



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

XXVIII SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - 2024

QUANTIFICAÇÃO DE METAIS-TRAÇO EM TECIDO MOLES E ÓSSEOS DE MORCEGOS DE DIFERENTES REGIÕES DO ESTADO DA BAHIA

João Pedro Queiroz de Azevedo¹; Breno Nunes da Silva Oliveira ², Aristeu Vieira da Silva³, Carolina Oliveira Santana⁴ Taise Bomfim de Jesus⁵

1. Bolsista – Modalidade Bolsa/PIBIC/Graduando em Licenciatura Biologia, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: azevedomanda123@gmail.com
- 2- Bolsista – Modalidade Bolsa/PIBIC/ Graduando em Odontologia, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: brenno.nunes.rodz@gmail.com
- 3- Professor do Departamento de Biologia, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: aristeuvsilva@uefs.br
- 4- Professora do Departamento de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: cosantana@uefs.br
5. Orientadora, Departamento de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: taise@uefs.br

PALAVRAS-CHAVE: Chumbo; Bioindicadores, Mamíferos.

INTRODUÇÃO

Os elementos-traço são compostos altamente reativos e conservativos; quando descartados no meio ambiente, tornam-se altamente persistentes, podendo ser incorporados na cadeia alimentar e fomentando estresse para os ecossistemas (Costa, 2020). Dentre os inúmeros metais tóxicos que são constantemente depositados no ambiente, destaca-se o chumbo (Pb). Devido ao seu amplo emprego industrial tem sido responsável por inúmeros acidentes ambientais (Munhoz et al., 2010). Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) é o metal mais danoso à saúde humana e animal (Costa, 2020). O chumbo pode afetar muitos sistemas do corpo, podendo ser absorvido pela pele, inalação ou ingestão (Baquerizo et al., 2021). Quando no organismo, é distribuído para o fígado, rins, cérebro e ossos, onde pode ficar armazenado por anos. Além disso, estudos fornecem evidências de que altas concentrações de chumbo podem causar perda óssea e efeitos periodontais e dentários adversos, como periodontite, perda óssea periodontal, perda dentária e cárie dentária (ABADIN et al., 2019). Quando no corpo, o chumbo se liga a proteínas que preferencialmente se ligam ao cálcio e, durante a sua distribuição, segue a via metabólica do cálcio, acumulando-se em ossos, dentes e cabelos (Rocha, 2009).

Em Santo Amaro da Purificação – Bahia, as atividades da COBRAC (Companhia Brasileira de Chumbo) foram responsáveis pela poluição intensa por chumbo na cidade. A empresa de fundição primária produziu cerca de 11.000 a 32.000 toneladas de chumbo desde a sua instalação até o período de dezembro de 1993 (Costa, 2020). A escória, resíduo do processo de fundição, ainda está presente na área externa da fábrica, espalhando-se pelo solo e corpos d'água superficiais, sendo levada pelas

chuvas até o leito do rio Subaé e águas subterrâneas (Costa, 2020). Os resíduos do processo de fundição também foram usados pela população na pavimentação das vias de acesso, assim como das casas. Devido à longa duração do chumbo e mesmo após a desativação da fábrica, Santo Amaro ainda é vítima de sua contaminação (Costa, 2020).

Os morcegos desempenham importante papel ecológico, como controle de pragas, polinização e dispersão de sementes. Por serem mamíferos de vida longa e terem um metabolismo que os obriga a ingerir uma grande quantidade de alimento, o risco de acumulação de elementos-traço como o chumbo é elevado. Dessa forma, os morcegos podem servir como bioindicadores, fornecendo informações sobre a dispersão do chumbo entre os ecossistemas (Baquerizo, 2021). Ademais, possuem amplo leque de guildas alimentares, uma rica diversidade de espécies e amplitude de interações biológicas, o que os classifica ainda mais como ótimos candidatos a indicadores de alterações ambientais (Baquerizo, 2021).

MATERIAL E MÉTODOS OU METODOLOGIA (ou equivalente)

O projeto-mãe foi apresentado e aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (Ofícios do CEUA de 28 de junho de 2018 e 28 de agosto de 2019).

Foram selecionadas amostras de tecidos moles (fígado) e tecido duros (ossos) de morcegos pertencentes a diferentes regiões do Estado da Bahia, especialmente, Feira de Santana, Santo Amaro e Barra, armazenadas no Banco de Amostras Biológicas do Grupo de Pesquisa em Zoonoses e Saúde Pública. Para a extração dos tecidos, foram selecionados morcegos da família Phyllostomidae e Molossidae. Posteriormente, essas amostras foram pesadas em balança analítica e em seguida, procedeu-se com a digestão das amostras utilizando 3 mL de ácido nítrico em cada tubo de ensaio com amostras. Para cada 5 amostras, foi feito um branco como controle da acurácia. Após reduzirem até ficarem com cerca de 1 mL, foram filtradas e, em seguida, completadas com água ultra-pura até atingirem 25 mL.

As amostras foram enviadas ao LEPETRO (UFBA) para análises de metais em Espectrômetro de Emissão Ótica com Plasma Indutivamente Acoplado (ICP-OES; *Agilent Technologies 720 series*). Nesta etapa foram investigados os níveis de alumínio (Al), cálcio (Ca), ferro (Fe), potássio (K), magnésio (Mg), sódio (Na), fósforo (P), chumbo (Pb) e zinco (Zn).

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

As tabelas 1 e 2 apresentam as concentrações de elementos químicos quantificados em morcegos coletados em três municípios do estado da Bahia.

Tabela 01. Concentração de elementos químicos em crânio de morcegos coletados em diferentes regiões da Bahia.

FAMÍLIA	Região	Al	Ca	Fe	K	Mg	Na	P	Pb	Zn
Phyllostomidae	Santo Amaro -BA	1,44	35737,98	51,56	1018,09	632,48	1489,09	17516,37	< LD	50,68
Phyllostomidae	Santo Amaro- BA	256,71	120145,6 2	141,32	4695,25	3361,69	5931	50009,87	<LD	219,84
Phyllostomidae	Barra	146,46	101696,1 9	78,83	3566,62	2273,53	4097,57	48798,02	<LD	101,45
Phyllostomidae	Santo Amaro -BA	130,81	190443,1 7	178,05	6035,51	5300,73	9729,51	75795,73	8,16	336,09

< LD= abaixo do limite de detecção do aparelho

Tabela 02. Análise de metais-traço em fígado de morcegos coletados em diferentes regiões da Bahia.

Família	Região	Al	Ba	Ca	Cu	Fe	K	Mg	Na	P	Pb	Zn
Phyllostomidae	Santo Amaro -BA	14,75	< LD	1454,12	<LD	198,80	2024,91	370,03	924,66	1884,52	0,01	33,39
Phyllostomidae	Barra - BA	3,00	<LD	429,99	<LD	238,87	1956,83	226,567 6383	658,73	2081,64	<LD	19,82
Phyllostomidae	Barra - BA	48,01	<LD	10136,65	125,96	407,58	3859,12	1372,08	1599,40	3923,03	<LD	153,18
Molossidae	Barra - BA	54,54	52,43	151384,52	9,69	1839,88	1839,88	4707,97	19312,55	102450,23	<LD	375,26
Molossidae	Feira de Santana - BA	19,76	<LD	842,43	<LD	109,90	1702,36	260,28	719,9519	2042,56	<LD	27,41

< LD= abaixo do limite de detecção do aparelho

Hernout et al., (2016) avaliando a concentração de metais (Cd, Zn, Pb e Cu), em morcegos do País de Gales, observou concentrações de Pb, em fígado, no valor de 0,33 mg/Kg, enquanto que em ossos o valor da concentração de Pb foi de 53,15 mg/Kg (n=192).

O presente trabalho detectou concentrações de chumbo (Pb) em ossos e fígado dos morcegos coletados em Santo Amaro - BA. As concentrações foram de 8,16 mg/kg para os ossos e de 0,01 mg/kg para o fígado.

Hernout et al. (2016) observaram concentrações de Pb de 0,33 mg/kg no fígado e 53,15 mg/kg nos ossos. Após ajustar esses valores para peso úmido, observa-se que o presente trabalho apresentou uma concentração de 0,0825 mg/kg para o fígado e 13,29

mg/kg para os ossos. Comparando os valores, verifica-se que as concentrações de Pb em ossos nas amostras (8,16 mg/kg) foi ligeiramente menor que o valor encontrado por Hernout et al. (2016) (13,28 mg/kg). Da mesma forma, as concentrações de Pb no fígado do presente estudo (0,01 mg/kg) são cerca de 8 vezes menor do que o valor ajustado de Hernout et al. (2016) (0,0825 mg/kg).

Yutao Li et al. (2024) analisando uma espécie de morcego com influência da atividade de mineração (cimento) na região de Guangdong Province (China), observou que os morcegos podem acumular elementos de metais pesados excessivos em seus fígados por meio do processo de forrageamento. Este achado é relevante para compreender os resultados obtidos em nosso estudo, onde morcegos de Santo Amaro, uma área conhecida por sua intensa contaminação por chumbo, exibiram concentrações preocupantes deste metal em seus organismos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS (ou Conclusão)

Os morcegos demonstraram ser excelentes bioindicadores de metais-traço em áreas contaminadas. No entanto, ainda são necessárias mais pesquisas, envolvendo um maior número de indivíduos e diferentes espécies com variados hábitos alimentares. Os níveis de chumbo encontrados indicam a contaminação da área, dado o potencial tóxico deste metal e o papel ecológico crucial dos morcegos. Assim, são necessárias ações adicionais para monitorar e mitigar a contaminação, garantindo a proteção tanto dos morcegos quanto do ecossistema em que habitam.

REFERÊNCIAS

ABADIN, Henry et al. Toxicological profile for lead: draft for public comment. 2019.

ABALAKA, SE; IDOKO, IS; ADAMU *et al.* Avaliação histopatológica e de risco à saúde de metais pesados no morcego frugívoro de cor palha, *Eidolon helvum*, na Nigéria. *Environ Monit Assess* **195**, 411 (2023).
<https://doi.org/10.1007/s10661-023-10990-8>

BAQUERIZO, Michelle; SALAS, Jaime A. Cuantificación de Plomo (Pb) en tejidos blandos y óseo de murciélagos (Mammalia: Chiroptera) provenientes de zonas de influencia Urbana en la costa occidental de Ecuador. *Neotropical Biodiversity*, v. 7, n. 1, p. 560-569, 2021.

COSTA, Angela Cristina Andrade. Avaliação de alguns aspectos do passivo ambiental de uma metalurgia de chumbo em Santo Amaro da Purificação, Bahia. 2016.

HERNOUT, B.V., ARNOLD, K.E., MCCLEAN, C.J., WALLS, M., BAXTER, M., BOXALL, A.B.A., 2016. A national level assessment of metal contamination in bats. *Environmental Pollution*, 214:847-858

ROCHA, Adriano Ferreira da. Cádmio, chumbo, mercúrio: a problemática destes metais pesados na Saúde Pública?: monografia: Cadmium, lead, mercury: the issue of these metals in Public Health?. 2009.