



## MONITORAMENTO E CONTROLE DA POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA NA CIDADE DE ERECHIM – RS

FELIPE PAIVA MUSCOPE<sup>1,2</sup>, JOICE BATISTA REIS<sup>1,2</sup>, WILLIAN KUBIAKI LEVANDOSKI<sup>1,2</sup>, ELVIS PRESTES<sup>1,2</sup>, EDUARDO PAVAN KORF<sup>3</sup>

### 1 Introdução

A poluição atmosférica por ação antrópica é um problema que se agravou muito a partir do século XIX com o início da produção industrial em massa e a criação de veículos automotores movidos a combustíveis fósseis.

Realizar um controle constante das concentrações dos poluentes presentes na atmosfera terrestre é de extrema importância, uma vez que esses poluentes são nocivos à saúde humana e podem ser a causa de diversas doenças respiratórias, além de serem contribuintes para o agravamento do efeito estufa e das mudanças climáticas decorrentes deste processo, em escala regional e inclusive global.

### 2 Objetivo

O objetivo deste trabalho foi desenvolver, testar e avaliar amostradores passivos, para monitorar os gases  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_x$ ,  $\text{COV}_s$  e  $\text{O}_3$ , além de testar e avaliar amostradores ativos/automáticos para monitorar Materiais Particulados,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_x$ ,  $\text{COV}_s$  e  $\text{O}_3$ , coletar informações para verificar periodicamente a qualidade do ar da cidade e utilizar esses dados para elaboração de projetos de controle de emissões e estudos de impacto ambiental da poluição ocasionada.

### 3 Metodologia

O monitoramento foi realizado em 3 pontos estratégicos definidos ao longo da área central da cidade de Erechim/RS e na área industrial (Avenida Maurício Cardoso, Distrito Industrial e BR-153) e se desenvolveu de maneira permanente. A configuração dos amostradores passivos foi baseada em Campos et al. (2006), os quais fazem uso de solução absorvedora e filtro característico para reação com cada poluente absorvido, conforme apresenta o Quadro 1.

---

<sup>1</sup>Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Erechim, **Bolsista** contato: felipe.p.m@hotmail.com

<sup>2</sup>Grupo de Pesquisa em Resíduos, Geotecnia Ambiental e Poluição Atmosférica

<sup>3</sup>Doutorado, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Erechim, **Orientador**.

**Quadro 1.** Especificações de filtros e solução absorvedora para cada poluente.

Poluente	Filtro	Solução absorvedora	Referência
NO <sub>2</sub>	Filtro de celulose (Whatman 40)	8,3 g de KI + 1,12 g de KOH, dissolvidos em 100 mL de metanol.	Campos et al. (2010)
O <sub>3</sub>	Filtro de papel de fibra de vidro (GF 50/A)	Deve ser amassado 5,0 g de amido em 20 mL de água destilada e despejado em 50 mL de água destilada em fervura, fervendo por cinco minutos. Descansar a solução por 24h e dissolver 1,0 g de carbonato de potássio e após 10,0 g de iodeto de potássio, dilui-se para 100 mL.	Bucco (2010)

Fonte: Modificado de Bucco (2010).

Os amostradores foram instalados aproximadamente há 2 m do solo e permaneceram no local por 5 dias. Após o período de exposição os mesmos foram retirados e encaminhados ao laboratório da UFFS para análise dos poluentes, que foi realizada conforme os seguintes métodos: a) NO<sub>2</sub> - método por Griess-Saltzman (SALTZMAN, 1954) modificado, que se baseia na espectrofotometria molecular UV/VIS; b) O<sub>3</sub> - método recomendado por Bucco (2010) que se baseia em espectrofotometria.

A concentração dos poluentes foi realizada por meio da equação apresentada por Campos et al. (2006), a qual provém da integração da lei de difusão de Fick, a qual possibilita determinar a concentração média diária dos gases, durante um período de exposição dos amostradores. Para cálculo foram utilizados os coeficientes de difusividade segundo Massaman (1998).

#### 4 Resultados e Discussão

A concentração média de O<sub>3</sub> medida no período de agosto de 2017 até junho de 2018 está apresentada na Figura 1. Os valores de concentração externa do poluente se mantiveram dentro do intervalo de 5 a 20 µg/m<sup>3</sup> de ar, sendo que os meses de agosto e setembro de 2017 juntamente com o mês de abril de 2018 foram os meses onde as concentrações do poluente foram as mais altas no período. O ponto da BR-153 apresentou o maior valor de concentração no mesmo período, cerca de 19 µg/m<sup>3</sup> de ar. Os pontos não apresentaram grande diferença no seu valor de concentração a cada mês, com exceção do mês de maio de 2018, onde o ponto do Distrito Industrial ficou com um valor muito abaixo em comparação com os demais pontos amostrados, sendo que este fato pode estar relacionado a um erro amostral.

Comparando com a legislação, os valores de concentração de O<sub>3</sub> estão abaixo do

padrão primário e secundário na resolução 03 CONAMA (1990), a qual fixa limite de concentração média para 1 hora de  $160 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , não devendo ser exercida mais de uma vez por ano.

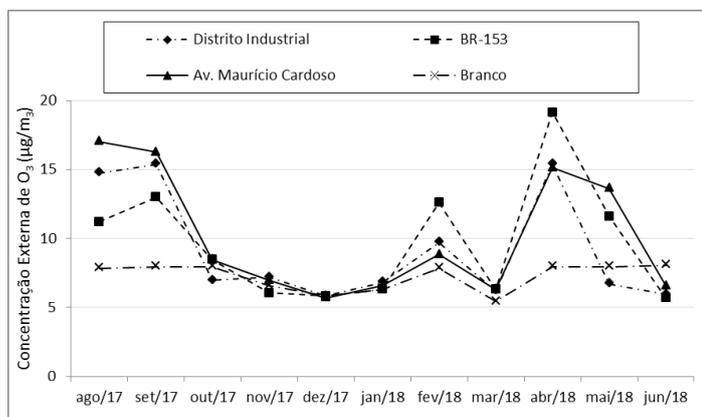
A Figura 2 apresenta os valores da concentração externa do poluente  $\text{NO}_2$ , medido no período de agosto de 2017 até junho de 2018.

A concentração externa do poluente  $\text{NO}_2$  se manteve entre 0 a  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  de ar, onde os valores de concentração de  $\text{NO}_2$  no ano 2018 ficaram bastante acima em comparação aos valores encontrados nos meses medidos no ano de 2017. Em 2017 os valores alcançaram um máximo de  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  de ar, já em 2018 os valores mais altos ultrapassaram os  $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$  de ar para todos os pontos amostrados. No mês de março de 2018 o ponto do Distrito Industrial alcançou a maior concentração de poluente medida no período alcançando ( $10,24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

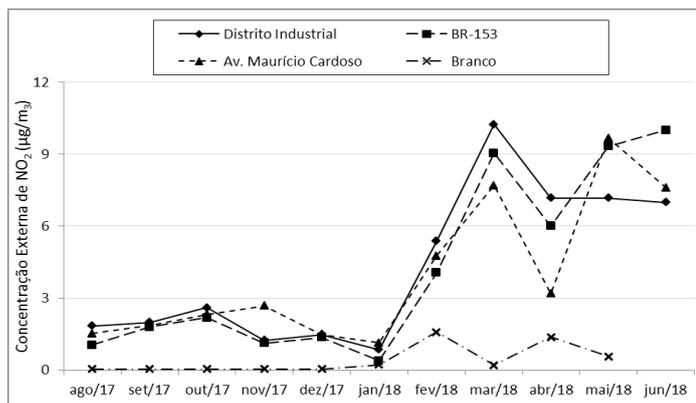
Comparando com o padrão primário da resolução 03 do CONAMA (1990), o qual fixa como limite para o  $\text{NO}_2$  a concentração média aritmética anual de  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , todos os valores encontrados ficaram a baixo deste limite nos três pontos analisados.

## 5 Conclusão

Manter constante o monitoramento de poluentes atmosféricos é de suma importância para que se possa controlar seus níveis e entender a forma com que o ambiente se comporta devido às ações antrópicas. Qualquer alteração nos níveis dos poluentes deve ser investigada, para entender de qual forma isso pode alterar o meio ambiente através da qualidade do ar. As concentrações dos poluentes medidos ficaram abaixo dos valores máximos permitidos nas legislações vigentes, provando que os pontos amostrados em Erechim/RS encontram-se dentro dos parâmetros estabelecidos.



**Figura 1.** Concentração média de  $\text{O}_3$  medida no período de agosto de 2017 até junho de 2018.



**Figura 2.** Concentração média de NO<sub>2</sub> medida no período de agosto de 2017 até junho de 2018.

## Referências

BRASIL. Resolução CONAMA n°. 003, de 28 de junho de 1990. **Diário Oficial da União**, Brasília, de 22/08/90, p. 15937-15939, Seção I.

BUCCO, M. V. S. **Construção e testes de validação de amostradores passivos para dióxido de nitrogênio e ozônio**. Dissertação (Mestrado Profissional em Meio Ambiente Urbano e Industrial/Meio Ambiente Urbano e Industrial), Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

CAMPOS, V. P.; SANTOS, L. P.; TAVARES, T. M.; **Monitoramento Atmosférico Passivo de SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> e O<sub>3</sub> em Áreas Urbanas e de Influência Industrial como Prática de Química Ambiental para Alunos de Graduação**. *Química Nova*, v. 29, n. 4, p. 872-875, 2006.

MASSMAN, W. J. **A review of the molecular diffusivities of H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, CO, O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O, NO, and NO<sub>2</sub> in air, O<sub>2</sub> and N<sub>2</sub> near STP**. *Atmospheric Environment*, v. 32, n.2, p. 1111-1127, 1998.

SALTZMAN, B. E. **Colorimetric microdetermination of nitrogen dioxide in the atmosphere**. *Analytical Chemistry*, v. 26, n. 12, p. 1949-1955, 1954.

**Palavras-chave:** Amostragem Passiva; Concentração; Poluição atmosférica.

## Fonte de Financiamento

PROBIC-FAPERGS