

FLORÍSTICA DE FANERÓGAMAS EM TRECHO DE MATA ATLÂNTICA CONTAMINADA POR METAIS PESADOS NO MUNICÍPIO DE MOGI DAS CRUZES (SP)

Humberto Alves da Silva Júnior¹; Vitor Fernandes Oliveira de Miranda²

Estudante do Curso de Ciências Biológicas; e-mail: humberto.alves.silva@gmail.com¹
Professor da Universidade de Mogi das Cruzes; e-mail: vmiranda@umc.br²

Área do conhecimento: Taxonomia de Fanerógamos

Palavras-chave: Taxonomia; Levantamento florístico; Mata Atlântica

INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica é uma das formações mais ameaçadas e é reconhecida como um *hotspot* de biodiversidade, abrangendo mais de 60% de todas as espécies terrestres do planeta (Leal & Câmara, 2005). É um dos biomas brasileiros mais devastados, reduzido a menos que 8% de sua área original. Chegou a ocupar aproximadamente 15% do território nacional, estendendo-se pela faixa litorânea desde o Rio Grande do Norte ao litoral de Santa Catarina. Estudos em ambientes naturais em locais próximos a complexos industriais e de refino de minério têm indicado concentrações elevadas de determinados metais pesados no solo, caracterizando a sua contaminação. Esse processo pode afetar a funcionalidade, biodiversidade e sustentabilidade dos ecossistemas, causando danos às vezes irreversíveis às suas propriedades químicas, físicas e biológicas (Soares *et al.*, 2002). Os elementos solubilizados de rejeitos, se atingirem os cursos de água, podem configurar impactos negativos nas áreas localizadas a centenas de quilômetros do local de origem (Salomons, 1995), bem como entrar na cadeia trófica, podendo colocar em risco todos os seres vivos localizados no seu entorno. O presente estudo é parte de projeto multidisciplinar em andamento (Biota/ Fapesp Proc. n. 05/54617-2) o qual procurará levantar os aspectos abióticos e bióticos em área contaminada com metais pesados localizada no Município de Mogi das Cruzes (SP).

OBJETIVOS

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a riqueza florística de fanerógamas em trecho de Mata Atlântica antropizada e contaminada por metais pesados, localizado na Vila Industrial no Município de Mogi das Cruzes, Estado de São Paulo. Ademais, procurou investigar se há correlação entre riqueza de flora e concentração de metais pesados, assim como comparar a riqueza total de fanerógamas com área não-contaminada.

METODOLOGIA

As parcelas foram delimitadas no Parque Municipal “Nagib Najjar”, este com 48,4ha de área inserida totalmente dentro dos limites da Área de Proteção Ambiental (APA) Várzea do Rio Tietê. Essa área foi utilizada por mais de 40 anos (1944 até meados da década de 80) como local para disposição de resíduos sólidos da Companhia Siderúrgica de Mogi das Cruzes (COSIM), especializada na produção de ferro gusa, aço e laminação. O parque está localizado no Município de Mogi das Cruzes, na Bacia Hidrográfica do Alto Rio Tietê, região complexa por abrigar significativos remanescentes de Mata Atlântica e os mananciais mais ricos do Estado de São Paulo,

sendo assim, prioritária nos programas de conservação. Foram demarcadas 8 parcelas de 10.000 m² (100x100m), distribuídos de maneira a amostrar áreas em diversos estágios de antropização (PARC1: 46°12'49,6''O-23°31'03,6''S; PARC2: 46°12'49,0''O-23°31'08,1''S; PARC3: 46°12'48,0''O-23°31'08,5''S; PARC4: 46°12'44,2''O-23°31'09,9''S; PARC5: 46°12'39,6''O-23°31'18,6''S; PARC6: 46°12'39,5''O-23°31'19,1''S; PARC7: 46°12'55,7''O-23°31'25,0''S; PARC8: 46°12'52,0''O-23°31'26,5''S). As coletas foram realizadas quinzenalmente durante as estações secas e chuvosas (no período de fevereiro de 2008 a fevereiro de 2009), de maneira a cobrir os períodos fenológicos dos táxons. Para o levantamento, foram coletados materiais botânicos férteis de espécies de fanerógamas arbóreas, arbustivas, herbáceas e lianas. A identificação das espécies foi feita por comparação de materiais depositados em herbário, baseada em literatura taxonômica específica, assim como foram e serão enviados materiais para especialistas. Os materiais-testemunho foram herborizados de acordo com procedimentos padronizados e depositados no Herbário Mogiense (HUMC) da Universidade de Mogi das Cruzes (<http://www.umc.br/herbario/>). Para se estabelecer as relações de similaridade e dissimilaridade florística entre as parcelas, foi elaborado dendrograma baseado nas distâncias euclidianas. Foram calculados os Índices de Contaminação (IC) dos metais totais e biodisponíveis (Al, Ca, Cd, Cu, Fe, Mg, Mn e Zn) para cada parcela como uma forma de quantificar empiricamente a contaminação em cada área estudada (*sensu* Feris *et al.*, 2003). Foram calculadas as correlações de Spearman com a finalidade de determinar a possível associação entre as concentrações de cada metal pesado (total e biodisponível) e a riqueza de flora de cada parcela, assim como entre os ICs (metais totais e biodisponíveis) e a riqueza de flora de cada parcela.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Parque Municipal “Nagib Najjar” apresenta como vegetação típica a Floresta Ombrófila Densa. É evidente a ação antrópica na área, resultante da pressão urbanística e rodoviária no entorno do parque, assim como da costumeira visita por moradores dos arredores. A área apresenta trechos em diversos estágios sucessionais, desde campos antropizados, dominados por Poaceae e Cyperaceae, até trechos em estágio pouco avançado dominados por arbóreas de aproximadamente 8 metros. Dentre as arbóreas, foram encontrados espécimes nativos de *Alchornea sidifolia* e *Croton* sp. (Euphorbiaceae), *Cestrum lanceolatum* e *Solanum* sp. (Solanaceae), assim como representantes exóticos e invasores de *Morus alba* (Moraceae), *Psidium guajava* (Myrtaceae), *Ricinus communis* (Euphorbiaceae), *Spathodea campanulata* (Bignoniaceae) e populações monotípicas de *Tecoma stans* (Bignoniaceae). A presença comum de espécies exóticas é indicativa também da ação antrópica na área. A parcela 1 foi a que apresentou maior riqueza de angiospermas (84 spp.), sendo que a riqueza mais baixa foi encontrada nas parcelas 3 e 7 (23 spp.). Tomasulo & Cordeiro (2000), em levantamento florístico no Parque Municipal da Serra do Itapeti que dista aproximadamente 6 km em sentido nordeste da área estudada, encontraram para a Mata Atlântica 70 famílias e 214 espécies de angiospermas. Foram levantadas nesse estudo 38 famílias e 213 espécies. Entretanto, é provável que possam ocorrer alterações, talvez pouco significativas, uma vez que diversos espécimes estão ainda sendo identificados por especialistas. Quanto à similaridade florística, a parcela 1 foi a que mais distou das demais parcelas (Figura 1A). Isso pode ser explicado pela alta antropização dessa área, que inclui antigas edificações. As parcelas 7 e 8 apresentaram alta similaridade, resultado esperado uma vez que ambas estão localizadas próximas entre si (distância aproximada de 300m) e apresentam similar fitofisionomia. De forma geral, entretanto, não fica evidente a correlação entre as distâncias geográficas e os padrões florísticos

entre as áreas estudadas. A falta de relação pode ser explicada pela heterogeneidade de fisionomias da área, representada por mosaicos de campos antrópicos e floresta em estágios iniciais de regeneração (Figura 1A). Não foi encontrada correlação significativa entre as concentrações de cada metal pesado (valores totais e biodisponíveis para Al, Ca, Cd, Cu, Fe, Mg, Mn e Zn) e o número de espécies de angiospermas de cada parcela ($\alpha=0,05$). Da mesma forma, não houve associação significativa entre os ICs – tanto para valores de metais totais quanto para biodisponíveis – e os valores de riqueza de cada parcela ($\alpha=0,05$). Entretanto, quando são observados os ICs de metais totais, parece haver um padrão inversamente proporcional aos valores de riqueza de flora (Figura 1B). De qualquer forma, esses valores ainda não são conclusivos, uma vez que apenas uma amostra de solo foi tomada para cada parcela estudada. Com a finalização das análises de solo (em andamento), tendo-se assim disponível uma análise múltipla de amostras para cada parcela, espera-se obter maior confiança para o estabelecimento das referidas relações.

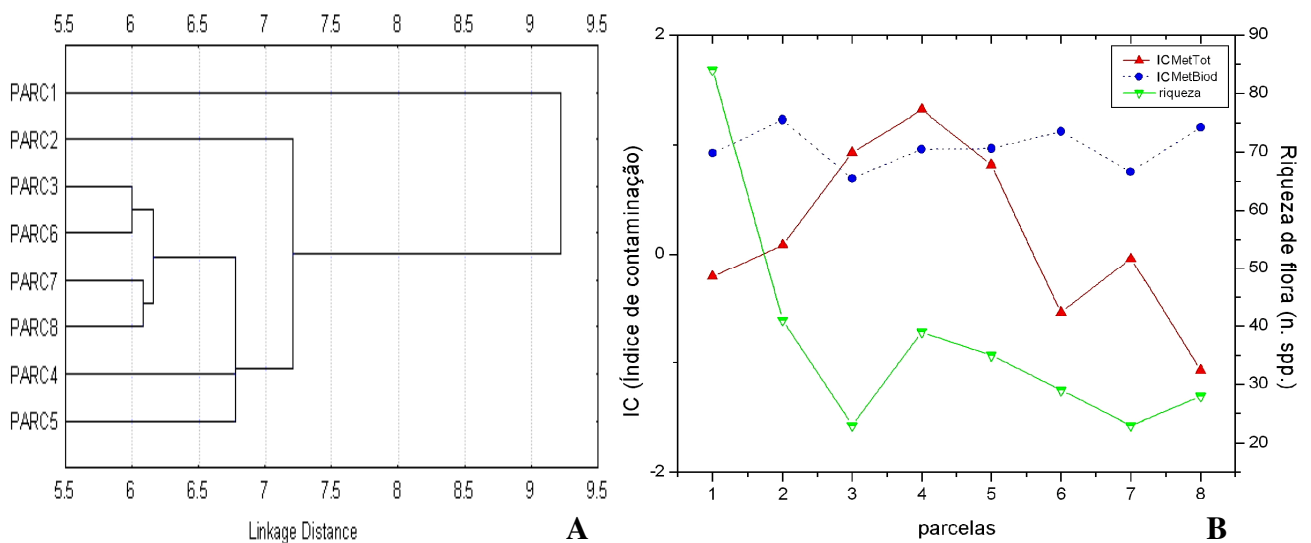


Figura 1. (A) Dendrograma representando as relações de similaridade e dissimilaridade florística (distância euclidiana) entre as 8 parcelas de Mata Atlântica no Parque Municipal “Nagib Najjar” (Mogi das Cruzes, SP). (B) Relação entre a riqueza (∇), Índice de Contaminação de metais totais (\blacktriangle) e Índice de Contaminação dos metais biodisponíveis (\bullet) nas 8 parcelas. Os metais analisados foram Al, Ca, Cd, Cu, Fe, Mg, Mn e Zn. Os Índices de Contaminação foram calculados de acordo com Feris *et al.* (2003).

CONCLUSÕES

A riqueza encontrada para área estudada, apesar de não ter sido baixa em comparação à área não-contaminada quando considerados os números específicos, apresentou número de famílias consideravelmente reduzido. Não foi encontrada correlação significativa entre as riquezas de flora e níveis de metais pesados para cada parcela. No entanto, houve um padrão inversamente proporcional aos valores de riqueza de flora comparados aos ICs totais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FERIS, K.; RAMSEY, P.; FRAZAR, C.; MOORE, J. N.; CANNON, J. E.; HOLBEN, W. E. **Differences in hyporheic-zone microbial community structure along a heavy-metal contamination gradient.** Applied and Environmental Microbiology, 69(9): 5563-5573, 2003.

LEAL, C.G., & CÂMARA, I. G. **El Estado del “Hotspot” Bosque Atlántico: una vision general.** El bosque atlántico en Paraguay Biodiversidad, Amenazas y Perspectivas. Asunción. 3-12p. 2005.

SALOMONS, W. **Environmental impact of metals derived from mining activities: Processes, predictions and prevention.** J. Geochem. Explor., 52:5-23, 1995.

SOARES, C.R.F.S.; ACCIOLY, J.O.; MOREIRA, F.M.S. **Diagnóstico e reabilitação de área degradada pela contaminação por metais pesados.** In: Simpósio Brasileiro de Recuperação de Áreas Degradadas, Lavras, p. 1-7. 2002.

TOMASULO, P.L.B. & CORDEIRO, I. 2000. **Composição florística do Parque Municipal da Serra do Itapety, Mogi das Cruzes, SP.** Boletim do Instituto de Botânica 14: 139-161

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao programa PIBIC/CNPq/UMC, a FAPESP pelo auxílio financeiro ao projeto (Biota/ Fapesp Proc. n. 05/54617-2) e a FAEP/UMC pelo apoio e infra-estrutura.