



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

XXVII SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - 2023

Avaliação de metais em sedimento na Baía de Aratu - BA

Alexandre Mascarenhas Miranda¹ e Consuelo Lima Navarro de Andrade²

1. Bolsista PROBIC/UEFS, Graduando em Licenciatura em Química, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: alexandre.masc17@gmail.com
2. Orientador, Departamento de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: clnandrade@uefs.br

PALAVRAS-CHAVE: Geoquímica; Contaminação por metais; manguezal.

INTRODUÇÃO

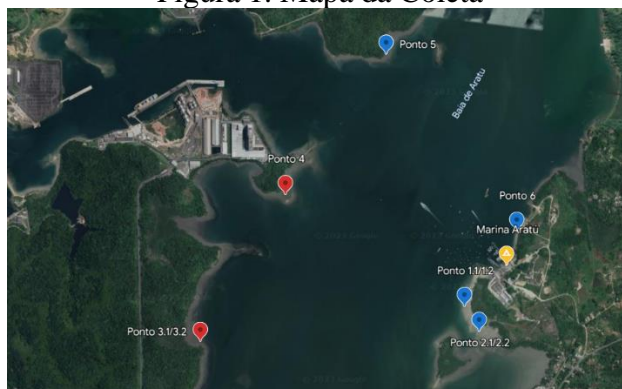
A Baía de Aratu, com aproximadamente 20 km², está localizada no interior da Baía de Todos os Santos (BTS) (BITTENCOURT et al., 1974) e tem grande importância para o Estado da Bahia, sendo um grande centro industrial e portuário, com diversos terminais de carga e descarga de mercadorias. Além disso, a baía é cercada por manguezais, dunas e restingas, formando um ecossistema importante para a preservação da fauna e flora da região. A grande atividade econômica do local torna inevitável a ação antropogênica, que causa a degradação de seus ecossistemas, principalmente pelo descarte de resíduos industriais e portuários, o que pode depositar metais contaminantes no solo da baía, que são absorvidos por plantas e animais e transmitidos pela cadeia alimentar.

O objetivo desse estudo, é, portanto, de identificar e caracterizar as concentrações de metais pesados presentes no sedimento de manguezal da Baía de Aratu.

METODOLOGIA

Os pontos de amostragem se situam nas intermediações da Marina Aratu (Figura 1). Foram realizadas duas campanhas de coleta, a primeira aconteceu no dia 13 de março de 2023 e foram coletadas três amostras de sedimento. A segunda campanha, realizada dia 5 de junho de 2023, culminou na coleta de seis amostras, totalizando, para as duas campanhas, nove amostras.

Figura 1. Mapa da Coleta



Fonte: Google Earth

As amostras foram coletadas de forma composta, seguindo as recomendações da EMBRAPA (2006). Todas as amostras foram identificadas, ambientadas à 4°C em caixas de isopor e encaminhadas para a Universidade Estadual de Feira de Santana, no laboratório de geoquímica e catalise ambiental (LGCA) do PPGM.

Ensaio de campo foram realizados durante as amostragens, medindo-se os parâmetros Condutividade, Oxigênio Dissolvido (OD), Temperatura e Sólidos Totais Dissolvidos (TDS), com auxílio de medidor multiparâmetros AKSO - AK88. Também foi realizado a medida do pH com o auxílio de uma caneta medidora NovaDigital. Todos esses parâmetros foram mensurados na água, bem a margens do ponto de coleta.

As amostras foram liofilizadas no Laboratório de Microbiologia Aplicada à Saúde Pública (LAMASP – UEFS) e encaminhadas para o LEPETRO: Excelência em Geoquímica, no Instituto de Geociências da Universidade Federal da Bahia (UFBA), para a realização das análises de metais, granulometria e Carbono Orgânico Total (COT).

Para a análise de metais as amostras foram submetidas a digestão ácida parcial em micro-ondas (MARS-CEM), seguindo o método SW846-3051 – US EPA (US EPA, 1998) e analisadas por ICP-OES Agilent 700 Series.

A análise granulométrica foi realizada utilizando o método da Difratometria via Calcinação do LEPETRO/UFBA. As amostras foram analisadas por meio de um analisador de partículas CILAS 1064.

O COT foi mensurado, segundo a metodologia descrita por Neto (2000) e Costa (2006), seguida de determinação em Analisador LECO Elemental Analyzer SC-444.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi possível identificar concentrações de Al (alumínio), As (arsênio), Ba (bário), Co (cobalto), Cr (cromo), Cu (cobre), Fe (ferro), Mn (manganês), Ni (níquel), P (fósforo), Pb (chumbo), V (vanádio) e Zn (zinco) em quase todas as amostras, com exceção do ponto 4, que não apresentou concentrações significativas de arsênio (Tabela 1).

Tabela 1: Concentrações de metais em sedimento de manguezal na Baía de Aratu.

CONCENTRAÇÕES DE METAIS EM SEDIMENTO DE MANGUEZAL – BAÍA DE ARATÚ (BAHIA)														
C (mg/kg)														
AMOSTRAS	Al	As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Mn	Ni	P	Pb	V	Zn
PRIMEIRA CAMPANHA (13/03/2023)														
Amostra 1.1	8703,3	3,1	19,4	0,0	0,2	10,1	11,2	6412,7	301,4	0,9	426,5	4,2	12,0	15,3
Amostra 2.1	10287,9	2,6	20,8	0,0	0,4	11,0	8,5	6514,8	264,7	1,6	426,8	3,0	13,5	14,8
Amostra 3.1	28015,6	4,1	566,5	0,0	27,2	42,1	38,1	40660,5	1234,1	28,9	824,5	13,3	60,3	58,2
SEGUNDA CAMPANHA (05/06/2023)														
Amostra 1.2	9338,7	5,9	21,8	0,0	0,3	10,7	10,9	6287,4	287,5	1,8	457,8	4,8	12,4	17,5
Amostra 2.2	9611,1	4,0	19,7	0,0	0,4	10,6	8,6	6518,1	278,1	1,3	428,9	3,4	12,9	15,1
Amostra 3.2	29384,4	3,7	296,0	0,0	29,1	43,0	37,1	38587,7	1176,7	29,7	763,7	11,7	58,6	56,1
Amostra 4.2	20819,6	0,0	1187,1	0,0	10,8	33,8	24,2	26656,4	337,3	20,0	783,4	4,6	44,4	43,5
Amostra 5.2	24547,1	4,7	72,3	0,0	5,3	31,0	30,7	22161,6	118,4	10,7	597,7	10,5	45,2	41,5
Amostra 6.2	33799,9	5,6	76,1	0,0	9,7	39,0	33,3	29061,5	269,0	18,0	958,1	35,6	66,3	104,2
VALORES DE PREVENÇÃO - CONAMA 420/2009														
	****	15,0	150,0	1,3	25,0	75,0	60,0	****	****	30,0	****	72,0	****	300,0
VALORES DE INTERVENÇÃO (ÁREAS INDUSTRIAIS) - CONAMA 420/2009														
	****	150,0	750,0	20,0	90,0	400,0	600,0	****	****	130,0	****	900,0	1000,0	2000,0

Levando em consideração a resolução CONAMA 420/2009 e os Valores Orientadores para Solos e Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo (CETESB, 2005). As concentrações encontradas em sua grande maioria estão dentro dos valores de prevenção da CONAMA e CETESB. É possível observar que as concentrações de alumínio e ferro são as maiores dentre todos os outros metais, já que os solos nacionais

apresentam mineralogia composta principalmente por caulinita (que contém alumínio, silício, oxigênio e hidrogênio), óxidos de ferro e de alumínio (Fontes & Alleoni, 2006). Ainda na Tabela 1, é possível observar que o ponto 3 se destaca dentre os outros na concentração de todos os metais observados, este local fica nas intermediações da companhia alimentícia J Macedo. O ponto 3 ainda se destaca por apresentar concentrações de bário e cobalto acima dos valores de prevenção, que é a concentração de valor limite de determinada substância no solo, tal que ele seja capaz de sustentar as suas funções principais (CONAMA, 2009). Por se tratar de uma zona industrial e portuária, é possível que as médias/altas concentrações para alguns elementos estejam a isso atreladas. O ponto 4 apresenta uma concentração crítica de bário, com valores que superam significativamente os valores de intervenção, que é a concentração de determinada substância no solo ou na água subterrânea acima da qual existem riscos potenciais, diretos ou indiretos, à saúde humana, considerando um cenário de exposição padronizado (CONAMA, 2009), este valor para bário deve estar abaixo de 750 mg/kg. Acredita-se que contaminação por bário pode estar atrelada as companhias de mineração presente na área da Baía de Aratu, e se torna necessário uma maior investigação para identificar, inclusive, o descarte indevido de resíduos no local.

Por meio da Tabela 2 é possível observar que o teor de COT, que é uma medida da quantidade de compostos orgânicos contidos na amostra, tem uma relação inversamente proporcional com a contaminação, onde nos pontos 3 e 4 foram observadas as menores porcentagens. Também é possível observar as frações granulométricas do sedimento, onde no ponto 4, a fração de argila está abaixo da média calculada (Tabela 2).

Tabela 2. Granulometria e COT do sedimento de manguezal da Baía de Aratu.

GRANULOMETRIA POR DIFRATOMETRIA A LASER E COT - BAÍA DE ARATÚ (BAHIA)										
ENSAIO	AMOSTRA									
	1.1	2.1	3.1	1.2	2.2	3.2	4.2	5.2	6.2	MÉDIA
Argila %	7,84	8,01	9,03	12,06	8,62	8,72	5,48	5,86	12,5	8,68
Silte %	72,64	62,85	70,8	71,69	65,84	75,56	69,13	70,47	64,82	69,31
Areia Muito fina %	16,13	17,61	16,07	9,88	14,55	14,04	21,42	18,74	13,76	15,80
Areia Fina %	1,39	3,63	1,37	0,7	1,38	0,7	1,64	1,62	1,28	1,52
Areia Média %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Areia Grossa %	2	7,9	2,72	5,67	0,9	0,9	2,32	3,3	7,64	3,71
COT %	8,34	6,45	<LQM	5,51	5,83	0,16	0,18	3,24	1,38	3,89

Legenda: LQM – Limite de quantificação.

É importante destacar que a Baía e Aratu tem grande importância socioeconômica para o Brasil e, especialmente, para a comunidade local, pois uma boa parcela sobrevive dos recursos vinculados a baía. Em campo, por exemplo, é comum, observar a presença marisqueiros e pescadores no local, o que torna a contaminação um problema ainda mais crítico, tendo em vista que os metais depositados no sedimento são absorvidos pelas espécies vegetais e animais da região sendo bioacumulados em seus tecidos e propagados pelas cadeias alimentares. Dessa forma, a contaminação por bário pode ser prejudicial para a saúde humana. A ingestão de pequenas quantidades deste metal em curtos períodos de tempo pode provocar vômito, cólica estomacal, diarreia, dificuldade respiratória, alteração da pressão sanguínea, adormecimento da face e debilidade muscular (CETESB, 2012). A ingestão de altas quantidades de compostos de bário solúveis em água ou no conteúdo estomacal pode causar alterações no ritmo cardíaco e paralisia, e levar a óbito se não houver tratamento (CETESB, 2012), portanto as ações de reparação para esta contaminação devem ser elaboradas e aplicadas como medida urgente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise e avaliação das concentrações de metais no sedimento da Baía de Aratu, foi possível identificar processos de contaminação na área, principalmente por altos níveis de bário. Acredita-se que isso seja uma consequência da grande atividade industrial e portuária na baía.

Diante do exposto, recomenda-se a realização de novos estudos para ampliar estes dados e ressalta-se a necessidade da promoção de ações de remediação para a contaminação identificada.

REFERÊNCIAS

- BITTENCOURT, A. C. S. P; BRICHTA, A; DI NAPOLI, E. A sedimentação na Baía de Aratu, BA. **Revista brasileira de geociências**, vol. 4, n. 1, p. 51 - 63, 1974. Disponível em: http://bjg.siteoficial.ws/1974/n1/4_1_1974-53-65.pdf. Acesso em 04 maio 2023
- BRANDÃO, C. J. et al. Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidas. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo; São Paulo: CETESB; Brasília: ANA, 2011.
- Brasil, 2008. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução N° 420, de 28 de dezembro de 2009.
- CETESB, SP. Decisão de Diretoria no 195-2005-E, de 23 de novembro de 2005. DOE, Poder Executivo, SP, 3/12/2005, seção 1, v.115, n.227, p.22-23. Retificação no DOE, 13/12/2005, v.115, n.233, p.42.
- CETESB, São Paulo. Divisão de Toxicologia Humana e Saúde Ambiental. Identificação da substância; bário. São Paulo, 2012. 2p.
- COSTA, A. B. Caracterização molecular e isotópica de material orgânico em sedimentos da Baía de Todos os Santos- BA. 2006. 127f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal da Bahia, Instituto de Geociências, Salvador. 2006.
- DEMARCO, Larissa Felicidade Werkhauser et al. ABORDAGEM MULTIDISCIPLINAR PARA INDICAR AS PROVÁVEIS AMEAÇAS À SAÚDE E À QUALIDADE DE VIDA DA COMUNIDADE CAIÇARA ILHA DIANA. **Hygeia: Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v. 15, n. 34, p. 62, 2019.
- NETO, A. Estudo geoquímico em sedimentos do trecho Oceano Atlântico de Salvador (BA) ao Cabo de São Tomé (RJ). 2000. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2000.
- FILIZOLA, H. F.; GOMES, M. A. F.; SOUZA, M. D. de (ed.). Manual de procedimentos de coleta de amostras em áreas agrícolas para análise da qualidade ambiental: solo, água e sedimentos. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2006.
- FONTES, Mauricio Paulo Ferreira; ALLEONI, Luís Reynaldo Ferracciú. Electrochemical attributes and availability of nutrients, toxic elements, and heavy metals in tropical soils. **Scientia Agricola**, v. 63, p. 589-608, 2006.
- GUIMARÃES, Lucas Medeiros. Distribuição e origem da matéria orgânica presente nos sedimentos superficiais depositados da Baía de Todos os Santos – BA, Brasil. 56 f. il. 2016. Monografia (Graduação) – Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2016.
- U.S – EPA - UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY 1998. SW 846 (method 3051): microwave assisted acid digestion of sediments, sludges, soils and oils. Disponível em: <http://www.caslab.com/EPA-Method-3051/>. Acessado em 29 de agosto de 2023