



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA

Autorizada pelo Decreto Federal nº 77.496 de 27/04/76
Recredenciamento pelo Decreto nº 17.228 de 25/11/2016



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENAÇÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

XXIX SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS **SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - 2025**

Quantificação de nutrientes e metais traços em folhas de manguezais do Recôncavo Baiano

Lavinia Santos Prates do Nascimento¹; Taise Bomfim de Jesus²

1. Lavinia Santos Prates do Nascimento, PIBIC/CNPq, CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, e-mail: laviniaprates@hotmail.com.br

2. Taise Bomfim de Jesus, DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS, e-mail: taise@uefs.br

PALAVRAS-CHAVE: FLORA DE MANGUEZAL, ELEMENTOS ESSENCIAIS, ELEMENTOS NÃO-ESSENCIAIS.

INTRODUÇÃO

Os manguezais são ecossistemas costeiros de transição entre terra e mar, comuns em regiões tropicais e subtropicais, sendo diretamente influenciados pelas marés, principal via de entrada de água salgada nesses ambientes (Souza *et al.*, 2023). Desempenham uma função ecológica essencial como berçários e refúgios para diversas espécies marinhas, além de sustentarem atividades humanas como pesca artesanal e turismo (Costa, 2013; Souza, 2019). Dessa forma, por ser naturalmente protegido de ondas e correntes fortes, o manguezal, com sua água salobra, facilita a deposição de sedimentos, criando uma superfície ideal para o transporte de metais, os quais tendem a se acumular devido ao pH mais elevado e à presença de sulfetos gerados pelas condições redutoras do sedimento (Onofre *et al.*, 2007).

Nesse sentido, as plantas absorvem e armazenam minerais essenciais em seus tecidos, como folhas, em quantidades específicas para seu desenvolvimento, classificadas como macro ou micronutrientes. Essa classificação não implica maior importância de um sobre o outro, apenas que são requeridos em concentrações diferentes (Souza, 2019). Algumas espécies, no entanto, bioacumulam grandes quantidades de substâncias nocivas sem apresentar alterações significativas, sendo úteis no monitoramento ambiental (Tavares & Carvalho, 1992; Cavalcante *et al.*, 2006). Gêneros dominantes de mangues como *Avicennia*, *Laguncularia* e *Rhizophora* possuem mecanismos de desintoxicação, permitindo seu crescimento em áreas contaminadas (Cavalcante *et al.*, 2006). Portanto, este trabalho objetivou quantificar nutrientes e metais traço em folhas de espécies de mangues no Recôncavo Baiano – BA, a fim de identificar padrões ambientais relacionados ao estado de conservação.

MATERIAL E MÉTODOS OU METODOLOGIA (ou equivalente)

Foram realizadas coletas nos meses de janeiro e fevereiro de 2024 nas regiões de São Francisco do Conde (BA) e Ponta Grossa (Ilha de Itaparica, BA). As folhas coletadas foram identificadas, armazenadas e mantidas sob refrigeração. Em laboratório, foram lavadas, secas em estufa (65 °C/48 h), trituradas e submetidas à digestão ácida em

triplicatas com 5 mL de HNO₃ (65% P.A) em micro-ondas fechado (170 °C/10 min). As amostras foram filtradas, diluídas para 25 mL com água ultrapura e mantidas refrigeradas até análise. A quantificação dos nutrientes e metais traço foi realizada por Espectrometria de emissão óptica com plasma induzido (ICP-OES), determinando-se os elementos: Al, As, Ba, Ca, Cr, Cu, Fe, P, Mg, Mn, V, Na, Ni, Pb, Sr, K, Zn e Cd. Os resultados obtidos nas diferentes áreas, foram confrontados e processados eletronicamente em planilhas no Microsoft Excel e submetidos a tratamento estatístico através do aplicativo BioEstat 5.3, realizando-se análises descritivas e de normalidade (*Shapiro-Wilk*).

RESULTADOS E/OU DISCUSSÃO (ou Análise e discussão dos resultados)

De acordo com Segundo & Garcia (2004), a região de São Francisco do Conde (SFC) apresenta alta influência antrópica sendo marcada por impactos significativos relacionados à contaminação ambiental. Em contraste, Ponta Grossa (PG), localizada em uma Área de Proteção Ambiental (APA) na Baía de Todos os Santos, mostra-se mais conservada, com menor interferência humana e, portanto, possivelmente com melhores indicadores ecológicos. Este comportamento foi observado ao comparar as áreas estudadas, sendo possível constatar variações na absorção de nutrientes e metais traço pelas folhas de *Rhizophora mangle*, *Avicennia schaueriana* e *Laguncularia racemosa*. Verificou-se variabilidade das concentrações de Na, K, Ca, Mg e P entre as espécies analisadas, em ambas as regiões (Figura 1). Essa heterogeneidade pode estar relacionada a fatores ambientais, como a salinização dos manguezais pelas marés, e diferenças fisiológicas entre espécies estudadas. A *L. racemosa* apresentou maiores teores de Na, indicando maior tolerância à salinidade, enquanto *A. schaueriana* destacou-se pelos altos níveis de P e Mg, o que sugere maior eficiência na absorção desses nutrientes.

Espécie	Local	Na (µg/g)	K (µg/g)	Ca (µg/g)	Mg (µg/g)	P (µg/g)
<i>Rhizophora mangle</i>	SFC	17881.52	5387.69	5098.64	3684.90	804.57
	PG	12480.68	3829.77	6123.44	2847.2	641.48
<i>Avicennia schaueriana</i>	SFC	18060.56	7185.34	3084.34	6303.80	1092.61
	PG	18072.86	7039.24	5240.05	3463.86	1339.76
<i>Laguncularia racemosa</i>	SFC	21425.19	6183.77	6446.59	2930.19	1143.90
	PG	21182.15	5461.21	7883.73	3742.434	979.88

Figura 1. Médias encontradas para as concentrações dos elementos Na, K, Ca, Mg e P nas espécies analisadas em ambas as regiões.

Em seguida, os elementos Al, As, Cu, Fe, Mn, Pb, Sr e Zn apresentaram variações expressivas nas concentrações entre as espécies analisadas em ambas as regiões, o que indica padrões distintos de absorção desses metais pelas plantas em função das condições ambientais locais (Figura 2).

Espécie	Local	Al (µg/g)	As (µg/g)	Cu (µg/g)	Fe (µg/g)	Mn (µg/g)	Pb (µg/g)	Sr (µg/g)	Zn (µg/g)
<i>Rhizophora mangle</i>	SFC	147.73	0.23	5.73	127.82	242.73	0.75	45.44	5.54
	PG	66.57	0.01	0	50.16	92.09	1.03	65.14	3.45
<i>Avicennia schaueriana</i>	SFC	50.80	0.13	3.83	76.04	110.29	0.83	35.10	9.38
	PG	132.22	0.12	0.2	74.29	24.88	0.49	35.40	9.58
<i>Laguncularia racemosa</i>	SFC	113.15	0.10	4.76	114.05	39.81	0.54	43.21	10.05
	PG	150.99	0.11	0.1	93.24	19.75	0.67	53.13	9.32

Figura 2. Médias encontradas para as concentrações dos Al, As, Cu, Fe, Mn, Pb, Sr e Zn nas espécies analisadas em ambas as regiões.

De modo geral, a região de SFC apresentou concentrações médias mais elevadas para a maioria desses elementos, especialmente Fe, Mn e Al (Fig.3). *Rhizophora mangle* em SFC apresentou média 127,82 µg/g de Fe e 242,73 µg/g de Mn, enquanto em PG, esses valores foram menores (50,16 µg/g e 92,09 µg/g, respectivamente), o que sugere uma maior exposição à contaminação em SFC. Esses resultados são similares aos evidenciados por Segundo & Garcia (2004), ao estudar concentrações de Mn em folhas de *R. mangle* na mesma área, o que reforça o potencial desta espécie como bioindicadora de ambientes contaminados.

Portanto, os elementos Ba, Cr, Cd, V e Ni apresentaram concentrações inferiores aos limites de detecção do método ICP-OES, não representando risco ambiental às áreas estudadas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS (ou Conclusão)

Os nutrientes e metais traço variaram entre as espécies e as áreas, o que reflete tanto a biodisponibilidade dos elementos quanto os aspectos fisiológicos das espécies. Ressalta-se que os metais traço, mesmo em baixas concentrações, podem representar risco ecotoxicológico devido à bioacumulação nos tecidos vegetais, sendo indicadores importantes da qualidade ambiental em manguezais. A região de São Francisco do Conde apresenta maiores concentrações médias de Mn, Fe e Al, com destaque para *Rhizophora mangle*, sobretudo na bioacumulação de Mn, reforçando seu uso como bioindicadora. A região de Ponta Grossa apresenta melhores indicadores ambientais, condizentes com seu maior grau de conservação. Desta forma, recomenda-se o desenvolvimento de estudos contínuos e mais aprofundados para compreender a dinâmica desses elementos e propor ações de preservação e conservação para os manguezais do Recôncavo Baiano.

REFERÊNCIAS

AYRES, M.; AYRES-JR, M.; AYRES, D.L.; SANTOS, A.A.S. (2007) Bioestat 5.3: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas, 5th ed. Sociedade Civil Mamirauá, Belém/PA.

CAVALCANTE, Ana Cláudia Oliveira et al. Avaliação dos metais Pb, Cd e Mn em Rhizophora Mangle L. de áreas de manguezal da região de Santo Amaro, Bahia – Brasil. 2006.

COSTA, C. F. Análise geoespacial dos problemas socioambientais urbanos da zona de manguezal do município de Bayeux – PB e dos casos de Hanseníase de 2001 a 2011. Programa de pós- graduação em engenharia urbana e ambiental- Universidade Federal da Paraíba - Centro de Tecnologia, setembro de 2013.

MICROSOFT CORPORATION. Microsoft Excel [recurso eletrônico]. Versão 365. Redmond, WA: Microsoft, 2023. Software de planilha eletrônica.

ONOFRE, Cássia Regina de Elias et al. Biodisponibilidade de metais traços nos sedimentos de manguezais da porção norte da Baía de Todos os Santos, Bahia, Brasil. <http://joaootavio.com.br/bioterra/workspace/uploads/artigos/baiadetodosossantos-518178fb19885.pdf>, v. 7, 2007.

SEGUNDO, Nielson Moraes da Silva; GARCIA, Rui Jesus Lorenzo. Análise de metais em folhas de Rhizophora mangle L. de zonas de manguezais de São Francisco do Conde - Recôncavo Baiano. SEMANA DE MOBILIZAÇÃO CIENTÍFICA (SEMOC), 7., 2004, Salvador. Universidade Católica do Salvador, 2004.

SOUZA, S. A. et al. MAPEAMENTO DOS MANGUEZAIS NA BAÍA DE TODOS OS SANTOS. Anais do XX Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2023 . Disponível em: <<http://marte2.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/marte2/2023/05.16.13.45/doc/156174.pdf>>.

SOUZA, Veronica Machado de. Condição nutricional da espécie Rhizophora mangle como proposta de qualidade ambiental, do manguezal da Área de Proteção Ambiental do Pratigi – BA. 2019. Tese (Mestrado em Ciências Ambientais) - Programa de Pós-Graduação em Modelagem em Ciências da Terra e do Meio Ambiente, Universidade Estadual de Feira de Santana, Bahia, 2019.

TAVARES, T. M.; CARVALHO, F. M. Avaliação de Exposição de Populações Humanas a Metais Pesados no Ambiente: Exemplos do Recôncavo Baiano. Química Nova, Bahia, v.15, n.2, p.147-154, 1992.