

# 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 1 - CÃES SÃO SENTINELA NA SAÚDE AMBIENTAL E PÚBLICA

---

Paula Andrea de Santis Bastos, Renata Cristina de Abreu Jardim, Ana Luiza Cabrera Martimbianco, Vânia Lúcia Ferreira de Oliveira, Elizabeth Barbosa de Oliveira-Sales.

## INTRODUÇÃO

Uma das maiores causas de poluição ambiental é a eliminação de resíduos tóxicos no meio ambiente, independentemente de serem derivados da mineração industrial, da agricultura, da geração de energia, ou de outras atividades humanas, descartando resíduos sem tratamento apropriado podendo afetar negativamente todo um ecossistema<sup>1</sup>. Particularmente, os efluentes industriais são muito agressivos a vida aquática, 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). Além disto, a contaminação com metais tóxicos, é bastante comum nessas áreas industriais. Todos esses fatores poluentes conferem, aos efluentes, propriedades altamente tóxicas<sup>2</sup>.

Os agentes tóxicos são compostos não-biodegradáveis e altamente bioacumulativos que podem colocar em risco a saúde de seres humanos e animais devido aos seus efeitos mutagênicos e carcinogênicos, além da toxicidade a diversos órgãos e tecidos<sup>3</sup>. Mas, o risco de contaminação do metal é muito mais complexo em áreas de várzea ribeirinha, porque um conglomerado de metal trazido e depositado por rios de áreas distantes podem ocorrer nos solos<sup>4</sup>. Nas águas, os metais tóxicos são expostos a diversas transformações químicas e bioquímicas. O ciclo biológico inclui a bioconcentração em plantas e animais e a inclusão na cadeia alimentar, principalmente, por meio da água e do solo. Muitas plantas e animais desenvolvem tolerância à um particular metal em excesso, que acaba sendo utilizado para seu desenvolvimento normal. Assim, a toxicidade se torna complexa e pode ser potencializada por meio da cadeia alimentar<sup>5</sup>.

Os animais são frequentemente os primeiros a entrar em contato com micróbios, contaminantes e poluentes que podem causar doenças nas pessoas. E o desenvolvimento de sinais clínicos em essas espécies, pode fornecer um alerta precoce para ameaças potenciais para a saúde humana<sup>6</sup>.

Sentinela ou biomarcador se referem ao uso de um animal para avaliar o risco ao bem-estar humano quando exposto a riscos ambientais<sup>7</sup>.

A utilização de animal como biomarcador de contaminação ambiental teve início na mineração, por volta do ano de 1911 em que canários eram usados em minas de carvão para detectar monóxido de carbono e outros gases tóxicos antes de ferir humanos<sup>8</sup>.

Tanto na Primeira como na Segunda Guerras Mundiais, pássaros, cavalos, gatos, coelhos foram utilizados como sentinela para a exposição a agentes químicos e cães alertavam sobre campos minados<sup>9,10</sup>.

Estudo de Dye e colaboradores (2007)<sup>11</sup> verificaram que os gatos de estimação são altamente expostos a éteres difenílicos polibromados (PBDEs) e podem servir como sentinelas para avaliar melhor a exposição humana e os resultados adversos à saúde relacionados à exposição de baixo nível, mas crônica

ao PBDE.

Os PBDEs são compostos orgânicos sintéticos utilizados em produtos com a função de retardar a propagação de chama no caso de incêndio, incluindo materiais de construção, produtos eletrônicos, mobília, veículos a motor, aeroplanos, plásticos, espumas de poliuretano e têxteis. A ingestão de poeira doméstica contendo os PBDEs – pois eles se desprendem do material de origem com o uso de produtos abrasivos ou pela ação do calor - está relacionada a desordens neurológicas em crianças ou ação hepatotóxica, entre tantas outras<sup>12</sup>.

Segundo pesquisas realizadas pela WAP<sup>13</sup> (Sociedade Mundial de Proteção Animal - 2016), estima-se que 75% dos cães do mundo estejam nas ruas, afetando diretamente a saúde pública e o bem-estar do homem. A parceria de mais de 12 mil anos entre o homem e o cão, tornou possível que atualmente estes animais sejam encontrados em áreas rurais, grandes centros urbanos e nas periferias<sup>14</sup>.

Ressalta-se que abandono de animais impacta, negativamente, a saúde humana, devendo ser considerado como um agravo a saúde<sup>15</sup> animal, humana e ambiental<sup>16</sup>. Nesse sentido, deve-se considerar a transmissão de zoonoses entre os cães e os seres humanos. São zoonoses de relevância para a saúde pública transmitidas do cão ao homem a leishmaniose, a raiva, a giardíase, a ancilostomíase, a toxocaríase entre outras<sup>17</sup>.

A população canina atualmente pode ser categorizada em quatro grupos de acordo com a publicação da Organização Mundial de Saúde (WHO) do *Guidelines for dog population management* (1990)<sup>18</sup>, a saber:

- Cães domiciliados ou supervisionados: animais completamente dependentes do homem e totalmente restritos de acesso não supervisionado às vias públicas;
- Cães semi-domiciliados: animais completamente dependentes do homem e que tem acesso não supervisionado às vias públicas por períodos indeterminados;
- Cães comunitários: animais parcialmente dependentes do homem, com acesso parcial ou totalmente irrestrito às vias públicas;
- Cães ferais: animais independentes do homem e de circulação livre. Podem depender de restos de comida humana para seu sustento. Neste caso, nenhum

humano assume responsabilidade pelo animal.

Cães semi-domiciliados são considerados biomarcadores sentinelas por habitarem os mesmos locais que o homem, podendo desta maneira, estar suscetível à mesma variedade de doenças e agentes danosos, tornando possível obter de maneira ética, informações médicas que podem ser relevantes para enfermidades similares em humanos<sup>19</sup>.

Cães sem supervisão e não castrados que tem acesso livre às ruas podem se multiplicar com grande rapidez e gerar de dezenas a centenas de indivíduos em um curto período pelas características de seu ciclo reprodutivo e número significativo de filhotes por ano. A alta disponibilidade de alimentos, seja por fornecimento de cuidadores e pelo lixo doméstico contribuem com a situação<sup>20</sup>.

Levantamento de casos de raiva humana, no estado do Ceará, realizado no período de 1970 a 2019 evidenciou 171 pessoas com raiva sendo o cão o transmissor em 70,4% dos casos<sup>21</sup>.

Em estudo realizado por Khan e colaboradores (2020)<sup>22</sup> verificou a contaminação do solo com fezes de cães representando um risco à saúde dos seres humanos. Os cães de rua estavam altamente infectados quando comparados os cães domiciliados existindo um risco maior de transmissão zoonótica com os seguintes parasitos: *Dipylidium caninum*, *Toxocara canis*, *Taenia* spp.; *Ancylostoma caninum*, *Toxascaris* spp.; *Capillari* spp. e *Trichuris vulpis*. As fezes de cães representam importante papel na transmissão da Leshmaniose, que é relevante zoonose e tem como vetor nas Américas o *Lutzomyia longipalpis*. As fêmeas desse inseto vetor botam os ovos em lugares ricos em matéria orgânica como fezes de animais, resíduos de alimentos e restos vegetais como folhas e frutos<sup>23</sup>.

## **CONCLUSÕES**

O biomonitoramento de cães possibilita que se compreenda melhor a

relação humano-animal-ambiente na sua complexidade.

A instituição de um sistema de vigilância em saúde ambiental e pública utilizando cães como sentinela é possível e vem sendo utilizado ao longo do tempo. Entretanto, sempre deve ser lembrado que esses animais são, também, parte vulnerável frente à contaminação ambiental e as doenças que eles nos sinalizam. Portanto, é fundamental que eles sejam sempre atendidos na totalidade das necessidades que eles apresentem.

## REFERÊNCIAS

1. Lima MGF, Rocha LC, Silveira GL, Alvarenga IFS, Viera LFA. Nucleolar alterations are reliable parameters to determine the cytogenotoxicity of environmental pollutants. *Ecotoxicology and environmental safety*. 2019; 630-636.
2. Santana SJ, Heck MC, Buzo MG, Almeida IV. Evaluation of textile laundry effluents and their cytotoxic effects on *Allium cepa*. *Environmental Science and Pollution research*. 2018; 25: 27890-27898.
3. Baan RA, Grosse Y. Man-made mineral (vitreous) fibres: evaluations of cancer hazards by the IARC Monographs Programme. *Mutation Research/Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis*. 2004; 553: 43–58.
4. Bhat SA, Singha S, Singh J, Kumarc S, Bhawanaa APV. Bioremediation and detoxification of industrial wastes by earthworms: Vermicompost as powerful crop nutrient in sustainable agriculture. *Bioresource Technology*. 2018: 172–179.
5. Oliveira A, Silva N. Determinação da concentração de metais em águas do córrego barbado, Cuiabá - MT. *R. Gest. Sust. Ambient*. 2013; 2(1): 47-63.
6. Goossens HAT, van den Bogaard AE, Nohlmans MKE. Dogs as sentinels for human Lyme borreliosis in The Netherlands. *J Clin Microbiol*. 2001; 39: 844–848.
7. Bowser, N.; Anderson, N. Dogs (*Canis familiaris*) as sentinels for human infectious disease and application to Canadian populations: a systematic review. *Veterinary sciences*. 2018; 5(4): 83.
8. Eschner, K. Não importa o gás, foi a automação que os pegou no final> Disponível em <https://www.smithsonianmag.com/smart-news/story-real-canary-coal-mine-180961570/>. Acesso em ago 2020. (30 de dezembro de 2016).
9. Neo, JPS. The use of animals as a surveillance tool for monitoring environmental health hazards, human health hazards and bioterrorismo. *Vet. Microbiol*. 2017; 203:40-48.

10. Constantino, C. Animais: sentinelas da saúde única. IN: Garcia, R.C.M.; Calderon, N.; Brandespin, D. F.N. Medicina Veterinária do Coletivo: fundamentos e práticas. São Paulo: Integrativa Vet, 2019. 129-138p.
11. Dye JA, Venier M, Zhu L, Ward CR, Hites RA, Birnbaum LS. Elevated PBDE levels in pet cats: sentinels for humans? *Environ Sci Technol*. 2007;41(18):6350-6356. doi:10.1021/es0708159.
12. CETESB, Ficha de Informação Toxicológica – PBDEs éteres difenílicos polibromados. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/laboratorios/wpcontent/uploads/sites/24/2020/07/PBDEs-E%CC%81teres-difenil%CC%81licos-polibromados.pdf>. Acesso em 28 ago 2020.
13. WAP. World Society for Protection of Animals. Guidelines for the dog population management. Geneva: World Health Organization. 1990.
14. Mencke, N. Future challenges for parasitology: Vector control and 'One health' in EuropeThe veterinary medicinal view on CVBDs such as tickborreliosis, rickettsiosis and canine leishmaniosis. *Vet Parasitol*. 2013;195: 256- 271. Doi: 10.1016/j.vetpar.2013.04.007.
15. Garcia, R.C.M. *Introdução à Medicina de Abrigos*. IN: Garcia, R.C.M.; Calderon, N.; Brandespin, D. F.N. Medicina Veterinária do Coletivo: fundamentos e práticas. São Paulo: Integrativa Vet, 2019. 274-286p.
16. Oliveira, H.V.G. *Epidemiologia do abandono*. IN: Garcia, R.C.M.; Calderon, N.; Brandespin, D. F.N. Medicina Veterinária do Coletivo: fundamentos e práticas. São Paulo: Integrativa Vet, 2019. 200-2008p.
17. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. Manual de vigilância, prevenção e controle de zoonoses: normas técnicas e operacionais [recurso eletrônico] / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. – Brasília: Ministério da Saúde, 2016. 121p.
18. World Health Organization, World Society for The Protection of Animals (WHO/ WSPA). Guidelines for dog population management. Genebra: World Health Organization, 1990.
19. O'brien, D. J., Kaneene, J. B., Poppenga, R. H. The use of mammals as sentinels for human exposure to toxic contaminants in the environment. *Environmental Health Perspectives*. 1993; 99:351–368.
20. Mello, O. Captura, esterilização e devolução: uma proposta de manejo para populações felinas. *Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP*. 2017; 15(1):96-97.
21. Duarte, N. F.H.; Pires Neto, R. J; Viana, V.F.; Feijão, L. X; Abreu, K.G Melo, I. M L.A; Sousa, A Q; Alencar, C. H.; Heukelbach, J. Epidemiologia da raiva humana no estado do Ceará, 1970 a 2019. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*. 2021;30(1): e2020354.
22. Khan, W., Nisa, NN, Ullah, S., Ahmad, S., Mehmood, SA, Khan, M., Ahmad, S., Ali, W., Ullah, Hamid; Anwar, Khurshaid. Helmintos gastrointestinais em fezes de cães em torno de áreas suburbanas do

distrito de Lower Dir, Paquistão: uma ameaça à saúde pública. *Journal Brasileiro de Biologia*. 2020; 80(3):511- 517.<https://doi.org/10.1590/1519-6984.211956>.

23. Marcondes, M.; Vasconcellos, S. A. Leishmaniose Visceral. Disponível em: <[https://www.crmvsp.gov.br/arquivo\\_zoonoses/LEISHMANIOSE\\_SERIE\\_ZOON\\_OSES.pdf](https://www.crmvsp.gov.br/arquivo_zoonoses/LEISHMANIOSE_SERIE_ZOON_OSES.pdf)> acesso em 18 abr 2021.



# **CAPÍTULO 2 - LESÕES ORAIS EM PESCADORES E SUAS RELAÇÕES COM A EXPOSIÇÃO SOLAR E HÁBITOS ADQUIRIDOS**

---

Maristela Freitas dos Santos Datoguia, Marcela Leticia Leal Gonçalves

## **INTRODUÇÃO**

A pesca é uma prática árdua, onde se trabalha sem horário fixo e sob variadas condições climáticas, podendo levar a irregularidades de dieta, tensão, uso de tabaco, álcool e à instalação de hábitos deletérios. O estado físico dos trabalhadores em grande escala também é influenciado pelas condições em seu local de trabalho<sup>1,2</sup>. Lesões da mucosa oral podem ocorrer como resultado de infecções, choque local ou irritação, doenças sistêmicas e uso descontrolado de tabaco e álcool<sup>1</sup>.

As regiões litorâneas, pelas oportunidades profissionais relacionadas ao mar e a praia, possuem em sua população muitos indivíduos que se expõem diariamente ao sol. Dentre estas profissões podemos citar os pescadores, marinheiros, estivadores, ambulantes de praia entre outros (Figura 1). Apesar da

grande difusão de informação acerca dos malefícios acumulativos da exposição solar desprotegida, boa parte desta população desconhece que o lábio também deve ser protegido e pode ser sede de desenvolvimento de lesões.

O câncer de boca é mais prevalente em homens, principalmente aqueles acima dos 40 anos. A diferença entre os gêneros pode ser atribuída ao consumo de álcool e tabaco, pois, apesar das mudanças de hábitos nos últimos anos, tais consumos são mais frequentes no sexo masculino, na maioria dos estados brasileiros. Além disso, essa condição pode se relacionar com a exposição solar ligada a profissão, a qual ainda há uma prevalência do homem em dadas funções<sup>3</sup>. Nesse sentido, podemos relacionar os fatores de risco do câncer bucal a população de pescadores, que muitas vezes se enquadra nessas características.



Figura 1: Barco de pesca dos pescadores de polvo do Porto de Santos, SP, Brasil, exemplificando a intensa exposição a luz solar durante o trabalho de pesca.

O câncer de boca, pode também ser precedido por alterações morfológicas descritas como lesões potencialmente malignas, definidas pela

Organização Mundial de Saúde (OMS) como "tecido morfológicamente alterado onde o câncer de boca tem mais probabilidade de ocorrer quando comparado ao tecido de aparência normal"<sup>4</sup>. A leucoplasia, por exemplo, é uma lesão potencialmente maligna, definida com uma placa ou mancha branca que não pode ser clinicamente ou histopatologicamente caracterizada como qualquer outra doença. A queilite actínica também é considerada uma lesão potencialmente maligna. É comumente encontrada em indivíduos cujas atividades ocupacionais estão relacionadas à exposição solar crônica, inclusive pescadores<sup>5</sup>. O diagnóstico de lesões potencialmente malignas é de vital importância, uma vez que necessitam de acompanhamento da possível evolução.

Considerando a possível associação de fatores de risco, como exposição a luz solar e possíveis hábitos deletérios adquiridos, na função de pesca, é importante avaliar a prevalência de lesões malignas ou potencialmente malignas nessa população, bem como o seu status de saúde bucal.

## **REVISÃO DE LITERATURA**

Em 2010, Piñera-Marques *et al.*<sup>5</sup> avaliaram a presença de lesões actínicas no lábio inferior de pescadores. Foram feitas análises clínicas, citopatológicas, por meio de citologia esfoliativa, e histopatológicas, por biópsias que foram realizadas em pacientes que apresentassem sinais sugestivos de displasia. Esfregaços foram retirados do vermelhão do lábio inferior de 125 pescadores residentes de Florianópolis, e 30 indivíduos controle foram submetidos à análise citológica. Chegou-se à conclusão de que os pescadores estudados apresentaram uma alta prevalência de lesões actinicamente induzidas. Essas condições foram fortemente associadas com infiltração e tumefação da margem do vermelhão do lábio inferior<sup>5</sup>.

Um estudo de 2014<sup>6</sup> avaliou a presença de lesões na mucosa oral de

pescadores em uma cidade da Índia. Um inquérito transversal descritivo foi realizado para avaliar a prevalência de lesões da mucosa oral entre 979 pescadores. A maioria da população do estudo consumia tabaco e álcool (88,1%) de alguma forma e usavam palitos (42,9%) para a limpeza dos dentes. Ao todo, 30,03% dos sujeitos do estudo sofriam de lesões da mucosa oral. A leucoplasia (13,8%), foi a lesão mais prevalente. Os locais mais afetados foram os lábios e a borda do vermelhão do lábio. A prevalência de lesões da mucosa oral foi significativamente associada a idade, sexo, práticas de higiene bucal e hábitos adversos<sup>6</sup>.

Em 2016, um estudo avaliou a prevalência de hábitos orais deletérios e lesões da mucosa oral na população de pescadores de Mahe, sul da Índia<sup>1</sup>. Foram avaliados 362 pescadores, com idade entre 15 e 54 anos. A prevalência geral de tabagismo, consumo de álcool e tabaco mascado foi de 24,3, 48,85 e 32,4%, respectivamente. Tabaco sem fumaça (32,4%) foi o hábito mais prevalente, seguido do fumo (24,3%). A prevalência de lesões da mucosa oral foi de 14,9%. Existiu uma associação estatisticamente significativa entre faixas etárias e os hábitos considerados<sup>1</sup>.

Um estudo de 2019 avaliou a exposição ocupacional à radiação ultravioleta solar de um grupo de pescadores do Norte da Itália<sup>7</sup>. Foram encontrados altos níveis de exposição individual aos raios ultravioleta em um grupo de pescadores do norte da Itália, mesmo quando a campanha de medição foi conduzida durante dias parcialmente nublados de primavera, com 43% das medições diárias de UV pessoais potencialmente excedendo os limites ocupacionais, em caso de exposição de áreas descobertas da pele. Eles enfatizam que o risco da luz UV deve ser considerado em todas as ocupações ao ar livre, e que é importante aumentar a conscientização sobre essa ameaça ocupacional quase negligenciada, que é uma causa extremamente frequente de efeitos adversos para a saúde e doenças ocupacionais<sup>7</sup>.

Outros estudos avaliaram as condições bucais gerais dos pescadores. Um estudo na Índia, de 2014, avaliou as condições bucais de 1100 pescadores e 1100

não-pescadores. Os resultados desse estudo sugerem que a saúde bucal da população de pescadores era relativamente pobre, com alta prevalência de cárie e saúde periodontal precária, quando comparados à população não-pescadora<sup>8</sup>.

Em 2017, Dany *et al.* conduziram uma avaliação da saúde periodontal de pescadores Indianos<sup>9</sup>. Mais de 800 pescadores foram avaliados. A avaliação com o Índice Periodontal Comunitário e a medição da Perda de Inserção mostraram que 100% dos sujeitos do estudo sofriam de uma ou outra forma de doença periodontal. Ademais, 90,26% dos participantes do estudo consumiam fumaça ou tabaco sem fumaça. O alcoolismo também foi observado em 78,81% dos sujeitos do estudo. O estudo explorou a possibilidade da correlação desses hábitos com os resultados do índice de doença periodontal.

Um estudo de 2018, conduzido na Malásia, selecionou 242 pescadores multirraciais, com idades entre 18 e 75 anos, de cinco vilas de pescadores<sup>10</sup>. Foram conduzidas entrevistas com os participantes, utilizando um questionário pré-validado de saúde bucal da OMS. A prevalência de problemas de saúde bucal neste estudo foi de 47,5%. "renda", "tipo de pesca", "ocupação adicional", "idade" (anos), "frequência de tortas, pãezinhos consumidos" e "frequência de doces e refrigerantes consumidos" foram preditores significativos de estado de saúde bucal dos pescadores<sup>10</sup>.

## **CONCLUSÕES**

Os pescadores são expostos a alguns fatores de risco para o aparecimento de lesões orais durante sua ocupação. A exposição a luz solar é um deles, prejudicando principalmente a pele exposta, se desprotegida. Além disso, hábitos como o alcoolismo e o fumo também parecem ser frequentes em parte dessa população. Esses hábitos estão associados com alterações da mucosa e com uma piora na saúde bucal em geral. Avaliações periódicas e programas de

educação e conscientização em saúde bucal sobre os malefícios da exposição solar desprotegida e dos hábitos deletérios que persistem nessa comunidade devem ser planejados e implementados.

## REFERÊNCIAS

1. Anzil KSA, Mathews J, Sai AG, Kiran M, Kevin S, Sunith S. Prevalence of Deleterious Oral Habits and Oral Mucosal Lesions among Fishermen Population of Mahe, South India. *J Contemp Dent Pract* 2016;17(9):745-749.
2. Yukun Wang, Shuifen Zhan, Yan Liu & Yan Li. Occupational hazards to health of port workers *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics* 2016; DOI:10.1080/10803548.2016.1199501
3. Hault K, Rönsch H, Beissert S, Knuschke P, Bauer A. Knowledge of outdoor workers on the effects of natural UV radiation and methods of protection against exposure. *J Eur Acad Dermatol Venereol.* 2016;30(3):34-7.
4. Maia HC, Pinto NA, Pereira Jdos S, de Medeiros AM, da Silveira ÉJ, Miguel MC. Potentially malignant oral lesions: clinicopathological correlations. *Einstein (Sao Paulo).* 2016;14(1):35-40.
5. Piñera-Marques K, Lorenço SV, Silva LFF, Sotto MN, Carneiro PC. Actinic lesions in fishermen's lower lip: clinical, cytopathological and histopathologic analysis. *Clinics.* 2010;65(4):363-7.
6. Chandroth SV, Venugopal HK, Puthenveetil S, Jayaram A, Mathews J, Suresh N, Al Kheraif AA, Ramakrishnaiah R, Divakar DD, Asawa K, Tak A, Tak M. Prevalence of oral mucosal lesions among fishermen of Kutch coast, Gujarat, India. *Int Marit Health.* 2014;65(4):192-8. doi: 10.5603/IMH.2014.0037.
7. Modenese A, Ruggieri FP, Bisegna F, Borra M, Burattini C, Della Vecchia E, Grandi C, Grasso A, Gugliermetti L, Manini M, Militello A, Gobba F. Occupational Exposure to Solar UV Radiation of a Group of Fishermen Working in the Italian North Adriatic Sea. *Int J Environ Res Public Health.* 2019 Aug 20;16(16):3001. doi: 10.3390/ijerph16163001.
8. Asawa K, Pujara P, Tak M, Nagarajappa R, Aapaliya P, Bhanushali N, Mishra P, Sharma A. Oral health status of fishermen and non-fishermen community of Kutch district, Gujarat, India: a comparative study. *Int Marit Health.* 2014;65(1):1-6. doi: 10.5603/MH.2014.0001.
9. Dany SS, Naik C, Satpahty AK, Tangade P, Shah AF, Prashant R. Periodontal Health Status of Fishermen of Coastal Odisha, India. *IJMSIR.* 2017;2(5):83-96.

10. Singh MK, Abdulrahman SA, Rashid A. Assessment of oral health status and associated lifestyle factors among Malaysian Fishermen in Teluk Bahang, Penang: An analytical cross-sectional study. *Indian J Dent Res [serial online]* 2018 [cited 2021 Mar 29 ];29:378-390



# **CÁPITULO 3 - SAÚDE DOS TRABALHADORES PORTUÁRIOS: UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DA PRODUÇÃO BRASILEIRA**

---

Elaine Marcílio dos Santos, Gustavo Duarte Mendes, Gabriela Traldi Zaffalon, José Cássio de Almeida Magalhães, Ana Paula Taboada Sobral.

## INTRODUÇÃO

Os portos representam a principal porta de entrada e de saída de milhões de toneladas de produtos e de matéria prima; o Brasil possui uma costa com extensão de aproximadamente 8.000 km com vários portos marítimos do Amapá ao Rio Grande do Sul.<sup>1</sup>

No Brasil o trabalho portuário representa uma das mais antigas oportunidades de inserção profissional, sendo caracterizado por atividades que envolvem o embarque e armazenamento das cargas dos navios. Apresentando grande diversidade em relação ao tipo de carga a ser transportada, gerando inserções distintas na composição da força de trabalho.<sup>2</sup>

O ambiente de trabalho portuário é retratado pelos trabalhadores como um lugar perigoso em razão da falta de organização e das condições variadas sob as quais o trabalho é realizado. Os riscos são inúmeros como, queda de objetos suspensos, ruídos, além do manejo de cargas pesadas, o constante ato de caminhar, subir e descer rampas, exposição direta as condições climáticas, amarrar mercadorias em espaços restritos e atracar navios, muitas vezes, associada à ausência de vínculo empregatício em um regime de trabalho baseado em escalas por turnos, tornam o ambiente de trabalho portuário peculiar.<sup>3,4</sup>

Os trabalhadores portuários também estão expostos a riscos presentes no ambiente externo ao trabalho, como o uso de substâncias químicas (álcool e drogas ilícitas), que pode corroborar no desenvolvimento de doenças e ocorrência de acidentes de trabalho, gerando risco ao próprio trabalhador e à equipe de trabalho envolvida. Aproximadamente 43% dos trabalhadores portuários avulsos (TPAs) contam que seus colegas já trabalharam sob o efeito de drogas sendo o

álcool (94,7%) e a maconha (77,3%).<sup>5</sup> As doenças relacionadas ao trabalho mais referidas pelos TPAs foram distúrbios osteomusculares (71,9%) e transtornos mentais (41,5%).<sup>6</sup> Carvalho et al. (2016) verificou que 70,4% dos TPAs apresentavam sobrepeso e/ou obesidade e 37,4% relataram distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho, sendo a região lombar a mais afetada.<sup>7</sup>

Diante do cenário vivido pelos trabalhadores portuários, este tema se torna um objeto relevante e importante de investigação científica. Sendo assim, iremos descrever e analisar a produção científica sobre o tema “trabalhadores portuário e saúde” na literatura brasileira, seguindo uma análise bibliométrica para responder à questão: “Como estão sendo apresentados os estudos relacionados a saúde dos trabalhadores portuários no Brasil?”

## **METODOLOGIA**

Para responder a referida questão foi realizada uma pesquisa bibliométrica de caráter exploratório e descritivo. A bibliometria permite mapear e analisar a produtividade de uma determinada comunidade científica em determinada área de assunto, contribuindo para a tomada de decisão e identificação de assuntos emergentes no tema para nortear novas pesquisas.<sup>8</sup>

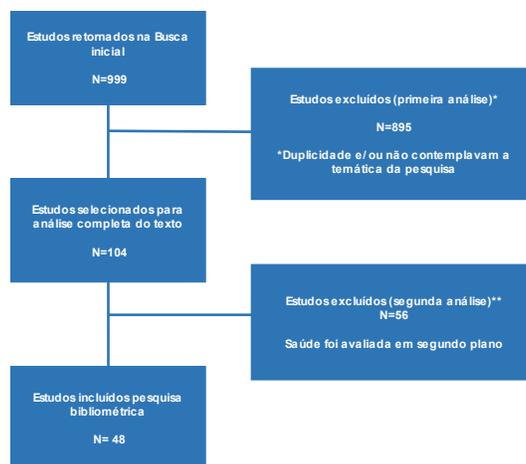
A pesquisa bibliométrica permite encontrar os periódicos essenciais onde é provável que estejam os trabalhos mais relevantes de um determinado tema, possibilitando coletar, selecionar e analisar criticamente os artigos publicados. As fontes de um estudo bibliométrico são, deste modo, estudos originais provenientes das bases de dados científicas.<sup>9</sup>

Os aspectos metodológicos das pesquisas compreendem três etapas: coleta dos dados, análise/síntese e descrição da análise dos dados. Na primeira fase foram escolhidas as bases de busca dos artigos

e selecionadas as palavras-chave para o levantamento bibliográfico. Como base de busca optou-se pelo Google Scholar, Scielo e BVS (Biblioteca Virtual e Saúde). Estas bases foram escolhidas por se tratar de uma análise da literatura científica brasileira em periódicos que abrangem o tema relacionado ao trabalhador portuário e saúde. Para a análise da busca no Google Scholar utilizou-se o software Publish or Perish. Após a seleção das bases de dados, foram estabelecidos os critérios para a busca. Inicialmente buscou-se pelo termo “trabalhador” e em seguida acrescentado o termo “portuário” e o termo “saúde”, delimitando a busca com a utilização do operador booleano AND (“trabalhador” AND “portuário” AND “saúde”). Foi estabelecido como período de busca o intervalo de 2011 a 2021.

Posteriormente a busca inicial, realizou-se uma análise prévia dos artigos encontrados, com a leitura do título e resumo e identificação do periódico ou veículo de publicação. Foram eliminadas as duplicidades, pois alguns artigos foram encontrados em mais de uma das bases, e selecionados a partir desta leitura prévia os estudos que contemplavam a temática proposta nesta pesquisa e que tenham sido publicados na íntegra para a análise.

Na etapa de análise, realizou-se a leitura completa dos artigos selecionados e as informações bibliométricas foram organizadas para exploração e síntese dos seguintes dados: autores, fonte da publicação, ano da publicação, tipo de documento e tema central. Foram selecionados 48 estudos. O processo de seleção dos artigos está representado pela Figura 1.



**Figura 1** - Processo de seleção dos estudos para pesquisa bibliométrica

**Fonte:** Próprio Autor.

A partir da análise dos estudos selecionados, realizou-se a síntese e descrição dos resultados por meio de tabelas, gráficos e figuras.

## RESULTADOS

A busca inicial resultou em 999 estudos, após primeira e segunda análise foram excluídos 95, sendo então, selecionados 48 trabalhos acadêmicos no período de 10 anos, em que os trabalhos resultantes se concentraram no período de 2011 a 2020. A Tabela 1 apresenta a descrição dos trabalhos selecionados de acordo com o tipo de publicação. Observa-se que a maioria dos estudos que atenderam os critérios de busca desta pesquisa foram publicações em periódicos (60,42%), seguido de Trabalhos Apresentados em Congressos (14,58%).

**Tabela 1:** Distribuição da frequência dos estudos selecionados de acordo com o tipo de publicação

Tipo Publicação	Frequência	Porcentagem
Artigo Periódico	29	60,42%
Capítulo de Livro	01	2,08%

Dissertação	06	12,50%
TCC	03	6,25%
Tese	02	4,17%
Trabalho apresentado em Congresso	07	14,58%
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>100%</b>

Fonte: Próprio Autor.

Na Figura 2 podemos verificar a evolução das publicações selecionadas no período determinado desta pesquisa. O período determinado foi de 2011a 2021 e é possível observar que nos anos de 2014 e 2016 tivemos coincidentemente 8 publicações em cada ano o que em conjunto totaliza 33,34%; e nos anos 2011 e 2015, sete publicações em cada ano totalizando, 29,16% das publicações avaliadas. Sendo que até coleta de dados realizada em setembro de 2021 não tivemos nenhuma publicação no referido ano.

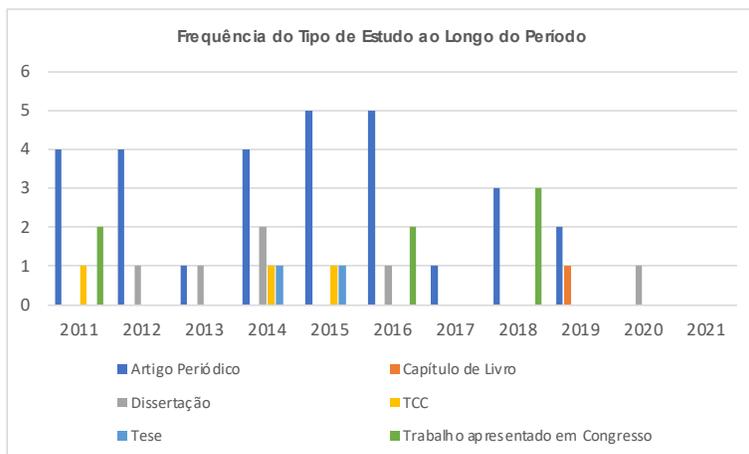


Figura 2 - Evlução das publicações ao longo do período estudado

Fonte: Próprio Autor.

Em relação a frequência do Tipo de Publicação no período de 2011a 2021 podemos observar na Figura 3 que o maior número de publicações em periódicos foi realizado em 2015 e 2016; sendo 5 publicações em cada ano, totalizando 10 publicações. Os anos de 2011,

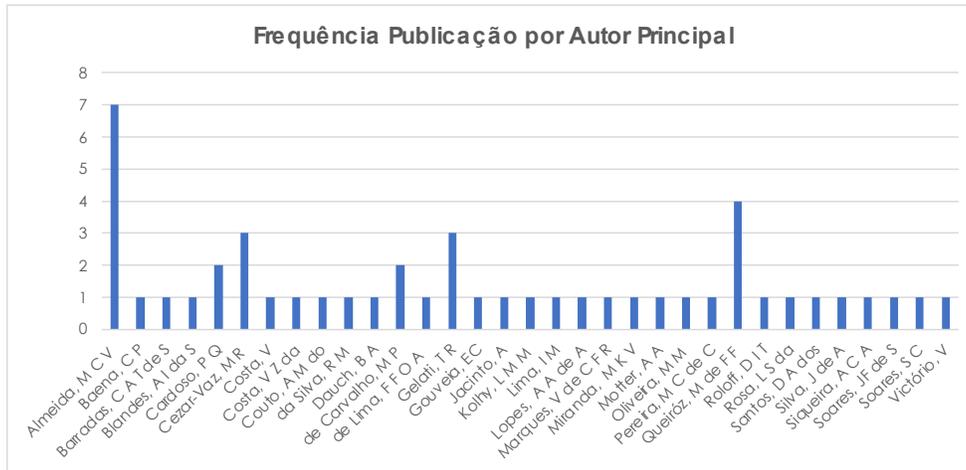
2012 e 2014, juntos totalizam 12 publicações.



**Figura 3** – Frequência do Tipo de Estudo ao Longo do Período

**Fonte:** Próprio Autor.

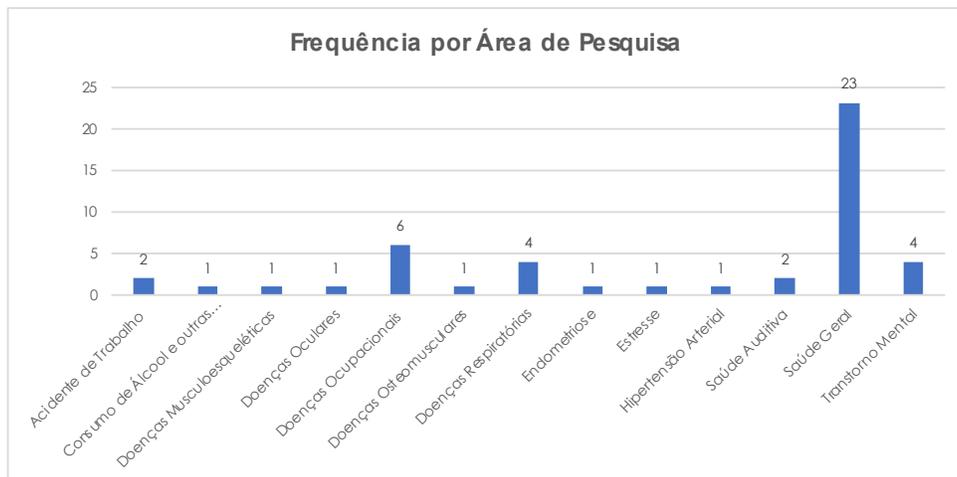
Seguindo as análises dos estudos, realizou-se a análise de frequência de autores principais entre as publicações selecionadas. Foram identificados 33 diferentes autores principais na publicação dos 48 trabalhos. A Figura 4 ilustra o número de publicação por autor principal. Nota-se que a maioria dos autores realizou uma única publicação. Esta situação provoca uma reflexão, a grande variedade de autores demonstra que o tema desperta o interesse de vários grupos de pesquisa no país. Almeida, MCV apresentou 8 publicações sobre a referida temática, seguido por Queiróz, M de FF com 4, e Cezar-Vaz, MR e Gelati, TR com 03 publicações cada.



**Figura 4** - Distribuição da frequência de publicação por autor principal

Fonte: Próprio Autor.

As áreas que tiveram o maior número de artigos publicados foi a área referente a saúde geral do trabalhador portuário com 23 publicações (47,92%), seguida por Doenças Ocupacionais 6 publicações (12,50%;) e apresentado 4 publicações cada, as áreas Doenças Respiratórias e Transtorno Metal.; as informações mencionadas se encontram na Figura 5. Uma das justificativas para 47,92% dos estudos se concentrarem na área de Saúde Geral pode ser devido a sua amplitude.



**Figura 5** – Frequência por Área de Pesquisa

Fonte: Próprio Autor.

O trabalho de Almeida et al. (2012) verificou que o trabalho portuário colabora para o aparecimento de patologias de ordem ocupacional e não ocupacional, que atuam diretamente na qualidade de vida do trabalhador e na produtividade das atividades laborais. Algumas doenças identificadas podem ser desencadeadas tanto pelas particularidades das atividades produtivas portuárias como também devidos aos hábitos de vida do indivíduo, considerando seu comportamento de saúde.<sup>10</sup>

Cardoso et al. (2014) identificam em seu estudo que a presença de estressores físicos (ruídos intensos, chuva, frio, horas prolongadas de trabalho) e psíquicos (mudanças decorrentes do processo de modernização portuária, imprevisibilidade do horário de trabalho, baixa remuneração) são significativos e de grande impacto na saúde do trabalhador portuário.<sup>11</sup>

Os resultados do estudo de Silva et al. (2016) em relação a escala Escala de Custo Humano do Trabalho (ECHT), no subfator “Custo Cognitivo” teve média alta, significando classificação crítica. Demonstrando que o trabalho de estivador requer atenção intensa, decorrente dos deslocamentos de cargas, manuseio de materiais e dos acidentes que podem ocorrer. Sendo assim, os trabalhadores precisam focar minuciosamente em suas atividades o que exige concentração e atividade mental. Pode-se relacionar o custo cognitivo às condições de trabalho que os estivadores se submetem, pois o próprio ambiente de trabalho sujeita o estivador a um esforço maior de suas atividades cognitivas.<sup>12</sup>

Em relação aos acidentes de trabalho, o estudo de Victório (2011) mostrou que a maioria dos acidentes está relacionado a máquinas ou equipamentos e a queda da própria altura. As partes do corpo mais afetadas foram as extremidades distais, mãos e punhos. O excesso de trabalho não influenciou na ocorrência dos acidentes e poucos

acidentados foram submetidos ao processo de reabilitação, o fato de possuir ou não convênio médico na época do acidente não foi um fator determinante para fazer a reabilitação. <sup>13</sup>

## CONCLUSÕES

Este estudo buscou responder à questão “Como estão sendo apresentados os estudos relacionados a saúde dos trabalhadores portuários no Brasil?” Conseguindo cumprir o objetivo proposto e identificando que os trabalhos publicados sobre o tema se concentram no período de 2011 a 2020 e os temas mais pesquisados foram Saúde Geral e Doenças Ocupacionais e que o tipo de publicação que mais apareceu entre os estudos foi Artigo em Periódico, seguido por Trabalho Apresentado em Congresso e Dissertação. Já em relação ao autor principal tivemos, 33 autores diferentes para os 48 trabalhos avaliados.

## REFERÊNCIAS

1. Santos, R. P. D. (2009). Trabalhador portuário avulso do porto de Santos: relações entre trabalho e saúde
2. Machin R, Couto M T, Rossi C C S. Representações de Trabalhadores Portuários de Santos-SP sobre a Relação Trabalho-Saúde. *Saúde Soc*, São Paulo, 2009; 18(4),39-651.
3. Soares JFS, Cezar-Vaz MR, Mendoza-Sassi RA, Almeida TL, Muccillo-Baisch AL, Soares MCF, Costa, V.Z. Percepção dos trabalhadores avulsos sobre os riscos ocupacionais no porto do Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil. *Cad Saúde Públ*, Rio de Janeiro 2008; 24(6):1251-59. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2008000600006>
4. Carvalho MPD, Soares MCF. Programa de promoção da saúde: uma proposta para o trabalhador portuário no sul do Brasil. *Revista Interdisciplinar de Promoção da Saúde*, Santa Cruz do Sul, v. 2, n. 1, p. 29-39, ago. 2019. ISSN 2595-3664. Disponível em: <<https://online.unisc.br/seer/index.php/ripsunisc/article/view/13292/8356>>. Acesso em: 23 set. 2021. doi:<https://doi.org/10.17058/rips.v2i1.13292>.
5. Soares JF, Cezar-Vaz MR, Cardoso LS, Soares MC, Costa VZ, Almeida CV. O risco do uso

de drogas no trabalho portuário: estudo no extremo sul do Brasil. *Esc Anna Nery Rev Enferm.* 2007; 11(4): 593-8.

6. Cezar-Vaz MR, Soares JFS, Almeida MCV, Cardoso LS, Bonow CA. Doenças relacionadas ao trabalho autorreferidas por trabalhadores portuários avulsos. *Cienc Cuid Saúde* 2010; 9(4):774-81. doi: <http://dx.doi.org/10.4025/ciencucuidsaude.v9i4.1192>
7. Carvalho MP, Schmidt LG, Soares MCF. Musculoskeletal Disorders and their Influence on the Quality of Life of the Dockworker: a Cross-Sectional Study. *Work* 2016;53(4):805-12. doi: <http://dx.doi.org/10.3233/WOR-162249>
8. Guedes VLS; Borschiver S. Bibliometria: uma ferramenta estatística para a gestão da informação e do conhecimento, em sistemas de informação, de comunicação e de avaliação científica e tecnológica. *Encontro Nacional de Ciência da Informação* 2005; 6(1) 18.
9. Macedo M, Botelho, L. de L. R., Gauthier, F., & Trindade, E. P. (2013). Aprendizagem gerencial e mudança organizacional: uma revisão bibliométrica. *Revista Eletrônica Produção em Foco*, 2013 ;3(2), 212–236.
10. Almeida M C V, Cezar-Vaz M R, Rocha L P, Cardoso L S. Trabalhador portuário: perfil de doenças ocupacionais diagnosticadas em serviço de saúde ocupacional. *Acta Paulista de Enfermagem*, 2012; 25, 270-276.
11. Cardoso P Q, Padovani R da C e Tucci A M. Análise dos agentes estressores e a expressão do estresse entre trabalhadores portuários avulsos. *Estudos de Psicologia (Campinas)* [online]. 2014, v. 31, n. 4 [Acessado 25 Setembro 2021] , pp. 507-516. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/0103-166X2014000400005>>. Epub 04 Dez 2014. ISSN 1982-0275. <https://doi.org/10.1590/0103-166X2014000400005>.
12. Silva, RM, Tiepo M V S. Condições de trabalho, custo humano e dano físico: um estudo com estivadores de um terminal portuário. *Barbarói*, 2016; (48):135-152.
13. Victório V. Acidentes de trabalho no Porto de Santos: o processo de reabilitação no membro superior dos trabalhadores portuários avulsos. 2011.



# **CAPÍTULO 4 - PREVALÊNCIA E FATORES DE RISCO ASSOCIADOS ÀS DOENÇAS MUSCULOESQUELÉTICAS EM TRABALHADORES PORTUÁRIOS**

---

Giuliana Raduan Crizol, Kamilla Mayr Martins Sá, Giovanna Marcílio Santos, Elaine Marcílio Santos, Ana Luiza Cabrera Martimbianco

## **INTRODUÇÃO**

A saúde dos trabalhadores atuantes em portos marítimos vem despertando o interesse de gestores, pesquisadores e profissionais de saúde em todo o mundo, dada a grande demanda e sobrecarga física inerentes às diferentes atividades e funções relacionadas ao ambiente portuário. Os portos envolvem estruturas e sistemas complexos que expõem os trabalhadores a diversos fatores de risco para o desenvolvimento de doenças laborais crônicas ou situações cotidianas que favorecem a ocorrência de acidentes típicos e colocam em risco a segurança, a integridade física e a saúde do trabalhador. [1]

O trabalho portuário no Brasil é considerado uma das mais antigas

formas de inserção profissional, e é caracterizado por diferentes categorias de atividades, principalmente as que estão relacionadas ao processo de embarque e desembarque de cargas provenientes dos navios. A distinção entre as funções acarreta maior ou menor esforço físico dependendo do tipo de atividade a ser executada <sup>silva2016</sup>. As funções que envolvem maior esforço físico caracterizam-se pelo manuseio e transporte manual de cargas com excesso de peso, em ambiente marítimo ou terrestre, e por ocorrerem em um processo constante, repetitivo e muitas vezes sem orientação ergonômica, podem levar a problemas osteomusculares dos membros inferiores, superiores e coluna vertebral. [1,2,3]

Segundo a Organização Internacional do Trabalho, medidas de contenção devem ser tomadas quando há o manuseio de cargas superiores a 55 kg, a fim de reduzir o esforço físico do trabalhador. [3] Além disso, recomenda-se que todo trabalhador designado ao transporte manual regular de cargas pesadas receba orientações instrucionais ou treinamento sobre técnicas de trabalho voltadas para a prevenção de lesões ou acidentes que possam resultar em limitar a capacidade funcional do trabalhador.

## **DOENÇAS MUSCULOESQUELÉTICAS RELACIONADAS AO TRABALHO PORTUÁRIO**

O sistema musculoesquelético humano quando exposto a condições de sobrecarga repetitiva e constante entra em um processo de fadiga que pode levar à disfunção física no longo prazo, provocando modificações metabólicas que alteram os padrões de ativação muscular e a capacidade de produção de força, além de produzirem sintomas inflamatórios e dolorosos.

A capacidade física limitada do ser humano frente ao trabalho braçal excessivo, contínuo e repetitivo, aliada aos sinais do envelhecimento são características intimamente ligadas ao surgimento de lesões musculoesqueléticas que incluem músculos, tendões, ossos, cartilagem, ligamentos e nervos (Saito 2018). Além disso, os acidentes típicos de trabalhos que envolvem excesso de cargas estão relacionados a lesões traumáticas como entorses, fraturas, contusões, entre outros.

De acordo com o Manual do Trabalho Portuário e Ementário - MTE (2001) o vínculo empregatício do trabalhador portuário constitui-se por duas formas: trabalhador portuário avulso (TPA) e trabalhador com vínculo empregatício.[4]

Estimativas apontam que os trabalhadores avulsos, por exemplo os estivadores casuais, estão mais expostos ao risco de (i) acidentes que resultam em ferimentos, fraturas, entorses e luxações, (ii) doenças crônicas como tendinites, bursites, lombalgia, lombociatalgia e inflamações articulares, e (iii) transtornos traumáticos cumulativos e doenças degenerativas, sendo as mais comuns: osteoartrite de quadril e joelho, hérnia de disco e demais degenerações da coluna vertebral. [5,6,7]

Os distúrbios musculoesqueléticos causam inflamação e dor que evoluem para quadros crônicos e comprometem a capacidade funcional do indivíduo para realizar atividades rotineiras simples, desencadeando também problemas psicossociais relacionados à redução da produtividade e aumento do absenteísmo. Além disso, as doenças ocupacionais geram altos custos para a saúde pública e suplementar, afetando diretamente o setor econômico das empresas e a judicialização em saúde.

Um estudo realizado no Porto do Rio Grande/RS coletou dados de 953 formulários de atendimentos médicos do Ambulatório de Medicina do Trabalho Portuário, pertencentes ao Órgão Gestor de Mão de Obra

do Trabalho Portuário Avulso do Porto Organizado do Rio Grande (OGMO-RG), entre os anos de 2000 e 2009. Este estudo identificou uma população de trabalhadores portuários predominantemente masculina (90,5%), com idade abaixo de 50 anos, e tendo como funções mais comuns capatazia (55%) e estiva (32,5%). As doenças musculoesqueléticas foram as mais prevalentes (16%), com destaque para lombalgia (6,2%) e lombociatalgia (0,9%). [8]

Em 1996, o comitê científico de doenças musculoesqueléticas da Comissão Internacional de Saúde (*Ocupacional International Commission on Occupational Health - ICOH*) (<http://www.icohweb.org>) posicionou-se com relação à exigência de padronização das classificações e terminologias das doenças musculoesqueléticas por parte das organizações internacionais, para facilitar a disseminação de estratégias preventivas, de treinamento e de vigilância dos locais de trabalho, bem como facilitar a elaboração de protocolos e diretrizes de tratamento.[9,10] Os resultados desta vigilância devem ser usados para proteger e promover a saúde do indivíduo, a saúde coletiva no local de trabalho e a saúde da população trabalhadora exposta. Os procedimentos de avaliação de saúde podem incluir exames médicos, monitoramento de sinais e sintomas, exames radiológicos, questionários ou revisões de registros de saúde. Hagberg2012

Desta forma, são necessárias ações que envolvam diretamente os trabalhadores e suas funções e atividades desenvolvidas no dia a dia do ambiente portuário, bem como as empresas ligadas ao porto, para tornar viável a formulação de estratégias efetivas para a redução da exposição ao risco de doenças ocupacionais musculoesqueléticas e traumáticas. Mais atenção na pesquisa deve ser direcionada para o impacto funcional das queixas na vida profissional e para soluções (intervenções) para diminuir esse impacto.

## CONCLUSÕES

As medidas de prevenção e implementação de treinamento e informação ao trabalhador portuário sobre técnicas ergonômicas devem ser levadas em consideração como uma ação efetiva para melhorar as condições de saúde e segurança, e evitar o surgimento de lesões musculoesqueléticas e traumato-ortopédicas nos trabalhadores portuários. Para tal, faz-se necessário o mapeamento e síntese das evidências científicas disponíveis sobre os dados epidemiológicos relacionados a esta população de trabalhadores portuários de todo o mundo, realizada de forma sistemática e fornecendo informação em saúde baseada em evidências para identificar a prevalência e incidência das lesões ocupacionais portuárias (traumáticas e/ou degenerativas), identificação dos mecanismos de lesão e das doenças predominantes que levam a consequências físicas, emocionais, culturais e socioeconômicas ao indivíduo, e auxiliando na tomada de decisão sobre prevenção, tratamento e prognóstico.

## REFERÊNCIAS

1. Barbieri A, Sabatini L, Graziosi F, Severi E, Mancini G, Violante FS. I rischi per la salute e la sicurezza nel lavoro portuale: aggiornamento della revisione narrativa della letteratura [Occupational safety and health risks in seaport: an update of narrative review]. *G Ital Med Lav Ergon*. 2019 Dec;41 (4):294-298.
2. Cezar-Vaz MR, Bonow CA, Almeida MC, Sant'Anna CF, Cardoso LS. Workload and associated factors: a study in maritime port in Brazil. *Rev Lat Am Enfermagem*. 2016 Nov 28;24:e2837.
3. Barbieri A, Sabatini L, Graziosi F, Severi E, Mancini G, Violante FS. I rischi per la salute e la sicurezza nel lavoro portuale: revisione narrativa della letteratura [Occupational safety and health risks in dock work: a narrative literature review. *Med Lav*. 2014 Nov 24;105(6):413-34.

4. Manual do Trabalho Portuário e Ementário. Secretaria de Inspeção do Trabalho do Ministério do Trabalho e Emprego. Brasília. 2001. Constituição da República Federativa do Brasil. <https://portosaofrancisco.com.br/public/uploads/pdfs/012-manualtrabalhadorportuario.pdf>. Acessado em 09 de outubro de 2021.
5. Almeida MCV, Cezar-Vaz MR, Soares JFS, Silva MRS. Prevalência de doenças musculoesqueléticas entre trabalhadores portuários avulsos. *Rev. Latino-Am Enfermagem*. 2012; 20(2): 1-8.
6. Mello MCVA, Silva LRW, Bonow CA, Cezar-Vaz MR. Eletromiografia de superfície da região cervical – contribuição para a saúde muscular. *Acta Paul Enferm*. 2017;30(5):512-9.
7. Saito RY, Yano MY, Angelini LC, Matos D, Guimarães AV, Angelini LC. Prevalence of cubital tunnel syndrome among dock workers, Saint Sebastian, São Paulo, Brazil. *Rev Bras Med Trab*. 2018 Sep 1;16(3):270-276.
8. Cezar-Vaz MR, Bonow CA, Xavier DM, Vaz JC, Cardoso LS, Mello MCVA, Costa VZD, Sant'Anna CF. Prevalence of Low Back Pain and Dorsalgia and Associated Factors among Casual Dockworkers. *Int J Environ Res Public Health*. 2018 Oct 20;15(10):2310.
9. Hagberg M, Violante FS, Bonfiglioli R, Descatha A, Gold J, Evanoff B, Sluiter JK. Prevention of musculoskeletal disorders in workers: classification and health surveillance - statements of the Scientific Committee on Musculoskeletal Disorders of the International Commission on Occupational Health. *BMC Musculoskelet Disord*. 2012 Jun 21;13:109.
10. Kilbom s, Armstrong T, Buckle P, Fine L, Hagberg M, Haring-Sweeney M, Martin B, Punnett L, Silverstein B, Sjøgaard G, Theorell T, Viikari-Juntura E. Musculoskeletal Disorders: Work-related Risk Factors and Prevention. *Int J Occup Environ Health*. 1996 Jul;2(3):239-246.
11. Organização internacional do Trabalho (OIT). C127 - Peso Máximo das Cargas. Disponível em: [https://www.ilo.org/brasil/convencoes/WCMS\\_235578/lang-pt/index.htm](https://www.ilo.org/brasil/convencoes/WCMS_235578/lang-pt/index.htm). Acessado em 23 de novembro de 2021.



# **CAPÍTULO 5 - REFLEXOS TRABALHISTAS E PREVIDENCIÁRIOS RELACIONADOS ÀS DOENÇAS OCUPACIONAIS PORTUÁRIAS**

---

Giuliana Raduan Crizol, Elaine Marcílio Santos, Ana Luiza  
Cabrera Martimbianco

## **INTRODUÇÃO**

Por tratar-se de relação profissional de grande impacto na vida do trabalhador, a atividade portuária merece atenção nos meios legislativos e judiciários. [1]

Desde a década de 80, os holofotes se voltaram para a importância da implementação de normas garantidoras do bem-estar e saúde dos trabalhadores portuários.

Assim, sucessivas regulamentações legais foram implementadas e atualizadas, tornando a Norma Regulamentadora nº 29 (NR-29) a mais importante delas. [1]

Obviamente que a NR-29 vem acompanhada das normas gerais do Direito Trabalhista e Previdenciário pátrio, sendo observado a complementação para maior garantia dos direitos dos trabalhadores.

## **ACIDENTE DE TRABALHO**

Conforme legislação brasileira, trata-se de acidente de trabalho aquele ocorrido no exercício da atividade profissional a serviço da empresa ou no percurso “casa-trabalho / trabalho-casa”. Assim, como forma de melhor compreensão, são divididos em Acidente Típico e Acidente de Trajeto. [2]

### **ACIDENTE TÍPICO**

Considera-se acidente típico aquele ocorrido no local de trabalho durante o exercício da função. Vale ressaltar que também são definidos como exercício de trabalho os momentos destinados aos descansos, refeições e outras necessidades fisiológicas. Assim, quaisquer acidentes ocorridos nesses períodos, serão considerados acidente de trabalho típico.

### **ACIDENTE DE TRAJETO**

Definida pela Lei 8.213/91, trata-se de acidente de trajeto aquele ocorrido no percurso entre a residência e o local de trabalho e vice-versa. [3]

De forma ilustrativa, temos o trabalhador que sai da sua residência e dirige-se até seu trabalho. Faz o caminho habitual e utiliza os meios usuais de condução, chega ao trabalho, exerce sua atividade, almoça no refeitório da empresa, finda seu horário, toma condução e retorna à sua residência.

Todo esse trâmite de deslocamento deve-se ao contrato de trabalho, que liga a empresa ao empregado. Assim sendo qualquer

acidente que ocorre durante tal deslocamento será protegido pela legislação em vigor.

## **ACIDENTE ATÍPICO**

De forma atípica, surgem definições e exposições diversas da anteriormente mencionadas, como: Doença do Trabalho e Doença Ocupacional.

Conforme já definido pelo Tribunal Superior do Trabalho - TST, tem-se como doença do trabalho, aquelas em que se resultam das condições sob as quais o trabalho é realizado dentro da função específica. Ocasiona a quebra da resistência natural do organismo do trabalhador e aparecimento de uma doença. [3]

Doença do aparelho respiratório, por exemplo, estão entre os males que podem ter diversas origens e não somente o ambiente de trabalho. As doenças musculoesqueléticas também são difíceis de serem classificadas como doença do trabalho por esta mera razão.

Ainda sob a égide do TST, doença profissional, são aquelas que tem no exercício da função sua única causa e não deixa dúvidas sobre como foi adquirida. Aparecem exclusivamente no ambiente de trabalho, em função da insalubridade.

São exemplos: a pneumoconiose, doença adquirida pela aspiração de poeira e conseqüente acúmulo nos pulmões. Doença presente na aspiração contínua de poeiras e fragmentos de grãos dentro dos armazéns portuários.

Neste sentido, podemos destacar as doenças mais comuns relacionadas ao trabalho portuário estão: lesões musculoesqueléticas, doenças respiratórias, doenças psiquiátricas, dentre outras. [4]

## **ASPECTOS PREVIDENCIÁRIOS DO ACIDENTE DE TRABALHO**

A incidência de acidentes do trabalho graves e incapacitantes tem grande impacto sobre a saúde e o bem-estar dos trabalhadores. Afeta ainda o equilíbrio da Seguridade Social, tendo em vista a idade prematura dos segurados atingidos, a gravidade das lesões e das mutilações provocadas, e a magnitude e irreversibilidade das incapacidades resultantes. (5)

Em ocorrendo qualquer tipo de acidente ou doença ocupacional, providências devem ser imediatamente tomadas. Senão vejamos:

Inicialmente a providência a ser tomada na ocorrência de acidente de trabalho ou na constatação de uma doença ocupacional é a abertura da Comunicação de Acidente de Trabalho – CAT. O formulário preenchido deve ser entregue em uma agência da Previdência Social (INSS).

Conforme ordenamento jurídico, a empresa é obrigada a informar a Previdência Social qualquer acidente de trabalho ocorrido com seus funcionários, mesmo que não haja afastamento das atividades. [6]

Oportuno mencionar que a Previdência Social apresenta o serviço de reabilitação profissional, que tem por objetivo criar as condições necessárias para o trabalhador segurado retornar ao mercado de trabalho. O atendimento é feito por equipe multidisciplinar formada por médicos, assistentes sociais, psicólogos, fisioterapeutas, entre outros profissionais.

Depois de findo o processo de reabilitação profissional, a Previdência Social emitirá certificado indicando a atividade para a qual o trabalhador for capacitado profissionalmente para retomada ao mercado de trabalho. [7]

A Previdência Social poderá fornecer aos segurados recursos de apoio necessários à reabilitação profissional, incluindo órteses, próteses,

taxas de inscrição em cursos profissionalizantes, instrumentos de trabalho, implementos profissionais, e auxílios transporte e alimentação.

O trabalhador acidentado na situação ocupacional terá prioridade de atendimento no programa de reabilitação profissional. Não há carência de contribuição para que o segurado tenha direito à reabilitação profissional. [7]

Vale lembrar que o trabalhador que retoma às atividades laborais em posse do Certificado de Reabilitação Profissional poderá ser enquadrado na Lei 8.213/91, através de cotas.

Ocorrendo o acidente ocupacional, o trabalhador é dotado de estabilidade laboral. Nos primeiros 15 (quinze) dias de afastamento, o salário do trabalhador é pago pela empresa contratante. Após tal período, a Previdência Social será responsável pelo pagamento, caso o benefício seja concedido.

Enquanto recebe o benefício por acidente de trabalho ou doença ocupacional, o trabalhador é considerado licenciado/afastado, sendo que após o retorno as atividades laborais, o mesmo terá estabilidade durante o período de 12 (doze) meses. [8]

## **CONCLUSÕES**

O conhecimento das normas relativas ao trabalhador portuário, bem como sua aplicabilidade, garante maior segurança jurídica as instituições empregadoras, aos gestores e aos colaboradores portuários. Entender a dinâmica legislativa, faz parte da plena convicção de saúde e bem-estar do trabalhador que apesar do árduo desenvolvimento da profissão, encontra respaldo jurisdicional a seu favor.

## **REFERÊNCIAS**

1. Brasil. Norma Regulamentadora nº 29. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/norma-regulamentadora-no-29-nr-29>
2. Tribunal Superior do Trabalho. Disponível em:  
<https://www.tst.jus.br/web/trabalhoseguro/o-que-e-acidente-de-trabalho>
3. Brasil. Lei n. 8.213, de 24 de julho de 1991. Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências. Disponível em:  
[http://www.planalto.gov.br/CCIVil\\_03/Leis/L8213cons.htm](http://www.planalto.gov.br/CCIVil_03/Leis/L8213cons.htm)
4. Silva RM, Tiepo MVS. Condições de Trabalho, custo humano e dano físico: um estudo com estivadores de um terminal portuário. Barbarói, Santa Cruz do Sul, n.48, dez. 2016
5. Mendes R. Máquinas e acidentes de trabalho. Brasília: MTE/SIT/MPAS, 2001.
6. BARSANO. Paulo Roberto; BARBOSA, Rildo Pereira. Segurança do trabalho: guia prático e didático, 1. Ed- são Paulo: Erica, 2012.
7. Instituto Nacional de Seguridade Social – INSS. Disponível em:  
<https://www.gov.br/inss/pt-br/saiba-mais/seus-direitos-e-deveres/reabilitacao-profissional>
8. Instituto Nacional de Seguridade Social – INSS. Disponível em:  
<https://www.gov.br/inss/pt-br/saiba-mais/auxilios/auxilio-doenca/auxilio-doenca-comum-ou-acidente-de-trabalho>



## CAPÍTULO 6 - BIOMARCADORES E POLUIÇÃO DO AR

---

Mirian Aparecida Boim, Vanessa Cristina de Branco  
Gonçalves

### INTRODUÇÃO

A poluição ambiental está relacionada a todos os fatores físicos, químicos e biológicos que afetam a saúde dos indivíduos, sendo que o adequado controle desses fatores pode resultar na prevenção de doenças e na criação de ambientes propícios à saúde (WHO., 2018). A poluição ambiental representa um grande risco à manutenção da saúde. Ao reduzir os níveis de poluição, os países podem reduzir a morbidade e mortalidade por diversas doenças incluindo AVC (acidente vascular cerebral), câncer, pneumopatias crônicas e agudas etc (WHO., 2018). No universo de vários trabalhos desenvolvidos, foi relatada uma diversidade de doenças, demonstrando que o efeito da poluição ambiental, particularmente do ar, não afeta apenas o sistema respiratório, mas pode ser causador de risco para outros problemas como o baixo peso ao nascer, incidência e mortalidade por câncer, partos

prematturos e anemia falciforme (Dapper et al., 2016). É a maior causa ambiental de doença e morte prematura, sendo responsável por volta de 9 milhões de mortes no mundo (Landrigan., et al 2018). Segundo dados disponibilizados pela Organização Mundial da Saúde (WHO., 2018), 23% de todas as mortes no mundo estão relacionadas ao meio ambiente, isto configura aproximadamente 12,6 milhões de mortes por ano.

A atividade industrial constitui um fator que contribui drasticamente para a poluição ambiental (Cesar et al., 2013). Apesar de muitos avanços terem surgido nas últimas décadas para melhorar a qualidade do ar, os atuais níveis de poluição continuam sendo extremamente danosos para a saúde humana (Jasinski., et al 2011). No mundo em desenvolvimento, torna-se muito comum que certos locais recebam uma concentração de indústrias pesadas, designadas como polos industriais. A transformação de Cubatão em um dos maiores polos industriais, teve início com a instalação da refinaria de petróleo Presidente Bernardes e da siderúrgica Cosipa (atual USIMINAS). Nos anos 1960, em torno dessas duas grandes indústrias, foram sendo instaladas outras, principalmente petroquímicas, de fertilizantes e de cimento, transformando o parque de Cubatão em um dos principais parques industriais da América latina, com um grande sistema de transportes e infraestrutura (oleodutos, linhas de transmissão), e grande proximidade do porto de Santos. Com o passar dos anos, sérios problemas ambientais foram detectados, com a poluição repetida e sistemática do meio ambiente, tendo como impacto, graves problemas para o meio ambiente e em consequência para a saúde da população, tendo o seu início a partir da década de 80, onde aconteceram episódios alarmantes de poluição atmosférica (Pires., 2012).

Além dos problemas clássicos relacionados à poluição ambiental, tem sido verificado uma instabilidade do genoma em populações estudadas, levando a um aumento na procura de ferramentas efetivas que possam trazer rastreabilidade e monitoramento de variações

genômicas relacionadas a exposições de contaminantes ambientais (Bonassi et al., 2009). A poluição do ar pode causar danos reversíveis e irreversíveis ao DNA, levando a efeitos mutagênicos (Coronas., et al 2009). As lesões no DNA podem ocorrer em decorrência de estímulos endógenos ou como resposta à estímulos genotóxicos do ambiente, e o reparo dessas lesões se torna indispensável para a manutenção da integridade dos genes (Branzei e Foiani., 2008). A população humana está exposta a diferentes tipos de agentes químicos, físicos, biológicos, e os estudos procuram mostrar de que forma essas agressões podem afetar as populações e seus sistemas orgânicos (Branzei e Foiani., 2008). Desta forma a detecção precoce de alterações genômicas, antes mesmo de manifestações clínicas, podem trazer incontestáveis benefícios para a população exposta a poluição ambiental.

Muitas técnicas foram descritas para avaliar mutagenicidade em populações expostas diretamente a poluição do ar, entre as mais difundidas e utilizadas está o teste de micronúcleos (MNs). MNs são pequenas estruturas extranucleares que contém material genético em seu interior e são envolvidos por membrana nuclear, sendo menores que o núcleo celular principal (Tolbert et al., 1992; Carrard et al., 2007; Thomas et al., 2009). É um mecanismo que confere instabilidade genômica para a célula, podendo ser decorrente de alterações cromossômicas espontâneas endógenas ou por influências ambientais (Carrard et al., 2007). São considerados biomarcadores de efeito que podem aparecer após exposição a estressores ambientais configurando genotoxicidade nas moléculas de DNA, importante ferramenta para o monitoramento biológico individual ou populacional (Moore et al., 2004). Podem ser detectados em diversos tipos celulares incluindo as células epiteliais da mucosa bucal. A formação dos MNs ocorre durante o processo de divisão celular na camada basal do epitélio bucal, no entanto a sua identificação só é possível nas camadas mais superficiais do epitélio, em

consequência da migração das células da camada basal para as camadas mais superficiais. Este processo de renovação celular é contínuo (Andrade et al., 2017). Com isso, a análise de MNs em células epiteliais esfoliadas constitui um teste amplamente utilizado e tem recebido muita atenção pela sua facilidade de uso para mensurar os danos ao DNA permitindo avaliar a instabilidade do genoma, sendo um método não invasivo, de fácil execução, de baixo custo, fácil avaliação e de fácil aceitação por parte da população estudada.

As alterações que podem vir a ocorrer no processo de renovação e maturação celular podem ser evidenciadas pela citologia. A princípio as citologias foram utilizadas para avaliação de lesões no útero, sendo mais tarde adaptadas para investigações em células epiteliais da cavidade bucal (Freitas et al., 2016). A utilização da citologia como um método de investigação das alterações celulares no epitélio é bastante útil, realizada com instrumentos de fácil utilização, tendo como vantagens: coleta rápida, baixo custo e não invasiva. Os mesmos padrões celulares, as mesmas atipias celulares, podem ser conseguidas pelo método de citologia de base líquida (CBL), mantendo os padrões de parâmetros relacionados a morfologia celular. A CBL fornece uma amostra celular impregnada em lâmina com uma melhora considerável na diminuição do número de artefatos presentes na amostra, maximizando a interpretação da morfologia celular e suas alterações.

Tolbert et al. (1992) realizaram um trabalho com o objetivo de melhorar a utilidade do teste de MNs com a intenção de gerar um protocolo inovador até então. O objetivo proposto foi um refinamento nos critérios de pontuação, identificação e características dos MNs, além da inclusão de outras anomalias nucleares indicativas de apoptose, necrose celular e de danos cromossômicos para serem investigadas e pontuadas, aumentando dessa forma a utilidade epidemiológica do teste. A apoptose é um processo genético controlado e programado de

morte celular que encerra o ciclo celular, importante em processos regenerativos dos tecidos ou em resposta a agentes genotóxicos, constituindo assim, importante mecanismo para eliminação de células que apresentam alterações genéticas. Também foram incluídos nas alterações: Células binucleadas que foram descritas como anomalias que ocorrem em virtude de defeito na citocinese após a divisão nuclear e broken-egg descrito como corpos arredondados com cor semelhante ao núcleo, porém menor e ligado ao núcleo principal por um ligamento de cromatina, O estudo teve como critério final estabelecido para as análises nucleares: MNs, broken-egg, picnose, cromatina condensada, Carriorexe, cariólise e binucleada.

Thomas et al. (2009) descreveram um protocolo intitulado BMCyt (teste de micronúcleos em citoma bucal) baseado nos critérios desenvolvidos por Tolbert et al (1992). Configura um método mais abrangente onde cada célula pontuada é estudada e avaliada citologicamente pelo seu estado de viabilidade (necrose, apoptose), seu estado mitótico (mono, multi ou binucleadas) e seu dano cromossômico ou estado de instabilidade (MN, brotos nucleares-NB). Os autores modificaram a nomenclatura de broken egg para brotos nucleares (NB), relatando que as células com NB contém um núcleo com uma extremidade sugestiva de um brotamento e que essa anomalia pode estar relacionada a eliminação de DNA devido à amplificação gênica.

## **CONCLUSÕES**

O teste de micronúcleos é muito eficaz e constitui uma ferramenta com grande capacidade de evidenciar alterações no DNA, e a inclusão de outras anomalias nucleares deixam o teste mais completo e robusto no rastreamento de anormalidades no DNA e no processo de renovação e diferenciação do epitélio da mucosa bucal. A perda da estabilidade

genômica é um dos mais importantes aspectos da mutagênese e dos processos relacionados a carcinogênese. A capacidade de identificar defeito cromossômico por parte do micronúcleo, confere a ele, a possibilidade de ser considerado um importante marcador biológico.

## REFERÊNCIAS

1. Andrade MC, Dos Santos JN, Cury PR, Flygare AC, Claudio SR, Oshima CT, et al. Cytogenetic Biomonitoring in Buccal Mucosal Cells from Municipal Solid Waste Collectors. *Anticancer Res.* 2017; 37(2): 849-52.
2. Bonassi S, Biasotti B, Kirsch-Volders M, Knasmueller S, Zeiger E, Burgaz S, et al. HUMNXL Project Consortium. State of the art survey of the buccal micronucleus assay-a first stage in the HUMN(XL) project initiative. *Mutagenesis.* 2009;24(4):295-302.
3. Branzei D, Foiani M. Regulation of DNA repair throughout the cell cycle. *Nat Rev Mol Cell Biol.* 2008 Apr;9(4):297-308.
4. Carrard VC, Costa CH, Ferreira LA, Lauxen IS, Rados PV. Teste dos Micronúcleos – Um Biomarcador de Dano Genotóxico em Células Descamadas da Mucosa Bucal. *R. Fac. Odontol. Porto Alegre.*2007; 48(1-3):77-81.
5. Cesar GCA, Nascimento CFL, Carvalho AJ. Associação entre exposição ao material particulado e internações por doenças respiratórias em crianças. *Revista de Saúde Pública.* 2013;47(6):1209-12.
6. Coronas MV, Pereira TS, Rocha JA, Lemos AT, Fachel JM, Salvadori DM, Vargas VM. Genetic biomonitoring of an urban population exposed to mutagenic airborne pollutants. *Environ Int.* 2009;35(7):1023-9.
7. Dapper SN, Spohr C, Zanini RR. Poluição do ar como fator de risco para a saúde: uma revisão sistemática no estado de São Paulo. *Estudos Avançados.*2016; 30(86): 83-97.
8. Freitas RM, Rodrigues AMX, Matos Júnior AF, Oliveira GAL. Fatores de risco e principais alterações citopatológicas do câncer bucal: uma revisão de literatura. *Rbac.* 2016;48(1):13-8.
9. Jasinski R, Pereira LAA, Braga ALF. Poluição atmosférica e internações hospitalares por doenças respiratórias em crianças e adolescentes em Cubatão, São Paulo, Brasil, entre 1997 e 2004. *Cad Saúde Pública.*2011; 27(11): 2242-52.
10. Landrigan PJ, Fuller R, Acosta NJR, Adeyi O, Arnold R, Basu NN, et al. The Lancet Commission on pollution and health. *Lancet.* 2018;391(10119):462-512.
11. Moore MN, Depledge MH, Readman JW, Paul Leonard DR. An integrated biomarker-

- based strategy for ecotoxicological evaluation of risk in environmental management. *Mutat Res.* 2004;552(1-2):247-68.
12. Pires, F. Vale da morte, foi o símbolo de Cubatão.2012. [acesso 21 de outubro de 2019]. Disponível em: <http://www.valor.com.br/brasil/2570976/vale-da-morte-foi-o-simbolo-de-cubatao>.
  13. Thomas P, Holland N, Bolognesi C, Kirsch-Volders M, Bonassi S, Zeiger E, et al. Buccal micronucleus cytome assay. *Nat Protoc.* 2009;4(6):825-37.
  14. Tolbert PE, Shy CM, Allen JW. Micronuclei and other nuclear anomalies in buccal smears: methods development. *Mutat Res.* 1992;271(1):69-77.
  15. WHO. WHO global urban ambient air pollution database.2018.[acesso 25 de outubro de 2019]. [https://www.who.int/phe/health\\_topics/outdoorair/databases/cities/en/](https://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/databases/cities/en/).



# **CAPÍTULO 7 - ESTUDO RETROSPECTIVO DA PREVALÊNCIA DE LESÕES BUCAIS REFERENCIADAS NO PERÍODO DE 10 ANOS EM UM MUNICÍPIO DO LITORAL PAULISTA**

Débora Cristina Gonçalves Blanco, Camila Barreto Barbieri, Renata de Freitas Rodrigues, Paula de Lima Freitas, José Narciso Rosa Assunção Júnior, Gustavo Duarte Mendes, Victor Perez Teixeira

## **INTRODUÇÃO**

Na literatura é possível encontrarmos alguns estudos que tiveram por objetivo a determinação da incidência de lesões bucais, evidenciando resultados bastante diversos, pois, foram conduzidos, em sua maioria, em populações restritas, tais como crianças<sup>1, 2, 3</sup>, idosos<sup>4,5</sup> e pacientes atendidos em clínicas universitárias<sup>6</sup>. Outros utilizaram como base de dados acervos histopatológicos, deixando de lado lesões que não possuam indicação de biópsia para seu diagnóstico<sup>7,8</sup>.

O conhecimento epidemiológico das doenças bucais é muito importante quando pensamos no planejamento de ações preventivas / educativas, bem como na mobilização de recursos em serviços de

saúde<sup>6</sup>. No Brasil, integrado ao Sistema Único de Saúde (SUS), com papel de diagnosticar, tratar e acompanhar tais patologias, temos o Centro de Especialidades Odontológicas. Estes locais são centros especializados de referência, onde é dada atenção secundária e terciária aos usuários do SUS encaminhados por profissionais da atenção básica. Uma das especialidades atendidas é de Diagnóstico Bucal. Este setor acaba por receber pacientes oriundos de Unidades Básicas de Saúde (UBS) portadores de alguma suspeita de alteração patológica em boca<sup>9</sup>.

Para os profissionais da saúde em geral, é fundamental, além do conhecimento técnico, ter o conhecimento das prevalências das patologias atendidas, suas possíveis associações a fatores de risco ou predisponentes, além de possíveis predileções por sexo ou faixa etária. Estudos anteriores tentaram relacionar as patologias bucais com a presença de hábitos nocivos, como o tabagismo e o etilismo<sup>10, 11, 12, 13</sup>, e com a idade e sexo dos indivíduos<sup>4,14,15,16</sup>.

Quando pensamos no generalista, objetivo da formação em Odontologia no Brasil, é essencial a discussão das manifestações clínicas mais comuns de tais doenças, facilitando seu reconhecimento por profissionais não habituados à área de diagnóstico bucal, localizados, por vezes, em municípios onde não há especialistas na área.

## **OBJETIVOS**

Avaliar a prevalência de lesões bucais nos pacientes atendidos no Centro de Especialidades (CEO) da Prefeitura Municipal de Guarujá dentre os anos de 2006 a 2015, bem como verificar as lesões mais frequentes e seu sítio anatômico de predileção, caracterização em lesões fundamentais mais comuns em cada sítio anatômico e observação de possíveis associações com sexo ou idade.

## **MÉTODOS**

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Metropolitana de Santos sob o nº 1.312.985.

Avaliamos de forma retrospectiva os prontuários dos pacientes referenciados ao Serviço de Estomatologia do Centro de Especialidades Odontológicas (CEO) da Prefeitura Municipal de Guarujá no período entre junho de 2006 a dezembro 2015. Foram incluídos neste estudo os pacientes atendidos pelo Serviço de Estomatologia do CEO e que tinham o prontuário devidamente preenchido, excluindo aqueles que apresentaram informação de identificação incompleta, anamnese e exame físico descritos incompletamente ou letra ilegível.

Destes prontuários, foram coletados os seguintes dados: nome, idade, sexo, lesão fundamental de tecidos moles (nódulo, pápula, bolha, vesícula, placa, mancha, úlcera, erosão, fissura ou sulco), sítio anatômico e diagnóstico definitivo. Os dados obtidos foram anotados e tabulados através do software Microsoft Excell, sendo analisados de forma descritiva e estatística.

## **RESULTADOS**

Do total de 836 prontuários incluídos neste estudo, 638 (76,31%) apresentaram ao menos uma lesão de tecidos moles, o restante, 198 (23,69%), apesar de ter sido encaminhado para avaliação especializada, não apresentava qualquer alteração patológica ao momento do exame clínico. A amostra consistiu em 318 homens (38,03%) e 518 mulheres (61,96%), tendo como idade média 47,77 (0 a 100 anos) e 48,69 anos (0 a 100 anos), respectivamente.

As doenças mais diagnosticadas foram de origem traumática: hiperplasia fibrosa, correspondendo a 25,14% (176) dos casos, ocorrendo com mais frequência em mulheres (70,45%), de idade média de 54,03 anos de idade, como um nódulo (96,02%) em fundo de sulco inferior (22,15%) e mucocele, com 93 casos (13,28%), sendo ligeiramente mais frequente em mulheres (52,68%), de idade média de 20,33 anos, como bolha (98,92%) em lábio inferior (83,87%).

Em seguida tivemos a candidíase ocorrendo em 75 pacientes (10,71%) com idade média de 54,56 anos de idade e com predileção ao gênero feminino (78,66%), manifestada como erosão (100%) no palato duro (81,33%).

Dentre as neoplasias, o carcinoma epidermóide esteve presente em 36 pacientes (5,14%), sendo mais comuns em homens (80,55%), com idade média de 59,41 anos de idade, manifestado como úlcera (91,66%) em língua (36,11%) e assoalho (25%).

## **DISCUSSÃO**

Diferente de estudos anteriores, esta pesquisa não se limitou a populações específicas. Procuramos uma fotografia mais ampla da população. Sendo assim, qualquer comparação com outros estudos fica prejudicada, uma vez que alguns se concentraram em crianças<sup>3,15</sup>, idosos<sup>5,16</sup> e outros em populações específicas, como estudantes<sup>17</sup> ou pessoas em fragilidade social<sup>18</sup>.

Em 2017, Vasconcelos e colaboradores analisaram os dados de 1550 pacientes referenciados por conta de lesões orais, encontrando uma maior prevalência em homens (60,13%)<sup>8</sup>. Isto difere do encontrado por nós, onde houve maior presença feminina. Isto poderia ser explicado, no nosso ponto de vista, por conta da diferença de metodologia aplicada. Em nossa pesquisa foram incluídos todos os pacientes

referenciados, diferente de Vasconcelos e colaboradores que optou pela análise dos casos biopsiados. Sabemos que muitos casos referenciados à um centro de estomatologia tem seu diagnóstico conduzido de forma clínica, exclusivamente, como nos casos de doenças infecciosas, na maioria das vezes. Em nosso estudo, 184 pacientes (22%) foram diagnosticados de forma clínica. Quando pensamos no gênero mais presente em nosso trabalho, podemos refletir em dados como o apresentado por Gomes e colaboradores<sup>19</sup>, onde são apresentadas algumas possíveis justificativas para a busca menor de serviços de saúde por homens. Segundo eles, pode haver uma contribuição importante do imaginário coletivo que tende a ver o homem como um ser invulnerável, levando-o a ter comportamentos de menor cuidado e maior exposição a riscos.

A hiperplasia fibrosa, em nosso estudo, se mostrou o diagnóstico mais frequente em pacientes referenciados, representando 25,14% de todos os casos. A idade média de 54,03 anos demonstra bem a possível associação com desdentados parciais ou totais. O Brasil ainda é um país onde muitos indivíduos sofrem com sequelas da perda de dentes, além do acesso, por vezes, difícil a um tratamento reabilitador adequado, refletindo na presença de próteses muito antigas e/ou mal adaptadas<sup>20</sup>. Este fator é refletido na localização mais comum encontrada para as hiperplasias fibrosas, o fundo de sulco vestibular superior e inferior, correspondendo, juntos, a 42,6% dos casos. Além do possível reflexo em lesões traumáticas, estas próteses podem ser ambiente facilitador a instalação e proliferação de fungos, o que pode, também, justificar a grande presença de candidíase em nosso estudo - 10,71% dos pacientes, sendo 81,33% deles no palato.

A mucocele é lesão bastante frequente no cotidiano de cirurgiões dentistas, especialmente, em jovens<sup>3</sup>. Isto se confirmou em nosso estudo, onde encontramos em 93 pacientes referenciados

(13,28%), com idade média de 20,33 anos. O local mais frequente de desenvolvimento foi o lábio inferior (83,87%), justificado pela maior probabilidade de mordidas acidentais na região.

Dentre as neoplasias, o carcinoma epidermóide foi o mais presente, ocorrendo em 36 pacientes (5,14%), tendo os homens como sua maioria (80,55%) e idade média de 59,41 anos. Sua localização de predileção foi o assola bucal, seguido da borda de língua, representando, juntos, 52,77% dos casos diagnosticados, estando de acordo com o demonstrado na literatura mundial<sup>21</sup>.

Quando pensamos em patologias orais, o câncer de boca sempre está presente em pautas de discussão. Esta doença grave tem seu prognóstico impactado profundamente pelo momento em que é diagnosticado. Nos centros de referência de estomatologia, infelizmente, ainda é frequente a chegada de pacientes em estágios avançados da doença<sup>22</sup>. Muitas campanhas têm sido feitas no sentido conscientização e fomentando a importância da visita ao cirurgião-dentista, tão logo seja notada qualquer alteração. Neste contexto vale o destaque desta pesquisa ter encontrado 198 pacientes sem qualquer alteração bucal no momento do exame físico. Todo pesquisador anseia pelo encontro de dados positivos ao seu objetivo, contudo, neste caso, a ausência de diagnósticos demonstra o reflexo bem-sucedido dos esforços de mudança no paradigma de diagnóstico do câncer de boca. A ida regular a profissionais qualificados, quando houver a menor desconfiança de que algo esteja errado, deve ser encorajado, cada vez mais.

DIAGNÓSTICO	TOTAL		Mulheres		Homens	
	n	%	n	%	n	%
Ausência de Lesão	198	22,04%	130	65,65%	68	34,34%
<b>Processos Proliferativos Não Neoplásicos</b>						
Hiperplasia Fibrosa	176	25,14%	124	70,45%	52	29,54%
Granuloma Piogênico	20	2,85%	11	55%	9	45%
Lesão Periférica de Células Gigantes	1	0,14%	1	100%	0	0%
Fibroma Ossificante Periférico	1	0,14%	1	100%	0	0%
<b>Neoplasias Benignas</b>						
Fibroma	35	5%	23	65,71%	12	4,41%
Hemangioma	32	4,57%	21	65,62%	11	34,37%
Papiloma	23	3,28%	12	52,17%	11	47,82%
Lipoma	3	0,42%	3	100%	0	0%
Neurofibroma	1	0,14%	0	0%	1	100%
Nevo	1	0,14%	1	100%	0	0%
Fibroma mixóide	1	0,14%	1	100%	0	0%
Hiperplasia endotelial papilar	1	0,14%	1	100%	0	0%
<b>Lesões Potencialmente Cancerizáveis</b>						
Queilite Actínica	22	3,14%	9	40,90%	13	59,09%
Leucoplasia	12	1,28%	3	25%	9	75%
<b>Neoplasias Malignas</b>						
Carcinoma Epidermóide	36	5,14%	7	14,45%	29	80,55%
Carcinoma Mucoepidermóide	1	0,14%	0	0%	1	100%
<b>Lesões Mediadas Imunologicamente</b>						
Líquen Plano	9	1,28%	9	100%	0	0%
Penfigóide das membranas mucosas	2	0,28%	1	50%	1	50%

Pênfigo vulgar	1	0,14%	1	100%	0	0%
<b>Patologia de Glândulas Salivares</b>						
Mucocele	93	13,28%	49	52,68%	44	47,31%
Adenoma pleomórfico	6	0,85%	4	66,66%	2	33,33%
Sialolitíase	4	0,57%	1	25%	3	75%
Rânula	4	0,57%	3	75%	1	25%
Estomatite nicotínica	2	0,28%	0	0%	2	100%
Sialoadenite	1	0,14%	0	0%	1	100%
<b>Lesões Reacionais</b>						
Úlcera Traumática	31	4,42%	21	65,62%	10	32,25%
Hiperqueratose friccional	13	1,85%	7	53,84%	6	46,15%
Tatuagem por amálgama	3	0,42%	2	66,66%	1	33,33%
Hiperplasia linfóide	1	0,14%	0	0%	1	100%
<b>Infeciosas</b>						
Candidíase	75	10,71%	59	78,66%	16	21,33%
Herpes simples	5	0,71%	2	40%	3	60%
Herpes zoster	1	0,14%	0	0%	1	100%
<b>Outras</b>						
Afta	8	1,14%	5	62,50%	3	37,50%
Cisto epidermóide	1	0,14%	1	100%	0	0%
<b>Alterações dos padrões da normalidade</b>						
Melanose focal	5	0,71%	2	40%	3	60%
Pigmentação melânica fisiológica	3	0,42%	1	33,33%	2	66,66%
Glossite migratória benigna	3	0,42%	2	66,66%	1	33,33%
Grânulos de Fordyce	1	0,14%	0	0%	1	100%

Tabela 1 – Distribuição dos diagnósticos obtidos segundo o gênero.



### Hiperplasia Fibrosa

<b>Lesão Fundamental</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Nódulo	169	96,02%
Pápula	4	2,27%
Placa	3	1,70%
<b>Localização</b>		
Fundo de sulco inferior	39	22,15%
Fundo de sulco superior	36	20,45%
Mucosa jugal	34	19,31%
Lábio inferior	18	10,22%
Assoalho	10	5,68%
Língua – Ápice	8	4,54%
Palato duro	8	4,54%
Rebordo inferior	7	3,97%
Língua – Dorso	7	3,97%
Língua – Borda	5	2,84%
Gengiva	2	1,13%
Palato mole	1	0,56%
Lábio superior	1	0,56%

Tabela 2 – Distribuição dos casos diagnosticados como hiperplasia fibrosa segundo a lesão fundamental e localização.

### Mucocele

<b>Lesão Fundamental</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Bolha	92	98,92%
Nódulo	1	1,07%
<b>Localização</b>		
Lábio inferior	78	83,87%
Língua - Ventre	5	5,37%
Mucosa jugal	3	3,22%
Assoalho	3	3,22%
Língua - Borda	2	2,15%
Palato duro	1	1,07%
Palato mole	1	1,07%

Tabela 3 – Distribuição dos casos diagnosticados como mucocele segundo a lesão fundamental e localização.

### **Candidíase**

<b>Lesão Fundamental</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Erosão	75	100,00%

---

<b>Localização</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Palato duro	61	81,33%
Língua - Dorso	13	17,33%
Língua - Borda	1	1,33%

Tabela 4 – Distribuição dos casos diagnosticados como candidíase segundo a lesão fundamental e localização.

### **Carcinoma Epidermóide**

<b>Lesão Fundamental</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Úlcera	33	91,66%
Erosão	2	5,55%
Nódulo	1	2,77%

---

<b>Localização</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Língua – Borda	10	27,77%
Assoalho	9	25%
Palato mole	4	11,11%
Língua - Dorso	3	8,33%
Gengiva	3	8,33%
Mucosa jugal	3	8,33%
Lábio inferior	2	5,55%
Orofaringe	2	5,55%

Tabela 5 – Distribuição dos casos diagnosticados como carcinoma epidermóide segundo a lesão fundamental e localização.

## **CONCLUSÕES**

Do total de 836 prontuários incluídos neste estudo, 638 (76,31%) apresentaram ao menos uma lesão de tecidos moles, o restante, 198 (23,69%), não apresentava qualquer alteração patológica ao momento do exame clínico. A amostra consistiu em 318 homens (38,03%) e 518 mulheres (61,96%), tendo como idade média 47,77 (0 a 100 anos) e 48,69 anos (0 a 100 anos), respectivamente. As doenças mais diagnosticadas foram de origem traumática: hiperplasia fibrosa, correspondendo a 25,14% (176) dos casos, e mucocele, com 93 casos (13,28%).

Em seguida tivemos a candidíase ocorrendo em 75 pacientes (10,71%). Dentre as neoplasias, o carcinoma epidermóide esteve presente em 36 pacientes (5,14%). A rotina do cirurgião dentista na área da estomatologia envolve uma gama variada de diagnósticos. No período correspondente a esta pesquisa houve o diagnóstico de 38 patologias diferentes, apenas de tecidos moles. Desta forma, grande atenção deve ser dada no sentido de discutir suas variadas apresentações a fim de alcançarmos a promoção de saúde desejada.

## REFERÊNCIAS

1. Lima GS, Fontes ST, de Araújo LMA, Etges A, Tarquinio SBC, Gomes APN. A survey of oral and maxillofacial biopsies in children. A single-center retrospective study of 20 years in pelotas-brazil. *J Appl Oral Sci.* 2008;16(6):397-402.
2. Mouchrek MMM, Gonçalves LM, Bezerra-Júnior JRS, Maia ECS, da Silva RA, da Cruz MCFN. Oral and maxillofacial biopsied lesions in Brazilian pediatric patients: A 16-year retrospective study. *Rev Odonto Cienc* 2011;26(3):222-226.
3. Silva LVO, Arruda JAA, Martelli SJ, Kato CNAO, Nunes LFM, Vasconcelos ACU, Tarquinio SBC, Gomes APN, Gomez RS, Mesquita RA, Silveira MMFD, Sobral APV. A multicenter study of biopsied oral and maxillofacial lesions in a Brazilian pediatric population. *Braz Oral Res.* 2018 Mar 15;32:e20.
4. Ferreira RC, de Magalhães CS, Moreira NA. Oral mucosal alterations among the institutionalized elderly in Brazil. *Braz Oral Res.* 2010 Jul-Sep;24(3):296-302.
5. Souza S, Alves T, Santos J, Oliveira M. Oral Lesions in Elderly Patients in Referral Centers for Oral Lesions of Bahia. *Int Arch Otorhinolaryngol* 2015;19:279–285.
6. Souto MLS, Piva MR, Martins-Filho PRS, Takeshita WM. Lesões maxilofaciais: um levantamento de 762 casos da Universidade Federal de Sergipe, Brasil. *Rev Odontol UNESP.* 2014 May-June; 43(3): 185-190.
7. Mendez M, Carrard VC, Haas AN, Lauxen Ida S, Barbachan JJ, Rados PV, Sant'Ana Filho M. A 10-year study of specimens submitted to oral pathology laboratory analysis: lesion occurrence and demographic features. *Braz Oral Res.* 2012 May-Jun;26(3):235-41.
8. Vasconcelos AC, Aburad C, Lima IFP, Santos SMM, Freitas SAJ Filho, Franco A, Rode SM, Paranhos LR. A scientific survey on 1550 cases of oral lesions diagnosed in a Brazilian referral center. *An Acad Bras Cienc.* 2017 Jul-Sep;89(3):1691-1697.
9. de Lucena EHG, de Lucena CDRX, de Goes PSA, de Sousa MF. Condições associadas a

- atividade de planejamento nos centros de especialidades odontológicas. *Univ. odontol.* 2019;38(80):1-27.
10. 10 - Mehrotra R, Thomas S, Nair P, Pandya S, Singh M, Nigam NS, Shukla P. Prevalence of oral soft tissue lesions in Vidisha. *BMC Res Notes.* 2010 Jan 25;3:23.
  11. 11 - Ahmadi-Motamayel F, Falsafi P, Hayati Z, Rezaei F, Poorolajal J. Prevalence of Oral Mucosal Lesions in Male Smokers and Nonsmokers. *Chonnam Med J* 2013;49:65-68.
  12. 12 - Patil S, Kaswan S, Rahman F, Doni B. Prevalence of tongue lesions in the Indian population. *J Clin Exp Dent.* 2013;5(3):e128-32.
  13. 13 - Patil S, Maheshwari S. Prevalence of lip lesions in an Indian population. *J Clin Exp Dent.* 2014;6(4):e374-8.
  14. 14 - Ghanei FM, Joukar F, Rabiei M, Dadashzadeh A, Valeshabad AK. Prevalence of Oral Mucosal Lesions in an Adult Iranian Population. *Iran Red Crescent Med J.* 2013;15(7).
  15. 15 - Padovani MCRL, Santos MTBR, de Santa´Ana GR, Guaré RO. Prevalence of oral manifestations in soft tissues during early childhood in Brazilian children. *Braz Oral Res.* 2014;28(1):1-7.
  16. 16 - Patil S, Doni B, Maheshwari S. Prevalence and Distribution of Oral Mucosal Lesions in a Geriatric Indian Population. *Canadian Geriatrics Journal* 2015;18(1):11-4.
  17. 17 - Sandeepa NC, Jaishankar HP, Sharath Chandra B, Abhinetra MS, Darshan DD, Deepika N. Prevalence of oral mucosal lesions among Pre-University students of Kodava population in Coorg District. *Journal of International Oral Health.* May-June 2013; 5(3):35-41.
  18. 18 - Vieira-Andrade RG, Guimarães FFZ, Vieira CS, Freire STC, Ramos-Jorge ML, Fernandes AM. Oral mucosa alterations in a socioeconomically deprived region: prevalence and associated factors. *Braz Oral Res.* 2011 Sep-Oct;25(5):393-400
  19. 19 – Gomes R, do Nascimento EF, de Araújo FC. Por que os homens buscam menos os serviços de saúde do que as mulheres? As explicações de homens com baixa escolaridade e homens com ensino superior. *Cad. Saúde Pública* 2007;23(3):565-574.
  20. 20 - Azevedo JS, Azevedo MS, de Oliveira JL, Correa MB, Demarco FF. Uso e necessidade de prótese dentária em idosos brasileiros segundo a Pesquisa Nacional de Saúde Bucal (SBBrasil 2010): prevalências e fatores associados. *Cadernos de Saúde Pública [online].* 2017;33(8): e00054016.
  21. 21 - Sankaranarayanan R, Ramadas K, Amarasinghe H, Subramanian S, Johnson N. Oral Cancer: Prevention, Early Detection, and Treatment. In: Gelband H, Jha P, Sankaranarayanan R, Horton S. *Disease control priorities – Cancer.* Third edition: World Bank, 2015:85-99.
  22. 22 – Teixeira VP, Silva MKR, de Almeida RC, Assunção Júnior JNR. Câncer de Boca e o Desafio do Diagnóstico Precoce. *Rev Assoc Paul Cir Dent* 2018;72(4):624-30.



# **CÁPITULO 8 - FATORES DE RISCO E PROTEÇÃO DA FUNÇÃO COGNITIVA – ENFOQUE NO PROCESSO DE ENVELHECIMENTO DA BAIXADA SANTISTA**

---

Danielle Cristine Ginsicke, Larissa Gomes Peres Bomfim, Vinícius Lúcio de Barros, Thainá Louise Rodrigues, Flávia Rodrigues de Oliveira, Lizandra Catharine Perrett Martins, Sophia Massesine Pimentel, Ronaldo Medeiros Jr., Angelina Zanesco, Mileny Esbravatti Stephano Colovati

## **INTRODUÇÃO**

### **ENVELHECIMENTO POPULACIONAL E A BAIXADA SANTISTA**

Os avanços em qualidade de vida e na área médica têm permitido que os indivíduos tenham uma vida longa e mais saudável, resultando no envelhecimento da população mundial. Desta forma, a longevidade tem contribuído para um aumento na prevalência global de doenças crônico-degenerativas relacionadas à terceira idade.

A Doença de Alzheimer (DA) é a forma mais disseminada de doença neurodegenerativa em idosos, afetando, aproximadamente, 45 milhões de indivíduos acima de 60 anos em todo o mundo, sendo a expectativa para o ano de 2050 que, de 85 idosos um será portador da doença, resultando nesse enorme impacto socioeconômico <sup>1,2,3</sup>.

Dentre as cidades que compõem o estado de São Paulo, a região da Baixada Santista (BS), formada por 9 cidades (Bertioga, Guarujá, Santos, São Vicente, Cubatão, Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém e Peruíbe) apresenta uma grande concentração de idosos, representando 16% da população total de 1.814.949 habitantes, enquanto o estado de São Paulo concentra 14,86%. Em projeções analíticas é previsto que em 2030 a BS tenha 19,71% de sua população formada por indivíduos acima dos 60 anos<sup>4</sup>. Até o momento, não se sabe a prevalência da DA nesta região, o que é importante para o mapeamento e delineamento de estratégias em saúde na Baixada Santista.

Além, do processo natural de envelhecimento com consequente, aparecimento de doenças relacionadas à idade na população residente da BS, a crescente concentração da população idosa na região decorre da migração de indivíduos provenientes de outras cidades, que buscam novos locais que ofereçam qualidade de vida a partir do lazer, convívio social, hábitos saudáveis de vida (dieta e exercícios), educação contínua e localização marítima durante a velhice<sup>5</sup>. Portanto, implantação de medidas preventivas no âmbito econômico-social e em saúde são essenciais como planejamento urgente das políticas públicas para essa crescente população idosa na Baixada Santista.

## **FUNÇÃO COGNITIVA**

A cognição está relacionada ao processo de aprendizagem no decorrer da vida, tanto a longo, quanto a curto prazo, contribuindo para a criação e armazenamento da memória, processamento das informações, percepção, estado de atenção, vigilância, raciocínio<sup>6,7</sup>. Atualmente, sabe-se que vários sistemas estão envolvidos na sua regulação, como o Sistema Nervoso Central

(SNC), imunológico e, também, a microbiota intestinal<sup>8</sup>.

O declínio da função cognitiva inicia-se a partir dos sessenta anos de idade, mesmo na ausência de patologias específicas, acarretando, muitas vezes, em demência. Este declínio pode ser caracterizado pela perda progressiva de memória, mudanças no comportamento e no humor, incapacidade motora, reduzindo assim, as atividades básicas diárias<sup>3,7</sup>.

Estudos apontam as seguintes condições de risco para o declínio cognitivo no processo de envelhecimento: fatores biológicos (gênero feminino, idade, etnia, hipertensão arterial, diabetes, anemia, alelo E4 da apolipoproteína E); fatores ambientais (agentes químicos); fatores psicológicos e comportamentais (depressão, ansiedade, estresse, tabagismo, alcoolismo); e fatores sociais (baixa escolaridade, baixo nível socioeconômico, nível ocupacional desfavorável). E relacionam como fatores de proteção, especialmente, a participação em atividades físicas e de lazer, a conclusão da escolaridade e interação social física ou on-line<sup>9</sup>.

## **DOENÇA DE ALZHEIMER**

### **Fisiopatologia**

A doença de Alzheimer representa cerca de 60-80% dos casos de declínio da função cognitiva<sup>10</sup>. Sua etiologia é desconhecida, porém acredita-se que seja multifatorial, envolvendo fatores genéticos, epigenéticos e ambientais<sup>11</sup>.

Recentemente, fatores de risco como as doenças cardiovasculares, diabetes mellitus, obesidade, tabagismo e inflamação sistêmica estão implicados na patogênese da DA com início tardio<sup>12</sup>.

A hipótese da gênese da DA mais aceita é, que o acúmulo excessivo do peptídeo  $\beta$ -amilóide ( $A\beta$ ) no cérebro possa desencadear a formação de placas senis e, assim, produzir neurotoxicidade, considerada um dos fatores para o

declínio da função cognitiva e ao longo do tempo responsável pela morte neuronal<sup>13</sup>. Paralelamente à identificação dos peptídeos A $\beta$  na formação das placas senis extracelulares, observou-se o acúmulo de neurofibrilas hiperfosforiladas, denominadas proteínas tau. Essas lesões patológicas, decorrentes do depósito de agregados de peptídeos A $\beta$  e a hiperfosforilação da tau, são consideradas como irreversíveis no cérebro e confinadas, essencialmente, às regiões do córtex e hipocampo, relacionadas à memória e às funções cognitivas, resultando em atrofia cerebral progressiva, levando à degeneração neuronal e demência<sup>14,15</sup> (Figura 1).

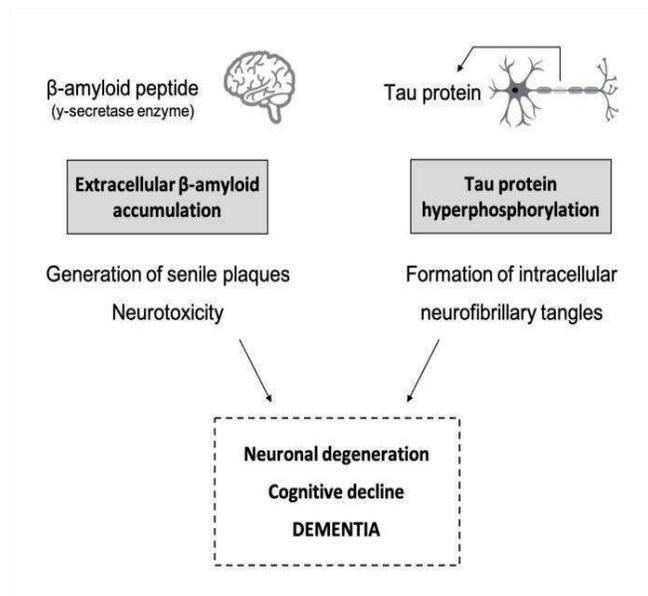


Figura 1. Esquema mostrando a hipótese da fisiopatologia da doença de Alzheimer. Fonte: Colovati et al., Braz J. Med. Biol. Res., 2020.

No entanto, até o momento, não se sabe a prevalência da DA na população da Baixada Santista, o que é fundamental para mapear e delinear estratégias de políticas públicas, principalmente, considerando os agravos à saúde.

### **Apolipoproteína E e Doença de Alzheimer**

Sabe-se que diversos fatores podem estar relacionados a diminuição ou manutenção da função cognitiva, porém além de fatores ambientais ou não

genéticos, a genética do indivíduo pode vir a influenciar na capacidade cognitiva.

Em relação a hereditariedade, destacamos a presença do gene *APOE*, localizado na região cromossômica 19q13.2, apresentando três alelos polimórficos: *APOE2*, *APOE3* e *APOE4*<sup>16</sup>, que combinados podem originar os seguintes genótipos: *E2/E2*; *E3/E3*; *E4/E4*; *E2/E3*; *E3/E4*; *E2/E4*<sup>16,17</sup>. Este gene codifica a apolipoproteína E, importante na regulação do metabolismo do colesterol no cérebro estando entre suas células sintetizadoras, os astrócitos e a microglia, sua principal função relaciona-se ao transporte do colesterol para a reparação e regeneração de células nervosas e integridade da bainha de mielina<sup>16,17,18</sup>.

Estudos mostraram que a presença do alelo *E4* pode predispor ao risco do déficit cognitivo associado a doença de Alzheimer de início tardio e doenças cardiovasculares<sup>16,18</sup>, sendo maior o risco em indivíduos homocigotos quando comparados aos heterocigotos<sup>18</sup>. Além disso, um estudo para avaliar memória e desempenho de funções diárias em indivíduos que apresentavam DA, mostrou significativa relação entre a presença do alelo *E4*, idade do indivíduo e déficit cognitivo, sendo o declínio cognitivo acentuado em idosos portadores do respectivo alelo<sup>16</sup>.

Entre os diversos papéis desempenhados pela *APOE4* na redução da função cognitiva, está o incremento na formação e acúmulo de beta amiloide, inflamação, estresse oxidativo, disfunções colinérgicas e entre outros. Em relação a formação das placas senis, a isoforma *APOE4*, pode interagir através de receptores lipídicos com a beta amiloide facilitando seu acúmulo celular e desenvolvimento da doença de Alzheimer. Ainda, a hiperfosforilação da tau seria estimulada com a conseqüente formação de emaranhados neurofibrilares cerebrais<sup>19,20</sup>.

Em contradição, estudos mostraram que o alelo *APOE2* está relacionado com a proteção para a função cognitiva, atuando na promoção da longevidade, envelhecimento saudável e na diminuição de comorbidades neurocognitivas e cardiovasculares<sup>19,20</sup>. De fato, um estudo com centenários

franceses mostrou que a frequência do alelo *APOE2* é maior em relação ao *APOE4*, associando o alelo *E2* como gene da longevidade<sup>20</sup>, porém os mecanismos pelos quais o alelo possa beneficiar a longevidade, ainda são incertos.

### **Diferença entre os sexos na doença de Alzheimer e as faixas etárias do envelhecimento**

Sabe-se que as mulheres idosas são mais afetadas pela DA do que os homens. Uma hipótese, é a proteção dos estrógenos nas mulheres jovens da excessiva produção de espécies reativas de oxigênio e também, aparentemente, as mulheres na fase reprodutiva tem menor produção do peptídeo  $A\beta$ <sup>21</sup>. A deficiência de estrógenos após a menopausa aumentaria os fatores de risco para a DA e provocariam maiores danos, acelerando as perdas cognitivas, quando comparadas aos homens da mesma idade<sup>22</sup>.

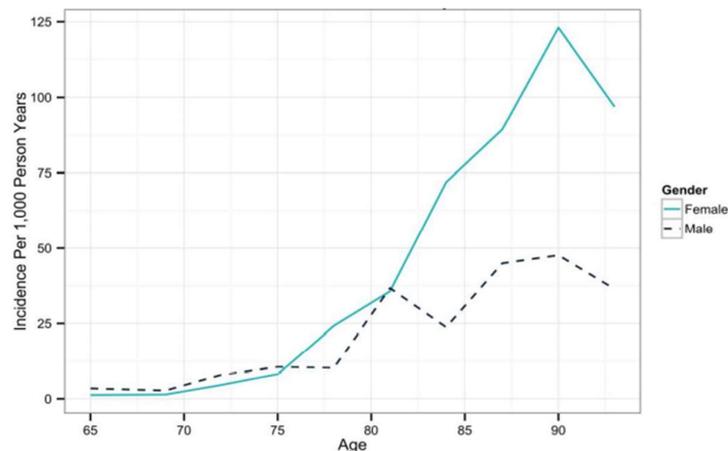
Por outro lado, trabalho prévio *Women Health Initiative* não mostrou qualquer benefício da reposição hormonal sobre essa redução cognitiva. Pelo contrário, um subgrupo de mulheres apresentou mais risco de desenvolver a DA após a reposição hormonal<sup>23</sup>. Apesar de ser bem descrito o papel neuroprotetor dos estrógenos nas mulheres, um estudo observou que a progesterona endógena poderia também ter efeitos benéficos na função cerebral<sup>24</sup>.

Estudos revelam que em mulheres apenas uma cópia do alelo *APOε4* é suficiente para aumentar o risco de DA em relação aos homens homozigotos para *APOε4*. Mulheres heterozigotas para tal alelo têm um aumento de quatro vezes no risco para a doença. Além disso, as mulheres que são diagnosticadas com prejuízo cognitivo leve, progridem mais rapidamente para o declínio cognitivo em comparação aos homens<sup>25</sup>.

Por outro lado, homens heterozigotos *APOε4* apresentam um risco menor para a doença, quando comparados aos homozigotos. Outro dado interessante

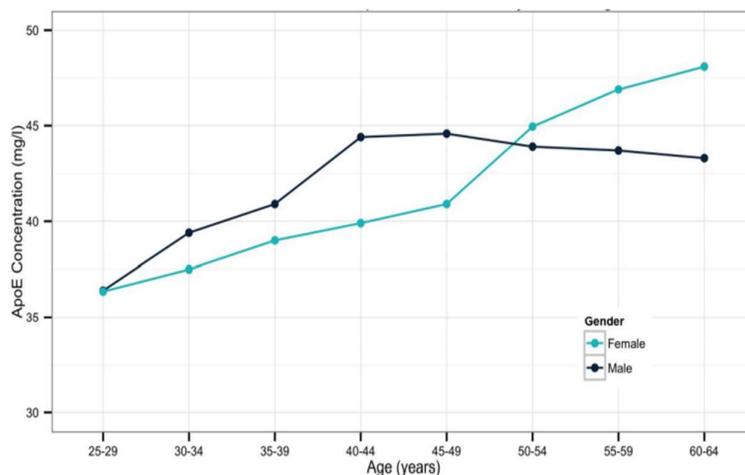
é que, mulheres heterozigotas têm risco duas vezes maior, assim como os homens homozigotos APO $\epsilon$ 4<sup>25</sup>.

Como já foi discutido, os maiores fatores intrínsecos de risco para a DA são idade, APOE4 e sexo feminino. É possível observar no Gráfico 1 como que a incidência em mulheres aumenta vertiginosamente a partir dos 80 anos, enquanto em homens para a mesma idade esse aumento é menos significativo. É possível observar no Gráfico 2 que os homens têm concentrações de APOE maiores que as mulheres até os 50-54 anos. Após essa idade, apresentam um declínio progressivo dessas concentrações. Em contrapartida, após os 45 anos, período da pós menopausa, as mulheres têm uma ascensão da concentração de APOE<sup>25</sup>. No entanto, estudos correlacionando ApoE, genética, idade e sexo durante o processo de envelhecimento são necessários.



**Gráfico 1.** Estimativas de incidência específica do sexo de Alzheimer por 1.000 pessoas anos.

Fonte: Riedel, 2016.



**Gráfico 2.** Concentrações de soro ApoE por sexo e idade. Fonte: Riedel, 2016.

## **DIABETES MELLITUS COMO FATOR DE RISCO**

A Diabetes Mellitus (DM) é uma doença metabólica, que resulta em um quadro de hiperglicemia persistente, causado pela alteração da produção de insulina, diminuição da ação hormonal sobre os tecidos ou ambos os mecanismos, associando-se a complicações micro e macro vasculares, gerando diminuição na qualidade de vida, aumento da morbidade e mortalidade. Os indivíduos com 60 anos ou mais apresentam maior taxa de mortalidade, considerando todas as regiões do Brasil<sup>26</sup>.

A doença passa a se tornar mais frequente entre os idosos, pois o envelhecimento propicia a disfunção natural dos sistemas corporais e desregulação da produção de insulina pelas células beta. Além das complicações tradicionais da doença, como: retinopatia, nefropatia, neuropatia, doenças coronarianas, doenças cerebrovasculares e doença arterial periférica, a DM é responsável por contribuir na piora clínica de sistemas previamente acometidos de maneira direta ou indireta, como o SNC<sup>26</sup>. É previsto que, no território Brasileiro em 2030 tenham 11,3 milhões de diabéticos<sup>27</sup> destes, cerca de 33% idosos entre 60-79 anos<sup>28</sup>.

## **INFLUÊNCIA DO TABACO NA FUNÇÃO COGNITIVA DE IDOSOS**

Sabe-se que a fumaça do cigarro é uma mistura completa de aproximadamente 5.000 produtos de combustão, contendo um alto teor de substâncias citotóxicas e carcinogênicas <sup>29,30</sup> entre elas a nicotina, a qual promove elevados níveis de agentes oxidantes e radicais livres que resultam em alterações mitocondriais e inflamatórias cerebrais <sup>29,30</sup>.

Aproximadamente 2 bilhões de pessoas fazem uso do tabaco na forma de cigarros ao redor do mundo, resultando em doenças que levam a pelo menos 4 milhões de mortes por ano <sup>30</sup>. Nos Estados Unidos por exemplo, estima-se que 1 a cada 5 mortes estejam relacionadas a doenças causadas pelo tabagismo <sup>30</sup>. Considerando o Brasil, 200 mil óbitos por ano são referentes ao uso do tabaco, pois é considerado fator de risco para o surgimento de comorbidades cardiovasculares como hipertensão arterial e doença coronariana, doença pulmonar obstrutiva crônica, cânceres <sup>29,30,31</sup>, além de disfunções neurocognitivas com déficit de memória e neurodegenerativa, como a doença de Alzheimer <sup>30,31</sup>.

Por possuir diversos componentes tóxicos, como metais pesados e radicais livres, a fumaça do cigarro predispõe ao estresse oxidativo cerebral, acarretando dano em lipídeos de membrana, proteínas e genoma dos neurônios, tecido glial e vascular do cérebro podendo induzir a apoptose celular. Além de desencadear, via resposta imune, processos inflamatórios por meio de citocinas pró- inflamatórias (TNF- $\alpha$ , IL-1, IL-6, IL-8)<sup>29,30</sup>.

Outra provável consequência do estresse oxidativo desencadeado, seria o aumento da clivagem da proteína amilóide e a hiperfosforilação da tau, ambos mecanismos fundamentais na fisiopatologia da doença de Alzheimer <sup>30</sup>. Ainda, a presença de radicais livres pode resultar no comprometimento mitocondrial, já presente na DA e no processo fisiológico de envelhecimento <sup>29,31</sup>.

Considerando a população idosa, estudos mostraram que o hábito de fumar está associado a um pior prognóstico de saúde, risco de óbito e agravamento de

doenças crônico-degenerativas. Portanto, a ação prejudicial do tabagismo, provavelmente, potencializa os processos fisiológicos e genéticos do envelhecimento, acelerando o surgimento de doenças relacionadas à idade, principalmente a demência na doença de Alzheimer.

## **OS BENEFÍCIOS DO EXERCÍCIO FÍSICO NA FUNÇÃO COGNITIVA**

Os possíveis benefícios do exercício físico ou da atividade física na função cognitiva ainda não são claros. Trabalho prévio avaliando homens saudáveis com faixa etária entre 18-79 anos, mostraram que o treinamento físico aeróbio era capaz de melhorar o fluxo sanguíneo cerebral<sup>32</sup>. De fato, a melhora da aptidão cardiorrespiratória através do exercício físico aeróbio promove a liberação de mediadores sistêmicos que possivelmente atuariam no sistema nervoso central, prevenindo os danos neuronais da DA<sup>33</sup>. Os fatores neurotróficos (NTF) também tem sido avaliado em resposta ao exercício físico, uma vez que os NTF desempenham importante papel na formação da memória e nas capacidades cognitivas, através da manutenção do transporte axonal e sobrevivência dos neurônios<sup>34,35</sup>. Esses trabalhos mostram que o exercício físico possui importante papel na neuroplasticidade, e assim a prática regular de exercício físico deve ser a primeira abordagem na prevenção do declínio cognitivo e DA.

A associação da massa muscular esquelética e função cognitiva também tem sido avaliada em modelos experimentais, mostrando o papel da via FNDC5/irisina liberada da musculatura esquelética após exercício físico, que poderia atuar no sistema nervoso central ativando a via de sinalização cAMP-PKA-CREB, prevenindo a perda dendrítica causada pela exposição a A $\beta$ <sup>36,37</sup>. Para maiores detalhes veja Figura 2. Se esse mecanismo é relevante em seres humanos ainda permanece a ser investigado.

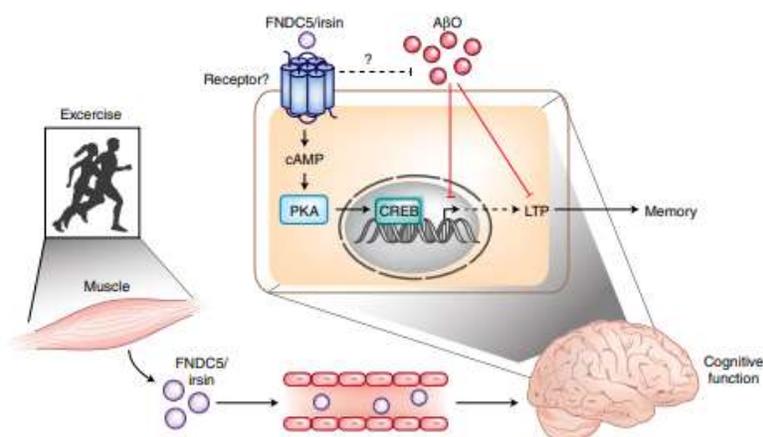


Figura 2. Exercício induzindo FNDC5/irisina previne o declínio da função cognitiva. Figura de Chen and Gan (2019).

Além disso, a maioria das revisões sistemáticas concluem que protocolos padronizados, ensaios clínicos controlados e randomizados maiores e mais rigorosos, com seguimento a longo prazo, podem fornecer uma visão melhor sobre os efeitos do exercício físico na função cognitiva, e a DA<sup>38,39</sup>.

## CONCLUSÕES

Com o aumento da população idosa, vários estudos vêm sendo conduzidos com o objetivo de contribuir para o envelhecimento de qualidade. Muitos deles buscam compreender o curso das doenças crônico-degenerativas, alvo de intervenções potencialmente benéficas para prevenção ou atenuação do declínio cognitivo presente na terceira idade.

Considerando que a doença de Alzheimer (DA) é a forma de demência mais disseminada mundialmente, resultando em um grande impacto socioeconômico a longo prazo, pesquisas que buscam esclarecer sua fisiopatologia são essenciais. Sabe-se que, alguns fatores biológicos e ambientais, já bem discutidos, influenciam a patogênese da demência durante o processo de envelhecimento, assim como, outros protegem ou atenuam o déficit cognitivo e o aparecimento

de doenças crônico-degenerativas, interações que não foram discutidas em idosos da Baixada Santista. Portanto, estudos nestas temáticas são necessários para implementação de medidas em políticas públicas e aplicação de novas intervenções para a prevenção ou atenuação da doença de Alzheimer e outras doenças relacionadas à idade nesta população.

## **AUXÍLIO FINANCEIRO**

Este trabalho recebeu auxílio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), sob processo número 2019/ 13343-0.

## **REFERÊNCIAS**

1. Reitz C, Mayeux R. Alzheimer disease: Epidemiology, Diagnostic Criteria, Risk Factors and Biomarkers. *Biochem Pharmacol.* 2014; 88(4):640-651.
2. Beckett MW, Ardern CI, Rotondi MA. A meta-analysis of prospective studies on the role of physical activity and the prevention of Alzheimer's disease in older adults. *BMC Geriatrics.* 2015; 12:15-9.
3. Balducci C, Forloni G. Novel targets in Alzheimer's disease: A special focus on microglia. *Pharmacological Research.* 2018; 130:402-413.
4. Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados: Portal de Estatísticas do Estado de São Paulo SEADE. 2019
5. Martins RCCC, Casetto JS, Guerra RLT. Mudanças na qualidade de vida: a experiência de idosas em uma universidade aberta à terceira idade. *Revista Bras. de Geriatria e Gerontologia.* 2019; 22: 1-9.
6. Pinto de Matos AI, Mourão I, Coelho E, et al. Interação entre a idade, escolaridade, tempo de institucionalização e exercício físico na função cognitiva e depressão em idosos. *Motricidade.* 2016;12:38-47.
7. Chen X, Gan L. An exercise-induced messenger boosts memory in Alzheimer's disease. *Nature Medicine.* 2019;25(1):20-21.
8. Gareau MG. Chapter Eleven - Cognitive Function and the Microbiome. *International Review of Neurobiology.* 2016;131:227-246.
9. Foroni PM, Santos PL. Fatores de risco e proteção associados ao declínio cognitivo no envelhecimento – revisão sistemática de literatura. *Rev Bras Promoç Saúde,* 2012; 25(3).

10. Lehert P, Villaseca P, Hogervorst E, et al. Individually modifiable risk factors to ameliorate cognitive aging: a systematic review and meta-analysis. *Climacteric*. 2019;18(5):678-689.
11. Chouliaras L, Rutten BP, Kenis Gunter, et al. Epigenetic regulation in the pathophysiology of Alzheimer's disease. *Progress in Neurobiology*. 2010;90(4):498-510.
12. Dubey H, Gulati K, Ray A. Recent studies on cellular and molecular mechanisms in Alzheimer's disease: focus on epigenetic factors and histone deacetylase. *Rev Neurosci*. 2018; 29(3):241-260.
13. Turner AJ, Fisk L, Nalivaeva N. Targeting Amyloid-Degrading Enzymes as Therapeutic Strategies in Neurodegeneration. *The New York Academy of Sciences*. 2006;1035(1):1-20.
14. Huang Y, Mucke L. Alzheimer Mechanisms and Therapeutic Strategies. *Cell*. 2012 Mar 16;148(6):1204-22.
15. Colovati MES, Novais IP, Zampol M, et al. Interaction between physical exercise and APOE gene polymorphism on cognitive function in older people. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*. 2020;54(2):1-8.
16. Jialing F, Wuhai T, Xin L, et al. The Contribution of Genetic Factors to Cognitive Impairment and Dementia: Apolipoprotein E Gene, Gene Interactions, and Polygenic Risk. *Int J Mol Sci*, 2019; 20(5): 1177.
17. Yin YM, Du J, Wang Z. A $\beta$  Metabolism and the Role of ApoE in Alzheimer's Disease. *J Alzheimers Dis Parkinsonism*, 2016; 6:285.
18. Liao F, Yoon H, Kim J. Apolipoprotein E metabolism and functions in brain and its role in Alzheimer's disease. *Curr Opin Lipidol*, 2017; 28(1):60-7.
19. Sebastiani P, Monti S, Morris M, Gurinovich A, Toshiko T, Andersen SL, et al. A serum protein signature of APOE genotypes in centenarians. *Aging Cell*, 2019; 18(6):e13023.
20. Shinohara M, Kanekiyo T, Tachibana M, Kurti A, Shinohara M, Fu Y, et al. APOE2 is associated with longevity independent of Alzheimer's disease. *eLife*, 2020; 9:e62199.
21. Viña J, Lloret A. Why women have more Alzheimer's disease than men: gender and mitochondrial toxicity of amyloid-beta peptide. *Journal of Alzheimer's Disease*. 2010;20(2):527-33.
22. Mosconi L, Berti V, Quinn C, et al. Sex differences in Alzheimer risk: Brain imaging of endocrine vs chronologic aging. *Neurology*. 2017;89:13.
23. Rapp SR, Espeland MA, Shumaker SA. Effect of estrogen plus progestin on global cognitive function in postmenopausal women: the Women's Health Initiative Memory Study: a randomized controlled trial. *JAMA*. 2003;289(20):2663-75.
24. Henderson VW, John JA, Hodis HN. Cognition, mood, and physiological concentrations of sex hormones in the early and late postmenopause. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2013;110(50):20290-5.

25. Riedel BC, Thompson PM, Brinton RD. Age, APOE and sex: Triad of risk of Alzheimer's disease. *The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology*. 2016;160:134-147.
26. Sociedade Brasileira de Diabetes. Diretrizes Sociedade Brasileira de Diabetes 2019-2020. 2019:11-42.
27. Wild S, Roglic G, Green A, Sicree R, King H et al. Global Prevalence of Diabetes - Estimates for the year 2000 and projections for 2030. *Diabetes Care*. 2004; 27(5): 1047-1053.
28. Silva AB, Engroff P, Sgnaolin V, Ely LS, Gomes I. Prevalência de diabetes mellitus e adesão medicamentosa em idosos da Estratégia Saúde da Família de Porto Alegre/RS. *Cad Saúde Colet*. 2016;24(3): 308-316.
29. Swan GE, Lessov-Schlaggar CN. The effects of tobacco smoke and nicotine on cognition and the brain. *Neuropsychol Rev*, 2007;17(3):259-73.
30. Durazzo TC, Mattsson N, Weiner MW; Alzheimer's Disease Neuroimaging Initiative. Smoking and increased Alzheimer's disease risk: a review of potential mechanisms. *Alzheimers Dement*, 2014;10(3):S122-45.
31. Goulart D, Engroff P, Ely LS, Sgnaolin V, Santos EF, Terra NL, et al. Smoking in the elderly. *Rev. bras. geriatr. gerontol*. 2010;13(2).
32. Ainslie PN, Cotter JD, George KP, Lucas S, Murrell C, Shave R, Thomas KN, Williams MJ, Atkinson G. Elevation in cerebral blood flow velocity with aerobic fitness throughout healthy human ageing. *J Physiol*. 2008;586(16):4005-10.
33. Tari AR, Norevik CS, Scrimgeour NR, Kobro-Flatmoen A, Storm-Mathisen J, Bergersen LH, Wrann CD, Selbæk G, Kivipelto M, Moreira JBN, Wisløff U. Are the neuroprotective effects of exercise training systemically mediated? *Prog Cardiovasc Dis*. 2019;62(2):94-101.
34. Seifert T, Brassard P, Wissenberg M, Rasmussen P, Nordby P, Stallknecht B, Adser H, Jakobsen AH, Pilegaard H, Nielsen HB, Secher NH. Endurance training enhances BDNF release from the human brain. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*. 2010;298(2):R372–R377.
35. Cassilhas RC, Tufik S, de Mello MT. Physical exercise, neuroplasticity, spatial learning and memory. *Cell Mol Life Sci*. 2016;73(5):975-83.
36. Lourenco MV, Frozza RL, de Freitas GB, Zhang H, Kincheski GC, Ribeiro FC, Gonçalves RA, Clarke JR, Beckman D, Staniszewski A, Berman H, Guerra LA, Forny-Germano L, Meier S, Wilcock DM, de Souza JM, Alves-Leon S, Prado VF, Prado MAM, Abisambra JF, Tovar-Moll F, Mattos P, Arancio O, Ferreira ST, De Felice FG.. Exercise-linked FNDC5/irisin rescues synaptic plasticity and memory defects in Alzheimer's models. *Nat Med*. 2019;25(1):165-175.
37. Chen X, Gan L. An exercise-induced messenger boosts memory in Alzheimer's disease. *Nat Med*. 2019;25(1):20-21.

38. Cammisuli DM, Innocenti A, Fusi J, Franzoni F, Pruneti C. Aerobic exercise effects upon cognition in Alzheimer's Disease: A systematic review of randomized controlled trials. Arch Ital Biol. 2018;156(1-2):54-63.
39. Frederiksen KS, Gjerum L, Waldemar G, Hasselbalch SG. Physical Activity as a Moderator of Alzheimer Pathology: a Systematic Review of Observational Studies. Curr Alzheimer Res. 2019;16(4):362-378.



# **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 outras<sup>1</sup>.

### 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 percurso<sup>2</sup>.

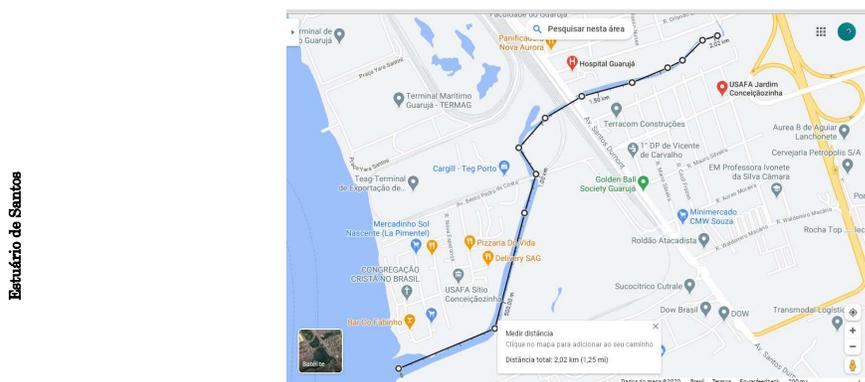


Figura 1 – Percurso do Rio Pouca Saúde. Fonte:Googlemaps.

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 rio<sup>2</sup>. 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 óleos<sup>3</sup>. 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 Dumont<sup>2</sup>. 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 local<sup>4</sup>.

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)<sup>5</sup>. 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 Alemoa<sup>3</sup>.

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 contaminados<sup>3</sup>.

### **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 ribeirinha<sup>6</sup>.

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 Saúde<sup>7</sup>.

### **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 água<sup>8</sup>. 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 ecossistemas<sup>9</sup>. 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 população<sup>10</sup>. 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 DNA<sup>11</sup>.

Sabe-se que citotoxicidade é a capacidade de compostos em promover alteração metabólica nas células, podendo culminar ou não em morte celular<sup>12</sup>. 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 cromossômicas<sup>13</sup>.

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 testadas<sup>14</sup>. 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

contaminados<sup>15</sup>. 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 camundongos<sup>13</sup>.

### **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 Saúde<sup>16</sup>.

**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 ano<sup>16</sup>.

	<b>Verão</b>	<b>Inverno</b>	<b>Primavera</b>
<b>Controle</b>	95%	95%	100%

<b>Ponto 1</b>	20%	NG	8%
<b>Ponto 2</b>	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 Bertoga (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)>



# **CAPÍTULO 10 - PRINCIPAIS DOENÇAS DA POPULAÇÃO RESIDENTE PRÓXIMA AO RIO POUCA SAÚDE LOCALIZADO NO ESTUÁRIO DE SANTOS/SP**

---

Isadora Dicher Reimão Curraladas, Maria Luiza Samia Ventura, Mirian Aparecida Boim, Edgar Maquigussa, Elizabeth Barbosa de Oliveira-Sales

## **INTRODUÇÃO**

### **O Rio Pouca Saúde se localiza no estuário de Santos**

O sistema estuarino santista é um ambiente que recebe aporte de sedimentos devido a forte irrigação provocada pelas bacias hidrográficas do entorno. Além disso, observa-se poluição oriunda de efluentes industriais, terminais portuários, lixões, aterros sanitários, áreas contaminadas por disposição inadequada de resíduos tóxicos, estações de tratamento de águas e esgotos, contribuições difusas, lançamento in natura de esgotos em canais, rios e mar. Somado à essa circunstância, sabe-se que o Porto de Santos é o maior complexo portuário da América Latina, logo a demasiada atividade portuária do local contribui para a toxicidade da água do local<sup>1</sup>. Esses efluentes industriais são muito

agressivos a vida aquática, causando redução da quantidade de oxigênio, aumento de temperatura, variação de pH entre outros<sup>2</sup>.

O rio Pouca Saúde se comunica com a margem direita do Estuário do Porto de Santos, no bairro Porto em Guarujá. Ele é designado uma gamboa, pois é um braço de rio de mangue, que não tem nascente e está sempre sob influência da maré, na maré baixa uma gamboa pode ficar completamente seca. O rio Pouca Saúde, anteriormente denominado "Gamboa do Juca", atravessa a Avenida Santos Dumont, com margens próximas ao Hospital Santo Amaro, em Guarujá (SP). Ao longo do curso do rio há muitas palafitas, as quais lançam esgoto e lixo doméstico nas águas. Além disso, sacos de lixo boiando e uma fina película de óleo de embarcações que recobre a superfície são visualizados frequentemente no rio. Próximas às margens do rio também existem as Indústrias Dow Química Brasil, Olin e a Sucocitrico Cutrale<sup>3</sup>.

O Rio Pouca Saúde também pode possivelmente acumular águas vindas do rio Perequê onde recebe efluentes da USIMINAS que deságua direto no estuário de Santos, passando pela ilha Barnabé em Santos, onde existe um complexo de terminais e indústrias<sup>3</sup>.

### **Metais potencialmente tóxicos na região do Rio Pouca Saúde**

A contaminação com metais potencialmente tóxicos é bastante comum nessas áreas industriais. Todos esses fatores poluentes conferem aos efluentes propriedades altamente tóxicas<sup>4</sup>. Os metais tóxicos não são biodegradáveis e altamente bioacumulativos que podem colocar em risco a saúde de seres humanos e animais devido aos seus efeitos mutagênicos e carcinogênicos, além da toxicidade a diversos órgãos e tecidos<sup>5</sup>. Mas, o risco de contaminação do metal é muito mais complexo em áreas de várzea ribeirinha, porque um conglomerado de metais trazidos e depositados por rios de áreas distantes podem ocorrer nos solos<sup>6</sup>.

O Rio Pouca Saúde fica próximo a uma área industrial com solos contaminados em avaliação e monitoramento de acordo com CETESB. Análises anteriores realizadas em sedimentos do Rio Santo Amaro próximo ao Rio Pouca Saúde observaram valores acima do normal de Zinco (Zn), Cádmio (Cd), Chumbo (Pb), Cobre (Cu), Mercúrio (Hg) e Níquel (Ni). Entretanto, não foram observados sinais de alteração desses metais na análise da água desse Rio<sup>7</sup>.

O Pb e seus compostos são utilizados na indústria de baterias, siderurgia, calçados, cerâmica<sup>8</sup>. As patologias associadas à exposição ao Pb são a anemia, cefaleias, depressão, fadiga, sonolência, dores musculares, dores nos ossos e articulações, infertilidade, hipertensão, neuropatia periférica, insuficiência renal e nefropatia crônica. É considerado, segundo a IARC (Agência Internacional de Pesquisa do Câncer), um agente potencialmente carcinogênico nos humanos estando associado ao aumento do câncer dos pulmões, estômago e bexiga<sup>9</sup>.

O Hg é exposto por meio da respiração do ar poluído, da ingestão de alimentos e água contaminada e de tratamentos médicos e odontológicos. Os principais efeitos adversos atribuídos à exposição ao Hg são: efeitos gastrointestinais, renais, músculo-esqueléticos, hepáticos, cardiovasculares e principalmente neurológicos<sup>10</sup>.

O Ni é liberado na atmosfera por indústrias que fabricam ou utilizam níquel. Os sais de Ni podem causar irritação gastrointestinal e estão relacionados com quadros de infarto e câncer, de acordo com a OMS (1998)<sup>10</sup>.

O Zn é elemento natural encontrado no solo por meio de processos naturais, porém a maior parte dele provem de atividades humanas como mineração. A exposição a altos níveis de Zn ocorre ao comer alimentos contaminados, beber água ou respirar em um local contaminado com partículas de zinco. Níveis baixos de Zn são necessários para manter a boa saúde, já a exposição a altas concentrações de zinco podem ser prejudiciais, causando cólicas estomacais e anemia, além de alterar níveis de colesterol<sup>10</sup>.

O Cd é um elemento que é utilizado nas indústrias de baterias juntamente com níquel, vidro, metalurgias, entre outras. O Cd provoca lesão testicular o que

resulta em necrose, degeneração tecidual podendo levar a perda de produção de espermatozóides. A necrose testicular pode causar hiperplasia nas células de Leydig e conseqüentemente formação de tumor<sup>11</sup>.

### **Doenças mais prevalentes da população próxima ao Rio Pouca Saúde.**

Estudos realizados pelo nosso grupo de pesquisa demonstrou que a neoplasia é a principal causa de doenças na região do Rio Pouca Saúde, seguida das doenças que acometem o sistema nervoso central.

Foi realizado um estudo de aspecto observacional e analítico, por meio de uma pesquisa no banco de dados do Estado de São Paulo do Departamento de Informática do SUS (DATASUS), utilizando o software TABWIN. Os dados analisados foram do Hospital Santo Amaro (CNES número 2754843) e do Instituto de Infectologia Emílio Ribas II da Baixada Santista (CNES 7544529) (Figura 1), localizados próximos ao Rio Pouca Saúde. Foram analisados os Códigos Internacionais de Doenças (CID)-10, agrupados pelas doenças por sistemas como base os órgãos mais acometidos pela intoxicação aguda e crônica por metais tóxicos de janeiro a dezembro dos anos de 2015 a 2020, incluindo os moradores do sexo feminino e masculino com idade superior a 20 anos.



Figura 1 - Localização pelo Google Maps do Hospital Santo Amaro e do Instituto de Infectologia Emílio Ribas II

A principal causa básica de número de casos no hospital Santo Amaro foi neoplasia (C00-C97), seguido das doenças do sistema nervoso central (F20-F29;G00-G73), doenças do aparelho circulatório (I00-I99), doenças do aparelho geniturinário (N00-N23), doenças do sangue e dos órgãos hematopoiéticos (D50-D64), doenças do aparelho respiratório (J40-J86), malformações congênitas, (Q00-Q07;Q20-Q28;Q50-Q64) e intoxicação por drogas, medicamentos e substâncias biológicas (736-T50). Esses dados mantiveram similaridade com os dados da população do município de Guarujá (Figura 2). Esses resultados podem ser devido à falta de dados disponíveis pelo DATASUS de outros hospitais e unidades de Saúde da região.

Os números de casos do Hospital Emílio Ribas apresentaram-se reduzidos em relação ao Hospital Santo Amaro e a população de Guarujá (Figura 2).

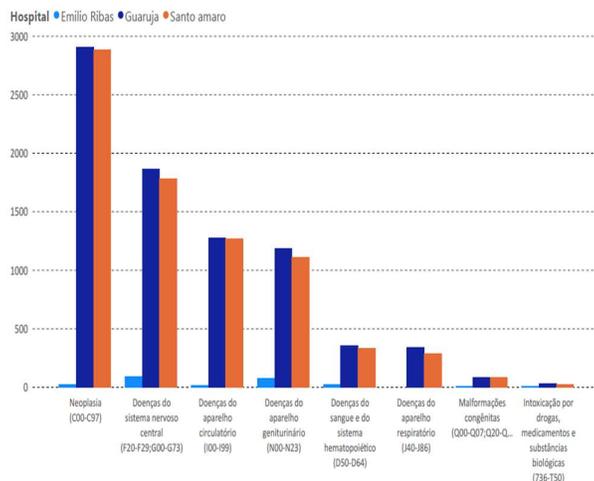


Figura 2 – Número de casos dos hospitais Santo Amaro e Emílio Ribas comparados com o número de casos da população do município de Guarujá de acordo com a causa básica (CID-10).

## CONCLUSÕES

Conclui-se que a neoplasia é a principal causa de casos de doenças na região do Rio Pouca Saúde, seguida das doenças que acometem o sistema nervoso central. Não podemos afirmar se essas doenças se relacionam somente

com a contaminação de metais tóxicos na região, entretanto, eles podem estar relacionados favorecendo o aparecimento dessas doenças. Mais análises são necessárias para fazer uma associação específica dos poluentes presentes na região com a prevalência das doenças analisadas. Esses dados podem ser fundamentais para serem empregados por gestores, tomadores de decisões, e certamente pela comunidade médica, para entender melhor as doenças desta população, reavaliar esforços e identificar ações prioritárias para combater e prevenir as doenças da região.

## AUXÍLIO FINANCEIRO

Esse trabalho recebeu o auxílio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), Bolsa de Treinamento Técnico (TT-1) (Processo FAPESP: 2020/12760-3) e Auxílio regular (Processo FAPESP: 2019/25695-8).

## REFERÊNCIAS

1. Miller TTM, Freitas JCH, Silva MCM. Dragagem: a necessidade de um novo modelo. SOPESP. 2017; 01:1-18.
2. 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.
3. \_\_\_\_\_. Histórias e lendas do Guarujá - Rio Pouca Saúde. Disponível em <<http://www.novomilenio.info.br/guaruja/gh019i.htm>> Acesso em: jun, 2021.
4. Sisino CLS, Filho ECO. Princípios de Toxicologia Ambiental. 1. ed. Rio de Janeiro: Interciencia; 2013.
5. Baan RA, Grosse Y. Man-made mineral (vitreous) fibres: evaluations of cancer hazards by the IARC Monographs Programme. Mutat Res. 2004; 553:43–58.
6. Bhatti SS, Kumar V, Kumar A, Gouzos J, Kirby J, Singh J, Nagpal AK. *Potential ecological risks of metal(loid)s in riverine floodplain soils*. Ecotoxicol Environ Saf. 2018;164: 722–731.
7. 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

8. Lima LF. Geoquímica de sedimentos de fundo dos rios Trairí, Ararí e da Laguna Nísia Floresta (RN). Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2006. Dissertação do Mestrado em Recursos Minerais, Recursos Hídricos e Meio Ambiente.
9. Moreira F, Moreira J. Os efeitos do chumbo sobre o organismo humano e seu significado para a saúde. Rev Panam Salud Publica. 2004; 15:119-129.
10. ATSDR - AGENCY FOR TOXIC SUBSTANCES AND DISEASE REGISTRY. Information About Contaminants Found at Hazardous Waste Sites. Disponível em: <https://www.atsdr.cdc.gov/> Acesso em: 17/08/2021
11. Moshtaghi AL, Raisi A, Goodarzi H. A Study of the Effect of Cadmium Toxicity on Serum Proteins and It's Relation to Proteinuria in Male Rats. Journal of Islamic Academy of Sciences. 1991; 4:192-195.



# **CAPÍTULO 11 - ANÁLISE MICROSCÓPICA DO LODO ATIVADO UTILIZADO NO TRATAMENTO DE EFLUENTES**

---

João Mario Barreiros, Mirian Aparecida Boim, Elizabeth Barbosa de  
Oliveira-Sales e Edgar Maquigussa

## **INTRODUÇÃO**

### **Lodo Ativado**

Hoje uma das tecnologias mais aplicadas no tratamento de águas residuárias é o sistema de lodos ativados (LA), descoberto em 1914 pelos engenheiros Edward Arden e Williams T. Locket para o tratamento de esgotos domésticos<sup>1,2</sup>. O experimento realizado pelos pesquisadores consistia na injeção de ar, na forma de microbolhas, em um tanque fechado contendo esgoto doméstico. Após esse procedimento ocorria a sedimentação da fração sólida, formação de corpo de fundo e a clarificação da fase líquida do esgoto<sup>3</sup>.

Na época acreditava-se que ocorriam processos adsortivos estimulados pela presença do ar, gerando a aglutinação do material sólido e sua eventual sedimentação, em razão de tal hipótese o processo foi nomeado lodo ativado em analogia ao carvão ativado<sup>3</sup>. Hoje sabemos que o processo, na verdade, é

mediado pela ação de microrganismos que se organizam em uma estrutura conhecida como flocos biológicos.

Os flocos são microssistemas complexos formados por bactérias (formadoras de flocos e filamentosas), material polimérico, protozoários, fungos, algas, micrometazoários e material adsorvido ou internalizado no floco. A formação do floco biológico depende de diversos fatores e seu aspecto pode ser utilizado como uma das grandes evidências da eficiência do processo como um todo<sup>4</sup>.

O LA constitui um dos processos mais amplamente utilizado no mundo para tratamento de esgotos domésticos e efluentes industriais. Sem dúvida, tal fato deve-se a alta capacidade de redução da carga orgânica dos efluentes, baixa demanda de área operacional e facilidade operacional<sup>2</sup>.

O tratamento com LA consiste na oxidação bioquímica da matéria carbonácea pela ação dos microrganismos. Essa reação ocorre dentro de reatores biológicos cujos parâmetros operacionais podem ser continuamente monitorados e controlados. A oxidação ocorre em função do metabolismo dos agentes biológicos dentro dos reatores e possui estreita relação com os parâmetros físico-químicos do sistema, como: pH, salinidade, carga orgânica, entre outros<sup>5</sup>.

Ao mesmo tempo em que essa sensibilidade aos parâmetros exige controle constante do processo, também confere flexibilidade operacional, permitindo ajustar o processo às novas necessidades e/ou demandas. É evidente que por ser composto por organismos vivos, o processo apresenta flexibilidades operacionais dentro de certos limites.

A estabilidade do processo ocorre, principalmente, devido ao controle dos parâmetros físico-químicos, entretanto, as variações na população microbiana podem alterar a estabilidade do sistema. De fato, as alterações microbiológicas podem ocorrer durante todo o processo, devido as variações e disponibilidades de matéria orgânica.

## Importância da análise microscópica do lodo ativado

Devido à natureza complexa das comunidades microbianas, podem ocorrer desequilíbrios entre os diferentes tipos de bactérias e perturbar o processo com profundas consequências econômicas e ambientais. Por este motivo, a avaliação da comunidade microbiana através da análise microscópica é uma forma útil para o rápido diagnóstico de alguma alteração no processo<sup>6</sup>.

A análise microscópica é uma importante ferramenta no controle do processo, uma vez que ela consegue evidenciar as condições de depuração e prever o provável desempenho na etapa de decantação. Além disso, é possível verificar a existências de agentes tóxicos no efluente e solicitar análises mais específicas, com o objetivo de evitar que esse contaminante siga para o corpo receptor<sup>1</sup>. No Brasil, a análise microscópica é pouco empregada e mesmo quando aplicada seus resultados são subutilizados, não sendo explorado o seu potencial.

Em sistemas utilizando o LA, os microrganismos comumente aparecem como agregados microbianos. No entanto, a proliferação desordenada de bactérias filamentosas pode comprometer a eficiência do processo. Além disso, estudos demonstram que o LA possui uma grande diversidade de bactérias filamentosas se comparadas com outras estações de tratamentos pelo mundo<sup>7</sup>. Uma vez que a identificação de bactérias filamentosas não é uma tarefa fácil, a análise tradicional baseada em sua morfologia e fisiologia ainda é comumente empregada no mundo.

Na análise microscópica também é possível a identificação do *bulking* viscoso, auxiliando na identificação do material extracelular produzido em excesso pelas bactérias no sistema de tratamento. Estudo demonstra que a análise das características da microbiota do lodo ativado de uma estação de tratamento de efluente resultou em flocos compactos, pequenos e com poucos filamentos<sup>8</sup>.

A microbiota presente no lodo ativado também é dependente dos parâmetros físico-químicos do processo. Estudos indicam que a relação entre a comunidade presente no lodo e as características dos efluentes, com as condições operacionais impostas ao sistema, precisam se manter constantes para garantir a eficiência do processo<sup>9</sup>.

### **Análise microscópica do lodo ativado da indústria química**

No processo industrial, o efluente tratado pelo processo de lodo ativado pode ser reutilizado como água industrial, corroborando para que este sistema apresente uma relação custo-benefício positiva. Além disso, o sistema permite o tratamento de grande volume de efluente, resultando em um menor custo de funcionamento e simplicidade operacional.

Da mesma forma que ocorre nas estações de tratamento de esgoto, o LA utilizado na industrial é utilizado para biodegradar o material orgânico proveniente da planta industrial e portanto, a análise microscópica desse lodo também serve de ferramenta para monitorar a eficiência do processo.

A composição e a estrutura da microfauna do LA podem revelar alterações no processo, quanto a eficiência da remoção da demanda bioquímica de oxigênio (DBO5); a eficiência da remoção de sólidos suspensos; as condições de sedimentação do lodo; o nível de aeração empregado no sistema; a presença de compostos tóxicos, tais como metais tóxicos e amônia; além de poder indicar a ocorrência de sobrecargas orgânicas e de nitrificação.

A principal característica do LA é a estrutura do floco, que é importante para o processo de absorção de substratos solúveis, mas também para a absorção de material coloidal e macromoléculas<sup>10</sup>. O tamanho e a resistência dos flocos de lodo ativado são fatores fundamentais para a eficiência da operação de separação biosólido-líquido gerada por sedimentação, o que interfere diretamente na qualidade do efluente líquido clarificado e na eficiência global da estação de tratamento<sup>11</sup>.

Estudo realizado por nosso grupo avaliou a qualidade do lodo ativado através da análise microscópica. O LA foi proveniente de uma indústria química da cidade de Santos/SP. A figura 1 representa a estrutura do floco presente no LA. A figura contém duas imagens representativas demonstrando a presença de flocos de tamanhos médios e grandes, bem estruturados e com bordas definidas, indicando flocos com características ideais presentes na nossa amostra.



Figura 1 - Microscopia óptica com aumento de 100X. Apresenta flocos bem estruturados com bordas definidas.

A presença de filamentos também é uma característica importante para determinar a qualidade do LA. A figura 2 demonstra a presença de filamentos em uma amostra de LA. A quantidade de filamentos presente no LA é um fator determinante na qualidade do floco e, portanto, a presença desses filamentos nessa amostra sugere um floco com boa característica em relação ao número de filamentos. O excesso de bactérias filamentosas pode causar alteração na estrutura do floco e conseqüentemente no processo biológico, essa alteração é conhecida como bulking filamentoso.

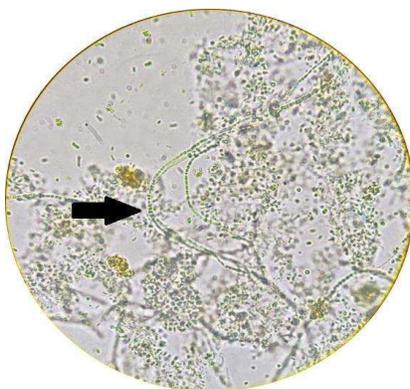


Figura 2: Microscopia óptica com aumento de 1000X. A seta indica dois filamentos presentes no lodo ativado.

## CONCLUSÕES

O estudo prévio demonstrou que a análise microbiológica pode ser realizada no controle do processo de tratamento de resíduos orgânicos. A análise microscópica pode ser amplamente utilizada em sistemas de lodo ativado gerando a redução no tempo de resposta, na tomada de ações e consequentemente nos custos da unidade de tratamento. A associação da análise microbiológica concomitante com a análise físico-química, pode melhorar o controle do processo industrial.

## REFERÊNCIAS

1. Bento AP, Sezerino PH, Philippi LS, Reginatto V, Lapolli FR, et al. Caracterização da Microfauna em estações de tratamento de esgoto do tipo lodo ativado: Um instrumento de avaliação e controle de processo; Vol. 10. Santa catarina; 2015.
2. Jenkins D, Richard M G, Daigger G T. Manual on the causes and control of activated sludge bulking, foaming, and other solids separation problems. 3ª. ed. Boca Raton: Lewis Publishers, 2003.
3. Saar, J H. Microbiologia de Lodos ativados: Teoria e aplicações práticas para quem trabalha com processo de tratamento biológico de efluentes industriais se urbanos. Porto alegre: Gênese; 2015.
4. Piedade A. L. Microbiologia de Lodos Ativados: Uma ferramenta fundamental no Gerenciamento de ETEs. São Paulo: Acquaconsulting; 2014.

5. Von Sperling Marcos. Princípios do tratamento biológico de águas residuárias. Minas Gerais: Universidade Federal de Minas Gerais; 1997.
6. Eikelboom DH, Process control of activated sludge plants by microscopic investigation, IWA Publishing, 741 London, England, 2000.
7. Seviour RJ and Blackall LL. The microbiology of activated sludge, Kluwer academic publishers, 1999.
8. Moreira YC. Composição e dinâmica de micro-organismos em sistema biológico de tratamento de efluentes do tipo lodo ativado submetido à redução gradual da idade do lodo. Juiz De Fora - MG. Monografia [Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária] - Universidade Federal de Juiz de Fora; 2018.
9. CONAMA nº 357/2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
10. Andreoli CV et al. Lodo de esgoto: Tratamento e disposição final. Rio de Janeiro: Editora ABES, 2001.
11. Costa A J C. Análise da Viabilidade de utilização de lodo de ETA coagulado com Cloreto de Polialumínio composto com areia como agregado miúdo em concreto para recomposição de calçadas – Estudo de caso na ETA do município de Mirassol-SP.São Carlos [Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos] Universidade de São Paulo, São Carlos-SP.2011.