

Ciência e Natura

ISSN: 0100-8307

cienciaenaturarevista@gmail.com

Universidade Federal de Santa Maria

Brasil

Diaz, Marcelo B.; Regina, Debora; Weber, Geovane; Pedroso, Diego
AVALIAÇÃO DE UM MODELO DE REGRESSÃO NÃO LINEAR PARA
PREENCHIMENTO DE FALHAS EM FLUXOS DE CO₂ SOBRE UMA CULTURA DE
ARROZ IRRIGADO
Ciência e Natura, noviembre, 2013, pp. 285-288
Universidade Federal de Santa Maria
Santa Maria, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=467546172090>

- ▶ Como citar este artigo
- ▶ Número completo
- ▶ Mais artigos
- ▶ Home da revista no Redalyc

AVALIAÇÃO DE UM MODELO DE REGRESSÃO NÃO LINEAR PARA PREENCHIMENTO DE FALHAS EM FLUXOS DE CO₂ SOBRE UMA CULTURA DE ARROZ IRRIGADO

Marcelo B. Diaz¹, Debora Regina¹, Geovane Weber¹, Diego Pedroso¹

¹Universidade Federal de Santa Maria – UFSM

e-mail: marbdiaz@gmail.com

RESUMO: Quando necessária a análise do fluxo anual de CO₂ entre a superfície e a atmosfera, a técnica indicada é a covariância dos vórtices, no entanto, esta técnica pode apresentar falhas na estimativa dos fluxos horários, sendo assim de grande necessidade a utilização de técnicas de preenchimento de dados. Neste trabalho, foi aplicada uma técnica que consiste em utilizar modelos de regressões não lineares, relacionando o fluxo de CO₂ com a temperatura e a radiação global incidente para preencher as lacunas. Os resultados mostraram uma relação satisfatória entre os resultados do modelo e os dados observados para um período de 2 anos em uma cultura de arroz irrigado no município de Cachoeira do Sul no interior do Rio Grande do Sul.

ABSTRACT: When required the analysis of the annual flow of CO₂ between the surface and the atmosphere, the method described is the eddy covariance, however, this technique may fail to estimate the flow, thus a great need for the use of techniques filler data. In this work we applied a technique that consists in using non-linear regression models, relating the flow of CO₂ with temperature and global radiation incident to fill the gaps. The results showed a satisfactory relationship between the model results and the observed data for a period of 2 years in a flooded rice crop in the municipality of Cachoeira do Sul in Rio Grande do Sul.

INTRODUÇÃO

O método comumente usado para a medida do fluxo de CO₂ entre a superfície e a atmosfera é conhecido como método de covariância dos vórtices (*eddy covariance*) (Aubinet, 2008). Este método pode apresentar discrepâncias de medidas por diversos tipos de falha, gerando lacunas na série temporal dos dados. Estas lacunas podem comprometer a qualidade dos

dados quando se pretende estudar o acumulado das trocas de CO₂ entre a superfície e a atmosfera em um determinado período. Essas lacunas devem ser preenchidas a fim de obter uma estimativa mais realista das trocas de CO₂. Moffat et. al., (2007) apresenta diferentes técnicas para este fechamento. Neste estudo, foi aplicada a técnica de preenchimento de dados que consiste em relacionar a temperatura e radiação global com o fluxo de CO₂ sobre o dossel através de um modelo de regressão não linear, descrito por Falge et al. (2001).

MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados meteorológicos e de fluxos foram obtidos por uma torre micrometeorológica do Laboratório de Micrometeorologia (Lumet-UFSM) no meio de uma propriedade de cultivo de arroz irrigado de aproximadamente 1000 hectares, no município de Cachoeira do Sul-RS, a latitude de -30.27°, longitude de -53.14°, elevação de 40.5 metros, durante o período de 01 de junho de 2010 até 21 de março de 2012.

Através da correlação entre as medidas de alta frequência da velocidade vertical do vento e da concentração de CO₂ na atmosfera, pode-se estimar o fluxo de CO₂ através do método de covariância dos vórtices (Aubinet, 2008). O NEE (*net ecosystem exchange*) é a soma entre o fluxo de CO₂ e o termo de armazenamento entre o sensor e a superfície. Como o sensor encontra-se a 3m de altura, o termo de armazenamento é desprezado neste trabalho. Assim, o NEE pode ser definido também como sendo a produção primária bruta (GPP) mais a respiração do ecossistema (R_{eco}).

R_{eco} é definida por um modelo exponencial de resposta à temperatura ambiente (Lloyd and Taylor, 1994):

$$R_{eco} = ae^{bT} \quad (1)$$

Onde “a” define a respiração na temperatura de 0°C e “b” é a respiração de sensibilidade à temperatura. Já o GPP, pode ser definido como sendo uma resposta a radiação global incidente (R_g), regida pela seguinte modelo (Falge et. al., 2001):

$$GPP = \frac{\alpha\beta Rg}{\alpha Rg + \beta} \quad (2)$$

Onde os parâmetros α e β são obtidos através de uma regressão não linear de uma hipérbole retangular (Michaelis-Menten), α é a inclinação inicial da curva e β é o GPP na saturação da luz. Os parâmetros destas equações foram obtidos utilizando janelas de cinco dias.

RESULTADOS

Os dados de fluxo após o filtro apresentaram 54% de falhas as quais foram preenchidas pelo modelo de regressões não linear que apresentou um coeficiente de determinação (r^2) de 0.82 e raiz do erro médio quadrático (RMSE) de $3.61 \mu\text{mol/m}^2\text{s}$ para todo o período de dados.

Para melhor exemplificar o comportamento do modelo em relação os dados observados, foi retirado um fragmento de fluxo da serie temporal entre 26/12/2010 a 30/12/2010, onde os parâmetros obtidos foram $\alpha = 0.0598(\mu\text{mol/J})$, $\beta = 44.87(\mu\text{mol/m}^2\text{s})$, já o “a”= $1.46(\mu\text{mol/m}^2\text{s})$ e “b”= 0.0509 , conforme ilustra a fig.1a-1b. Para este fragmento o modelo em comparação com o observado na fig.1c, obteve r^2 de 0.85 e RMSE de $3.32\mu\text{mol/m}^2\text{s}$.

CONCLUSÃO

O modelo de regressão não linear respondeu satisfatoriamente quando comparado com os dados observados, comparando com a literatura, o r^2 de 0.82, é qualificado como “bom”, conforme qualificação proposta por Moffat et. al., 2007.

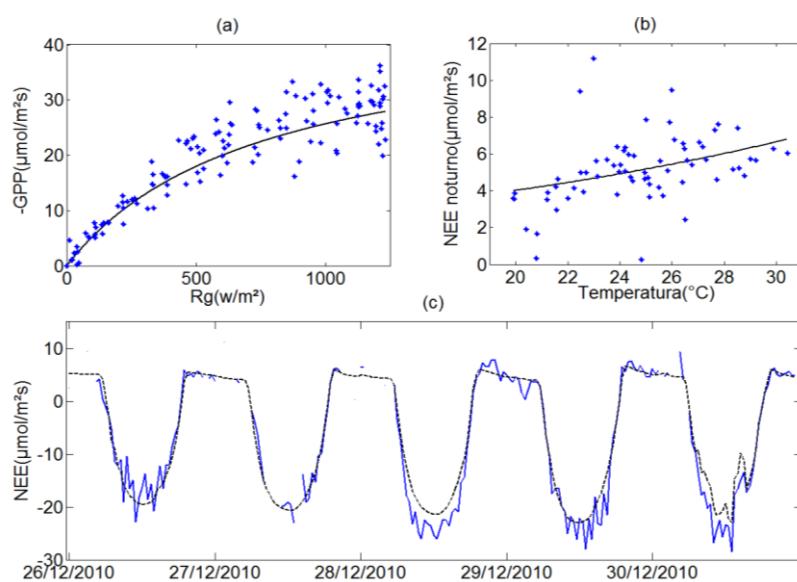


Figura 1. Fragmento do fluxo de CO₂ comprendendo cinco dias para o período de 26 de dezembro de 2010 até 30 de dezembro de 2010. a: Relação entre GPP observado (pontos) e o modelado conforme (reta). b: Relação entre a R_{eco} observado (pontos) e a R_{eco} modelada (reta). c: Relação entre o NEE observado (linha continua) e o NEE modelado(linha tracejada).

REFERÊNCIAS

- AUBINET, M. Eddy covariance CO₂-flux measurements in nocturnal conditions: An analysis of the problem. **Ecological Applications**, v.18, p.1368-1378, 2008.
- FALGE, E. et al. Gap filling strategies for defensible annual sums of net ecosystem exchange. **Agricultural and Forest Meteorology**, v.107, p. 43-69, 2001.
- LLOYD, J., TAYLOR,J.A. On the temperature dependence of soil respiration. **Funct. Ecology**. v. 8, p.315-323, 1994.
- MOFFAT, Antje M. Comprehensive comparison of gap-filling techniques for eddy covariance net carbon fluxes. **Agricultural and Forest Meteorology**, v.147, p. 209-232, 2007.