



**AVALIAÇÃO SEMIQUANTITATIVA DE METAIS PESADOS EM FRUTOS DE *Brasilianthus carajasensis* ALMEDA & MICHELANGELI (MELASTOMATACEAE)**

Ana Catarina Siqueira Furtado<sup>1</sup>, Jéfyne Campos Carrera<sup>2</sup>, Adam da Cruz Rodrigues<sup>3</sup>, Fernanda Ilkiu-Borges<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Bolsista ITV/FADESP/EMBRAPA, Laboratório de Botânica, [furtadoanacatarina@gmail.com](mailto:furtadoanacatarina@gmail.com)

<sup>2</sup>Bolsista ITV/FADESP/EMBRAPA, Laboratório de Botânica, [jefyne@hotmail.com](mailto:jefyne@hotmail.com)

<sup>3</sup>Bolsista ITV/FADESP/EMBRAPA, Laboratório de Botânica, [adamcrodrigues@gmail.com](mailto:adamcrodrigues@gmail.com)

<sup>4</sup>Pesquisador Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Botânica, [fernanda.ilkiu@embrapa.br](mailto:fernanda.ilkiu@embrapa.br)

**Resumo:** Pertencente à família Melastomataceae, *Brasilianthus carajasensis* Almeda & Michelangeli é uma espécie anual endêmica das cangas de Carajás, vegetação sobre minério de ferro. Com o intuito de verificar a presença e a influência de metais pesados sobre a morfologia dessa espécie, o objetivo deste trabalho foi realizar uma análise semiquantitativa em frutos de *B. carajasensis*, a fim de contribuir com estudos sobre o manejo e a recuperação de áreas degradadas. Duas amostras de frutos de cinco indivíduos de *B. carajasensis* foram levadas para análise em microscópio eletrônico de varredura por espectroscopia por energia dispersiva de raio-x (EDS) para se obter percentuais dos elementos Alumínio (Al), Arsênio (As), Cádmiio (Cd), Chumbo (Pb), Cobalto (Co), Cromo (Cr), Ferro (Fe), Manganês (Mn), Mercúrio (Hg) e Níquel (Ni). As amostras dos frutos apresentaram valores médios acima de 1% para todos os elementos químicos, o que não os enquadram como elementos traço, com baixa concentração, para esta análise. Os maiores valores alcançados em porcentagem de massa foram do elemento mercúrio em todos os indivíduos, o qual se diferiu estatisticamente dos outros elementos no teste Tukey ( $p < 0,05$ ). Os frutos de *B. carajasensis*, apesar dos altos valores encontrados, principalmente para mercúrio, não apresentaram sinais de intoxicação ou aparente deformação em seus tecidos, mostrando seu potencial bioacumulador.

**Palavras-chave:** EDS, fitorremediação, metais pesados

### Introdução

*Brasilianthus carajasensis* é uma espécie anual endêmica das cangas de Carajás, vegetação sobre minério de ferro, que apresenta flores tetrâmeras, haplostêmones, com um hipanto tubuloso, anteras curtas com poro apical e apêndices ventrais, fruto capsular e sementes subcocleadas. Pertencente à Melastomataceae, é uma das poucas espécies dessa família que possui dispersão anemocórica, como ocorrem com outras espécies com frutos capsulares (LAGE VIANA, 2016).

Muitas plantas possuem potencial genético para a remoção de metais tóxicos, as quais podem ser utilizadas para amenizar ou mesmo despoluir totalmente áreas contaminadas, o que mostra a necessidade da utilização de plantas com boa capacidade de absorção de determinados elementos químicos (COUTINHO; BARBOSA, 2007).



O objetivo deste trabalho foi realizar uma análise semiquantitativa de metais pesados em frutos de *Brasilianthus carajasensis* com o intuito de verificar a presença e a influência desses metais sobre a morfologia da espécie, visando contribuir para os estudos sobre o manejo e a recuperação de áreas degradadas.

### Material e Métodos

Duas amostras de frutos de cinco indivíduos de *B. carajasensis*, provenientes da Serra de Carajás, foram submetidas à câmara de ponto crítico após uma série de desidratação etílica. Posteriormente, os frutos foram colocados em suportes porta-amostras (*stubs*) para a metalização em ouro e observadas em microscopia eletrônica de varredura (MEV) para a análise em espectroscopia por energia dispersiva de raio-x (EDS). Dez pontos foram marcados aleatoriamente em partes dos frutos (Figura 1), para a detecção dos metais. Desse modo, foram obtidos dados percentuais de Alumínio (Al), Arsênio (As), Cádmiio (Cd), Chumbo (Pb), Cobalto (Co), Cromo (Cr), Ferro (Fe), Manganês (Mn), Mercúrio (Hg) e Níquel (Ni). Para a análise de dados, foi realizado o teste Tukey a 5% de probabilidade para a comparação entre as médias dos elementos.

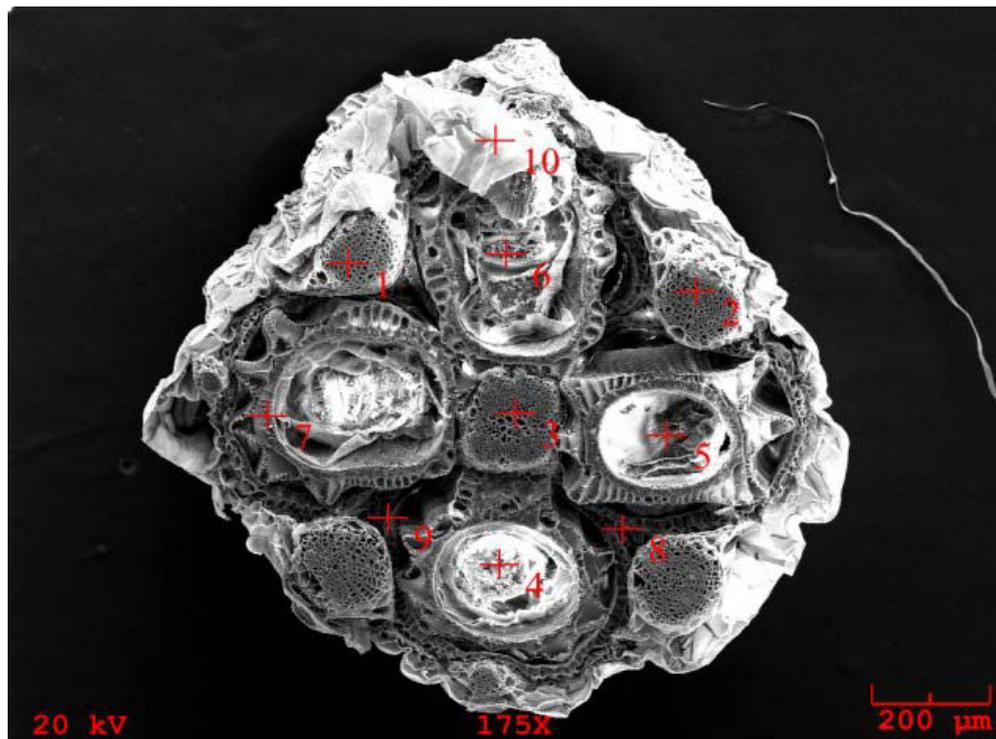


Figura1: Pontos de análise (+) em imagem de microscopia eletrônica de varredura (MEV) para a análise por EDS.



### Resultados e Discussão

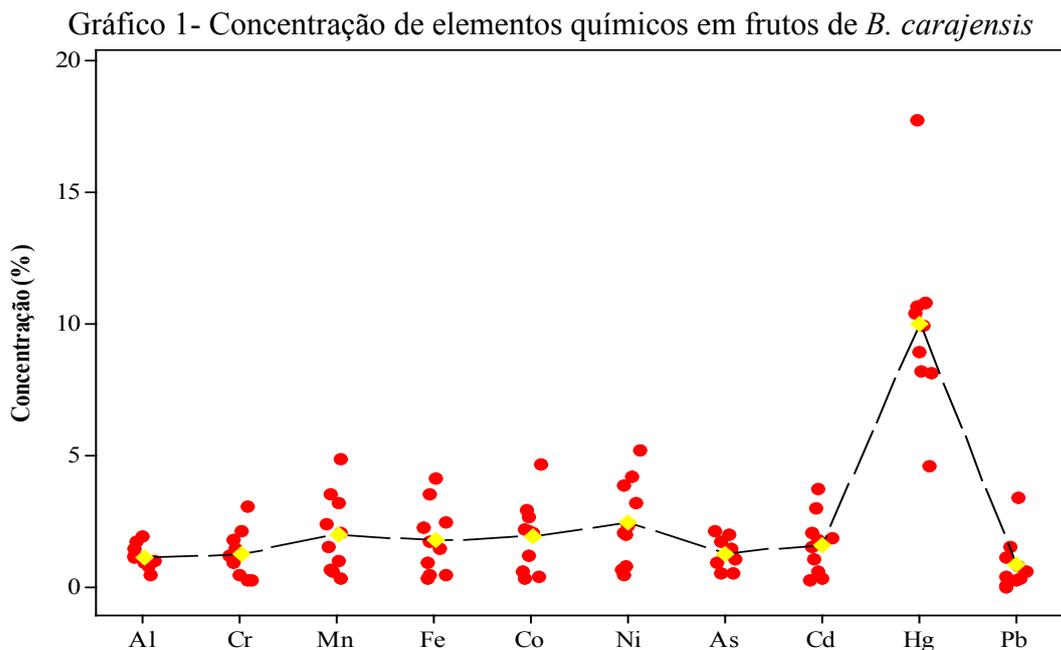
As amostras dos frutos apresentaram valores médios acima de 1% para todos os elementos químicos (Tabela 1), o que não os enquadram como elementos traço, com baixa concentração.

Os maiores valores alcançados em porcentagem de massa foram o do elemento mercúrio (12,9%) em todos os indivíduos, o qual se diferiu estatisticamente dos outros elementos no teste Tukey ( $p < 0,05$ ) (Gráfico 1), enquanto a menor foi observado no elemento chumbo com 0,188% no indivíduo 1.

Tabela 1: Média percentual por amostra de frutos de *B. carajensis*.

Indv*	Al(%)	Cr (%)	Mn(%)	Fe(%)	Co(%)	Ni (%)	As(%)	Cd(%)	Hg(%)	Pb(%)
1	1,47	1,05	1,77	1,42	1,51	1,87	0,93	1,08	9,05	0,19
2	0,87	0,83	1,06	0,97	1,40	1,61	0,81	1,23	10,50	1,92
3	0,97	0,63	0,86	0,72	0,83	1,35	1,33	0,70	9,84	0,89
4	1,49	2,26	2,81	2,90	3,45	4,70	1,70	2,66	7,72	0,20
5	1,03	1,69	3,66	2,95	2,51	2,98	1,77	2,55	12,91	1,18

\*Indv: Indivíduos



Hacon (1993) afirma que o mercúrio pode apresentar toxicidade conforme a capacidade de assimilação química da planta. Além disso, segundo Lasat (2002), o mercúrio não possui função fisiológica nas plantas, todavia, mesmo em concentrações baixas, pode ser nocivo ao seu metabolismo.



Calgaroto (2009) afirmou que o mercúrio pode afetar tanto as reações fotoquímicas como as de carboxilação da fotossíntese, agindo na cadeia de transporte de elétrons, inibindo a síntese de clorofilas, causando à inibição da atividade da enzima delta-aminolevulinato desidratase.

Cargnelutti (2007) observou que a exposição de mercúrio em plântulas de *Cucumis sativus* L. causou estresse oxidativo, o que gerou consequências estruturais na planta como injúrias nos tecidos e a perda de biomassa pela queda da taxa fotossintética.

### Conclusão

Os frutos de *B. carajasensis*, apesar dos altos valores encontrados, principalmente para mercúrio, a planta não apresentou sinais de intoxicação ou aparente modificação em seus tecidos, mostrando seu potencial bioacumulador, os quais podem ser utilizados em projetos de manejo e em estudos para recuperação de áreas degradadas.

### Agradecimentos

Ao Instituto Tecnológico Vale (ITV) e ao Laboratório de Microanálises da Universidade Federal do Pará pelo suporte à pesquisa e à FADESP pela concessão da bolsa.

### Referências Bibliográficas

- CALGAROTO, N. S. **Efeitos fisiológicos do mercúrio em plantas de *Pfaffiaglomerata* (Spreng.) Pedersen**. 2009. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS.
- CARGNELUTTI, D. **Efeito do mercúrio no estresse oxidativo, na atividade da delta-ala-d e no crescimento de plântulas de pepino**. 2007. 102 f. Dissertação (Mestrado em Bioquímica Toxicológica) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS.
- COUTINHO, H. D.; BARBOSA, A. R. Fitorremediação: Considerações gerais e características de utilização. **Silva Lusitana**, v. 15, n. 1, p. 103-117, 2007.
- HACON, S. Mercúrio no meio ambiente: os riscos para o homem. In: CÂMARA, V. de M. (Ed.). **Mercúrio em áreas de garimpos de ouro**. Metepec: Centro Panamericano de Ecologia Humana e Saúde, 1993. p. 25-36. (ECO Série vigilância, 12).
- LAGE VIANA, P.; MOTA, N. F. de O.; GIL, A. dos S. B.; SALINO, A.; ZAPPI, D. C.; HARLEY, R. M.; ILKIU-BORGES, A. L.; SECCO, R. de S.; ALMEIDA, T. E.; WATANABE, M. T. C.; SANTOS, J. U. M. dos; TROVÓ, M.; MAURITY, C.; GIULIETTI, A. M. Flora das cangas da Serra dos Carajás, Pará, Brasil: história, área de estudos e metodologia. **Rodriguésia**, v. 67, n. 5, p. 1107-1124, 2016.
- LASAT, M. M. Phytoextraction of toxic metals: a review of biological mechanisms. **Journal of Environment Quality**, v. 31, p. 109-120, 2002.