



CARACTERIZAÇÃO DA VARIAÇÃO SAZONAL DO CO₂ ATMOSFÉRICO EM SISTEMA ILPF NO LESTE DA AMAZÔNIA

Bárbara Cristina Santos de Oliveira¹, Alessandro Carioca de Araújo², Carlos Alberto Dias Pinto³, Cleo Marcelo de Araújo Souza⁴

¹Bolsista Pibic da Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Análise de Sistemas Sustentáveis, barbaraoliveira2495@gmail.com

²Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Análise de Sistemas Sustentáveis, alessandro.araujo@embrapa.br

³Bolsista DTI da Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Análise de Sistemas Sustentáveis, carlosdias87@gmail.com

⁴Analista da Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Análise de Sistemas Sustentáveis, cleo.souza@embrapa.br

Resumo: Diante dos impactos causados pelas atividades humanas, principalmente após a Revolução Industrial, com a queima de combustíveis fósseis, desmatamento e o preparo intensivo do solo, tem ocorrido o aumento da emissão de gases de efeito estufa (GEE). Dentre as formas de mitigação de GEE, há aquelas que se utilizam da agropecuária, através do manejo adequado do solo e a remoção de CO₂ pelas plantas por meio dos sistemas de consórcio. Estudos têm comprovado que uma alternativa viável é o sistema de integração lavoura-pecuária floresta (iLPF), que é composto por espécies arbóreas e forrageiras. A medição da concentração do CO₂ atmosférico ([CO₂]) em iLPF pode indicar respostas que servirão como base ao monitoramento deste ecossistema na região amazônica. Medidas do perfil vertical da [CO₂] foram obtidas em campanhas intensivas durante os períodos menos chuvoso de 2016, e mais chuvoso e menos chuvoso de 2017, no município de Terra Alta, PA. Houve maior amplitude nas [CO₂] medidas no período menos chuvoso de 2017 e maiores concentrações diurnas em relação aos outros períodos. A sazonalidade é um fator que influencia na [CO₂] atmosférico no sistema iLPF. A [CO₂] só começa a aumentar e acumular abaixo do dossel a partir de 20:00 horas, quando a atmosfera está mais estável.

Palavras-chave: mogno, teca, dióxido de carbono, perfil vertical

Introdução

As atividades humanas, intensificadas a partir da Revolução Industrial, como a queima de combustíveis fósseis, desmatamento e o preparo intensivo do solo, têm contribuído com a emissão de gases de efeito estufa (GEE). Com o incremento de GEE na atmosfera (principalmente o CO₂), prevê-se o aumento de 1,8 °C a 4 °C na temperatura média do planeta até 2100 (PACHAURI; MEYER, 2014). Alterações no clima podem atingir as atividades econômicas, sobretudo a agricultura e a pecuária, pois são mais vulneráveis.

Dentre as estratégias relevantes para redução da emissão dos GEE, há as que utilizam a própria agropecuária, através do manejo adequado do solo e remoções de CO₂ pelas plantas verdes. Estudos



desenvolvidos pela EMBRAPA em parceria com o Ministério da Agricultura, têm apontado que a adoção de sistemas com rotação de culturas e consórcio de espécies perenes, a exemplo do sistema de integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF), tem grande potencial para a mitigação do CO₂ (CORDEIRO et al., 2011).

Nessa direção, é importante gerar informações acerca da interação entre a vegetação do sistema iLPF e a atmosfera. A medição da concentração do CO₂ atmosférico ([CO₂]) em sistema iLPF pode indicar respostas que servirão como base ao monitoramento mais detalhado deste ecossistema na região amazônica. O objetivo deste trabalho foi amostrar a variação da [CO₂] em sistema iLPF em dias dos períodos menos chuvoso e mais chuvoso no leste da Amazônia.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Terra Alta, mesorregião Nordeste Paraense (01°01'36,60"S, 047°53'58"W, 35 m de altitude). O iLPF ocupa uma área de 9,45 ha, e é composto por quatro renques de teca (*Tectona grandis* L. f.) e de mogno africano (*Khaya ivorensis* A. Chev.), e por pastagem localizada entre os renques. O espaçamento entre plantas e entre linhas da teca é de 3 x 3 m, e do mogno, 5 x 5 m. As faixas de pastagem entre os renques é formada por *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã. Foi escolhido um indivíduo de cada espécie para a instalação dos perfis verticais de [CO₂] (Figura 1). A altura média do mogno africano selecionado era 12 m e da teca, 8 m.

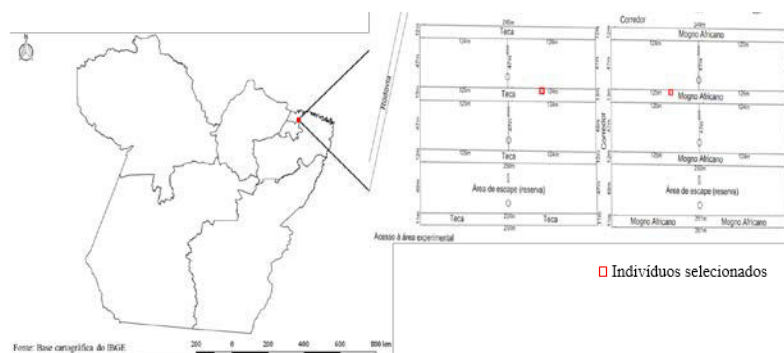


Figura 1. Localização da área do experimento em Terra Alta, PA e dos pontos selecionados nas linhas de plantio de mogno africano e teca para conduzir o experimento.

As medidas do perfil vertical da [CO₂] foram realizadas de acordo com de Araújo et al. (2008). Os perfis foram instalados no mogno africano (9.3, 6.1, 2.2 e 0.5 m) e na teca (7.0, 4.4, 2.4 e 0.5 m). A [CO₂] foi medida por um analisador de gás por infravermelho (LI-820, LI-COR Inc., Lincoln, NE, EUA). No geral, a cada 1 hora foi realizada uma amostragem em cada uma das duas espécies, durante um período de aproximadamente 24 horas. Foram realizadas três coletas intensivas: (i) 17-18/novembro, 12-13/abril e 06-07/julho de 2017, respectivamente.



Resultados e Discussão

À noite, as $[CO_2]$ aumentaram em todas as alturas. Consequência do domínio da respiração do solo e das plantas que emitem CO_2 , e da baixa atividade turbulenta. Imediatamente após o amanhecer (06:00 horas), em ambas as espécies, as $[CO_2]$ foram maiores que os demais horários diurnos, principalmente durante o período menos chuvoso, no qual houve maior estratificação entre os níveis. Durante o dia, houve uma redução em todos os níveis. Após o entardecer, observou-se que a partir das 20:00 horas a $[CO_2]$ aumentou em todos os períodos, o que sugere que o dossel aberto das espécies passa a acumular o CO_2 a partir deste horário, em que a atmosfera provavelmente está mais estável.

Os ciclos horários da $[CO_2]$ mostraram que as maiores amplitudes e concentrações diurnas ocorreram na campanha do período menos chuvoso em 2017 (Figura 2e e 2f). Buchmann et al. (1997), ao comparar sazonalmente a $[CO_2]$ média em uma floresta tropical na Guiana Francesa, constatou que os gradientes da variação diária foram menores na estação úmida em relação à seca. Estes resultados sugerem que as variações sazonais estejam relacionadas com as condições hídricas (precipitação, e conteúdo de água no solo), que podem afetar os processos fisiológicos das espécies florestais e da pastagem, e as propriedades estruturais do dossel florestal (VOURLITIS et al., 2004).

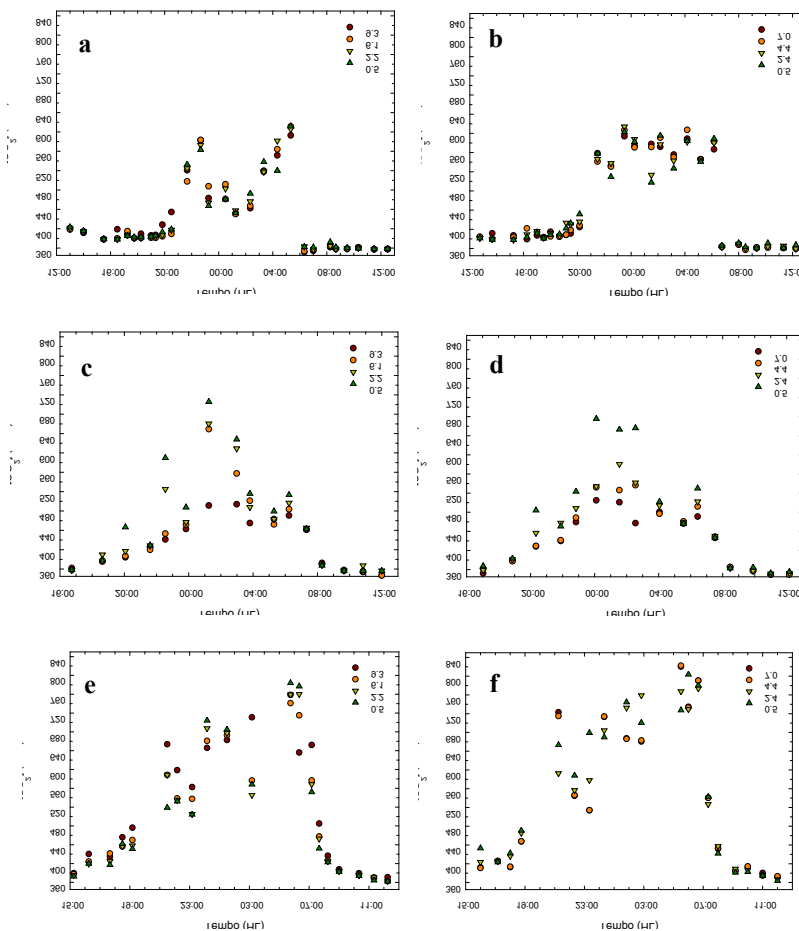


Figura 2: Variação da $[CO_2]$ durante campanha intensiva no período menos chuvoso de 2016 no mogno



(a) e teca (b); no período mais chuvoso de 2017 no mogno (c) e teca (d); e no período menos chuvoso de 2017, em mogno (e) e teca (f) em Terra Alta/PA. O tempo está em hora local.

Conclusões

Houve maior amplitude nas [CO₂] medidas no período menos chuvoso de 2017 e maiores concentrações diurnas em relação aos outros períodos. A sazonalidade é um fator que influencia na [CO₂] atmosférico no sistema iLPF. A [CO₂] só começa a aumentar e acumular abaixo do dossel a partir de 20:00 horas, quando a atmosfera está mais estável.

Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa de iniciação científica e à Embrapa Amazônia Oriental pelo apoio técnico.

Referências Bibliográficas

- ARAÚJO, A. C.; KRUIJT, B.; NOBRE, A. D.; DOLMAN, A. J.; WATERLOO, M. J.; MOORS, E. J.; SOUZA, J. S. de. Nocturnal accumulation of CO₂ underneath a tropical forest canopy along a topographical gradient. **Ecological Applications**, v. 18, n. 6, p. 1406-1419, 2008.
- BUCHMANN, N.; GUEHL, J.-M.; BARIGAH, T. S.; EHLERINGER, J. R. Interseasonal comparison of CO₂ concentrations, isotopic composition, and carbon dynamics in an Amazonian rainforest (French Guiana). **Oecologia**, v. 110, n. 1, p. 120-131, 1997.
- CORDEIRO, L. A. M.; ASSAD, E. D.; FRANCHINI, J. C.; SÁ, J. C. de M.; LANDERS, J. N.; AMADO, T. J. C.; RODRIGUES, R. de A. R.; ROLOFF, G.; BLEY JÚNIOR, C.; ALMEIDA, H. G.; MOZZER, G. B.; BALBINO, L. C.; GALERANI, P. R.; EVANGELISTA, B. A.; PELLEGRINO, G. Q.; MENDES, T. de A.; AMARAL, D. D. do; RAMOS, E. N.; MELLO, I.; RALISCH, R. **O aquecimento global e a agricultura de baixa emissão de carbono**. Brasília, DF: MAPA, 2011. 75 p.
- PACHAURI, R. K.; MEYER, L. A. (Ed.). **Climate Change 2014: synthesis report**. Geneva: IPCC, 2014. 151 p. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change
- VOURLITIS, G. L.; PRIANTE FILHO, N.; HAYASHI, M. M. S.; NOGUEIRA, J. de S.; RAITER, F.; HOEGEL, W.; CAMPELO JUNIOR, J. H. Effects of meteorological variations of the CO₂ exchange of a Brazilian transitional tropical Forest. **Ecological Applications**, v. 14, n. 4, p. S89-S100, 2004.