

pH na água de chuva de Ribeirão Preto: um estudo temporal

Giuliana Salvador¹ (IC), Fernanda F. Giubbina¹ (PG), Maria Lúcia A. M. Campos^{1*} (PQ)

¹Departamento de Química, Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto, USP *lcampos@ffclrp.usp.br

Palavras Chave: pH, água de chuva, condutividade, correlação.

Abstract

pH in rainwater of Ribeirão Preto: a time series study. The aim of this work is to study the behavior of acid species in rainwater of Ribeirão Preto according to the changes in agricultural practices.

Introdução

São Paulo é o estado brasileiro que mais produz cana-de-açúcar, respondendo por 53% da moagem de cana na safra 2014/2015¹. O processo de mecanização da colheita no estado está crescendo, chegando a mais de 85% em 2015. A eliminação da queima deverá alterar a composição química da atmosfera e consequentemente da água de chuva. Como Ribeirão Preto situa-se numa região dominada pela produção e processamento da cana-de-açúcar, o objetivo deste trabalho é determinar a acidez da água de chuva da série temporal desde 2003 a fim de verificar se houve alteração desse parâmetro de acordo com as alterações das práticas agrícolas.

Resultados e Discussão

O valor de pH das 461 amostras variou de 3,7 a 7,2, com média ponderada pelo volume (MPV) de $4,95 \pm 0,03$. Considerando que o pH da água em equilíbrio com o CO₂ atmosférico é de 5,6, aproximadamente 80% das amostras apresentaram excesso de acidez. As maiores fontes de espécies ácidas são as emissões automotivas, atividades industriais, e a queima da palha da cana. Por outro lado, a ressuspensão do solo pode neutralizar a acidez da chuva devido a presença de espécies básicas como carbonatos. Considerando o período de safra e entressafra, para a maioria dos anos analisados, obteve-se valores médios muito próximos. Isso significa que ainda que haja maiores emissões de espécies ácidas na queima da cana² estas são neutralizadas no processo de deposição úmida. Somente no ano de 2003 é que foram observadas maior MPV de H⁺ quando comparada com os outros anos. Isso implica em maiores emissões de espécies ácidas, seja pela queima de biomassa e/ou ainda pela queima de combustíveis fósseis com alto conteúdo de enxofre. Também foi realizado um estudo de correlação entre o íon H⁺ e algumas espécies de caráter ácido (NO₃⁻, SO₄²⁻, H₃COO⁻, HCOO⁻) e básico (NH₄⁺, Ca²⁺ e Mg²⁺). Foi encontrada correlação significativa (P=0,05) apenas para a somatória das espécies ácidas analisadas, demonstrando a predominância dessas espécies na concentração final de H⁺ (Tabela 1).

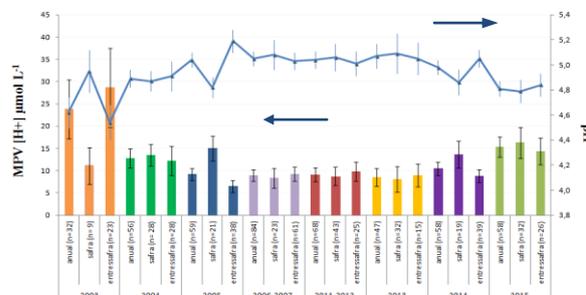


Figura 1. MPV dos íons H⁺ (coluna) e pH médio (linha), os períodos de safra (abril – novembro) e entressafra da cana de açúcar (dezembro – março) para cada ano.

Tabela 1: Índice de correlação linear (r) entre o íon H⁺ e outras espécies dissolvidas presentes na água de chuva

espécie	n	r
Ânions (μEq L ⁻¹)	279	0,285
Cátions (μEq L ⁻¹)	274	0,014
κ (μS cm ⁻¹)	71	0,065

A condutividade das amostras de 2014 e 2015 (n = 71) variaram entre 4,25 e 86,70 μS cm⁻¹, sendo que a maioria das amostras (77,5%) apresentou condutividade abaixo de 15 μS cm⁻¹. Não foi observada correlação entre íons H⁺ e condutividade, porém, foi observada uma maior condutividade para eventos de pequeno volume, demonstrando o processo de lavagem da atmosfera ('washout').

Conclusões

O aumento do número de máquinas agrícolas na lavoura poderia causar uma maior ressuspensão do solo, com conseqüente aumento na emissão de espécies básicas para a atmosfera. No entanto, apesar da crescente mecanização da colheita da cana desde 2006, não foi observada variação significativa na acidez da chuva.

Agradecimentos

CNPq/PIBIC

¹ União da Indústria de Cana-de-açúcar. Relatório quinzenal 2015/2016. Disponível em: <http://www.unicadata.com.br/listagem.php?idMn=63> Acesso em: 17 janeiro 2016.

² Allen, A. G.; Cardoso, A. A.; Wiatr, A. G.; Machado, C. M. D.; Paterlini, W. C.; Baker, J. J. *Braz. Chem. Soc.*, **2010**, 21, 87-97.