



## XIX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia

23 a 28 de agosto de 2015

Lavras – MG – Brasil

Agrometeorologia no século 21:

### *O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros*

#### **Estudo de processos microclimáticos e efluxo de CO<sub>2</sub> em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu<sup>1</sup>**



*Andressa Gazolla Cursi*<sup>2</sup>; *Anderson Adriano Martins Melo*<sup>3</sup>; *Milton Edgar Pereira Flores*<sup>4</sup>, *Flávio Barbosa Justino*<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Trabalho a ser apresentado no XIX Brasileiro de Agrometeorologia, 23 a 28 de agosto 2015

<sup>2</sup>Eng. Agrônoma, Mestranda em Meteorologia Aplicada, Depto. de Engenharia Agrícola, UFV, Viçosa-MG, Fone: (32)91325652, [andressa.cursi@ufv.br](mailto:andressa.cursi@ufv.br)

<sup>3</sup>Eng. Agrônomo, Pós- doutorando em Meteorologia Aplicada, Depto. Engenharia Agrícola, UFV, Viçosa-MG, [melo.anderson@yahoo.com.br](mailto:melo.anderson@yahoo.com.br)

<sup>4</sup>Eng. Agrônomo, Pós- doutorando em Meteorologia Aplicada, Depto. Engenharia Agrícola, UFV, Viçosa-MG, [miltonpereira2001@yahoo.com](mailto:miltonpereira2001@yahoo.com)

<sup>5</sup>Meteorologista, Prof. Titular, Depto. Engenharia Agrícola, UFV, Viçosa –MG, [fjustino@ufv.br](mailto:fjustino@ufv.br)

**RESUMO:** Estudos relacionados às mudanças climáticas tem ganhado importância ao longo dos últimos anos. O aumento na concentração de CO<sub>2</sub> na atmosfera aumenta o efeito estufa, resultando em aquecimento global e interferindo no papel dos ecossistemas de emitir ou sequestrar carbono. A quantificação do fluxo de carbono no solo é sensível a mudanças nos fatores microclimáticos e fornece uma medição mais precisa da emissão de CO<sub>2</sub>. O objetivo do presente trabalho foi relacionar as medidas de respiração do solo com a precipitação e temperatura ao longo de um ano em área de pastagem cultivada com *Brachiaria brizantha* cv. marandu. As medições de respiração do solo foram realizadas semanalmente, no período da manhã, de janeiro a dezembro de 2014, na área experimental da Universidade Federal de Viçosa. O efluxo de CO<sub>2</sub> foi medido com analisador de gás infravermelho (ADC modelo LCpro<sup>+</sup>) acoplado a câmara de solo em dois pontos de cada um dos 4 blocos experimentais. Foram medidas a temperatura do solo e os dados de precipitação e temperatura do ar foram obtidos em estação meteorológica. As medidas de efluxo foram comparadas com temperatura do solo, do ar e precipitação. Apesar da fraca correlação entre efluxo e as variáveis temperatura do solo, do ar e precipitação, ocorreu aumento da emissão de CO<sub>2</sub> no período com maiores temperaturas e precipitação e redução no período de baixas temperaturas e precipitação, sendo a média anual de 2,076  $\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ . A precipitação apresentou uma influência maior no aumento do efluxo do que a temperatura, porém os resultados são mais significativos quando considerada a influência tanto da umidade quanto da temperatura neste processo.

**PALAVRAS-CHAVE:** fluxo de carbono, pastagem, respiração do solo.

#### **Study of microclimatic processes and CO<sub>2</sub> efflux in *Brachiaria brizantha* cv. Marandu**

**ABSTRACT:** Studies related to climate change have gained importance over the last years. The increase in atmospheric CO<sub>2</sub> concentration increases the greenhouse effect resulting in global warming and interfering with the role of ecosystems to emit or sequester carbon. The quantification of carbon flux in the soil is sensitive to changes in microclimatic factors and provides a more accurate measurement of CO<sub>2</sub> emissions. The aim of this work was to relate the soil respiration measurements with precipitation and temperature over a year in an area of pasture cultivated with *Brachiaria brizantha* cv. marandu. Soil respiration measurements were performed weekly, in the morning, from January to December 2014, in the experimental area of the Federal University of Viçosa. CO<sub>2</sub> efflux was measured with infrared gas analyzer (model LCpro<sup>+</sup>, ADC) coupled do a soil hood in two points of each of the 4 experimental blocks.

Rainfall data and air temperature were obtained in weather station. The efflux measurements were compared with soil temperature, air and precipitation. Despite the weak correlation between efflux and the variables soil temperature, air and precipitation, there was an increase in CO<sub>2</sub> emissions in the period with higher temperatures and precipitation and a decrease the period of low temperatures and precipitation, and the annual average of 2,076  $\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ . The precipitation had a greater influence than temperature increase on the CO<sub>2</sub> efflux, but the results are more significant when considering the influence of both humidity and temperature in this process.

**KEY WORDS:** carbon flux, pasture, soil respiration

## INTRODUÇÃO

O solo possui o maior estoque de carbono do ecossistema terrestre; ele armazena duas vezes mais carbono que a vegetação e cerca de três vezes o valor da atmosfera, sendo que no solo o armazenamento orgânico é duas vezes maior que em sua superfície.

Atualmente, a crescente preocupação com aumento dos gases efeito estufa e sua contribuição para o aquecimento global tem aumentado o interesse em pesquisas sobre o balanço global de CO<sub>2</sub> na atmosfera, já que esse gás é considerado maior responsável pelas mudanças climáticas globais.

Os ecossistemas possuem capacidade de emitir ou sequestrar carbono atmosférico, a qual é determinada por vários processos (químicos, físicos e biológicos). Para entender a atuação dos ecossistemas no balanço de carbono atmosférico e necessário o conhecimento desses processos (COELHO, 2006).

Uma maior compreensão da dinâmica do fluxo de CO<sub>2</sub> no solo é importante para entender a participação dos ecossistemas no balanço de carbono e sua relação com o efeito estufa.

A respiração do solo é a componente do balanço de CO<sub>2</sub> no ecossistema que representa a emissão de CO<sub>2</sub> pela respiração de raízes, atividades microbiológicas e oxidação do carbono decorrente da decomposição de matéria orgânica abaixo (raízes) e acima (folhagens, galhos, gravetos) do solo e o transporte desse gás para a atmosfera (ZANCHI, 2004).

A respiração do solo é muito sensível às mudanças climáticas. Essa sensibilidade a variações de temperatura e umidade, por exemplo, são parâmetros que servem para regulação do equilíbrio global do carbono (Luo.Y.et al, 2006).

As gramíneas forrageiras representam plantas de grande interesse econômico. Diversas espécies tropicais se apresentam como opções para formação de pastagens. Segundo Cruz, 2010, as do gênero *Brachiaria* têm-se firmado pela capacidade de adaptação às condições ambientais, resistência à cigarrinha de pastagens e alta produtividade, com isso torna-se importante pesquisas referentes à essas gramíneas.

Sendo umidade e temperatura do solo os principais fatores do controle de emissão de CO<sub>2</sub>, neste trabalho objetivou-se relacionar o efluxo de CO<sub>2</sub> no solo com a temperatura e precipitação durante um ano, em área de solo coberto por *Brachiaria brizantha* cv. *Marandu*,

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido de janeiro a dezembro de 2014 na área experimental de irrigação da Universidade Federal de Viçosa, situada à 20° 45' 14" S e 42° 52' 55" W a 648 m de altitude.

O solo da área foi classificado como latossolo vermelho com textura franco argilo-arenosa do tipo 2. O preparo foi convencional com aração, gradagem e nivelamento e a acidez foi corrigida a partir de resultados da análise físico-química do solo.

***O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros***

A sementeira foi realizada em 10/12/2013 em marco de plantação de 0,25 x 0,25 m, com 4 a 6 sementes por ponto, tendo como media 26 plantas/m<sup>2</sup> por ocasião do corte de igualamento.

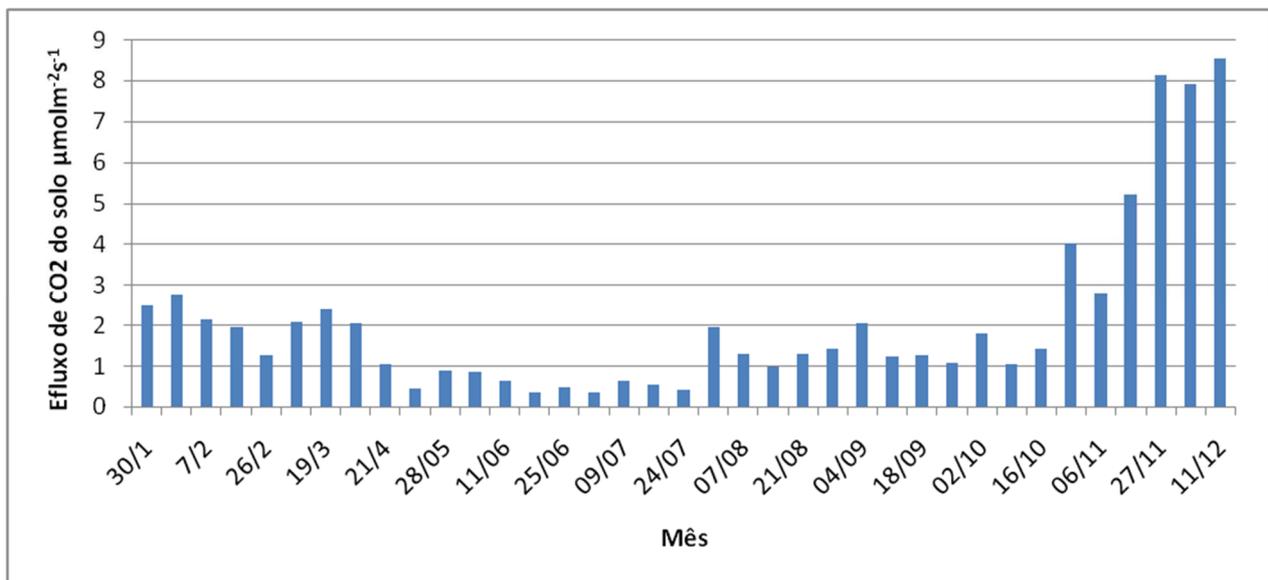
Para avaliação do efluxo utilizou-se o analisador de gás infravermelho IRGA (modelo ADC LCpro<sup>+</sup>) acoplado a câmara de solo, o qual foi realizada semanalmente no período de 9:00 às 11:00 da manhã, em dois pontos de cada um dos quatro blocos experimentais, totalizando oito pontos de leitura. Cada ponto conteve um cilindro de aço inoxidável de 110 mm de diâmetro, 63 mm de profundidade e 70 mm de altura os quais foram hermeticamente acoplados à câmara do aparelho, e a leitura obtida após a estabilização da taxa de troca líquida de carbono (NCER). A temperatura do solo foi medida durante cada avaliação de efluxo, utilizando-se um termômetro digital a 10 cm de profundidade. Os dados climatológicos da área foram obtidos pela estação meteorológica do INMET, localizada no campus da UFV, a 698 m, 20,76 S e 42.86 W).

Equações de regressão linear foram calculadas para relacionar as variáveis efluxo x temperatura e efluxo x precipitação.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O efluxo médio de CO<sub>2</sub> do solo, no período de janeiro a dezembro de 2014 foi de  $2,076 \pm 2,10$   $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ .

Os valores médios de efluxo de CO<sub>2</sub> apresentaram mínimo de 0,3425 no mês de julho (estação seca), e máximo de 8,5211 no mês de novembro (estação chuvosa) como mostra a figura 2.

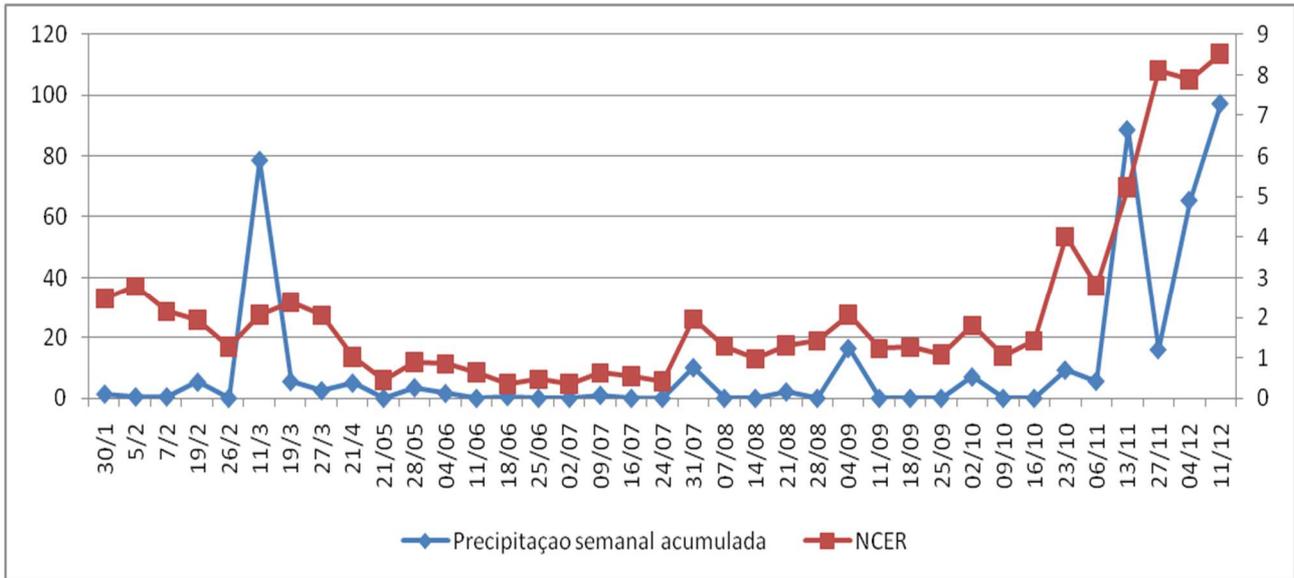


**Figura 1-** Valores de efluxo de CO<sub>2</sub> do solo em área de pastagem de *Brachiaria brizantha*.

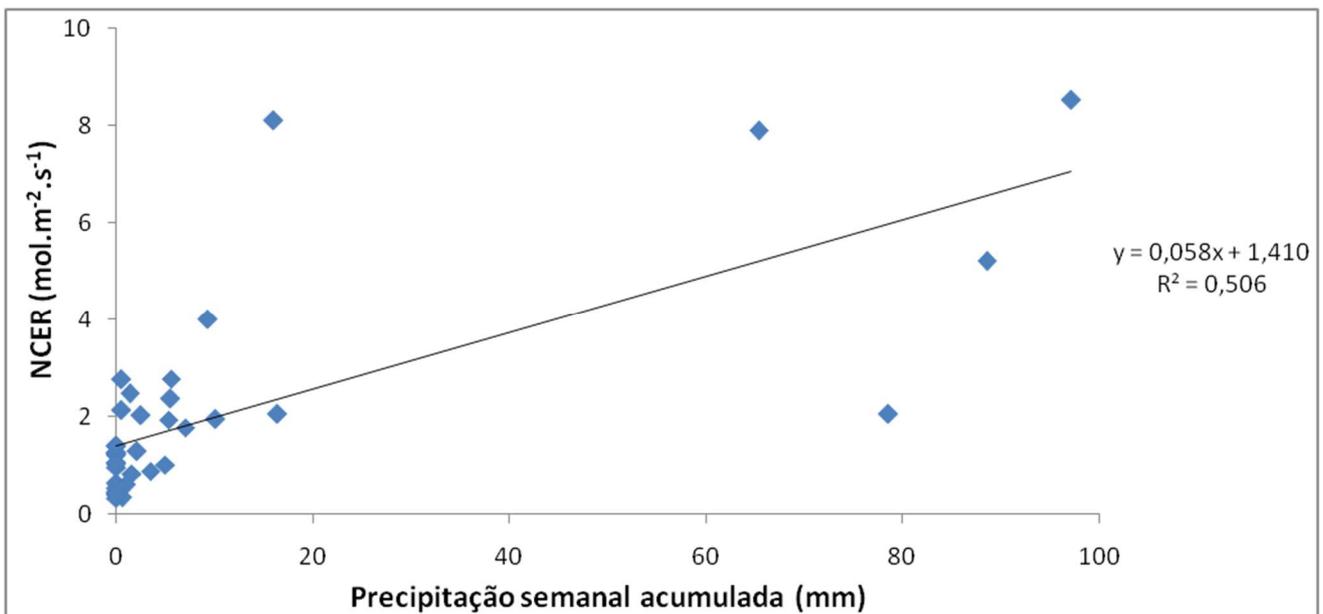
Os valores de efluxo de CO<sub>2</sub> acompanham o regime de chuvas da região, como pode ser notado na Figura 3. O efluxo foi maior no início do período úmido, em que atingiu valores de 4,0 a 8,52  $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ . Nota-se que as variações no efluxo, sobretudo iniciadas no em novembro foram acompanhadas das variações na precipitação.

***O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros***

A precipitação é importante para a atividade microbiana do solo, sendo que na ausência de chuvas, devido à baixa umidade, há limitação nas reações químicas de decomposição da matéria orgânica e como consequência, a atividade dos microorganismos reduz-se drasticamente, diminuindo o efluxo do solo como pode ser observado para os meses de maio a julho. Entretanto houve uma correlação moderada entre esses parâmetros com coeficiente de determinação de 0,50, resultado semelhante encontrado por Pinto, 2007 (Figura 3), ao comparar influência da umidade do solo no efluxo de CO<sub>2</sub> em área de pastagem, obtendo um coeficiente de determinação de 0,54.



**Figura 2-** Variação da precipitação e efluxo de CO<sub>2</sub> em área de pastagem de *Brachiaria brizantha*

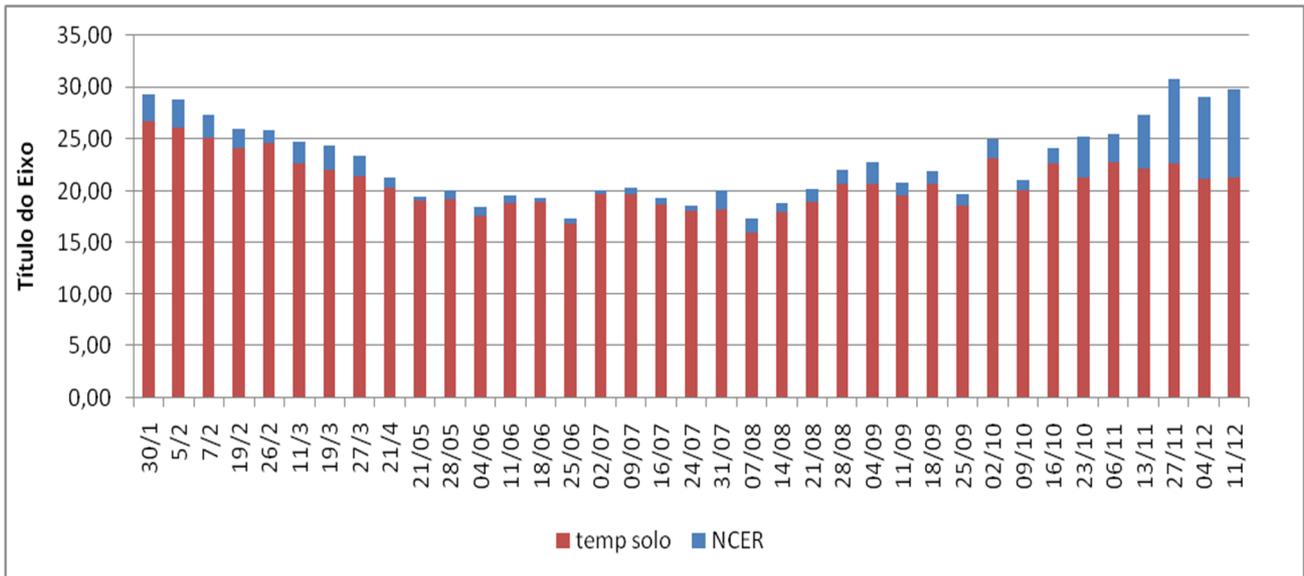


**Figura 3-** Variação do efluxo do solo em relação à precipitação semanal acumulada durante o ano de 2014

***O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros***

Realizou-se análise de regressão para avaliar o efluxo de CO<sub>2</sub> em função temperatura do solo, durante o período experimental. A temperatura do solo variou de 16,06 a 26,1 °C com média de 20,79 °C, sendo a máxima temperatura obtida no mês de janeiro e a mínima no mês de julho.

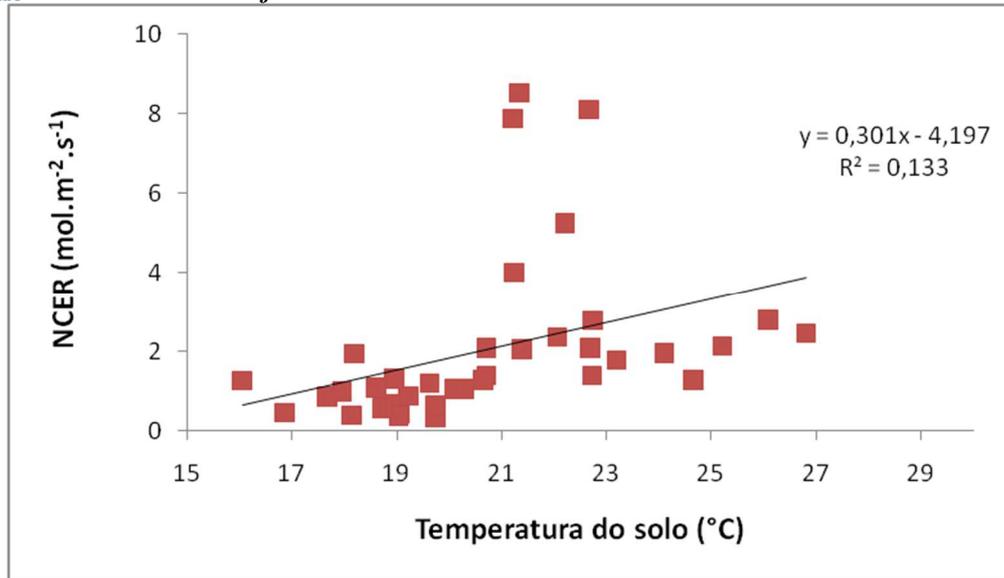
Como pode ser observado na Figura 4, o efluxo tende a aumentar ao longo do período, mas nem sempre coincidindo com aumento de temperatura. O efluxo apresenta os menores valores no período de maio a junho, porém não se pode afirmar que o aumento de efluxo é proporcional ao aumento de temperatura, o que pode ser observado nos meses de outubro a dezembro.



**Figura 4-** Temperatura do solo e efluxo do solo em área de pastagem de *Brachiaria brizantha*.

Apesar da fraca correlação entre efluxo de Co<sub>2</sub> e temperatura do solo (figura 5), verifica-se que temperaturas maiores de solo influenciam maior liberação de CO<sub>2</sub>, pois refletem no aumento da atividade microbiana do solo, além de fornecer calor latente para a água do solo que ao ser evaporada, facilita a saída de efluxo de CO<sub>2</sub> para atmosfera.

Resultado semelhante foi encontrado por Coelho, 2006, ao analisar a relação entre temperatura do solo e efluxo de CO<sub>2</sub> na Amazônia, encontrando um coeficiente de determinação de 0,20.



**Figura 5** –Variação do efluxo do solo em relação a temperatura do solo em área de pastagem de *Brachiaria brizantha* durante o ano de 2014.

## CONCLUSÕES

A variação no efluxo durante o período experimental foi mais determinado pela ocorrência de chuvas do que pela temperatura do solo.

Nas condições estudadas, a precipitação e a temperatura combinados influenciam em maior taxa de liberação do efluxo de CO<sub>2</sub>, pois são os fatores mais determinantes para que ocorram as reações de natureza física, química e biológicas no solo com conseqüente saída do CO<sub>2</sub> para atmosfera. Apesar da precipitação ter uma maior participação, não podemos isolar esse fator como único responsável pelo aumento do efluxo, sendo a temperatura importante para o processo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, P. V. **Estudo do efluxo de CO<sub>2</sub> e do estoque de carbono do solo em área de interflúvio no pantana município de Poconé, Mato Grosso.** 2013. 68 p. Dissertação (Mestrado em Física Ambiental) – Universidade Federal De Mato Grosso, Cuiabá, MT, 2013.

COELHO, M. M. **Estudo da respiração do solo em floresta de transição no sudoeste da Amazônia.** 2005. 46p. Dissertação (Mestrado em Física Ambiental) – Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, MT, 2005

CRUZ, P. G. **Produção de forragem em *Brachiaria brizantha*: adaptação, geração e avaliação de modelos empíricos e mecanicistas para estimativa do acúmulo de forragem.** 2010. 102p. Tese (Doutorado em Ciência Animal e Pastagens) - Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, 2010

FREITAS, H.C. **Efluxo de CO<sub>2</sub> do solo em uma pastagem na Amazônia (Rondônia): observações com câmara portátil e simulação do ciclo de carbono com o modelo SiB2.** Dissertação de mestrado. Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas, Universidade de São Paulo, 2001



## XIX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia

23 a 28 de agosto de 2015

Lavras – MG – Brasil

Agrometeorologia no século 21:

*O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros*



PINTO-JR, O. B. **Efluxo de CO<sub>2</sub> do solo em floresta de transição Amazonica Cerrado e em área de pastagem.** 2007. 79p. Dissertação (Mestrado em Física e Meio Ambiente) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, MT, 2007

VIANELLO, R. L.; ALVES, A.R. **Meteorologia básica e aplicações.** Viçosa: Imprensa Universitária/UFV, 1991. 449 p.

ZANCHI, F. B. **Medição do efluxo de CO<sub>2</sub> do solo com câmaras automáticas sobre floresta em Rondônia.** 2004. 52p. Dissertação (Mestrado em Meteorologia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2004

ZHOU, X.; LUO. Y. **Soil Respiration and the Environment.** USA: Elsevier, 2006.