

Calibração do módulo de transferência turbulenta do modelo SiB2 para Floresta Tropical Amazônica

Marta Llopart^{1*}, Ricardo Acosta¹, Jônatan Tatsch¹, Helber Freitas¹, Sandra Saad¹, Henrique Duarte¹, Humberto da Rocha¹

¹Laboratório de Clima e Biosfera, IAG/USP
e-mail: *marta@model.iag.usp.br

1. Introdução

Os modelos de superfície utilizam muitos parâmetros, fazendo-se necessário ajustar ou calibrar estes parâmetros para melhor representar as características biofísicas do ecossistema. A calibração é uma forma indireta de se estimar os valores adequados dos parâmetros, onde estes são ajustados de forma que o modelo reproduza o mais fielmente possível o comportamento do sistema, sendo este processo aferido por alguma medida de erro.

Neste trabalho foram utilizadas medidas micrometeorológicas coletadas em um sítio experimental na Floresta Nacional do Tapajós (Floresta Amazônica) durante o ano de 2002 (Rocha et al., 2004), com o objetivo de calibrar o módulo de transferência turbulenta do modelo SiB2 para este ecossistema.

2. Material e métodos

Neste trabalho foi utilizada a versão *off line* do *Simple Biosphere Model* – SiB2 (Sellers et al, 1996a) que é um dos modelos mais complexos de descrição do sistema solo-planta-atmosfera. Os fluxos são parametrizados com base na abordagem de Penman-Monteith em trajetórias de resistência ao longo e acima do dossel. O modelo é estruturado com uma camada de dossel e três camadas de solo.

A transferência de momentum no modelo SiB2 usa os parâmetros morfológicos da vegetação e descreve as trocas dentro e acima do dossel por trajetórias que são associadas as resistências aerodinâmicas de cada ca-

mada. empregando um esquema de fechamento de primeira ordem, implementado em rotinas Fortran 77 (SiBX/MOMOPT, Sellers et al., 1989). A solução deste esquema resulta num conjunto formado por nove parâmetros (C_1 , C_2 , C_3 , h_a (m), z_0 (m), d (m), G_1 , G_2 e G_3) que dependem do tipo de vegetação, geometria e perfil vertical do índice de área foliar. Esses parâmetros são prescritos no arquivo de entrada do modelo SiB2 (data1).

O mês de setembro foi selecionado para o procedimento de calibração, devido a velocidade do vento ser máxima naquele período e portanto, há maior sensibilidade do modelo ao efeito da turbulência mecânica.

Foi analisada a sensibilidade do modelo SiB2 em relação à variação dos parâmetros de entrada mais importantes do esquema SiBX/MOMOPT, são eles: índice de área foliar (IAF), altura do dossel (Z_2) e altura de inflexão da densidade foliar (Z_c). Estes parâmetros foram ajustados minimizando o erro médio quadrático – RMSE (F_0) entre os valores medidos e simulados da velocidade de fricção.

3. Resultados e discussão

Variando-se os parâmetros dentro do intervalo físico coerente para o ecossistema (Z_2 entre 31 e 37m; Z_c entre 20 e 36m; IAF entre 4 e $6\text{m}^2\text{m}^{-2}$), verificou-se que a função erro não apresenta um ponto de mínimo (Fig. 1.a). O viés do modelo é bem definido de forma que aumentado-se o IAF e , e diminuindo-se a magnitude de diminui (Fig. 1.a). Para valores de $Z_2=31\text{m}$ e $Z_c=30\text{m}$, a função erro (F_0) apresenta um menor valor, portanto, estas alturas minimizam o erro, independente do valor de IAF. Para a escolha do IAF ótimo, foi feita uma análise baseada num critério de convergência que permitiu extrair uma informação da tendência de a um limiar pré-estabelecido (0,05%, em módulo). Dessa forma, encontrou-se o valor ótimo para o IAF de $5,6\text{m}^2\text{m}^{-2}$ (Figura 1b), pois este foi o único valor que atingiu o limiar prescrito.

Definidos então os parâmetros $Z_2 = 31\text{m}$ e $Z_c = 30\text{m}$ e IAF=5,6, o conjunto de parâmetros ótimos resultantes para o módulo aerodinâmico são: $z_0 = 1,571$; $d = 26,606$; $C_1 = 8,12$; $C_2 = 727,80$; $\text{CORB}_1 = 7,89$; $\text{CORB}_2 = 387,49$; $h_a = 23,63$; $G_1 = 0,787$; $G_2 = 0,787$.

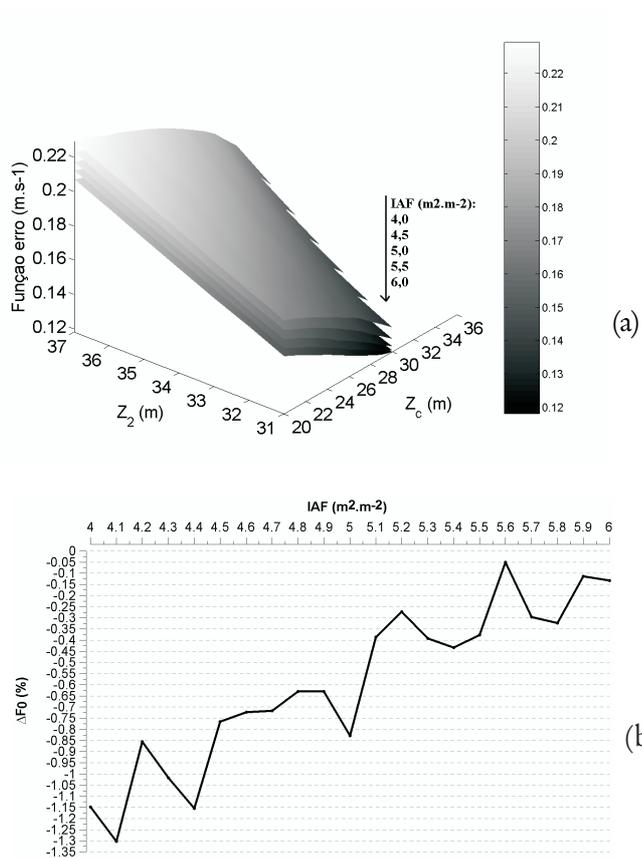


Figura 1. (a) Função erro (F_0) para diferentes IAF, Z_C e Z_2 . (b) Variação de ΔF_0 para diferentes valores de IAF.

4. Conclusão

A função F_0 não apresentou um valor mínimo dentro do intervalo físico coerente para os intervalos de variação dos parâmetros. O modelo mostrou um comportamento de forma que para minimizar a distância entre a velocidade de fricção observada e simulada foi necessário maximizar ambos IAF e Z_C e minimizar Z_2 . Portanto, os parâmetros resultantes da calibração foram: $Z_2=31m$ e $Z_C=30m$; IAF=5,6; $Z_0=1,571$; $d=26,606$; $C_1=8,12$; $C_2=727,80$; $CORB_1=7,89$; $CORB_2=387,49$; $h_a=23,63$; $G_1=0,787$; $G_2=0,787$.

5. Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa concedida. Ao LBA (Experimento de Grande Escala da Biosfera-Atmosfera na Amazônia) pelos dados fornecidos.

6. Referências bibliográficas

Rocha, H. R., Goulden, M. L., Miller, S., Menton, M. C., Oliveira Pinto, L. D. V., Freitas, H., Figueira, A. M. S. Seasonality of water and heat fluxes over a tropical Forest in eastern Amazônia. **Ecological Applications**, S22-S32, 2004.

Sellers, P. J., Shuttleworth, W. J., Dorman J. Calibrating the Simple Biosphere Model for Amazonian Tropical Forest using field and remote sensing data. Part I: Average calibration with field data. **Journal of Applied Meteorology**, 28: 727-759, 1989.

Sellers, P. J., Randall, D.A., Collatz C.J., Berry J.A., Field C.B., Dazlich D.A., Zhang C., Collelo G.D. A revised land surface parameterization (SiB2) for atmospheric GCMs, Part I: Model formulation. **J. Climate**, 9, 676-705, 1996a.