



# INFLUÊNCIA DO SPRAY MARINHO E DAS CARACTERÍSTICAS DA ÁGUA DO ESTUÁRIO DO RIO MASSAGUAÇU (CARAGUATATUBA, SP) SOBRE A VEGETAÇÃO ADJACENTE

José Pedro N. Ribeiro<sup>1</sup>, Catia Urbanetz<sup>3</sup>, Maria Inês S. Lima<sup>2,4</sup>

1. Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos, SP, Brasil, 2. Departamento de Botânica (UFSCar), 3. Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Universidade Estadual de Campinas, SP, Brasil, 4. ines@power.ufscar.br

## INTRODUÇÃO

As zonas de fronteira entre ambientes aquáticos e o meio terrestre são denominadas ecótonos lânticos. As comunidades terrestres desses ecótonos, como mata ciliares, são chamadas de comunidades ripárias. Suas características são moldadas por muitos fatores e, dentre todos, as relações hidrológicas são os mais importantes. Em outras palavras, as características das comunidades ripárias dependem intimamente das características do curso de água que elas emolduram. O contrário também é verdadeiro (Henry 2002).

O termo “estuário” é usado genericamente para designar o encontro de um rio com o oceano. Nas margens do estuário do rio Massaguaçu encontramos elementos de Mata Atlântica *sensu stricto* e de florestas de Restinga. A transição entre essas duas formações está relacionada com modificações nas características do solo, condições de drenagem e particularmente salinidade (Sampaio *et al.* 2005). A salinidade pode chegar à essas vegetações através dos ciclos de enchentes e do spray marinho (Boyce 1954). A salinidade é um sério fator limitante para as plantas.

Nosso objetivo nesse trabalho foi determinar de que forma o spray marinho e as características da água do estuário influenciam a composição vegetacional da sua margem. Acreditamos que a proximidade do oceano condicione um ambiente mais salino a jusante e gradualmente menos salino a montante.

## MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo - O rio Massaguaçu está localizado no município de Caraguatatuba (23°37'20"S e 54°21'25"O). Seu encontro com o oceano é interrompido por uma barra de areia, formando um estuário cego. A margem esquerda está antropizada e a direita ainda mostra elementos de Floresta Ombrófila Densa e Restinga. Dentro do

estuário, encontram-se bancos de macrófitas, dominados por *Crinum americanum* L. Paralelamente ao estuário o trecho mais perto da foz concentra um número maior de plantas halófitas, enquanto a montante elas são menos abundantes.

Levantamento florístico - Realizamos as coletas na margem direita do rio, usando como método de inclusão a primeira árvore mais próxima do curso da água, com DAPd” 5 cm. Dividimos a área em três trechos: A. Trecho mais próximo da barra, diretamente exposto ao oceano e as margens em declive acentuado; B. Trecho alagado, parcialmente exposto ao oceano e plano; C. Trecho distante da barra e protegido por uma faixa de areia. Para analisar a distribuição da vegetação, dividimos o trecho A em três partes (A1, A2 e A3), o trecho B em duas (B1 e B2) e não dividimos o trecho C, de modo que cada um dos seis grupos ficasse com aproximadamente 90 indivíduos. Testamos a similaridade entre eles utilizando o índice de similaridade de Sorensen. Além disso, escolhemos algumas espécies que consideramos indicativas para uma análise descritiva da área.

Características da água - Para determinar as características da água, estabelecemos nove pontos de coleta: o primeiro próximo à barra e o último próximo do limite da presença da salinidade à montante. Dividimos cada ponto de coleta em três profundidades: máxima, média e mínima.

Spray Marinho - Utilizamos recipientes plásticos que expusemos ao ar para determinar a quantidade de sal trazido pelos ventos. Depois de cinco horas de exposição, lavamos os recipientes com água destilada e determinamos porcentagem de sal através de um refratômetro.

Características do Solo - Coletamos amostras de solo nas margens e no assoalho de estuário. As características físicas das amostras de solo foram analisadas utilizando as técnicas usuais.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Souza Filho *et al.* (1996) propuseram que medidas de pH entre três e nove limitavam a ocorrência da maioria das espécies. Nossos dados mostraram que o pH da água do estuário variava entre 6,31 e 7,17 e o pH do solo entre 3,3 e 5,2 estando todos dentro dos limites citados. A temperatura máxima da água foi e 29°C e a mínima 19°C. Assim, a sua temperatura ficou entre a máxima (30,4°C) e a mínima (12,6°C) ambiental da região. Isso nos fez descartar o pH e a temperatura da água como fatores determinantes na área.

A salinidade de água do estuário variou entre 0% e 3%, apresentando cunha salina bem definida. Como a água da superfície do estuário tem salinidade 0% é razoável imaginar que o sal encontrado no solo das margens não seja proveniente das águas do estuário.

Sideris (1955) demonstrou que o spray marinho carrega sal para mais de 2 km terra à dentro, e sua ação vai além da salinização do solo, prejudicando diretamente os tecidos vegetais. Os dados que obtivemos mostram que quanto mais próximo do oceano maior a quantidade de sal recebida. Isso não se reflete nas baixas salinidades encontradas no solo. As medidas de condutividade elétrica do solo das margens variaram de 0,52 a 0,82  $\text{dsm}^{-1}$  e não mostraram correlação com o distanciamento da barra. Acreditamos que isso acontece devido ao alto índice pluviométrico da região e às cheias do rio, que lavam o sal do solo e ao fato de existir uma cunha salina.

A partir das análises de similaridade notamos uma separação entre o trecho A dos demais. Acreditamos que esse gradiente seja provocado pela ação do sal sobre os tecidos vegetais. A proximidade do oceano impede a ocorrência de algumas espécies ao mesmo tempo que facilita a ocorrência de outras. A análise das espécies dominantes também mostra uma separação entre os trechos. Espécies como *Eriotheca pentaphylla* (Vell.) A. Robyns e *Psidium cattleyanum* Sabine, só ocorrem no trecho A e *Pera Glabrata* Bail. se restringe aos trechos B e C.

A vegetação riparia está relacionada com cheias periódicas e flutuações no lençol freático. Parte das diferenças encontradas pode estar no fato dos trechos estarem diferencialmente sujeitos ao alagamento e a iluminação.

Well & Shunk (1938) propõem que *Aristida stricta* domina dunas devido a sua resistência ao spray marinho. As características dos manguezais dependem da presença de sal, que permite que as

espécies de mangues compitam com glicófitas. Nosso trabalho aponta nesse sentido. A composição florística da área, tanto índices de similaridade quanto das espécies indicadoras, reflete os efeitos do spray marinho sobre a vegetação, caracterizando três ambientes diferentes.

## CONCLUSÃO

A quantidade de sal que chega pelo spray marinho às plantas das margens do estuário é inversamente proporcional à distância da barra.

O spray marinho influencia o gradiente vegetacional.

Os trechos A, B e C são floristicamente diferentes.

A temperatura e o pH do estuário não influenciam na composição florística das margens do estuário.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Boyce, S. G. 1954.** The Salt Spray Community. Ecological Monographs 24:29-67.
- Henry, R. 2002.** Os ecótonos nas interfaces dos ecossistemas aquáticos: conceitos, tipos, processo e importância. Estudo de aplicação em lagoas marginais ao rio Paranapanema na Zona de sua desembocadura na represa de Jurumirim. Ecótonos nas interfaces dos ecossistemas aquáticos (R. Henry, ed.) Rima.
- Sampaio, D., V. C. Souza, A. A. d. Oliveira, J. d. Paula-Souza, & R. R. Rodrigues. 2005.** Árvores da Restinga. Neotrópica.
- Sideris, C. P. 1955.** Effects of sea water sprays on pineapple plants. Phytopathology 45:590-594.
- Souza Filho, A.P.S., Rodrigues, L.R.A. & Rodrigues, T.J.D. 1996.** Efeitos de extratos aquosos de assa-peixe sobre a germinação de três espécies de braquiária. Planta Daninha 14 (2): 93-101.
- Wells, B. W., & I. V. Shunk. 1938.** Salt spray: An important Factor in Coastal Ecology. Bulletin of Torrey Botanical Club 65:485-492.