáticos em geral, um valor constante do albedo para toda uma área vegetada em questão, porém na prática, isso não reflete a realidade, pois as áreas vegetadas apresentam características distintas. Diante do exposto, objetivou-se neste trabalho, avaliar o comportamento do albedo em vegetação nativa (caatinga) e em pastagem.

MATERIAL E MÉTODOS: Os dados utilizados neste trabalho foram obtidos em campanha experimental, realizada no período de 01/01/2009 a 31/05/2009. A pesquisa foi conduzida em áreas de caatinga e de pastagem na Fazenda Experimental da Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF conforme mostrado na Figura 1 e se encontra localizada no município de Petrolina-PE. Foram montadas torres metálicas e nelas afixados diversos sensores, dentre eles, o saldo radiômetro CNR1 para medir a radiação de onda curta incidente e a radiação de onda curta refletida. Os dados foram coletados por microloggers CR23X programados para registrar leituras a cada segundo e calcular médias a cada 30 minutos. A distância vertical entre os sensores e os dosséis da vegetação tanto da caatinga quanto da pastagem foi de 1,5m. O albedo foi determinado empregando-se a equação:

$$r = \frac{K \uparrow}{K \downarrow}$$

em que: $k \downarrow$ é a radiação de onda curta incidente e $k \uparrow$ a radiação de onda curta refletida.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A variação das características da superfície do dossel da pastagem e da caatinga antes e depois do período chuvoso está mostrada na Figura 1 e o albedo médio horário mensal das duas áreas estudadas nas Figuras 2 e 3. O albedo da pastagem durante o período seco foi bem maior do que o albedo da caatinga, correspondendo a uma diferença média de 6% como mostra a Tabela 1. Verifica-se ainda que em ambas as vegetações e durante o período seco o albedo do início da manhã foi maior do que o do final da tarde, sendo que o albedo mínimo de 10% na caatinga ocorreu entre 10:30h e 15:00h e na pastagem o mínimo de 15,5% entre 14:00 e 15:00h. Durante o período seco em ambas as áreas os maiores albedos ocorreram pela manhã. O albedo do período úmido está mostrado na Figura 3, onde se observa que a curva do albedo da pastagem se aproxima bastante da curva do albedo da caatinga, durante a maior parte do dia. Observa-se também que enquanto o albedo da pastagem repetiu o mesmo comportamento do período seco, com os maiores valores pela manhã, a caatinga apresentou uma situação inversa, o que também foi

observado por PEREIRA (1997) em área de floresta tropical e por SOUZA et al. (2008) quando estudou as alterações do albedo devido à substituição do ecossistema florestal por cultivo de soja, na região nordeste do Pará. Em ambos os períodos estudados também se observou uma variação acentuada do albedo nas primeiras e últimas horas do dia. Esta variação foi observada em outras pesquisas e resulta de sombreamento devido a não homogeneidade das copas dos dosséis. Verifica-se que enquanto o albedo da caatinga teve um aumento médio de cerca de 4% no decorrer do período chuvoso, o albedo da pastagem sofreu uma redução média de 1,6%, chegando ao dobro (3,4%) durante o mês mais chuvoso. As variações podem ter sido influenciadas pelo desenvolvimento da vegetação e pelo aumento do teor de umidade no solo. A Tabela 1 mostra o albedo médio diário mensal e o índice de precipitação mensal para o período estudado.

Tabela 1. Albedo médio diário e precipitação pluviométrica

Mês	Albedo (%)		Precipitação pluviométrica (mm)	
	Caatinga	Pastagem	Caatinga	Pastagem
Janeiro	11.9	18.1	63.7	79.3
Fevereiro	16.6	14.7	157.0	188.0
Março	16.2	16.5	104.5	57.4
Abril	15.9	17.8	129.4	160.1
Maio	16.5	16.8	35.2	44.7



Figura 1. Vista da superfície do dossel da pastagem e da caatinga localizadas na Fazenda Experimental da UNIVASF.

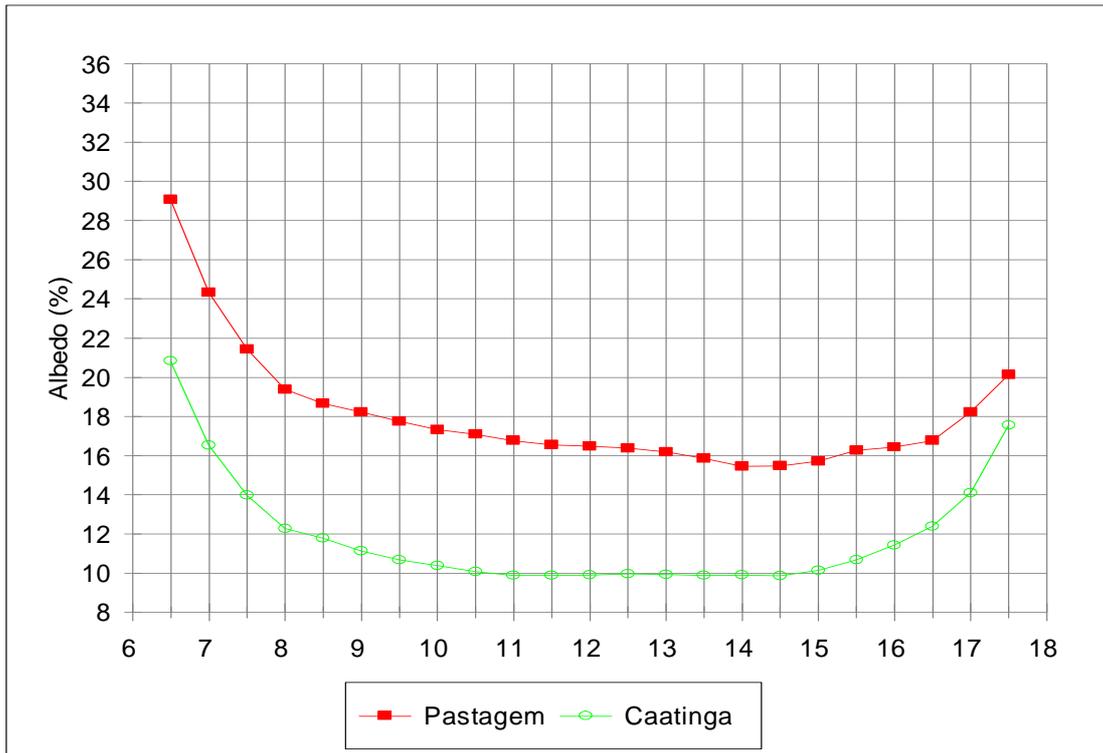


Figura 2. Albedo médio horário da pastagem e caatinga durante o período seco do mês de janeiro de 2009.

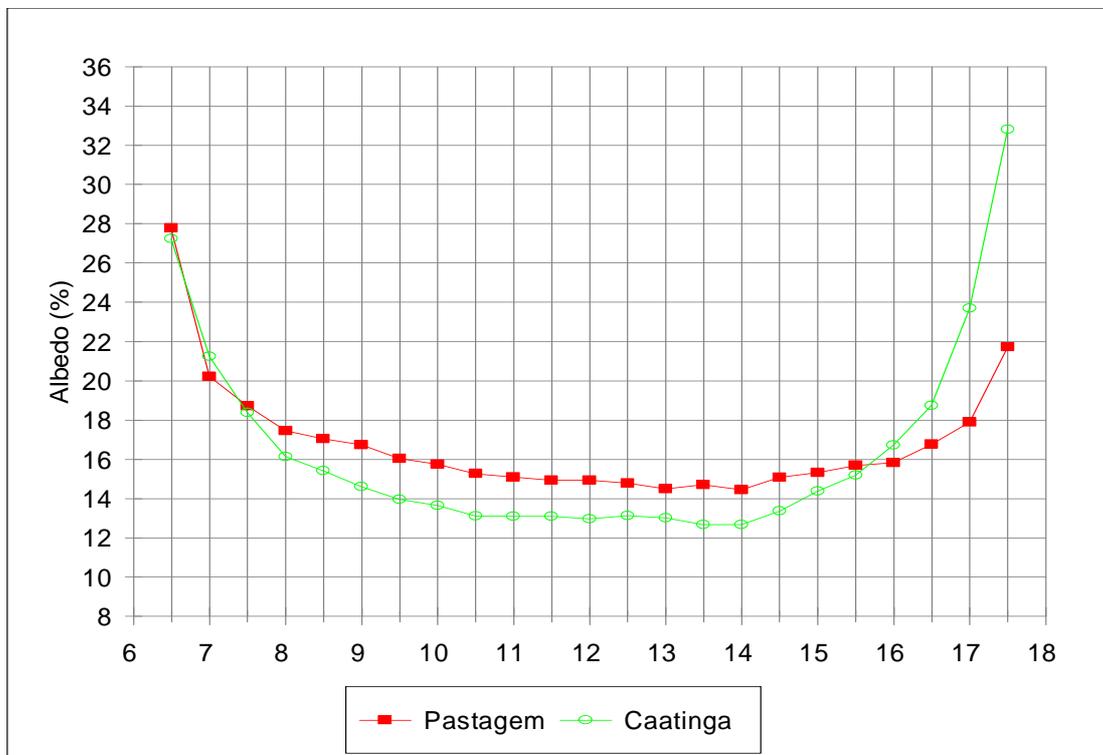


Figura 3. Albedo médio horário da pastagem e caatinga durante o período chuvoso do mês de maio de 2009.

CONCLUSÕES: O albedo foi influenciado pelas características da superfície do dossel, estado da cobertura vegetal e umidade do solo, os quais sofrem influência da precipitação pluviométrica. Portanto a fenologia das espécies vegetais e o teor de umidade da superfície do solo foram determinantes para a variação do albedo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ECK, T. F.; DEERING, D. W. Canopy albedo and transmittance in spruce-hemlock forest in mid-September. *Agricultural and Forest Meteorology*, London, v.59, n.3 e 4, p.237-248, 1992.

GASH, J. H. C.; SHUTTLEWORTH, W. J. Tropical deforestation: albedo and the surface-energy balance. *Climate Change*, v.19, n.1 e 2, p.123-137, 1991.

LEITÃO, M. M. V. B. R. Balanço de radiação em três ecossistemas da Floresta Amazônica: campina, campinarana e mata densa. 1994. 135p. Tese. Micrometeorologia. Instituto de Pesquisas Espaciais – INPE. São José dos Campos, SP.

_____; SANTOS, J. M. dos, OLIVEIRA, G. M. Estimativas do albedo em três ecossistemas da Floresta Amazônica. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. Campina Grande, PB, v.6, n.2, p.256-261, mai.-ago., 2002.

PEREIRA, A. R. Radiation Regime of Tropical Rain Forest. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, Santa Maria, RS, v.5, n.2, p.i-viii, 1997.

PINKER, R. T. The diurnal assymetry in the albedo of tropical forest vegetation. *Forest Science*, Amsterdam, v. 28, p.297-234, 1982.

SHUTTLEWORTH, W. J. et al. Observations of radiation exchange above and below Amazonian forest. *Quart. J. R. Meteor. Soc.*, 110(466): 1163-1169, Oct. 1984.

SOUZA, P. J. O. P.; ROCHA, E. J. P.; RIBEIRO, A.; LOUREIRO, R. S.; BISPO, C. J. C. Impactos no albedo em consequência do avanço da fronteira agrícola, na Amazônia. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, v.16, n.1, p.87-95, abr. 2008.

STEWART, J. B. The albedo of a pine forest. *Quartely Journal of the Royal Meteorological Society*, London, v.110, n.466, p.1163-1169, 1984.