

# EFLUXO DE CO<sub>2</sub> DOS TRONCOS DE ESPÉCIES ARBÓREAS DE MANGUE NA COSTA AMAZÔNICA BRASILEIRA

M.T.B. Vieira; A.A.M. Nascimento; D.M. Santiago; E.S.M. Paixão; T.N. Rosário; M.L.B. Galvão; P.C.C. Virgulino Júnior; H.C.P. Silva; M.E.B. Fernandes

Laboratório de Ecologia de Manguezal, Instituto de Estudos Costeiros, Universidade Federal do Pará, Al. Leandro Ribeiro s/n, Bragança, 68600-000, Pará, Brasil. e-mail: mayara\_vieira22@yahoo.com.br

## INTRODUÇÃO

O manguezal é um dos ecossistemas mais produtivos da zona costeira, com produtividade média de 11,1 Mg C ha<sup>-1</sup> y<sup>-1</sup> (Alongi 2014). Este ecossistema compreende cerca de 0,5% de área costeira global, mas contém aproximadamente de 10-15% do total de sequestro de carbono de áreas costeiras, contribuindo desproporcionalmente para o estoque de carbono no solo, em comparação aos outros ecossistemas terrestres (McLeod *et al.* 2011). Os tecidos lenhosos correspondem ao maior estoque de carbono em uma floresta tropical, cerca de 48% (Higuchi *et al.* 1998). No entanto, pouco se conhece a respeito do efluxo de CO<sub>2</sub> dos componentes autotróficos da planta e dos fatores climáticos e fisiológicos que influenciam nesse processo de respiração. Dessa forma, torna-se necessário o conhecimento a respeito desse tema, para entender o balanço de carbono nesse ecossistema manguezal, que é um dos maiores sumidouros de CO<sub>2</sub> do planeta. Este trabalho tem como objetivo estimar as diferenças nas taxas de efluxo de CO<sub>2</sub> dos troncos entre as três principais espécies arbóreas de mangue (*Rhizophora mangle* L., *Avicennia germinans* (L.) L. e *Laguncularia racemosa* (L.) C.F. Gaertn.) nos manguezais da costa amazônica brasileira, bem como verificar se a temperatura do tronco e o DAP influenciam nas taxas de efluxo.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado na Península de Ajuruteua, Bragança, Pará, Brasil, em duas áreas de coletas. Foram realizadas duas campanhas, nos meses de setembro e outubro-2014. Durante cada campanha, o efluxo de CO<sub>2</sub> do tronco foi medido em 10 árvores por espécie, totalizando 30 indivíduos para as três principais espécies de mangue da região. O diâmetro do tronco das árvores (diâmetro à altura do peito, DAP) foi medido com uma fita dendrométrica. Para a estimar o efluxo de CO<sub>2</sub> foi utilizado um analisador portátil de gás por infravermelho (IRGA) (Licor-840; LiCor, Lincoln, Nebraska, USA), operando como um sistema dinâmico e fechado. Foram utilizadas duas câmaras semicilíndricas de acrílico com volume de 400 cm<sup>3</sup> e 112,4 cm<sup>2</sup> de área e 300 cm<sup>3</sup> de volume e 98 cm<sup>2</sup> de área, de acordo com o diâmetro do tronco. Para estimar o efluxo de CO<sub>2</sub>, a câmara é acoplada ao IRGA por meio de um tubo de teflon, afixada ao tronco das árvores utilizando fitas de nylon, por um intervalo de três a cinco minutos. Os dados obtidos foram armazenados em um Notebook com software de aquisição de dados do Licor-840 para posteriores análises estatísticas. Juntamente com o efluxo de CO<sub>2</sub> foi registrada a temperatura do tronco amostrado. Este procedimento foi realizado com a introdução de um termômetro (Instrutherm, modelo TH-075, Termopar K (NiCr-NiAl)) no tronco das árvores. Os resultados do efluxo de CO<sub>2</sub> foram expressos em mol CO<sub>2</sub>.m<sup>-2</sup>.s<sup>-1</sup>.

## DISCUSSÃO E RESULTADOS

No cômputo geral, os valores médios registrados para o efluxo de CO<sub>2</sub> do tronco das árvores de mangue dos dois sítios amostrados foram: 1,54 ± 1,35 μmol m<sup>-2</sup>.s<sup>-1</sup> para o Furo do Taici e 1,17 ± 0,86 μmol m<sup>-2</sup>.s<sup>-1</sup> para o Furo da Estiva, não havendo diferença significativa entre os sítios amostrados (ANOVA P = 0,25). As taxas médias de efluxo de CO<sub>2</sub> do tronco para *R. mangle* foram 0,76 μmol m<sup>-2</sup>.s<sup>-1</sup>, *A. germinans* de 2,02 μmol m<sup>-2</sup>.s<sup>-1</sup> e *L. racemosa* de 1,26 μmol m<sup>-2</sup>.s<sup>-1</sup>. A diferença no efluxo de CO<sub>2</sub> foi altamente significativa entre as espécies em ambos os locais de estudo (P=0,003 e P=0,002). De acordo com o teste post hoc de Tukey HSD, *R. mangle* foi significativamente diferente de *A. germinans* e *L. racemosa*, sendo que essas duas últimas não diferiram entre si. O resultado do presente estudo obteve variação média nas taxas de efluxo de CO<sub>2</sub> do tronco muito superiores as taxas obtidas por Lugo *et al.* (1975), para as mesmas espécies nos manguezais do sul da Florida, USA. Tais diferenças podem ser resultado das condições ambientais encontradas nas diferentes florestas de mangue, já que variáveis como temperatura e precipitação (Saveyn *et al.* 2007) podem influenciar nas trocas gasosas de CO<sub>2</sub> das plantas. O DAP médio para *R. mangle* foi de 24,16 cm, *A. germinans* foi 25,78 cm e *L. racemosa* foi 12,27 cm. O mesmo mostrou diferença significativa na sua relação com o efluxo de CO<sub>2</sub> dos troncos das três espécies de mangue (P= 0,002). Quanto a temperatura do tronco, a correlação entre essa variável e o efluxo de CO<sub>2</sub> foi positiva e significativa apenas para *L. racemosa* (r<sub>s</sub><sup>2</sup>=0,47; P=0,033), variando em média 5°C, sendo o valor mínimo registrado para *R. mangle* (27°C) e o máximo para *L. racemosa* (36°C). Nosso resultado está de acordo com o encontrado por outros autores, cujo aumento no efluxo de CO<sub>2</sub> do tronco é diretamente proporcional ao aumento de temperatura (Harris *et al.* 2008), no entanto, essa relação não foi registrada para as outras duas espécies arbóreas típicas dos manguezais da Amazônia brasileira.

## CONCLUSÃO

O efluxo de CO<sub>2</sub> do tronco das três espécies arbóreas de mangue diferiu significativamente entre as três espécies, com *A. germinans* representando as maiores taxas de efluxo. *R. mangle* foi a espécie que apresentou as taxas estatisticamente diferentes de *A. germinans* e *L. racemosa* (representando os menores valores de efluxo). As variáveis DAP e temperatura do tronco influenciaram positivamente o efluxo de CO<sub>2</sub>. No entanto, a correlação positiva e significativa da temperatura do tronco com o efluxo de CO<sub>2</sub>, foi identificada somente para *L. racemosa*.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALONGI, D.M., 2014. Carbon Cycling and Storage in Mangrove Forests. Annual Review of Marine Science 6,195-219.

HARRIS, N.L., HALL, C.A.S., LUGO, A.E., 2008. Estimates of species- and ecosystem-level respiration of woody stems along an elevational gradient in the Luquillo Mountains, Puerto Rico. *Ecological Modelling* 216, 253-264.

HIGUCHI, N., SANTOS, J., RIBEIRO, J. R., MINETTE, L. E BIOT, Y., 1998. Biomassa da parte aérea da vegetação da floresta tropical úmida de terra-firme da Amazônia brasileira. *Acta Amazonica* 28(2),153-166.

LUGO, A.E., EVINK, G., BRINSON, M.M., BROCE, A., SNEDAKER, S.C., 1975. Diurnal Rates of Photosynthesis, Respiration, and Transpiration in Mangrove Forests of South Florida. In: Golley, Medina (eds) *Tropical Ecological Systems*. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, pp 335-350.

MCLEOD, E., CHMURA, G.L., BOUILLON, S., SALM, R., BJÖRK, M., DUARTE, C.M., LOVELOCK, C.E., SCHLESINGER, W.H., SILLIMAN, B.R., 2011. A blueprint for blue carbon: toward an improved understanding of the role of vegetated coastal habitats in sequestering CO<sub>2</sub>. *Frontiers in Ecology and the Environment* 9(10), 542-560.

SAVEYN, A., STEPPE, K., MCGUIRE, M.A., LEMEUR, R., TESKEY, R. 2007. Stem respiration and carbon dioxide efflux of young *Populus deltoides* trees in relation to temperature and xylem carbon dioxide concentration. *Oecologia* 154, 637-649.

#### **AGRADECIMENTOS**

Ao Laboratório de Ecologia de Manguezal-LAMA pelo apoio logístico no desenvolvimento. Ao Fundo Amazônia – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) (Project No.3052) e Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas do Estado do Pará (FAPESPA-VALE (ICAAF No.068) pela concessão de bolsa e financiamento da pesquisa.