

# Fluxos de CO<sub>2</sub> para cenários de aquecimento em área de floresta através de simulações do modelo SIB2

Gabriel B. Costa, Humberto R. da Rocha, Hélber C. de Freitas

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

## 1. Resumo

Este estudo Avaliou o impacto do aquecimento de até 5° C na temperatura do ar nos fluxos de CO<sub>2</sub> (turbulento) sobre ecossistema de Floresta Tropical Amazônica (Santarém-PA), com simulações do modelo de interação biosfera-atmosfera “SiB2”. O modelo indica que o aquecimento tende a aumentar consideravelmente o fluxo de CO<sub>2</sub> no ecossistema, podendo encurtar o período de fixação de CO<sub>2</sub> pela vegetação. O modelo indica que o ecossistema de floresta deixaria de atuar como sumidor de carbono, a partir de um aquecimento de 2°C.

## 2. Introdução

A interferência antrópica nos ecossistemas natu-rais através de queima de combustíveis fósseis e outras atividades contribuem bastante para as mudanças climáticas (MALHI & GRACE, 2000), devido a elevada emissão de CO<sub>2</sub> que essas atividades ocasionam. Caso a concentração de CO<sub>2</sub> continue crescendo, a temperatura média da terra pode elevar-se entre 1,4 e 5,8° C até 2100, causando diversos prejuízos para a sociedade (IPCC, 2007). Os modelos matemáticos vêm mostrando-se essenciais nos estudos ambientais, por descrever a funcionalidade dos ecossistemas e suas respostas para cenários de mudanças climáticas.

## 3. Materiais e métodos

O sítio experimental situa-se em 3°17'S e 54°97'W, em Santarém (PA). Mais informações sobre a estrutura do modelo SiB2 podem ser encontradas em Llopart (2009). Para chegar ao fluxo turbulento de CO<sub>2</sub> (FC), outros cálculos são feitos, como: Assimilação líquida (An), des-

critério como (LLOPART, 2009):

$$An = f(W_c, W_e, W_s) - R_D \quad (1)$$

Onde:  $f(W_c, W_e, W_s)$  = assimilação bruta;  $R_D$  = respiração da planta ( $\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ). O FC no dossel, é calculado como (LLOPART, 2009):

$$FC = An - Rh \quad (2)$$

Onde:  $Rh$  = respiração do solo, ( $\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ )

Houve um acréscimo de  $1^\circ\text{C}$  temperatura do ar, a partir da série original até  $5^\circ\text{C}$  (1 ano de dados, para 2001). Com os resultados, foi feito um ciclo médio diário para cada simulação.

#### 4. Resultados e discussão

O ciclo médio diário do FC é representado na Figura 1. O padrão na maioria dos cenários é de valores positivos entre 18:00h e 06:00h (período onde ocorre a respiração do ecossistema) e valores negativos entre 07:00h e 17:00h (onde existe consumo de  $\text{CO}_2$  pela floresta através da fotossíntese). Comparando com a simulação sem alterações na temperatura (original) pode se observar que existe um acentuado aumento nos valores de FC a medida que se aumenta a temperatura nas simulações. O principal impacto observado ocorre a partir do cenário de acréscimo de  $5^\circ\text{C}$  na temperatura do ar, onde ocorreria um encurtamento do período de fixação de  $\text{CO}_2$ , passando do intervalo das 07:00h às 17:00h para o intervalo das 08:00h às 16:00h.

Ao integrar no tempo todos os valores de FC no ano, temos o balanço de quanto está sendo absorvido/emitado para a atmosfera, em termos de fluxo turbulento. A Figura 2 mostra que, a partir de  $2^\circ\text{C}$  de aquecimento, haveria um saldo positivo de FC (emissões maiores que absorções), mudando o atual cenário, que é de FC negativo, devido a maior absorção de  $\text{CO}_2$  pela floresta. Isso representa um aumento de 156% das emissões de FC em comparação com a atual. Deste modo, pode-se dizer que a floresta passaria a atuar como uma fonte de  $\text{CO}_2$ , não mais como um sumidouro, a partir de um aquecimento de apenas  $2^\circ\text{C}$  na temperatura.

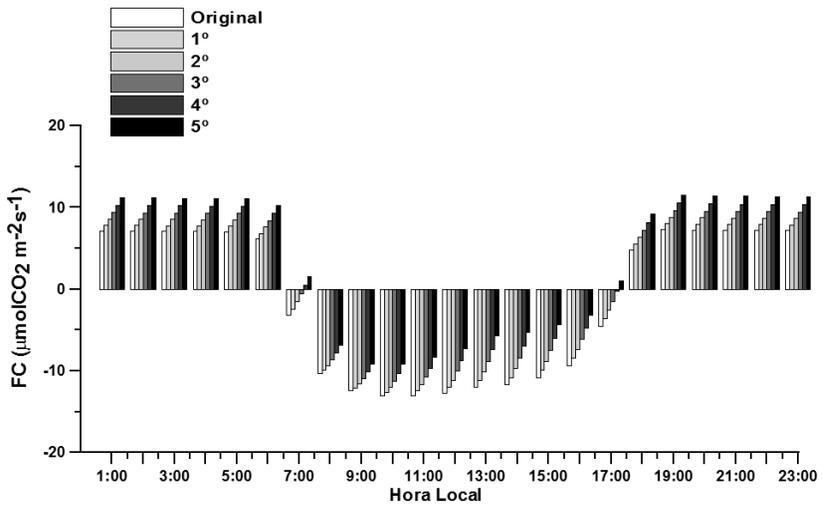


Figura 1. Ciclo diurno médio do FC para os cenários de aumento de temperatura simulados.

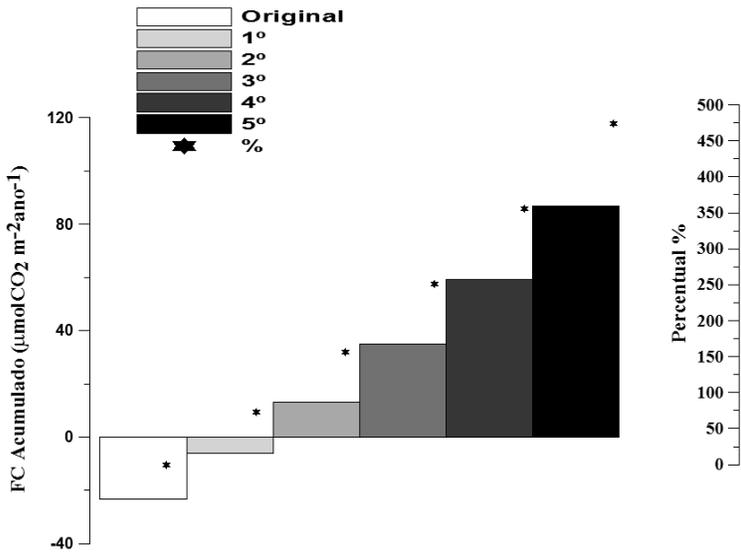


Figura 2. Acumulado anual de FC para todos os cenários simulados e percentual de aumento.

## 5. Conclusões

Os resultados mostram que o aumento de temperatura ocasionaria um aumento de FC, encurtando o período de fixação pela vegetação. Um aumento de 2°C afetaria consideravelmente o balanço de carbono, uma vez que a floresta deixaria de ser um sumidor e tornar-se-ia fonte de CO<sub>2</sub>.

## 6. Referências

LLOPART, M.P. Calibração do modelo sib2 em módulos seqüenciais para a floresta tropical amazônica. Dissertação (Mestrado em Meteorologia), USP, São Paulo, 2009.

MALHI, Y. & GRACE, J. Tropical forests and atmospheric carbon dioxide. *Trends Ecol. Evol.* v. 15, p. 332 337, 2000.