



Feira de Iniciação Científica e Extensão

**MONITORAMENTO DO MATERIAL PARTICULADO (MP) NO IFC - CAMPUS
CAMBORIÚ**

**Categoria Pesquisa
Trabalho Concluído
Nível Médio Integrado**

Letícia Flohr¹

**Instituto Federal Catarinense (IFC – Campus Camboriú)
IFC – Campus Camboriú, Edital nº 025/GDG/IFC-CAM/2020**

Beatriz Mie Cadamuro Suganuma²; Guilherme Giácomo Cadore³; Joeci Ricardo Godoi⁴; Viviane Furtado Velho⁵; Letícia Flohr¹

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo geral, monitorar a qualidade do ar por meio da análise do material particulado (MP₁₀), coletado a partir do equipamento Amostrador de Grandes Volumes (AGV). No ano de 2021 o equipamento AGV apresentou problemas técnicos, sendo possível apenas realizar a coleta e análise nos meses de junho, setembro e outubro. Para enriquecer a pesquisa, foram coletados dados de MP_{2,5}, do site *windy.com* nos meses de junho, julho e setembro, proporcionando uma melhor discussão de dados e a continuidade do monitoramento da poluição atmosférica. Os resultados indicaram que o MP_{2,5} ultrapassou algumas vezes os limites diários pré-definidos pela OMS, já o MP₁₀ não ultrapassou estes limites. De maneira geral, a qualidade do ar na região pode ser considerada boa, e é importante que seja feito o monitoramento e a avaliação da poluição atmosférica na região.

Palavras-chave: Poluição do ar; Material particulado; Monitoramento.

¹ Dra. em Engenharia Ambiental, Docente EBTT do IFC, leticia.flohr@ifc.edu.br

² Estudante EMI - Técnico em Controle Ambiental, IFC, voluntária do projeto, mcsuganuma@gmail.com

³ Estudante EMI - Técnico em Controle Ambiental, IFC, bolsista do projeto, guilhermecadore03@gmail.com

⁴ Especialista em Educação Ambiental, Técnico em Laboratório do IFC, joeci.godoi@ifc.edu.br

⁵ Dra. em Engenharia Ambiental, Docente EBTT do IFC, viviane.velho@ifc.edu.br

INTRODUÇÃO

A poluição do ar tornou-se um dos maiores problemas globais. Como resultado dos processos de industrialização e desenvolvimento urbano, aliados à exploração dos recursos naturais e a queima de combustíveis fósseis, tem havido enormes impactos ambientais, principalmente a degradação da qualidade do ar (CASTANHO, 1999; CÂMARA et al., 2015.; HOINASKI, 2010). Dados recentes permitem dizer que quase toda a população mundial (99%) respira ar que ultrapassa os limites de qualidade recomendados pela Organização Mundial da Saúde (OMS), ameaçando sua saúde (PAHO, 2022).

Entre os contaminantes do ar, o Material Particulado (MP) suspenso é constantemente emitido em por diversas fontes e pode causar sérios danos à saúde do meio ambiente. O MP é formado por múltiplos constituintes químicos, incluindo um núcleo de carbono elementar ou orgânico, compostos inorgânicos, metais de transição sob a forma de óxidos, sais solúveis, compostos orgânicos, e material biológico (ARBEX et al., 2012).

De acordo com Colombini (2008), o MP pode ser separado de acordo com o tamanho, sendo os principais: material particulado grosso: partículas com diâmetro aerodinâmico de 2,5 a 10 μm . São produzidas mecanicamente pela quebra de partículas maiores durante a atividade industrial; em rodovias, provenientes do solo (pó de estrada, por exemplo, freio e pó de pneu); escombros de construções; material biológico, como pólen e bactérias; processos agrícolas, e o material particulado fino: com diâmetro aerodinâmico inferior a 2,5 μm . Geralmente, formado a partir do processo de combustão, incluindo veículos a motor, queima de madeira, queimada de plantações ou florestas, e alguns processos industriais.

Além dos efeitos na saúde humana, diversos estudos apontam a ligação entre o aumento da concentração de Material Particulado (MP) com a elevação da acidez na água de chuva e efeitos lesivos ligados a esse fenômeno (HOINASKI, 2013). Nos últimos anos, a poluição atmosférica vem sendo largamente estudada devido ao aumento na emissão de poluentes de origem antrópica e aos impactos que as chuvas ácidas estão provocando na deterioração dos ambientes naturais, tais como, as águas

superficiais, o solo, a vegetação, produtividade de colheitas, entre outros.

Assim, este trabalho tem o objetivo de monitorar a concentração de MP_{10} no IFC - *Campus Camboriú* e avaliar a poluição atmosférica no entorno do local.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para realizar a coleta de material particulado foi utilizado o equipamento Amostrador de Grandes Volumes (AGV) da marca Energética, instalado no IFC – Campus Camboriú. O monitoramento foi realizado em parceria e de maneira análoga ao realizado pelo Laboratório de Controle da Qualidade do Ar (LCQAr) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), analisando amostras de MP_{10} . O período de funcionamento do equipamento para a coleta de amostras foi de 24 h, nos meses de junho e setembro de 2021. Para calcular a concentração são necessários outros dados, como a variação do CVV (Coeficiente de variação volumétrica) que é medido por meio de um manômetro acoplado ao equipamento; o tempo de amostragem, que pode ser visualizado no horâmetro do AGV; e a temperatura e pressão atmosférica do dia de amostragem, que foram obtidos no site do INMET - Instituto Nacional de Meteorologia (www.mapas.inmet.gov.br), utilizando os dados da Estação de Monitoramento nº 83926, do Aeroporto de Navegantes, coordenadas -26.87, -48.63. Os resultados indicados são médias mensais, com o respectivo desvio padrão.

Os dados de material particulado $2,5 \mu m$ foram obtidos através do site *windy.com*, o qual utiliza um composto global de satélite criado a partir de NOAA, EUMETSAT e Himawari. A frequência da imagem é de 5 a 15 minutos, com base na área. Os dados foram coletados diariamente entre os meses de junho, julho e setembro de 2021, e o indicador foi selecionado em função de ser um parâmetro estabelecido pela OMS (WHO, 2021) como indicador de qualidade do ar. O ponto de referência utilizado para a coleta dos dados é o mesmo da localização do AGV no IFC – Campus Camboriú.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos estão demonstrados na Tabela 1, que indica as quantidades dos dois poluentes atmosféricos monitorados.

Tabela 1: Monitoramento de dados de indicadores de poluição atmosférica, material particulado 2,5 µm (MP_{2,5}) e material particulado 10 µm (MP₁₀) no IFC – Campus Camboriú, entre os meses de junho, julho e setembro de 2021. Médias mensais e desvios padrão.

Meses	MP _{2,5} (µg/m ³)	MP ₁₀ (µg/m ³)
Junho	6,94 + 2,57	19,25 + 5,53
Julho	10,47 + 7,65	n.d.
Setembro	12,73 + 5,61	30,93 + 11,61

n.d.: dados não disponíveis. Fonte: autoria própria.

Pode-se observar que durante os meses de análise destes dados, apesar da média mensal não apresentar valores além dos máximos diários permitidos pela OMS (Quadro 1), houveram datas em que o MP_{2,5} ultrapassou limites diários nos meses de julho e setembro, sendo considerado então o principal indicador de poluição atmosférica no período de monitoramento. Estas observações são importantes, pois a poluição por MP_{2,5} é o sexto maior fator de risco para a mortalidade prematura global (GBD, 2012). Este poluente é capaz de penetrar profundamente nos pulmões e entrar na corrente sanguínea, causando impactos cardiovasculares, cerebrovasculares (AVC) e respiratórios. Há evidências emergentes de que o material particulado afeta outros órgãos e também causa outras doenças (PAHO, 2022).

Os valores médios mensais para MP₁₀ também, de forma geral, não ultrapassaram os limites diários estabelecidos pela OMS nos meses monitorados (Quadro 1). Apenas no dia 01/09 foi observada uma concentração de 50,03 ug/m³, ultrapassando o VMP diário recomendado.

Quadro 1: Valores máximos permitidos pela OMS para os parâmetros de qualidade do ar.

Parâmetros OMS	VMP diário (ug/m ³)	VMP anual (ug/m ³)
MP _{2,5}	15	5
MP ₁₀	45	15

Fonte: WHO (2021).

Quando se faz a comparação com os VMP anuais, utilizando-se apenas as médias destes três meses, pode-se observar que o valor de MP_{2,5} ultrapassa o recomendado pela OMS, chegando no valor de 9,93 ug/m³, assim como o valor de MP₁₀, que é de 25,09 ug/m³. Entretanto, com relação às médias anuais, não se pode chegar a uma conclusão definitiva, já que não houve um monitoramento contínuo no ano de 2021.

CONCLUSÕES

Comparando os resultados obtidos com as recomendações da Organização Mundial de Saúde, pode-se averiguar que, de maneira geral, a qualidade do ar na região encontra-se dentro dos limites diários estabelecidos. Desta forma, nota-se a importância do monitoramento e avaliação da poluição atmosférica, e de suas interações com o meio ambiente.

REFERÊNCIAS

ARBEX, M.A., SANTOS, U.P. MARTINS, L.C., SALDIVA, P.H.N., PEREIRA, L.A.A., BRAGA, A.L.F. **A poluição do ar e o sistema respiratório**. J Bras Pneumol. 2012; 38(5): 643-655.

CAMARA, V. F. ; HOINASKI, L. ; DE MELO LISBOA, H. ; DAVID, P. C. . **Survey on atmospheric emissions from brick and tile kilns in southern > Santa Catarina state, Brazil**. Cerâmica (São Paulo. Impresso), v. 61, p. 213-218, 2015.

CASTANHO, A. D. **Determinação quantitativa de fontes de material particulado na atmosfera da cidade de São Paulo**. 1999. 140 (Dissertação de mestrado). Instituto de física da Universidade de São Paulo, São Paulo.

COLOMBINI, M.P. **Poluição atmosférica e seu impacto no sistema cardiovascular.** Einstein (São Paulo); 6(2): 221-226, 2008.

GBD - Global Burden of Disease Study 2010. 2012. **Population estimates 1970-2010.** Disponível em:

<<http://ghdx.healthmetricsandevaluation.org/record/global-burden-diseasestudy-2010-gbd-2010-population-estimates-1970-2010>>

Acesso em: 05 abril 2022.

HOINASKI, L. ; FRANCO, D ; Haas, R. ; Martins, R. F. ; DE MELO LISBOA, H. . **Investigation of rainwater contamination sources in the southern part of Brazil.** Environmental Technology, v. 1, p. 1-14, 2013.

HOINASKI, L. **Avaliação de métodos de identificação de fontes emissoras de material particulado inalável (PM₁₀).** 2010. 116 (Dissertação de Mestrado). Programa de Pós- Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

PAHO - Pan American Health Organization. **Novos dados da OMS revelam que bilhões de pessoas ainda respiram ar insalubre.** 2022. Disponível em:

<https://www.paho.org/pt/noticias/4-4-2022-novos-dados-da-oms-revelam-que-bilhoes-pessoas-ainda-respiram-ar-insalubre>. Acesso em: 10 abril 2022.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. WHO global air quality guidelines. **Particulate matter (PM_{2.5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide.** Geneva: World Health Organization; 2021. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.