

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



19º Seminário de  
Iniciação Científica e  
3º Seminário de Pós-graduação  
da Embrapa Amazônia Oriental

ANNAIS 2015

19 a 20 de agosto

**Embrapa Amazônia Oriental**  
Belém, PA  
2015



## CARACTERIZAÇÃO DA VARIAÇÃO DIÁRIA E SAZONAL DO CO<sub>2</sub> ATMOSFÉRICO EM CULTIVO DA PALMA DE ÓLEO COM HÍBRIDOS INTERESPECÍFICOS (*Elaeis guineensis* X *Elaeis oleifera*) NO LESTE DA AMAZÔNIA

Bárbara Cristina Santos de Oliveira<sup>1</sup>, Alessandro Carioca de Araújo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bolsista Pibic da Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Análise de Sistemas Sustentáveis, barbara\_oliveira2495@hotmail.com

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

**Resumo:** Estudos acerca das mudanças climáticas constataram que o aumento da concentração de gases do efeito estufa na atmosfera (GEE), como o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), poderá causar consequências ao meio ambiente e aos seres vivos em diversos aspectos, sobretudo em regiões de grande biodiversidade, como a Amazônia. A região possui uma grande extensão de áreas degradadas oriundas principalmente de desmatamentos. Atualmente têm-se investido no cultivo de culturas perenes como a palma de óleo (*Elaeis guineensis* Jacq.) visando recuperar estas áreas. Medidas contínuas do perfil vertical da concentração do CO<sub>2</sub> atmosférico ([CO<sub>2</sub>]) foram obtidas durante o período de abril de 2014 a maio de 2015, em um plantio com híbridos interespecíficos da palma de óleo, na empresa Marborges Agroindústria S.A., Moju, Pará. Estes meses compreenderam quatro períodos: mais chuvoso em 2014, transição, menos chuvoso e mais chuvoso em 2015, no leste da Amazônia. Durante o período noturno, a [CO<sub>2</sub>] aumentou nos níveis próximos do solo. E, durante o diurno, a menor [CO<sub>2</sub>] foi observada à altura média da copa (~6 m). A curva média da variação diária da [CO<sub>2</sub>] mostrou um decréscimo próximo às 08:00 horas, atingindo o mínimo às 16:00 horas (~345 ppm), e voltou a aumentar às 17:00 horas (~583 ppm).

**Palavras-chave:** dendê, dióxido de carbono, dossel, perfil vertical

### Introdução

No contexto das mudanças climáticas, com o aumento na concentração atmosférica de gases do efeito estufa (GEE), tais como CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e NO<sub>2</sub>, o Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC) tem apontado os riscos oriundos de tal fenômeno, os quais incluem processos que vão desde eventos breves, tais como tempestades severas, até grandes impactos ambientais, como grandes secas e o aumento do nível do mar. Ambas as consequências influenciam a vida na terra e expõem a um futuro de risco as pessoas, os bens e os ecossistemas (PACHAURI; MEYER, 2014).



Na tentativa de mitigar os GEE através do sequestro de CO<sub>2</sub> atmosférico, cada vez mais a prática de recuperação de áreas degradadas pelo desmatamento em florestas tropicais vem crescendo, principalmente aquela baseada em plantios de cultivos perenes. No Brasil, particularmente na região amazônica, a palma de óleo representa uma alternativa à recuperação de áreas degradadas e diminuição do uso de combustíveis fósseis (CARVALHO, 2011).

Este trabalho tem por objetivo avaliar a dinâmica diária e sazonal da concentração do CO<sub>2</sub> atmosférico em cultivo da palma de óleo com híbridos interespecíficos (HIE) (*Elaeis guineensis* x *E. oleifera*), para dar subsídio ao entendimento das interações biofísicas entre a atmosfera e o plantio da palma de óleo, no leste da Amazônia.

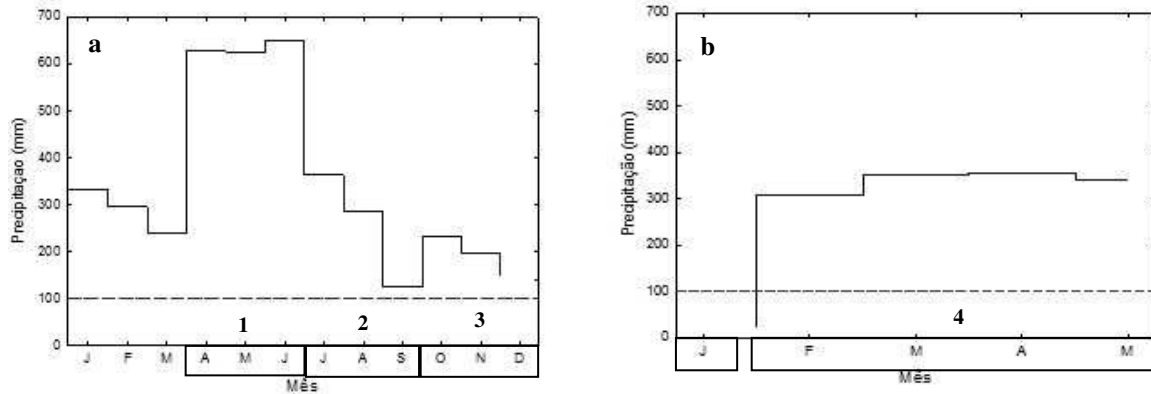
### Material e Métodos

O experimento foi conduzido na empresa Marborges Agroindústria S.A., Moju-PA, em um replantio com HIE com idade de oito anos. As medidas contínuas do perfil vertical da [CO<sub>2</sub>] foram realizadas de acordo com Xu et al. (1999). Esse perfil era composto de seis níveis (0.5, 2.1, 5.8, 9.9, 15.4, e 22.2 m), e o ar atmosférico de cada nível era amostrado a uma vazão de ~1 litro min<sup>-1</sup> durante 150 segundos. Neste intervalo, cinco leituras da [CO<sub>2</sub>] eram registradas para se obter uma média aritmética. Um ciclo completo ao longo do perfil durava 15 minutos. Visitas quinzenais foram realizadas para realizar a troca dos cartões de memória dos microcontroladores eletrônicos que registravam os dados. Os processos de organização, garantia de qualidade e controle de qualidade dos dados seguiram o protocolo utilizado nas torres de fluxo do Programa de Larga Escala da Biosfera-Atmosfera na Amazônia (LBA).

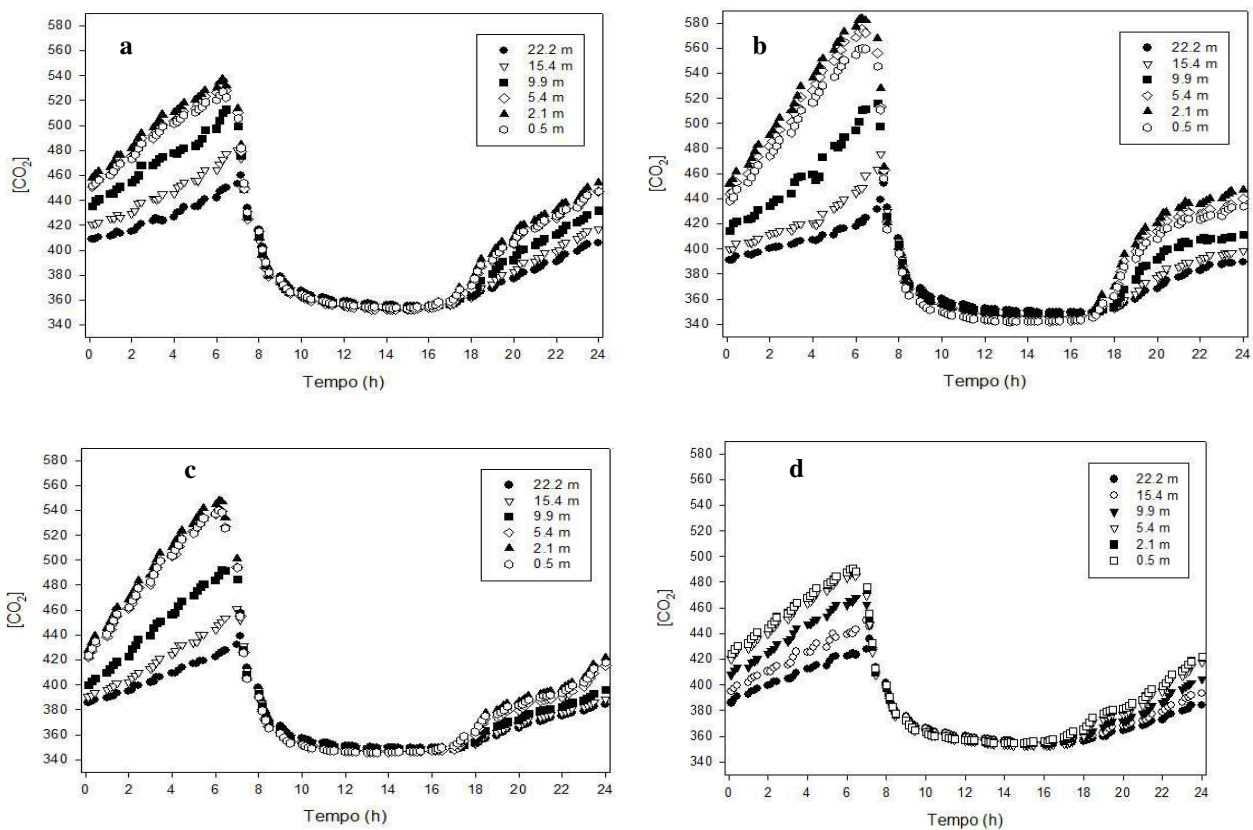
### Resultados e Discussão

A Figura 1 apresenta a precipitação mensal para os anos de 2014 (Fig. 1-a) e 2015 (Figura 1-b), na qual são destacados quatro períodos: (1) abril a junho - período mais chuvoso de 2014; (2) julho a setembro - menos chuvoso; (3) outubro a janeiro – transição; e, (4) fevereiro a maio - mais chuvoso de 2015. Os valores obtidos nos meses de dezembro e janeiro estão subestimados, devido às falhas técnicas que ocorreram no controlador de dados da torre.

Nos períodos (1) e (4), foram observadas as menores amplitudes diárias da [CO<sub>2</sub>], e as maiores nos períodos (2) e (3) (Fig. 2).



**Figura 1:** Precipitação mensal do ano de 2014 (a) e 2015 (b) no município de Moju-PA. Linha tracejada indica o valor limiar a partir do qual a precipitação mensal é menor do que a taxa de evapotranspiração média de uma floresta.



**Figura 2:** Curvas diárias médias do perfil vertical da  $[CO_2]$  em plantio de palma de óleo para os períodos: (1) - painel (a); (2) - painel (b); (3) - painel(c); e (4) painel (d)

É provável que durante os períodos (1) e (4) ocorra uma diminuição da respiração do solo, responsável por ~50% da respiração de um ecossistema. Durante o dia, valores mínimos da  $[CO_2]$  foram observados próximos às 16h, e o gradiente entre todos os níveis foi muito pequeno. Nesse



período, a fotossíntese e a maior atividade turbulenta concorrem para diminuir a  $[CO_2]$  e homogeneizar o ar ao longo do dossel. A partir das 18h,  $[CO_2]$  começou a aumentar, primeiro e mais rapidamente, nos níveis abaixo do dossel (0.5, 2.1, e 5.8 m). Estes estão mais próximos das fontes de  $CO_2$  (folhas, estipe e solo). A  $[CO_2]$  aumentou durante a noite, até atingir um valor máximo no início da manhã (~8h), quando a fotossíntese reinicia e a turbulência volta a aumentar. Adicionalmente, os gradientes entre os níveis localizados abaixo e acima da copa foram maiores sobretudo nos períodos (2) e (3), onde a inversão térmica noturna é mais forte, causando um desacoplamento entre o escoamento do ar atmosférico da parte de baixo do dossel da palma de óleo daquele acima.

### Conclusão

As menores  $[CO_2]$  foram observadas durante o dia na altura média do dossel da palma de óleo, e o contrário durante a noite; o aumento e diminuição da  $[CO_2]$  no início da manhã e no final da tarde dos níveis abaixo do dossel foi mais rápido que os acima, devido aos processos de fotossíntese, turbulência atmosférica e respiração. Houve maior desacoplamento entre os níveis acima e abaixo do dossel da palma nos períodos (2) e (3), durante a noite, em relação aos períodos (1) e (4).

### Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa de iniciação científica, à Embrapa Amazônia Oriental e à empresa Marborges Agroindústria S.A, e ao Programa LBA pelo apoio técnico e instrumental.

### Referências Bibliográficas

- CARVALHO, C. M. Strategic Environmental Assessment for sustainable expansion of palm oil biofuels in Brazilian north region. **Energy & Environment**, v. 22, n. 5, p. 565-572, 2011.
- PACHAURI, R. K.; MEYER, L. A. (Ed.). **IPCC: Climate Change 2014: Synthesis Report**. Geneva: IPCC, 2014. 151 p.
- XU, L. K.; MATISTA, A. A.; HSIAO, T. C. A technique for measuring  $CO_2$  and water vapor profiles within and above plant canopies. **Agricultural and Forest Meteorology**, v. 94, n. 1, p. 1–12, 1999.