



20º Seminário de
Iniciação Científica e
4º Seminário de Pós-graduação
da Embrapa Amazônia Oriental

ANNAIS 2016

21 a 23 de setembro

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Amazônia Oriental
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*



20º Seminário de
Iniciação Científica e
4º Seminário de Pós-graduação
da Embrapa Amazônia Oriental

ANNAIS 2016

21 a 23 de setembro

Embrapa Amazônia Oriental
Belém, PA
2016



EFLUXO DE CO₂ DO SOLO EM DIFERENTES USOS E COBERTURAS DA TERRA EM TOMÉ-AÇU, AMAZÔNIA ORIENTAL

Alessa Nayhara Mendanha Costa¹, Helen Monique Nascimento Ramos², Lilianne Fontel Cunha³, Steel
Silva Vasconcelos⁴

¹ Mestranda em Ciências Ambientais, Universidade Federal do Pará, alessanayhara@hotmail.com

² Doutoranda em Agronomia, Universidade Federal Rural da Amazônia, helenmoniquen@yahoo.com.br

³ Mestranda em Ciências Ambientais, Universidade Federal do Pará, lilianne.cunha@yahoo.com.br

⁴ Pesquisador bolsista CNPq, Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Análises de Sistemas Sustentáveis, steel.vasconcelos@embrapa.br

Resumo: Sistemas de uso e cobertura do solo podem afetar o efluxo de CO₂ do solo, condicionado por fatores abióticos e bióticos. O objetivo deste estudo foi avaliar a variação do efluxo de CO₂ do solo em diferentes sistemas - sistemas agroflorestais com palma de óleo com diferentes históricos de uso prévio, dois monocultivos de palma de óleo, e três florestas sucessionais com diferentes idades. As menores médias de efluxo de CO₂ nas áreas de cultivo convencional de palma de óleo (Palm conv 1 = 13,12 ± 0,59 μmol CO₂ m⁻² s⁻¹; Palm conv 2 = 4,43 ± 0,62 μmol CO₂ m⁻² s⁻¹), possivelmente está relacionada a baixa diversidade de espécies desses cultivos, e menor atividade microbiana. O maior efluxo de CO₂ do solo ocorreu na floresta sucessional de 30 anos (10,15 ± 0,72 μmol CO₂ m⁻² s⁻¹).

Palavras-chave: respiração do solo, uso da terra, *Elaeis guineensis*.

Introdução

A respiração do solo desempenha um papel importante na regulação da dinâmica de concentração de dióxido de carbono (CO₂) entre o solo e a atmosfera, representando um processo que integra as fontes de emissão autotróficas e heterotróficas (RYAN; LAW, 2005). O efluxo de CO₂ do solo corresponde ao processo físico de liberação do CO₂ para atmosfera. Estes processos estão diretamente relacionados a diversos fatores, tais como temperatura, umidade do solo, textura do solo, deposição de serapilheira, biomassa radicular e atividade microbiológica (DIAS et al., 2010). Tais fatores são geralmente influenciados por mudanças no uso e cobertura do solo.

O cultivo da palma de óleo no Brasil é visto como uma fonte de óleo vegetal, amplamente utilizado nas indústrias de alimentos, cosméticos, e para produção de biocombustível. O governo



pretende expandir a área cultivada dessa oleaginosa para mais de um milhão de hectares até 2020, sendo que em 2011 a área plantada era de aproximadamente 120.000 hectares (BRASIL, 2013). Neste contexto os sistemas agroflorestais são considerados uma alternativa potencialmente mais sustentável do que o cultivo convencional da palma de óleo (FRAZÃO et al., 2013). O potencial impacto da introdução de sistemas de plantio de palma de óleo em monocultivo ou sistemas agroflorestais sobre o efluxo de CO₂ do solo é pouco conhecido.

O objetivo desse trabalho foi avaliar o efluxo de CO₂ do solo em diferentes usos e cobertura da terra em Tomé Açu - PA.

Material e Métodos

A pesquisa foi desenvolvida em Tomé-Açu, Pará, Amazônia Oriental, onde foram avaliados: três sistemas agroflorestais com palma de óleo, cujo histórico de uso das áreas correspondem a um pomar abandonado (SAF P-Frut), uma floresta sucessional de aproximadamente 12 anos (SAF P-Flor), uma pastagem degradada de 25 anos (SAF P-Past); duas áreas de monocultivo de palma de óleo com aproximadamente oito anos (Palma Conv1 e Palma Conv2); e três florestas sucessionais de aproximadamente 20 anos (FS 20), 30 anos (FS 30) e 40 anos (FS 40).

O efluxo de CO₂ foi a média dos meses de março, abril, maio e junho de 2016, determinados em 140 pontos amostrais divididos em quatro parcelas (30 x 30 m) em cada um dos sistemas. As medições foram realizadas através de um sistema portátil de medição de fotossíntese (modelo LI-6400, LI-COR, Lincoln, NE, USA), acoplado a uma câmara de respiração do solo (LI-6400-09). Os dados foram submetidos a teste de normalidade (Shapiro-Wilk; $P > 0,05$) e foram transformados estatisticamente quando necessário. Foi realizada análise de variância unifatorial para a avaliação dos sistemas e, para a comparação de médias, aplicou-se o teste Tukey a 5% de probabilidade. Estas análises foram feitas com o auxílio do programa SigmaPlot versão 11.0.

Resultados e Discussão

O efluxo de CO₂ do solo foi significativamente maior na floresta sucessional de 30 anos (media \pm erro padrão, $10,15 \pm 0,66 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$) em relação aos demais sistemas avaliados. Os sistemas convencionais de produção de óleo de palma apresentaram os menores valores de efluxo



(Figura 1). Florestas sucessionais maduras geralmente apresentam valores altos de efluxo de CO₂ do solo (ZANCHI et al., 2012).

Os valores elevados de efluxo encontrados nas florestas sucessionais podem estar relacionados à presença de uma maior cobertura vegetal associada ao acúmulo de material orgânico, favorecendo a atividade microbiana pela liberação de nutrientes e decomposição. (CHEN et al., 2010). De acordo com Rangel-Vasconcelos et al. (2005), a cobertura do solo atua na manutenção da umidade do solo, e a atividade microbiana é estimulada pelo aumento da disponibilidade de água.

As menores médias de efluxo de CO₂ do solo nas áreas de cultivo convencional de palma de óleo ($3,03 \pm 0,36 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ – Palm conv 1; $3,61 \pm 0,73 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ – Palm conv 2) possivelmente estão relacionadas a baixa diversidade de espécies (DIAS et al., 2010), associada a menor atividade microbiana do solo durante o processo de decomposição do material orgânico (ZANCHI et al., 2012).

Na área SAF P-Past, o efluxo de CO₂ do solo ($6,36 \pm 0,20 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$) apresentou resultados semelhantes aos das florestas sucessionais de 20 e 40 anos ($6,62 \pm 0,71 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$; $7,08 \pm 0,91 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$, respectivamente). Possivelmente esse resultado está relacionado à presença de raízes finas oriundas do antigo uso da área (pastagem), associado a sua textura arenosa, que é característico desse sistema, permitindo maior difusão do gás pelos poros do solo. Solos de textura arenosa favorecem a drenagem, a oxigenação no solo e a saída do CO₂, proveniente da respiração do solo (SOTTA et al., 2006).

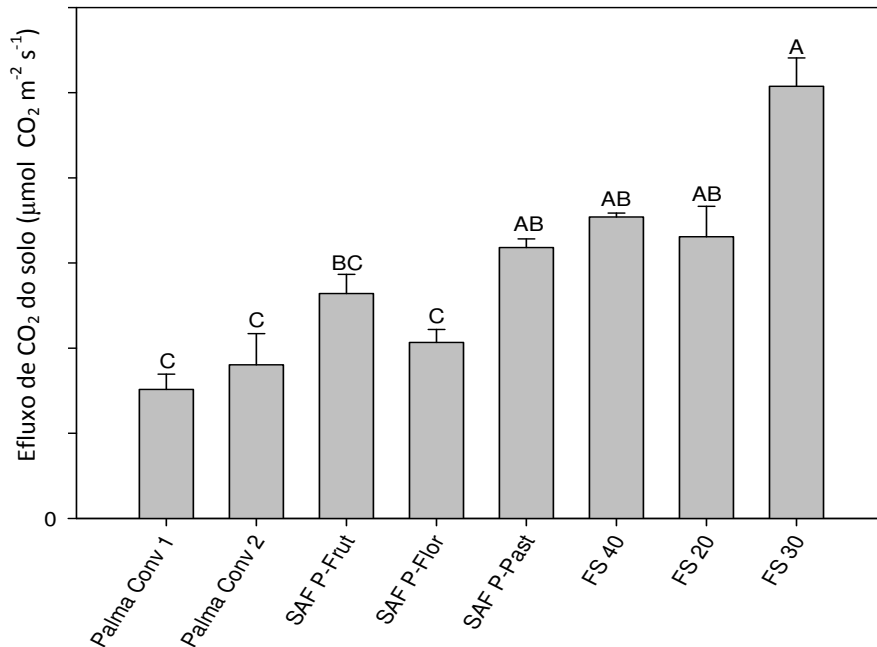


Figura 1: Efluxo de CO₂ do solo (média ± erro padrão; n=4) em diferentes sistemas. FS 15= Floresta sucessional com 15 anos; FS 20= Floresta sucessional com 20 anos; FS 30= Floresta sucessional com 30 anos; Palma conv 1= Palma de óleo em plantio convencional 1; Palma conv 2= Palma de óleo em plantio convencional 2; SAF P-Flor= Sistema agroflorestal com histórico de floresta sucessional; SAF P-Frut= Sistema agroflorestal com histórico de fruticultura; SAF P-Past= Sistema agroflorestal com histórico de pastagem. Médias com letras iguais não diferem entre si pelo Teste Tukey (P < 0,05).

Conclusão

O efluxo de CO₂ do solo foi sensível a sistema de uso e cobertura do solo, sendo menor em sistemas menos complexos. Estudos complementares são necessários para determinar os fatores bióticos e abióticos controladores do efluxo de CO₂ do solo nos diferentes sistemas de uso e cobertura do solo.

Agradecimentos

Aos empregados e estagiários do LASS- EMBRAPA, pelo auxílio em campo e laboratório. A FAPESPA e ao CNPq pelo financiamento do projeto. A Natura Ltda e CAMTA pela parceria. A PPGCA-UFGA e CAPES pela concessão de bolsa de estudo.



Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação. **Estimativas anuais de emissões de gases de efeito estufa no Brasil**. Brasília, DF, 2013. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/upd_blob/0226/226591.pdf>. Acesso em: 04 ago. 2016.

CHEN, S.; HUANG, Y.; ZOU, J.; SHEN, Q.; HU, Z.; QIN, Y.; CHEN, H.; PAN, G. Modeling interannual variability of global soil respiration from climate and soil properties. **Agricultural and Forest Meteorology**, v.150, n. 4, p. 590-605, 2010.

DIAS, A. T. C.; RUIJVEN, J. van; BERENDSE, F. Plant species richness regulates soil respiration through changes in productivity. **Oecologia**, v. 163, n. 3, p. 805–813, 2010.

FRAZÃO, L. A.; PAUSTIAN, K.; CERRI, C. E. P.; CERRI, C. C. Soil carbon stocks and changes after oil palm introduction in the Brazilian Amazon. **Global Change Biology Bioenergy**, v. 5, n. 4, p. 384–390, July 2013.

RANGEL-VASCONCELOS, L. G. T.; ZARIN, D. J.; CARVALHO, C. J. R. de; SANTOS, M. M. de L. S.; VASCONCELOS, S. S.; OLIVEIRA, F. de A. Carbono, nitrogênio e atividade da biomassa microbiana de um solo sob vegetação secundária de diferentes idades na Amazônia Oriental. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 44, p. 49-63, jul./dez. 2005.

RYAN, M. G.; LAW, B. E. Interpreting, measuring, and modeling soil respiration. **Biogeochemistry**, v. 73, n. 1, p. 3-27, 2005.

SOTTA, E. D.; VELDKAMP, E.; GUIMARÃES, B. R.; PAIXÃO, R. K.; RUIVO, M. L. P.; ALMEIDA, S. S. Landscape and climatic controls on spatial and temporal variation in soil CO₂ efflux in an Eastern Amazonian Rainforest, Caxiuanã, Brazil. **Forest Ecology and Management**, v. 237, n. 1, p. 57–64, 2006.

ZANCHI, F. B.; WATERLOO, M. J.; KRUIJT, B.; KESSELMEIER, J.; LUIZÃO, F. J.; MANZI, A. O.; DOLMAN, A. J. Soil CO₂ efflux in central Amazonia: environmental and methodological effects. **Acta Amazonica**, v. 42, n. 2, p. 173–184, 2012.