

Impactos dos parâmetros biofísicos da vegetação derivados do sensor MODIS/TERRA nas simulações do balanço de energia em área de caatinga

Ana Paula Martins do Amaral Cunha¹, Fabrício Brito Silva²,
Regina Célia dos Santos Alvalá¹, Yosio Edemir Shimabukuro²

¹CPTEC/INPE, São José dos Campos, SP, Brasil

²DSR/INPE, São José dos Campos, SP, Brasil
e-mail: ana.paula@cptec.inpe.br

Resumo

Considerando a complexa variabilidade sazonal do bioma caatinga no Nordeste do Brasil (NEB), torna-se importante, no contexto de modelagem da interação biosfera-atmosfera para o NEB, uma caracterização aprimorada dos parâmetros biofísicos sazonais da vegetação referentes a essa classe da vegetação. Tais parâmetros afetam as interações entre a biosfera terrestre e a atmosfera. Posto isto, o objetivo principal deste trabalho foi obter uma representação mais realista dos parâmetros Índice de Área Foliar e Fração de Cobertura Vegetal para o bioma caatinga por meio de imagens do sensor MODIS/TERRA e avaliar o impacto desses parâmetros nas simulações do balanço de energia na superfície.

1. Introdução

A cobertura vegetal do NEB é caracterizada por diversos padrões morfológicos que dependem da localização geográfica e das condições climáticas. A região do semi-árido se destaca pela presença de caatinga arbustiva, que compreende uma área de 350.360 km² (IBGE, 1993). A vegetação da caatinga é muito dinâmica e de modo geral perde as folhas na estação seca reduzindo, portanto, a transpiração e a perda de água da planta, tornando a produzir folhas no período chuvoso. Assim, parâmetros biofísicos da vegetação tais como a fração de cobertura vegetal (FCV) e o Índice de área foliar (IAF) possuem alta variabilidade sazonal e muitas vezes não são bem representados nos modelos de superfície.

Utilizando técnicas de sensoriamento remoto é possível identificar de maneira mais realista como esses parâmetros biofísicos da vegetação variam sazonalmente. Assim, neste trabalho foram consideradas informações da cobertura vegetal obtidas do sensor MODIS/TERRA, com o intuito de se obter um novo conjunto de parâmetros sazonais da vegetação (IAF e FVC) mais realista e representativo do bioma caatinga do NEB. O novo conjunto de parâmetros será utilizado em modelos climáticos, o que viabilizará estudos mais realistas de sensibilidade climática às alterações de cobertura vegetal na região semi-árida do NEB.

2. Materiais e métodos

2.1 Sítio experimental e dados

Os dados de fluxos turbulentos considerados no presente trabalho foram obtidos no sítio experimental na área de caatinga localizada na Embrapa Semi-Árido (9°03'30,6"S; 40°19'45,1"W; 350 m), no município de Petrolina, PE. Mais informações sobre os dados e o sítio experimental podem ser encontradas em Cunha (2007).

2.2 Produtos MODIS

Neste trabalho foram utilizados os produtos MOD13 (índices de vegetação) e MOD15 (IAF) para o ano de 2004, com a finalidade de estimar mensalmente os parâmetros FVC e IAF, respectivamente. Segundo Gutman e Ignatov (1997) a FVC pode ser calculada da seguinte forma:

$$V_c = \frac{IVDN - IVDN_0}{IVDN_\infty - IVDN_0}$$

em que, $IVDN_0$ é o mínimo valor do índice de vegetação para a área em estudo, $IVDN_\infty$ é o máximo valor do índice da série utilizada e o $IVDN$ é o valor médio do índice de vegetação em cada ponto de grade.

3. Resultados

Os parâmetros IAF e FVC tabelados e derivados dos produtos MOD15 e MOD13, respectivamente, para o bioma caatinga do NEB são mostrados na Tabela 1. Os parâmetros "tabelados" referem-se a uma base de dados criada a partir de médias climatológicas da vegetação (Dorman e Sellers, 1989).

Com a finalidade de se avaliar os impactos da inclusão do novo conjunto de parâmetros IAF e FCV na modelagem para a região do NEB, experimentos utilizando uma versão do modelo de superfície SSiB “offline” foram realizados. Cada experimento consistiu de simulações de 1 ano, utilizando como forçantes medidas micrometeorológicas e hidrológicas da área de caatinga. O experimento controle refere-se à simulação considerando os parâmetros tabelados.

Tabela 1. Parâmetros da vegetação IAF e FCV tabelados e derivados das imagens do sensor MODIS para o bioma caatinga do NEB.

	FCV (Tabelado)	FCV (MODIS)	IAF (Tabelado) m ² m ⁻²	IAF (MODIS) m ² m ⁻²
janeiro	0,10	0,24	0,26	0,57
fevereiro	0,10	0,65	0,81	1,00
março	0,10	0,55	1,51	1,13
abril	0,10	0,80	1,15	2,00
maio	0,10	0,73	0,75	1,50
junho	0,10	0,76	0,58	0,83
julho	0,10	0,72	0,58	0,59
agosto	0,10	0,44	0,58	0,80
setembro	0,10	0,27	0,45	0,80
outubro	0,10	0,19	0,29	0,63
novembro	0,10	0,23	0,26	0,55
dezembro	0,10	0,19	0,26	0,60

Os resultados das simulações com o modelo SSiB mostraram que os novos parâmetros FCV e IAF produziram melhores estimativas dos fluxos de calor latente, principalmente nos meses de julho e agosto de 2004 (meses secos), e melhores estimativas do fluxo de calor sensível nos meses de julho a dezembro de 2004. Essas melhorias podem ser observadas na Figura 1, em que os valores dos desvios médios quadráticos apresentaram-se menores.

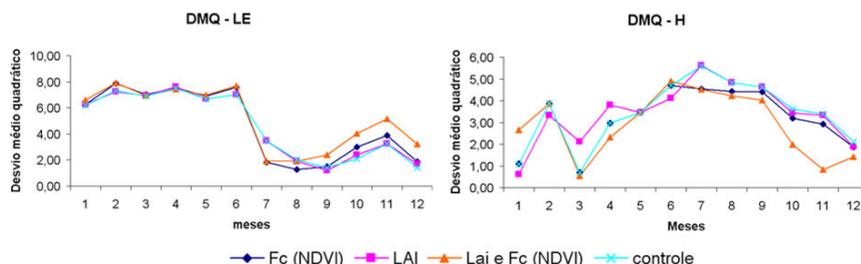


Figura 1. Desvio médio quadrático das estimativas dos fluxos de calor latente e calor sensível.

4. Conclusões

O presente estudo mostrou que a introdução dos parâmetros biofísicos FCV e IAF derivados do sensor MODIS, no modelo de superfície SSiB resultou em mudanças significativas nas simulações dos fluxos turbulentos na superfície em área de caatinga (os valores simulados se aproximaram mais dos observados). Assim sendo, os novos parâmetros aprimoraram a representação da variabilidade sazonal do bioma caatinga, o que ratifica a importância de considerar a sazonalidade dos parâmetros biofísicos da vegetação em simulações meteorológicas para o NEB.

5. Referências bibliográficas

CUNHA, A. P. M. A. Calibração do “Simplified Simple Biosphere Model – SSiB” para o bioma caatinga do Nordeste Brasileiro. 135p. Dissertação (Mestrado em Meteorologia) – INPE, São José dos Campos, 2007.

DORMAN, J. L.; SELLERS, P. A global climatology of albedo, roughness length and stomatal resistance for atmospheric general circulation models as represented by the Simple Biosphere Model (SiB). *Journal of Applied Meteorology*, v.28, p.833-855, 1989.

GUTMAN, G. and IGNATOV, A. The derivation of the green vegetation fraction from NOAA/AVHRR data for use in numerical weather prediction models. *Int. J. Rem. Sensing*. 19, n.8, 1533-1543. 1998.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Mapa de vegetação do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 1993.