

Etanol na água de chuva de Ribeirão Preto: período 2011/2012

Fernanda Furlan Giubbina¹(PG), Bruno Spinosa De Martinis¹ (PQ), Maria Lúcia A. M. Campos¹ (PQ)*

Departamento de Química, Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto, USP. *lc Campos@ffclrp.usp.br

Palavras Chave: água de chuva, etanol, atmosfera.

Introdução

A importância de estudar a remoção de etanol da atmosfera se dá porque uma vez na atmosfera, o etanol, por oxidação fotoquímica via radical hidroxila ($\cdot\text{OH}$), pode gerar acetaldeído, de elevado potencial tóxico para a saúde humana. Além disso, a oxidação completa do etanol leva a CO_2 , aumentando assim a capacidade térmica da Terra¹. O objetivo deste trabalho é investigar a concentração e o comportamento de etanol na atmosfera da cidade de Ribeirão Preto, via deposição úmida. As amostras de chuva foram coletadas no campus da USP com o auxílio de um coletor automático. Depois da água de chuva ser filtrada (PES – 0,25 μm) e armazenada em freezer; as amostras foram analisadas com auxílio de um cromatógrafo gasoso com detector de ionização por chama (FID) e 'headspace'.

Resultados e Discussão

As concentrações de etanol nas amostras de água de chuva de Ribeirão Preto variaram de 2,5 a 7,4 $\mu\text{mol L}^{-1}$ (Figura 1). A média ponderada pelo volume (MPV) de etanol na chuva para todo o período foi de $5,30 \pm 1,17 \mu\text{mol L}^{-1}$ ($n = 64$), isto é, 26 vezes maior que a média de $0,2 \mu\text{mol L}^{-1}$ obtida na água de chuva de Wilmington, nos Estados Unidos².

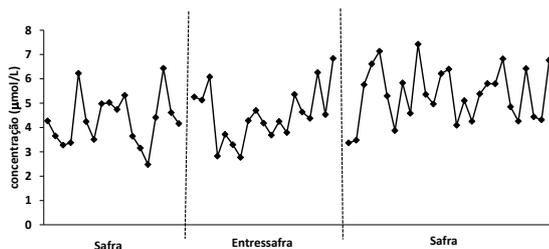


Figura 1. Concentração de etanol nas amostras de chuva de Ribeirão Preto coletadas entre agosto/2011 e dezembro/2012, salientando-se os períodos de safra e entressafra da cana de açúcar.

Diferente de outras espécies presentes na água de chuva, como carbono orgânico dissolvido e íons majoritários³, a concentração de etanol não apresentou sazonalidade de acordo com as atividades agrícolas da região. Isso demonstra que a queima da palha da cana não contribui significativamente na emissão de etanol para a atmosfera.

Não houve correlação significativa entre a concentração de etanol e a intensidade dos eventos de chuva, indicando um ineficiente processo de 'washout' (Figura 2). Baseado na concentração de etanol gasoso na atmosfera de São Paulo⁴, e o equilíbrio entre etanol e as gotículas de chuva, a concentração de etanol na água de chuva poderia atingir $80 \mu\text{mol L}^{-1}$ em SP. Considerando que a frota de automóveis em Ribeirão Preto é cerca de 23 vezes menor, e que a emissão de etanol seria reduzida na mesma proporção, a concentração máxima de etanol estimada na água de chuva seria de $3,5 \mu\text{mol L}^{-1}$. Esse valor é próximo da média ponderada obtida neste trabalho.

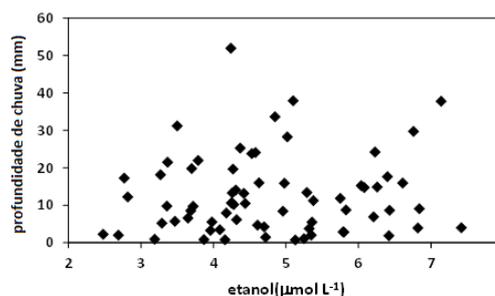


Figura 2: Profundidade versus concentração de etanol na chuva de Ribeirão Preto de 08/2011 a 12/2012.

Conclusões

O elevado uso de etanol combustível no Brasil eleva sua concentração na atmosfera, e devido sua alta solubilidade pode ser removido pela chuva. As concentrações de etanol na água de chuva no Brasil são muito mais elevadas que em outros países devido ao grande uso de etanol combustível no país. Essas concentrações não estão correlacionadas com a intensidade/volume dos eventos de chuva, nem com as atividades agrícolas da região de Ribeirão Preto. Isso sugere que as emissões de etanol sejam moduladas principalmente pelos combustíveis automotivos.

Agradecimentos

Capes e FAPESP.

¹Millet, D. B., et al., *Environmental Science and Technology*, **2012**, 46, 8484–8492.

²Kieber, R. J. et al. *Atmospheric Environment*, **2014**, 84, 172-177.

³Coelho C. H., et al., *Atmospheric Environment*, **2011**, v.45, p. 5260-5265.

⁴Colón, M. et al., *Atmospheric Environment*, **2001**, 35, 4017-4031.