

SAÚDE E MEIO AMBIENTE EM REGIÕES PORTUÁRIAS



ORGANIZADORES:

PROFA. DRA. ELAINE MARCÍLIO SANTOS
PROFA. DRA. ANA LUIZA CABRERA MARTIMBIANCO
PROF. DR. GUSTAVO DUARTE MENDES

1ª EDIÇÃO - ISBN: 978-65-00-37069-0

POGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL DE SAÚDE E MEIO AMBIENTE
NA ÁREA DE MEDICINA II PELA CAPES – UNIVERSIDADE
METROPOLITANA DE SANTOS – UNIMES

**SANTOS
2021**



SAÚDE E MEIO AMBIENTE EM REGIÕES PORTUÁRIAS

ORGANIZADORES:

PROFA. DRA. ELAINE MARCÍLIO SANTOS
PROFA. DRA. ANA LUIZA CABRERA MARTIMBIANCO
PROF. DR. GUSTAVO DUARTE MENDES

1ª EDIÇÃO

PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL DE SAÚDE E MEIO AMBIENTE
NA ÁREA DE MEDICINA II PELA CAPES – UNIVERSIDADE
METROPOLITANA DE SANTOS – UNIMES

SANTOS

2021



S255

SAÚDE E MEIO AMBIENTE EM REGIÕES PORTUÁRIAS. / Vários autores.
Organizado por PROFA. DRA. ELAINE MARCÍLIO SANTOS, PROFA. DRA. ANA LUIZA
CABRERA MARTIMBIANCO, PROF. DR. GUSTAVO DUARTE MENDES. – Santos,
2021.

ISBN: 978-65-00-37069-0

PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL DE SAÚDE E MEIO AMBIENTE NA
ÁREA DE MEDICINA II PELA CAPES – UNIVERSIDADE METROPOLITANA DE
SANTOS – UNIMES,

Universidade Metropolitana de Santos, 17/12/2021.

1. Medicina. 2. Odontologia. 3. Região Portuária. 4. Meio Ambiente. 5. Saúde. I. Título.
CDD:617.6



LISTA DE AUTORES

Profa. Dra. Ana Luiza Cabrera Martimbianco

Graduação em Fisioterapia. Mestrado, Doutorado e Pós-doutorado em Saúde Baseada em Evidências, Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). Docente do curso de Medicina e do Programa de Pós-Graduação em Saúde e Meio Ambiente da Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES). Pesquisadora no Núcleo de Tecnologias em Saúde do Hospital Sírio-Libanês.

Profa. Dra. Ana Paula Taboada Sobral

Graduação em Odontologia. Mestrado em Administração pelo Programa de Mestrado Profissional em Administração - Gestão em Sistemas da Saúde (PMPA-GSS), Universidade Nove de Julho (UNINOVE). Doutorado em Biofotônica Aplicada às Ciências da Saúde pela Universidade Nove de Julho (UNINOVE). Docente do Curso de Odontologia e do Programa de Mestrado Profissional em Saúde e Meio Ambiente na Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES).

Profa. Dra. Angelina Zanesco

Graduação em Enfermagem. Mestrado em Farmacologia, Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). Doutorado em Ciências Biológicas (Fisiologia), Universidade Estadual de Campinas e Louisiana State University Medical Center, New Orleans, LA. Pós-doutorado, Imperial College London, National Heart and Lung Institute. Docente do Programa de Pós-graduação em Saúde e Meio Ambiente, Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES).

Camila Barreto Barbieri

Discente da graduação de Odontologia, Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES).



Danielle Cristine Ginsicke

Graduação em Enfermagem. Discente do Programa de Pós-graduação em Saúde e Meio Ambiente, Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES).

Prof. Dr. Edgar Maquigussa

Graduação em Biomedicina. Doutorado e Pós-doutorado em Medicina (Nefrologia), Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). Docente do curso de Medicina e do Programa de Pós-Graduação em Saúde e Meio Ambiente da Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES). Docente na Universidade Nove de Julho.

Profa. Dra. Elaine Marcílio Santos

Graduação em Odontologia. Mestrado em Patologia Bucal, Universidade de São Paulo (USP). Doutorado em Odontopediatria pela Universidade de São Paulo (USP). Pró-reitora Acadêmica da Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES). Docente do Curso de Odontologia e do Programa de Pós-graduação em Saúde e Meio Ambiente, Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES).

Profa. Dra. Elizabeth Barbosa de Oliveira-Sales

Graduação em Biomedicina. Mestrado e Doutorado em Ciências pelo Programa de Pós-Graduação de Farmacologia (área de concentração Fisiologia), Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). Pós-Doutorado, Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) e University of Texas Health Science Center of San Antonio. Docente do curso de Medicina e do Programa de Pós-Graduação em Saúde e Meio Ambiente da Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES).

Flávia Rodrigues de Oliveira

Discente da graduação de Medicina, Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES).



Giovanna Marcílio Santos

Discente da graduação de Medicina, Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES).

Profa. Dra. Gabriela Traldi Zaffalon

Graduação em Odontologia. Mestrado em Periodontia, Centro de Pesquisas Odontológicas São Leopoldo Mandic. Doutora em Clínicas Odontológicas, Centro de Pesquisas Odontológicas São Leopoldo Mandic. Docente do Curso de Odontologia e do Programa de Pós-graduação em Saúde e Meio Ambiente, Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES).

Giuliana Raduan Crizol

Graduação em Direito. Discente do Programa de Pós-graduação em Saúde e Meio Ambiente, Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES).

Prof. Dr. Gustavo Duarte Mendes

Graduação em Odontologia. Mestre em Farmacologia, Faculdade de Medicina da Universidade Estadual de Campinas. Doutor em Clínica Médica, Faculdade de Medicina da Universidade Estadual de Campinas. Diretor Acadêmico e Coordenador do Programa de Saúde e Meio Ambiente da Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES).

Isadora Dicher Reimão

Discente da graduação de Medicina, Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES).

João Mario Barreiros

Graduação em Biomedicina. Discente do Programa de Mestrado em Saúde e Meio Ambiente na Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES).

Prof. Dr. José Cássio de Almeida Magalhães



Graduação em Odontologia. Mestrado e Doutorado em Odontologia, Universidade de São Paulo (USP). Docente do Curso de Graduação em Odontologia e do Programa de Saúde e Meio Ambiente da Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES).

José Narciso Rosa Assunção Júnior

Docente do Curso de Graduação em Odontologia da Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES).

Kamilla Mayr Martins Sá

Discente da graduação de Medicina, Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES).

Larissa Gomes Peres Bomfim

Discente da graduação de Medicina, Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES).

Lizandra Catharine Perrett Martins

Discente da graduação de Medicina, Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES).

Marco Antônio dos Santos

Docente do Curso de Graduação em Odontologia da Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES).

Maria Luiza Samia Ventura

Discente do Programa de Mestrado em Saúde e Meio Ambiente na Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES).

Maristela Freitas dos Santos Datoguia

Graduação em Odontologia. Discente do Programa de Mestrado em Saúde e Meio Ambiente na Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES).



Profa. Dra. Marcela Leticia Leal Gonçalves

Graduação em Odontologia. Mestrado e Doutorado em Biofotônica Aplicada às em Ciências da Saúde, Universidade Nove de Julho (UNINOVE). Docente do Programa de Pós-graduação em Saúde e Meio Ambiente, Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES).

Profa. Dra. Mileny Esbravatti Stephano Colovati

Graduação em Biomedicina. Mestrado e Doutorado em Ciências, Programa de Pós-graduação em Biologia Estrutural e Funcional, Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). Docente do curso de Medicina e no Programa de Pós-Graduação em Saúde e Meio Ambiente da Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES).

Profa. Dra. Mirian Aparecida Boim

Graduação em Biomedicina. Mestrado, Doutorado e Livre-Docência em Biologia Molecular – Fisiologia, Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). Pós-Doutorado, Harvard Medical School. Docente do Programa de Pós-graduação em Saúde e Meio Ambiente, Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES).

Profa. Dra. Paula Andrea de Santis Bastos

Graduação em Medicina Veterinária. Mestrado e doutorado em Medicina Veterinária pela Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo (USP). Docente da Faculdade de Medicina Veterinária e do Programa de Pós-graduação em Saúde e Meio Ambiente, Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES).

Paula de Lima Freitas

Discente do Programa de Mestrado em Saúde e Meio Ambiente na Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES).



Renata Cristina de Abreu Jardim

Discente da graduação de Medicina Veterinária, Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES).

Renata de Freitas Rodrigues

Cirurgiã-Dentista, Prefeitura Municipal de Guarujá

Ronaldo Medeiros Jr.

Discente do Programa de Mestrado em Saúde e Meio Ambiente na Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES).

Sophia Massesine Pimentel

Discente da graduação de Medicina, Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES).

Thainá Louise Rodrigues

Discente da graduação de Medicina, Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES).

Ms. Vanessa Cristina de Branco Gonçalves

Graduação em Odontologia. Mestrado, Programa de Pós-graduação em Saúde e Meio Ambiente, Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES).

E-mail: vcdebranco@gmail.com

Vânia Lúcia Ferreira de Oliveira

Graduação em Direito. Discente do Programa de Pós-graduação em Saúde e Meio Ambiente, Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES).

E-mail: vanialu@hotmail.com



Vinícius Lúcio de Barros

Discente da graduação de Medicina, Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES).

Prof. Dr. Victor Perez Teixeira

Graduação em Odontologia. Mestrado em Ciências da Reabilitação, Universidade Nove de Julho (UNINOVE). Doutorado em Farmacologia, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Docente dos Cursos de Odontologia, de Medicina e do Programa Pós-graduação em Saúde e Meio Ambiente, Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES).

Profa. Dra. Yára Dadalti Fragoso

Graduação em Medicina. Neurologista. Mestrado e doutorado em medicina pela Universidade de Aberdeen, Escócia. Professora do curso de Medicina e do Programa Pós-graduação em Saúde e Meio Ambiente, Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES).



SUMÁRIO

Capítulo 1 - Cães são sentinela na saúde ambiental e pública	12
Capítulo 2 - Lesões orais em pescadores e suas relações com a exposição solar e hábitos adquiridos	19
Capítulo 3 - Saúde dos trabalhadores portuários: uma análise bibliométrica da produção brasileira	26
Capítulo 4 - Prevalência e fatores de risco associados às doenças musculoesqueléticas em trabalhadores portuários.....	37
Capítulo 5 - Reflexos trabalhistas e previdenciários relacionados às doenças ocupacionais portuárias	43
Capítulo 6 - Biomarcadores e poluição do ar	49
Capítulo 7 - Estudo retrospectivo da prevalência de lesões bucais referenciadas no período de 10 anos em um município do litoral paulista	56
Capítulo 8 - Fatores de risco e proteção da função cognitiva – enfoque no processo de envelhecimento da baixada santista	69
Capítulo 9 - Importância do monitoramento toxicológico no rio pouca saúde localizado na região portuária de santos/sp	84
Capítulo 10 - Principais doenças da população residente próxima ao rio pouca saúde localizado no estuário de santos/sp	92
Capítulo 11 - Análise microscópica do lodo ativado utilizado no tratamento de efluentes	99



CAPÍTULO 9 - IMPORTÂNCIA DO MONITORAMENTO TOXICOLÓGICO NO RIO POUCA SAÚDE LOCALIZADO NA REGIÃO PORTUÁRIA DE SANTOS/SP

Maria Luiza Samia Ventura, Isadora Dicher Reimão Curraladas, Marco Antônio dos Santos, Mirian Aparecida Boim, Edgar Maquigussa, Mileny Esbravatti Stephano Colovati, Paula Andrea de Santis Bastos, Elizabeth Barbosa de Oliveira-Sales

INTRODUÇÃO

Porto de Santos/SP

O Porto de Santos é o maior complexo portuário da América Latina, administrado pela antiga Companhia Docas do Estado de São Paulo (CODESP), atualmente Autoridade Portuária de Santos. O Porto de Santos localiza-se a 70 Km de Cubatão, o maior polo industrial do hemisfério sul. Além da dragagem, que suspende os sedimentos finos, o turbilhonamento da água causado pelas hélices das embarcações afeta a coluna d'água impedindo a deposição desses sedimentos no fundo do mar. Outros fatores potencialmente impactantes, também contribuem para a redução da qualidade da água na região, tais como:

emissários de esgotos e efluentes domésticos, ocupações irregulares, canais que deságuam no estuário, afluxo de turistas no verão, a atividade industrial de Cubatão, dentre outras¹.

Rio Pouca Saúde se situa na região portuária de Santos

O Rio Pouca Saúde é designado uma gamboa, que se comunica com a margem esquerda do Estuário do Porto de Santos, no bairro Porto em Guarujá medindo aproximadamente 2,02 Km (Figura 1). Gamboa é o nome dado a um braço de rio de mangue que não tem nascente e está sempre sob influência da maré, quando está baixa pode ficar completamente seca. Anteriormente, era denominado "Gamboa do Juca", mas recebeu o nome "Rio Pouca Saúde" da população decorrente de muitos interferentes ambientais ao longo do seu percurso².

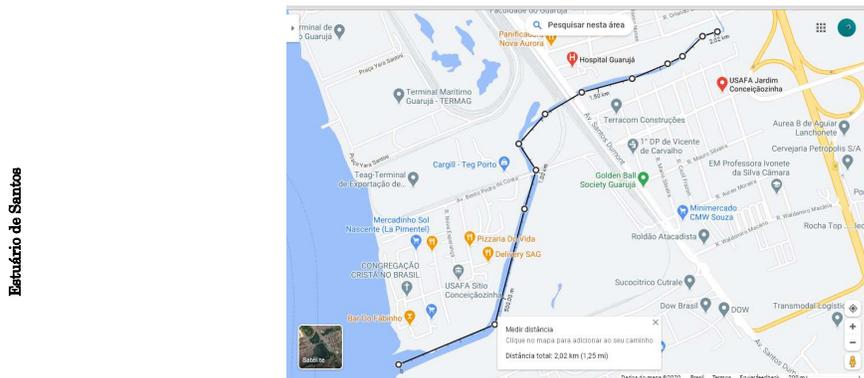


Figura 1 – Percurso do Rio Pouca Saúde. Fonte:Googlemaps.

Na entrada do Rio, após 500m já se encontra a comunidade em palafitas conhecida como prainha, onde a maior parte do esgoto e do lixo orgânico são desprezados no rio². Ao longo do rio diversas indústrias e postos de armazenamento coexistem com a comunidade incluindo uma Unidade Básica de Saúde da Família – USAFA Sítio Conceiçãozinha. Na parte inicial do rio localiza-se o Armazém verde que dentre os produtos que são armazenados no novo espaço estão surfactantes (usados em produtos de limpeza, por exemplo), polióis

(usados em espumas para colchões e estofados) e biocidas (soluções para controle microbiano). Seguindo o percurso, no Km 1 do lado direito encontra-se o terminal portuário que transporta grãos e açúcares. Do lado esquerdo da margem estão duas indústrias que trabalham com solventes, resinas, aminas, polímeros, epoxi e cloro alcalino, e logo na sequência uma indústria fabricante de sucos e óleos³. Passando a ponte da Avenida Santos Dumont, no Km 1,5 do lado direito, encontra-se o Hospital Guarujá e do outro lado da margem o Canil São Lazaro. É importante frisar que existem alguns moradores de rua que habitam a parte inferior da ponte da Avenida Santos Dumont². No Km 2 ao lado direito encontra-se um albergue Municipal e na margem esquerda do rio a população conta com outra unidade de saúde da família –USAFA Jardim Conceiçãozinha.

Fontes potencialmente poluidoras do Rio Pouca Saúde

A contaminação do Rio Pouca Saúde pode ser devido a contaminação antropogênica de alguns setores da área estuarina, como resultado de resíduos petroquímico e metalúrgico derivados do distrito industrial de Cubatão, das atividades siderúrgicas do Estado de São Paulo, COSIPA, -atualmente USIMINAS-, do Porto de Santos e, finalmente, das descargas dos efluentes do emissário submarino dentro da baía de Santos. O município de Cubatão assume um ponto estratégico nessa região, pois abriga um dos mais importantes polos industriais do Brasil, contendo mais de uma centena de fábricas, incluindo indústrias químicas, petroquímicas e de fertilizantes, as quais são as principais fontes de contaminação do sistema local⁴.

Deste modo, o estuário de Santos engloba todos os canais estuarinos e trechos de rios sob influência direta do regime de marés e que recebem a drenagem dos municípios de Cubatão, Santos e Guarujá. Esta zona engloba integralmente os canais portuários da USIMINAS e do Porto de Santos e o trecho ocidental do canal de Bertiooga, cujas águas drenam para o canal de Santos. Estas águas sendo salobras, são enquadradas na Classe 7 da Resolução do Conselho

Nacional do Meio Ambiente-CONAMA (2005)⁵. Sendo assim, esta zona recebe a influência direta dos efluentes das indústrias USIMINAS, Ultrafértil e Dow Química, dos terminais portuários, além dos esgotos domésticos e do chorume do Lixão da Alemoa³.

Portanto, de acordo com a avaliação e monitoramento realizado pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, Centro Tecnológico de Saneamento Básico (CETESB) em 2001, o Rio Pouca Saúde fica próximo a uma área industrial com solos contaminados³.

Importância do monitoramento da qualidade da água

Sabe-se que a água constitui uma necessidade fundamental para a manutenção da vida. Portanto, a possibilidade de presença de patógenos e contaminantes químicos, oriundos de fontes naturais, áreas agrícolas, efluentes domésticos e industriais e drenagem urbana pode representar um risco potencial para a saúde da população ribeirinha⁶.

Todos esses efluentes independente da fonte são muito agressivos a vida aquática também, reduzindo a quantidade de oxigênio dissolvido que causam eutrofização, gerando sedimentos, acidificação, contaminação prejudicial aos microrganismos por causar variação de pH, aumento da temperatura, aumento das taxas de demanda química de oxigênio (DQO). Diante disso, faz-se necessário monitorar os parâmetros físico-químicos como pH, temperatura do ar, temperatura da água, turbidez, alcalinidade, oxigênio dissolvido (OD) e salinidade da água do Rio Pouca Saúde⁷.

Avaliação da qualidade da água

Parâmetros físico-químicos eram a única ferramenta para o diagnóstico da qualidade da água de um ecossistema, mas o desenvolvimento de bioindicadores de contaminação e a realização de bioensaios em laboratórios têm-se mostrado eficientes na detecção e monitoramento da qualidade da água⁸. Testes biológicos de toxicidade são indispensáveis para a avaliação da

qualidade da água, das reações dos organismos vivos à poluição ambiental e também para identificar os efeitos potenciais de vários poluentes nos ecossistemas⁹. Substâncias tóxicas presentes em efluentes domésticos, industriais e agrícolas podem ser capazes de provocar danos graves ao DNA de células de organismos presentes neste ambiente, interferindo na fisiologia dos organismos e influenciando nos aspectos genéticos e na sobrevivência da respectiva população¹⁰. Alguns metais presentes em solução aquosa podem atravessar a membrana celular ou entrar por processos de fagocitose ou pinocitose, podendo causar danos à estrutura da molécula de DNA¹¹.

Sabe-se que citotoxicidade é a capacidade de compostos em promover alteração metabólica nas células, podendo culminar ou não em morte celular¹². Várias estratégias podem ser utilizadas para monitorar a influência de poluentes presentes na água sobre a função celular. A técnica de análise citotóxica realizada a partir da germinação da raiz da cebola *Allium cepa* L. tem sido recomendada, em efluentes, como bioindicador genotóxico, devido a sua elevada sensibilidade, ao baixo custo, a rapidez de execução, a facilidade de manipulação e a utilização de amostras sem tratamento prévio, determinando-se a diminuição do índice mitótico (IM) e a formação de aberrações cromossômicas¹³.

O método *Allium cepa* L. é utilizado rotineiramente em todo o mundo em laboratórios que trabalham com testes de genética toxicológica, considerado uma ferramenta valiosa quanto à determinação da contaminação ambiental, havendo extenso banco de dados de substâncias químicas já testadas¹⁴. Em geral, os metais induzem alterações mais severas nas raízes do que nas folhas, uma vez que as raízes estão em contato direto com o solo e geralmente com o contaminante tóxico. Bioensaios em plantas levam em conta diferenças relevantes, como a presença de uma parede celular rígida nas células vegetais, as presenças localizadas em regiões meristemáticas características (por exemplo, a concentração de células altamente divididas no ápice radicular) e o fato de a raiz ser normalmente o órgão diretamente em contato com solo e água

contaminados¹⁵. Outros fatores a serem considerados são devido à sua eficácia em mensurar a toxicidade de diferentes classes de compostos químicos e sua correlação com outros sistemas de teste, como de linfócitos humanos e de camundongos¹³.

Análises citotxicológicas do Rio Pouca Saúde

Estudos prévios do nosso grupo de pesquisa demonstraram diminuição no IM nas raízes germinadas em amostras de água coletadas em dois pontos distintos do Rio Pouca Saúde em águas superficiais próximas à margem durante 3 estações do ano (verão, inverno e primavera) de 2020. Sabe-se que quanto menor for o IM, maior é a toxicidade do rio. Portanto, o ponto 1 no qual a coleta foi na região da prainha com muitas palafitas e descarte de esgoto doméstico demonstrou uma maior redução do IM em todas as estações analisadas comparado ao ponto 2, uma região mais afastada da população (Tabela 1). Sugere-se que o ponto 1 apresente maior toxicidade. Além disso, também foram observadas alterações macroscópicas significativas, tanto no comprimento, na quantidade, na qualidade e na coloração das raízes das cebolas germinadas nas amostras de água do Rio Pouca Saúde comparado com as raízes germinadas em amostras de água controle. Adicionalmente, ao comparar os dois pontos analisados, os resultados sugerem que o ponto 1 apresentou as piores condições em todas as estações estudadas, tanto nas análises macroscópicas como nos testes citotóxicos, podendo sugerir que a piora da qualidade da água pode estar associado ao descarte direto de esgoto e lixo nessa região do Rio Pouca Saúde¹⁶.

Tabela 1: Valores de índice mitótico (IM) obtidos no teste de *Allium cepa* L. para avaliação da citotoxicidade nas amostras de água controle e dos pontos 1 e 2 do Rio Pouca Saúde durante três estações do ano¹⁶.

	Verão	Inverno	Primavera
Controle	95%	95%	100%

Ponto 1	20%	NG	8%
Ponto 2	35%	23%	14%

NG: não houve germinação

CONCLUSÕES

Conclui-se que o monitoramento das águas do Rio Pouca Saúde é de suma importância, visto seu potencial tóxico de acordo com as análises citotóxicas. Entretanto, futuras análises complementares são necessárias para identificar quais os principais contaminantes que podem estar causando esta toxicidade e, conseqüentemente qual o risco à saúde pública.

Além disso, ações públicas que visam a melhoria da qualidade da água dessa região e ações de conscientização da população a respeito do descarte de lixo no rio são imprescindíveis. Campanha de orientação a população para que crianças e adultos evitem tomar banho e ingerir pescados dessa região do Rio Pouca Saúde, alertando quanto aos riscos para a saúde, também são muito importantes.

AUXÍLIO FINANCEIRO

Esse trabalho recebeu o auxílio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) nº do Processo: 2019/ 25695-8.

REFERÊNCIAS

1. CODESP-Companhia Docas do Estado de São Paulo, 2018. Disponível em: <<http://www.portodesantos.com.br/institucional/o-porto-de-santos>> Acesso em: set, 2021.
2. _____. Histórias e lendas do Guarujá - Rio Pouca Saúde. Disponível em <<http://www.novomilenio.info.br/guaruja/gh019i.htm>> Acesso em: jun, 2021.
3. CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Sistema Estuarino de Santos e São Vicente. Relatório técnico – 2001. São Paulo: CETESB, 2001. CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental.
4. Luiz-Silva W, Matos RHR, Kristoch GC. Geoquímica e índice de geoacumulação de mercúrio em sedimentos de superfície do estuário de Santos-Cubatão (SP). Química Nova, 2002; 25:753-756.

5. CONAMA-Conselho Nacional do Meio Ambiente, 2005. Resolução nº 358, de 29 de abril de 2005. Ministério do Meio Ambiente.
6. Jordão EP, Pessoa CA. Tratamento de Esgotos Domésticos. 6. ed. Rio de Janeiro: ABES, 2011.
7. Santana SJ, Heck MC, Buzo MG, Almeida IV. Evaluation of textile laundry effluents and their cytotoxic effects on *Allium cepa*. Environ Sci Pollut Res. 2018; 25:27890-27898.
8. Arias TL et al. Environmental quality assessment of Caañabe Stream by microbiological and ecotoxicological tests. Rev. Ambient. Água. 2016;11(3):548-565.
9. Magalhães DP, Ferrão Filho AS. A ecotoxicologia como ferramenta no biomonitoramento de ecossistemas aquáticos. Oecologia Brasiliensis. 2008,12 (3):355-381.
10. Bianchi J, Gaeta Espindola EL, Marin-Morales MA. Genotoxicity and mutagenicity of water samples from the Monjolinho River (Brazil) after receiving untreated effluents. Ecotoxicol Environ Saf. 2011, 74(4): 826-833.
11. Matsumoto T, Mantovani MS, Malagutti MIA, Dias AL, Fonseca IC, Marin-Morales MA. Genotoxicity and mutagenicity of water contaminated with tannery effluents, as evaluated by the micronucleus test and comet assay using the fish *Oreochromis niloticus* and chromosome aberrations in onion root-tips. Genet Mol Biol. 2006, (29):148–158.
12. Freshney IR. Culture of animal cells: A manual of Basic Technique. 5 ed. New York: Wiley-Liss, 2005 apud BOGO, D. Avaliação da atividade antitumoral in vitro e in Vivo de compostos de líquens. 2012, 110 f. Tese (Doutorado), Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campina Grande, 2012.
13. Leme DM, Marin-Morales MA. *Allium cepa* test in environmental monitoring: A review on its application. Mutation Research-reviews In Mutation Research. Amsterdam: Elsevier B.V. 2009, 682(1):71-81. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/19821>>.
14. Carmo CA, Abessa DMS, Neto JGM. Metais em águas, sedimentos e peixes coletados no estuário de São Vicente-SP, Brasil. O Mundo da Saúde. 2011,35(1):64-70.
15. Salaroli AB. Distribuição de elementos metálicos e As em sedimentos superficiais ao longo do Canal de Bertioga (SP) São Paulo, Brasil. São Paulo: Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, 2013. Dissertação de Mestrado em Ciências, área de Oceanografia Química e Geológica.
16. Ventura MLS et al. Monitoramento ecotoxicológico com bioensaios *Allium Cepa* L no Rio Pouca Saúde durante diferentes estações localizado da região portuária de Santos/SP. "In": Wellington JJ. Sustentabilidade e Meio ambiente: Perspectivas e Desafios. Maringá: Editora UNIEDUSUL; 2021. 75-88. DOI: 10.51324/86010763.7. Disponível em: <[file:///C:/Users/Samsung/Downloads/EBOOK%20%20SUSTENTABILIDADE%20E%20MEIO%20AMBIENTE%20-%20PERSPECTIVAS%20E%20DESAFIOS%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Samsung/Downloads/EBOOK%20%20SUSTENTABILIDADE%20E%20MEIO%20AMBIENTE%20-%20PERSPECTIVAS%20E%20DESAFIOS%20(2).pdf)>