



IMPACTO AMBIENTAL POR BIOAEROSSOL EM ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS – ESTUDO DE CASO PRELIMINAR

Iara Regina Grilo Papais

Regina Maura de Miranda; Fábio Luiz Teixeira Gonçalves; Dulcilena Matos Castro e Silva
Universidade de São Paulo – R Arlindo Bettio, 100 – iarargp@usp.br

1. Introdução e Objetivos

Bioaerossóis são suspensões gasosas de compostos de origem biológica com presença de fungos, bactérias, vírus, pólen, detritos de plantas e subprodutos^{1,2}. Têm mecanismos de transporte no ar, deposição em superfícies e dispersão de luz diferentes de acordo com seu diâmetro, que pode variar de nanômetros a cerca de decímetro de milímetro, conforme figura 1, sendo que partículas maiores permanecem períodos menores no ar³.

Partículas maiores de 0,5 μm são depositadas por sedimentação e impactação nas vias aéreas e as menores atingem as vias aéreas inferiores por difusão³ (figura 2). A inalação, o contato dérmico e a ingestão dos bioaerossóis apresentam risco potencial à saúde das pessoas dentro e no entorno das ETEs, como infecções do trato respiratório, sintomas gastrointestinais, hipersensibilidade, micoses e infecções graves^{4,5,6}. Há também o risco por contato com a pele⁴. As taxas de exposição e avaliação de risco de bactérias transportadas pelo ar definem a dose diária (DD) de inalação e de contato dérmico⁴.

Este trabalho objetiva subsidiar a avaliação dos efeitos dos bioaerossóis na saúde dos trabalhadores de ETE, quantificar e demonstrar a importância do monitoramento destas emissões.

2. Metodologia

Após revisão bibliográfica, foi realizada coleta na ETE de grande porte situada na Região Metropolitana de São Paulo que utiliza tratamento biológico com lodo ativado. Tem capacidade de operar com 1,5m³/s, atuando em aproximadamente 60% da capacidade atualmente.

A coleta de fungos e bactérias ocorreu em 29 de novembro de 2019, com equipamento de amostragem de ar MAS-100 NT[®]. O primeiro ponto de coleta está localizado no tanque de aeração 4 e os próximos pontos foram distribuídos a cada 20 m a partir deste ponto.

3. Resultados e Discussão

Após três dias da coleta (02/12/19), as amostras apresentaram crescimento acentuado conforme figura 3.

Os riscos ocupacionais precisam ser conhecidos e identificados para aperfeiçoamento do seu entendimento e como podem afetar o processo e a adequação de controles. Atualmente, não há legislação específica para orientar e regular a operação das ETE⁷. As Normas Regulamentadoras (NR) objetivam o trabalho seguro e sadio e a prevenção de doenças e acidentes de trabalho, são disposições complementares à Consolidação das Leis de Trabalho (CLT) e são constituídas por obrigações, direitos e deveres a serem cumpridos por empregadores e trabalhadores. A NR-09 – Avaliação e controle das exposições ocupacionais a agentes físicos, químicos e biológicos considera de forma genérica as medidas de prevenção e controle das exposições ocupacionais. A NR-15 – Atividades e operações insalubres caracteriza como insalubridade de grau máximo para trabalhadores em contato com esgoto sem especificar os limites de exposição⁸.

Verifica-se que os valores apresentados na concentração dos bioaerossóis variam de 8 a 6900 UFC/m³, sendo que em 45,2% dos valores a concentração foi maior que 500 UFC/m³ atingiu uma média de dose inalada diária de 21,5 UFC/kg.d para homens e 10 UFC/kg.d para mulheres^{4,9} para os trabalhadores desta ETE.

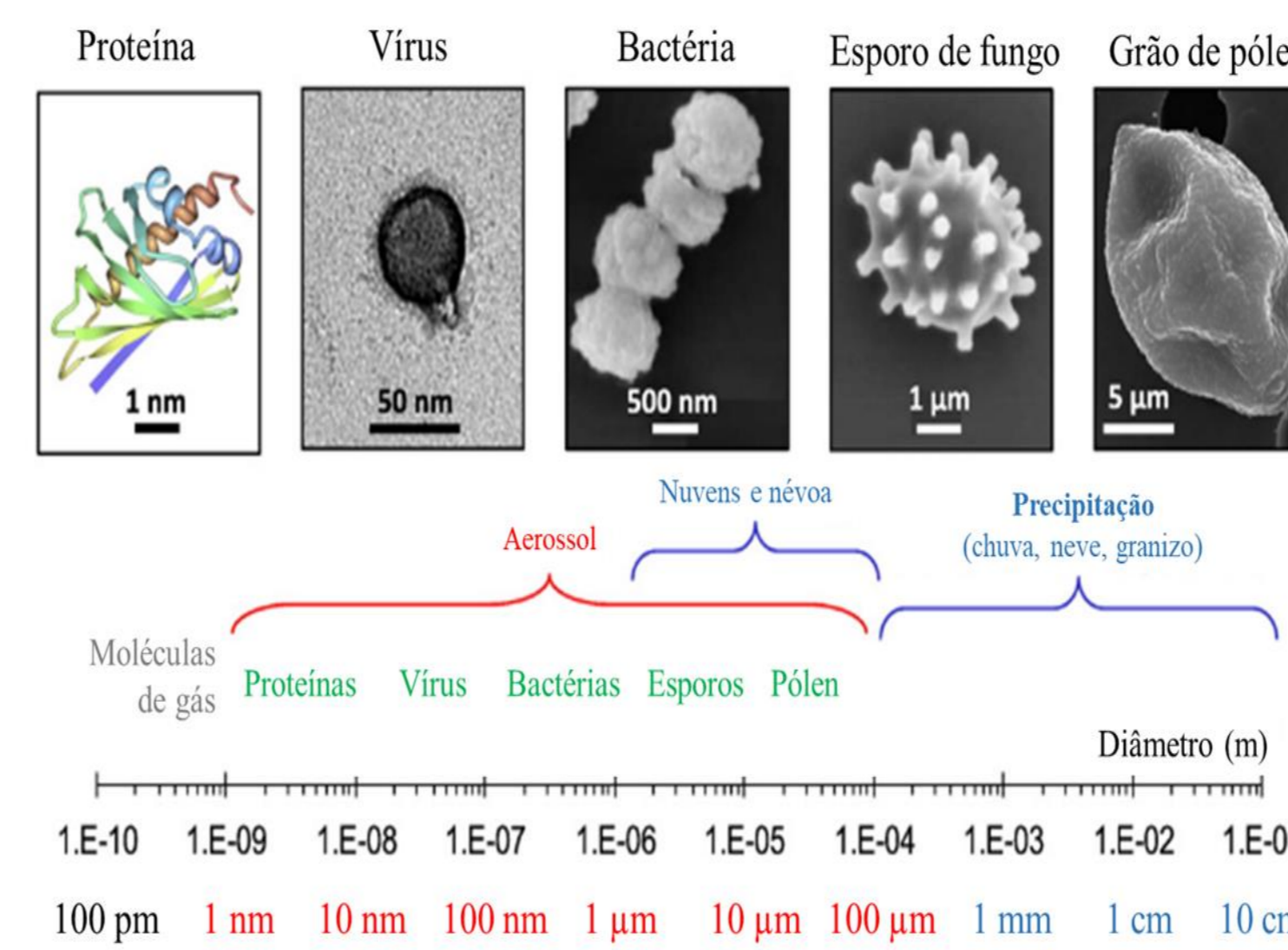


Figura 1: Características dos tamanhos das partículas atmosféricas e bioaerossóis. Adaptado de (FRÖHLICH-NOWOISKY et al., 2016)

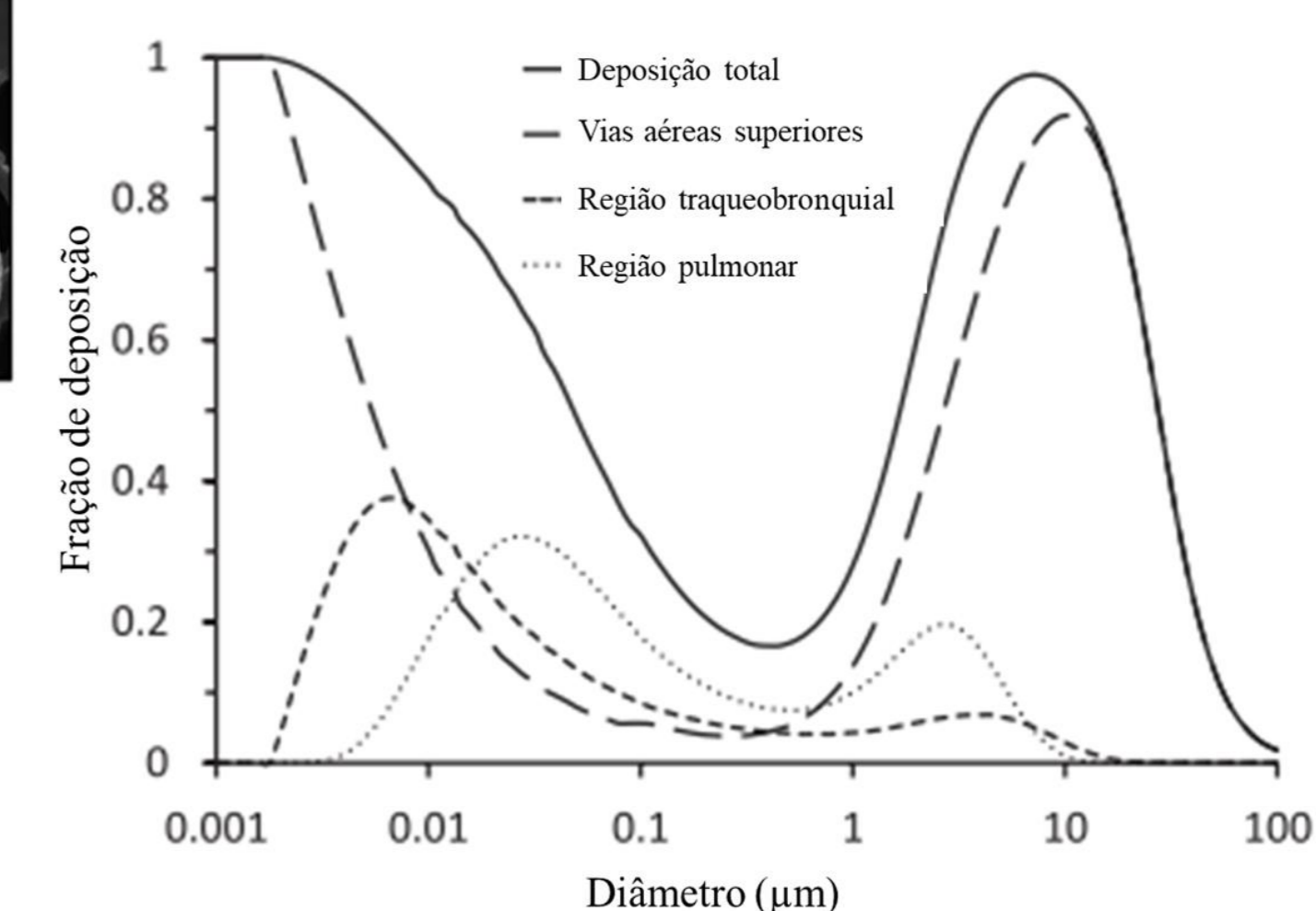


Figura 2: Deposição das partículas inaladas no trato respiratório (LÖNDALH, 2014)

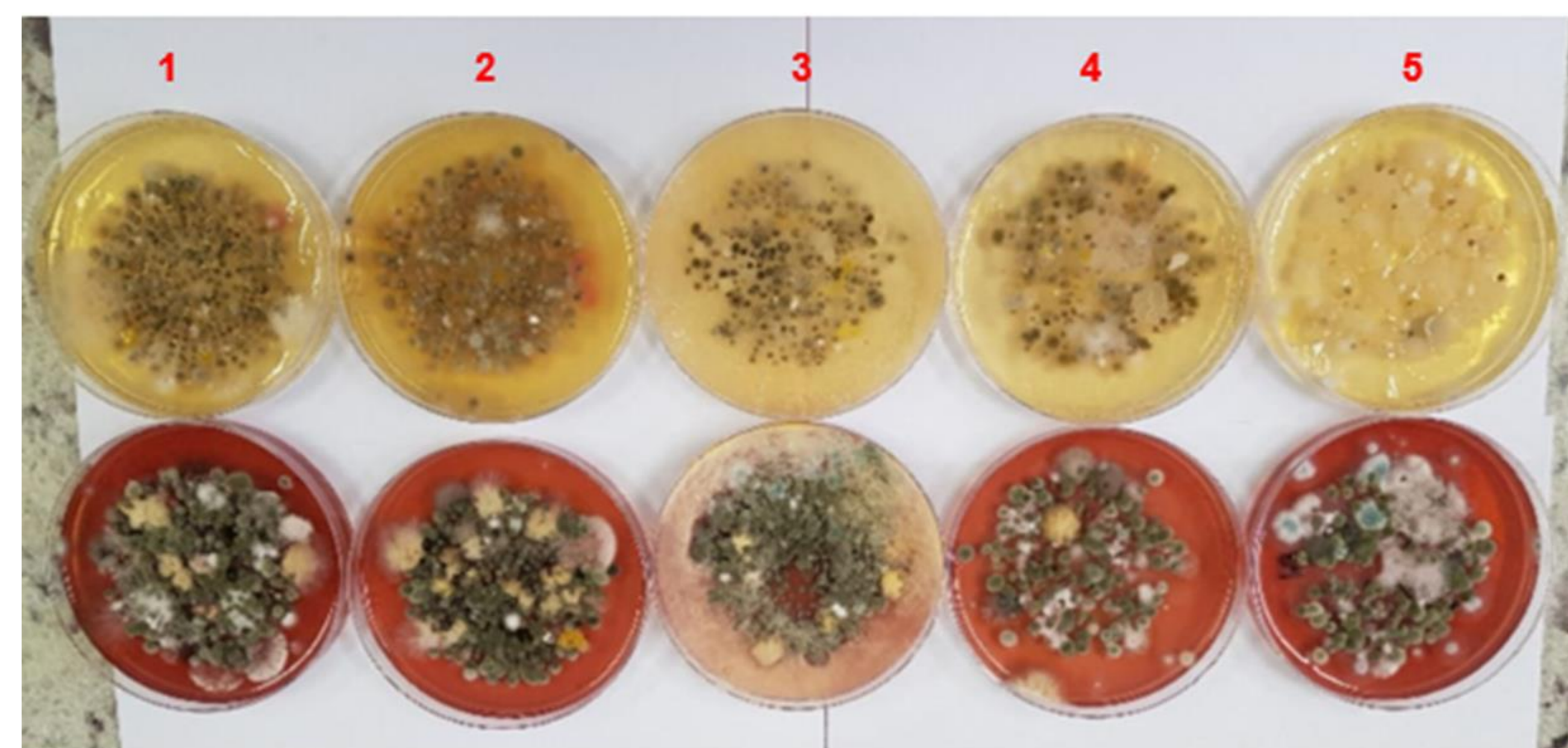


Figura 3: Amostras após o terceiro dia. Fonte: as autoras

4. Conclusões

O presente trabalho destaca a importância da abordagem multidisciplinar na avaliação dos bioaerossóis, e sua importância para as tomadas de decisão acerca da saúde dos trabalhadores de ETE. Bibliografia consultada e resultados preliminares evidenciam o crescimento das culturas coletadas e mostram a importância da continuidade do trabalho em diferentes estações do ano para se avaliar a possível influência das condições meteorológicas, além de ampliar a coleta para outros pontos da ETE.

5. Referências

- 1 KOWALSKI, M. *International Journal of Environmental Science and Technology*, v.14, 2017.
- 2 BRUNI, E. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v.17, 2020.
- 3 FRÖHLICH-NOWOISKY, J. *Atmospheric Research*, v.182, 2016.
- 4 YANG, K. *Water Research*, v.149, 2019.
- 5 HAN, Y. *Journal of Hazardous Materials*, v.391, 2020.
- 6 PÁSMIONKA, I. *Aerobiologia*, n. January, 2020.
- 7 SCANDELA, A. *Revista Brasileira de Saúde e Segurança do Trabalho*, v.1, 2018.
- 8 ESCOLA NACIONAL DE INSPEÇÃO DO TRABALHO. *Inspeção do trabalho*.
- 9 SABESP. *Relatório de Sustentabilidade 2019*.