

Método de determinação visual de ozônio troposférico combinando amostrador passivo e análise de imagens digitais.

*Gabriel Garcia¹ (PG), Arnaldo Alves Cardoso¹ (PQ)

gabrielg@iq.unesp.br

1 Departamento de Química Analítica, Instituto de Química – Unesp, campus Araraquara

Rua Professor Francisco Degni, 55, CEP 14800-900 Quitandinha, Araraquara.

Palavras Chave: Determinação visual, ozônio troposférico, análise de imagens digitais.

Introdução

O aumento da concentração de ozônio na troposfera será um dos grandes problemas ambientais do século XXI. Qualquer política de controle do ozônio exigirá monitoramento intensivo do composto no ambiente. Porém são raros os métodos analíticos aplicáveis de fato a medidas do ozônio ambiental. Recentemente um amostrador passivo foi desenvolvido por Garcia e colaboradores (2010). A quantificação da concentração média de ozônio baseou-se na reação de descolorimento do índigo trissulfonado impregnado em um filtro de celulose com posterior extração e determinação colorimétrica. O presente trabalho tem como objetivo desenvolver uma alternativa para determinação colorimétrica com a determinação visual de ozônio a partir de escala padrão do corante construída por análise de imagens digitais, e com isso ampliar a utilização do amostrador para em locais remotos de amostragem.

Resultados e Discussão

Utilizando-se equação deduzida da Lei de Fick¹, é possível estabelecer que a concentração média de ozônio (C_{O_3}) é função do número de mols de corante consumido pelo ozônio durante a coleta (Q_a), equação 1:

$$C_{O_3} = 57136437,1 Q_a \quad (1)$$

A partir da equação 1 foi calculada uma escala padrão que relaciona 30 níveis (gT) de número de mols corante que seriam consumidos pelo ozônio, em intervalos de concentração média de 3 ppbv

Tabela 1: Escala padrão de número de mols de corante.

gT	n Índigo (mols)	gT	n Índigo (mols)
1	5,25E-09	16	8,40E-08
2	1,05E-08	17	8,93E-08
3	1,58E-08	18	9,45E-08
4	2,10E-08	19	9,98E-08
5	2,63E-08	20	1,05E-07
6	3,15E-08	21	1,10E-07
7	3,68E-08	22	1,16E-07
8	4,20E-08	23	1,21E-07
9	4,73E-08	24	1,26E-07
10	5,25E-08	25	1,31E-07
11	5,78E-08	26	1,37E-07
12	6,30E-08	27	1,42E-07
13	6,83E-08	28	1,47E-07
14	7,35E-08	29	1,52E-07
15	7,88E-08	30	1,58E-07

Os padrões equivalentes aos níveis de 1 a 8, 10, 12, 14 16, 18, 20, 22 e 24 foram preparados com

impregnação de acordo com Garcia¹ e submetidos à análise de imagens digitais, utilizando Scanner HP 21094832098421 e software ImageJ para obtenção dos códigos de cor RGB de cada padrão. Foram construídas curvas de calibração independentes para cada código de cor R, G, e B, a partir destas foi possível programar as cores de cada nível gT com software CorelDraw X5 e a escala foi impressa com impressora HP laser jet 0938493, figura 1a.

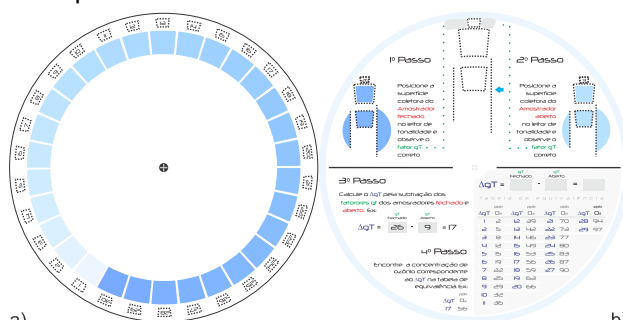
Para determinar a concentração média de ozônio em ppbv (C_{O_3}) após coleta com o amostrador passivo¹ deve-se utilizar o filtro de celulose impregnado com o índigo para calcular por comparação de cor a diferença entre os níveis do branco e da amostra (ΔgT), equação 2:

$$\Delta gT = (gT \text{ branco} - gT \text{ da amostra}) \quad (2)$$

E aplicá-lo à equação 3, com a correção da curva do amostrador passivo¹:

$$C_{O_3} = \{[(\Delta gT) \cdot 3] - 1,66\} / 0,88 \quad (3)$$

Foi construída uma tabela de equivalência que relaciona ΔgT e C_{O_3} , que se encontra junto com as instruções de uso, figura 1b, a ser utilizadas sobrepostas à escala.



a) Escala padrão; b) Tabela de equivalência e instruções de uso.

Conclusões

O método proposto permite utilizar um amostrador passivo e sem qualquer tratamento posterior fazer determinação visual de concentração média de ozônio na faixa de 2 a 97 ppbv.

Agradecimentos

CNPq, Capes, Fapesp.

¹ Garcia, G.; Allen, A. G.; Cardoso, A. A. J. *Environ. Monit.* **2010**, 12, 1325-1329.