DINÂMICA DE MICRONUTRIENTES DA SERAPILHEIRA DE ESPÉCIES DE MANGUE DA AMAZÔNIA BRASILEIRA.

A. A. M. Nascimento; M.T.B. Vieira; D.M. Santiago; E.S.M. Paixão; T.N. Rosário; M.L.B. Galvão; P.C.C. Virgulino Júnior; E.C. Brasil; 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: aamncida2001@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

Os micronutrientes são essenciais para o crescimento das plantas e caracterizam-se por serem absorvidos em pequenas quantidades devido não participarem da estrutura da planta e sim da constituição de enzimas ou como ativadores das mesmas (Dechen e Natigal, 2006). Estudos sobre as exigências de ferro, cobre, zinco e manganês bem como sobre a ciclagem, limitação e distribuição dos micronutrientes ainda são raros para as plantas de mangue (Alongi *et al.* 2005, Alongi *et al.* 2017, Alongi *et al.* 2018). Dessa forma, torna-se necessário trabalhos desta relevância, uma vez que a análise da concentração de nutrientes em diferentes órgãos das plantas de manguezais tem se mostrado um instrumento mais preciso do que somente a análise do solo. Este trabalho tem como objetivo determinar e comparar os teores e conteúdos dos micronutrientes (Cu, Zn, Fe e Mn) nos componentes da serapilheira (folha, parte reprodutiva e galho) das espécies arbóreas de mangue (*Rhizophora mangle* e *Avicennia germinans*), nos manguezais da costa amazônica brasileira, bem como descrever a distribuição desses nutrientes em relação à variação interanual da região.

Material e Métodos

Em cada área de estudo (n=2) foram instaladas sete cestas ao longo de uma transeção de 140 m, com intervalos de 20 m. Cada cesta continha a área útil de um m², ficando suspensas acima do nível das marés de sizígia (1.5 m de altura). A serapilheira foi coletada mensalmente, por um período de dois ciclos anuais ininterruptos (agosto de 2002 a julho de 2004) e o material vegetal foi separado em folha, parte reprodutiva (flor e fruto) e galho. Sendo posteriormente, seco em estufa de circulação forçada de ar a temperatura de 70°C. Amostras do material coletado mensalmente por espécie (*R. mangle* e *A. germinans*) de cada componente, em seus respectivos sítios foram trituradas em moinho e armazenadas em saco plástico para posterior análise química. Após digestão nítrico-perclórica, os teores de Fe, Cu, Mn e Zn foram determinados por espectrofotometria de absorção atômica. Os conteúdos de Fe, Cu, Mn e Zn, nos componentes foram calculados com base nos teores e nas produções de matéria seca segundo metodologia descrita por Sarruge e Haag (1974). Os dados foram testados quanto aos pressupostos da normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk e a homocedasticidade das variâncias pelo teste de Levene. Análises de variância não paramétrica (Kruskall-Wallis) foram utilizadas para diferenciar os conteúdos dos nutrientes dos componentes da serapilheira das duas espécies arbóreas de mangue, seguidas pelo teste post-hoc de Dunn para identificar as variáveis que diferiram significativamente ($\alpha = 0,05$) entre os pares analisados. Essas análises foram realizadas utilizando-se o software R (R-Project 2015). O Mann-Whitney foi utilizado para verificar as diferenças existentes entre as espécies para cada componente (Ayres *et al.* 2007).

DISCUSSÃO E RESULTADOS

O teste de Kruskal - Wallis indica que houve diferença significativa entre os componentes para todos os micronutrientes analisados tanto em *A. germinans* quanto em *R. mangle*. O teste a posteriori Dunn mostrou que na espécie *A. germinans* a Folha foi o componente responsável pela diferença significativa no micronutriente Fe enquanto que para os demais micronutrientes os responsáveis por essa diferença foram folha e parte reprodutiva. Na espécie *R. mangle*, o mesmo teste apontou que entre os componentes, a concentração de micronutrientes diferiu significativamente, exceto para o Zn, sendo que Folha foi o responsável por essa diferença. No micronutriente Zn, todos os componentes foram significativamente diferentes. No que se refere ao perfil de concentração dos micronutrientes nos componentes a sequência para Folha e Galho de *A. germinans* foi Fe>Mn>Zn>Cu. Na espécie *R. mangle*, Folha: Mn>Fe>Zn>Cu e Galho: Fe>Mn>Zn=Cu. Já o componente parte reprodutiva teve a mesma sequência para as duas espécies Fe>Mn>Zn>Cu. Embora a sequência de abundância foi similar, a concentração de nutrientes varia entre as espécies e os componentes. O conteúdo de Fe na folha das duas espécies não diferiu significativamente. Houve variação sazonal sendo os maiores valores para a espécie *A. germinans* nos meses de agosto a outubro de 2002 e abril a setembro de 2003, com pico em setembro de 2002 e maio de 2003, ou seja, final da estação chuvosa e início da seca. A espécie *R. mangle* apresentou o inverso, final da estação seca e início da estação chuvosa sendo os maiores valores de novembro de 2002 a março de 2003 e dezembro de 2003 a junho de 2004. Folha de *A. germinans* apresentou maiores concentrações de Fe enquanto que em *R. mangle* a maior concentração foi de Mn. Maiores concentrações de Mn em *R. mangle* e Fe em *A. germinans* também foram encontrados em outros manguezais brasileiros (Bernini 2010, Tognella *et al.* 2016). Os nutrientes analisados nos componentes apresentam variação sazonal. A ocorrência dessa variação temporal no material vegetal de mangue tem sido registrado na literatura (Boto e Wellington 1983).

CONCLUSÃO

Os nutrientes analisados nos componentes apresentam variação sazonal. O componente Folha apresentou as maiores concentrações de Fe para a espécie *A. germinans* enquanto que em *R. mangle* a maior concentração foi de Mn. Os micronutrientes Cu e Zn apresentam baixos valores nos componentes analisados, enquanto que o Fe apresenta valores elevados. O micronutriente cobre apresentou as menores concentrações no componente parte reprodutiva para ambas as espécies.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALONGI, D.M., CLOUGH, B.F., ROBERTSON, A.I. 2005. Nutrient-use efficiency in arid-zone forests of the mangroves *Rhizophora stylosa* and *Avicennia marina*. Aquatic Botany 82 121–131. ALONGI, D.M. 2017. Micronutrients and mangroves: Experimental evidence for copper limitation. Limnol. Oceanogr. 62, 2759–2772.

ALONGI, D.M. 2018. Impact of Global Change on Nutrient Dynamics in Mangrove Forests. *Forests*, 9, 596; doi:10.3390/f9100596.

AYRES, M., AYRES JR, M., AYRES, D.L., SANTOS, A.A.S. 2007. *BioEstat 5.0: Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas*. Belém.

BERNINI, E., SILVA, M.A.B., CARMO, T.M.S., CUZZUOL, G.R.F. 2010. Spatial and temporal variation of the nutrients in the sediment and leaves of two Brazilian mangrove species and their role in the retention of environmental heavy metals. *Brazilian society of plant physiology* 22(3): 177-187.

BOTO, K.G., WELLINGTON, J.T. 1983. Phosphorus and nitrogen and nutritional status of a northern Australian mangrove forest. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 11: 63-69
DECHEN, A.R. AND NATIGAL, G.R. 2006. Micronutrientes. IN: FERNANDES, M.S.(ED). *Nutrição mineral de plantas*. Vol. 8, Viçosa, MG, Sociedade brasileira de ciência do solo.
SARRUGE, J.R., HAAG, HP 1974. *Análises químicas de plantas*. Piracicaba: Escola superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" 56p.

TOGNELLA, M.M.P., SOARES, M.L.G., CUEVAS, E., MEDINA, E. 2016. Heterogeneity of elemental composition and natural abundance of stable isotopes of C and N in soils and leaves of mangroves at their southernmost West Atlantic range. *Brazilian journal of biology* <http://dx.doi.org/10.1590/1519-6984.05915>

AGRADECIMENTOS

Ao laboratório de Ecologia de Manguezal - LAMA, pelo apoio logístico e suporte na realização das coletas e triagem do material e a Empresa Brasileira de pesquisa agropecuária - EMBRAPA pela realização das análises.