

AVALIAÇÃO DO pH DA ÁGUA DA CHUVA EM PELOTAS/RS, APÓS UM PERÍODO DE LONGA ESTIAGEM

SIMMERMANN, Priscila Tonini¹; SILVEIRA, Caroline Perez Lacerda²; LEITE, Tatiane Lotufo³; QUADRO, Maurizio Silveira⁴; BARCELOS, Amauri Antunes⁵

¹ Acadêmica de Saneamento Ambiental – IFSul, priscilasimmermann@msn.com; ² Tecnóloga em Gestão Ambiental - IFSul; ^{3,4,5} Centro de Engenharias/UFPel

1. INTRODUÇÃO

A qualidade da água da chuva é afetada por diversos fatores e dentre estes se destacam: a localização geográfica da área de captação, a presença de vegetação, a presença de carga poluidora e a composição dos materiais que formam o sistema de captação e armazenamento dessa água. Também têm forte influência sobre as características das águas pluviais certas condições meteorológicas como: estações do ano, regime dos ventos, intensidade, duração e tipo de chuva (PHILIPPI et al, 2006).

A ação antrópica é a principal responsável pela manutenção ou não da qualidade da água da chuva. De acordo com PHILIPPI et al., 2006, as atividades industriais, a combustão de carvão e combustíveis, a construção civil, as pedreiras entre outras, liberam substâncias consideradas poluentes do ar como compostos de enxofre e nitrogênio, compostos orgânicos de carbono, monóxido e dióxido de carbono, compostos halogenados e material particulado.

A chuva dispersa dos poluentes, lava a atmosfera, sedimenta o material particulado e auxilia na dissolução dos gases. Ela funciona também como agente agregador, capturando os particulados, que são englobados pelas gotas de nuvens, que ao se colidirem aumentarão, formando gotas sempre maiores, que acabarão por precipitar-se. Nesse momento tem início o processo de remoção dos poluentes por carreamento, denominado deposição úmida, que é um eficiente agente de limpeza da atmosfera (DANNI-OLIVEIRA & BAKONYI, 2003).

A chuva traz consigo os contaminantes presentes na atmosfera, que dependendo da sua natureza e concentração podem afetar as características naturais da água da chuva, podendo ocasionar inclusive o fenômeno da chuva ácida, que causa efeitos indesejáveis, tais como danos aos rios e lagos, danos às florestas e vegetação e danos a materiais e estruturas. Considera-se 5,6 como sendo o valor normal do pH da água de chuva, em função do equilíbrio com a concentração de CO₂ atmosférico, porém, medidas de precipitação sobre oceanos, em áreas remotas, demonstraram que nestes locais os valores de pH da água da chuva são extremamente ácidos. Portanto, afirmar de maneira generalizada, que pH menor que 5,6 é indicativo de atividade antropogênica pode levar a um grande erro, então é razoável considerar a ocorrência de chuva ácida quando o pH for inferior a 5,0 (TRESMONDI, TOMAZ & KRUSCHE, 2003). O presente trabalho tem por objetivo a avaliação do pH, entre outros parâmetros, da água da chuva coletada em

Pelotas/RS, especialmente, em função do aumento de fluxo de automóveis e do crescimento do pólo industrial da cidade nos últimos anos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A avaliação do pH da água da chuva foi realizada através da coleta desta precipitação por meio de um pluviômetro, instalado na Agência da Lagoa Mirim (31° 46' 22"S, 52° 20' 08"O), em Pelotas, RS, num período chuvoso, entre os dias 29/06 a 07/07 do decorrente ano.

A cidade se situa a 250 km da capital do estado, tendo o clima da região subtropical, 7 metros acima do nível do mar, bioma pampa, com uma área de 1.610 km² e população de 328.275 habitantes (IBGE, 2011).

O pluviômetro utilizado foi o da marca Multitec, instalado no centro de um raio de 4m², afixado em uma base de madeira com 1,5 metros de altura, sendo que a abertura do pluviômetro (coletor) está posicionada 5 cm acima do topo da base de sustentação.

As medições de precipitação, pH e condutividade elétrica foram verificadas, diariamente, sempre às 9 horas. A verificação da precipitação foi realizada no momento da coleta da água e, logo em seguida, analisado o pH e a condutividade elétrica no Laboratório de Análise de Águas e Efluentes da Agência de Desenvolvimento da Bacia da Lagoa Mirim (ALM – UFPel).

O pH foi analisado em medidor de pH de mesa previamente calibrado com os tampões pH 4,0 e 7,0. A condutividade elétrica da amostra de água foi medida através de um condutivímetro de mesa calibrado com solução padrão de 1,0 x10⁻³ mol L⁻¹ de KCl com condutividade de 147 µS/cm a 25° C. A turbidez foi verificada através de um turbidímetro, calibrado com diluições de formazina líquida em água destilada, conforme especificações do equipamento.



Figura 1 – Imagem onde está identificada a localização da ALM/UFPel, local onde está fixado o pluviômetro e onde foram realizadas as análises de laboratório.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a classificação, o pH da água da chuva é considerado como normal (igual ou maior que 5,6), levemente ácido (de 5 a 5,6) e ácido (menor

que 5,0), durante período amostrado, o pH se manteve com o estado natural ou normal referente a água da chuva, de acordo com a tabela 1.

Tabela 1 - Resultados encontrados para os parâmetros de pH, condutividade e turbidez em cada período de precipitação.

Data da coleta	Precipitação (mm)	pH	Condutividade $\mu\text{S/cm}$	Turbidez NTU
29/06/2012	45	6,3	49,61	0,45
03/07/2012	15	6,2	20,41	0,57
04/07/2012	63	5,7	9,61	0,5
07/07/2012	17	7,3	24,67	1,7

Um dos motivos apontados para justificar estes valores de pH pode ser que o atual ponto de coleta se situa um pouco afastado do pólo industrial da cidade, sendo este um dos fatores que contribuem para o abaixamento do pH da água da chuva.

Todas as propriedades elétricas observáveis na água provêm dos íons de sais minerais e de dióxido de carbono, uma água pura, analisada em um equipamento sensível pode detectar uma ligeira condutividade elétrica de 0,055 $\mu\text{S/cm}$ a 25 °C, conforme os resultados obtidos para essas águas da chuva, não podemos considerar, no momento, como uma água livre de impurezas.

Nos resultados obtidos para o parâmetro de turbidez, podemos considerar uma água aceitável, com valores dentro do limite da portaria nº 518 de 25 de março de 2004.

Os resultados obtidos por Flues et al. (2003) e Migliavacca et al. (2005a), para o Sul do Brasil, diferem dos obtidos no presente trabalho, pois nestes estudos, existe a prevalência de chuvas levemente ácidas. Um dos motivos pode ser em relação ao local de estudo, pois as análises destes foram feitas em locais com grandes processos de produção como, por exemplo termoeletrica a carvão como ocorre em Candiota/RS.

Os resultados até então, coincidem com os obtidos por Cunha et al. (2009), para a cidade de Passo Fundo com pH médio mensal, no período de 1992 a 2007, acima de 5,6. Essas semelhanças ainda serão avaliadas em função do tempo, pois devido ao período elevado de escassez de chuvas em Pelotas, no início do ano de 2012, os resultados atualmente observados podem ser alterados conforme avança o período de chuvas na Zona sul do Estado do Rio Grande do Sul.

4. CONCLUSÃO

Com os dados obtidos, é possível concluir, que para o ponto e para o período amostrado, a precipitação na cidade de Pelotas é definida, em termos de pH, como precipitação normal. Embora esses resultados possam traçar o perfil de um período, deve-se avaliar um intervalo de tempo maior para se obter conclusões definitivas. Já que, se trata de um período de transição (outono/inverno) e da primeira chuva do ano com volume expressivo e mais intensa.

Este projeto continuará em andamento por um longo período, assim como serão distribuído pluviômetros, em pelo menos, mais dez pontos no âmbito do perímetro urbano e na zona industrial da cidade de Pelotas, a fim de relacionar a influencia ou não do tipo de ocupação do solo urbano (habitacional, comercial ou industrial) da cidade com a ocorrência da chuva e o seu respectivo pH, condutividade e turbidez.

5. REFERÊNCIAS

CUNHA, G. R.; SANTI, A.; DALMAGO, G. A.; PIRES, J. L.F.; PASINATO, A. **Dinâmica do pH da água das chuvas em Passo Fundo, RS.** Pesquisa agropecuária brasileira, Brasília, v. 44, n 4, p. 339-346, Abril de 2009

DANNI-OLIVEIRA, I. M.; BAKONYI, S. M. **Condicionantes atmosféricos e a variabilidade das concentrações de MP total em Curitiba/PR.** CONGRESSO INTERAMERICANO DE QUALIDADE DO AR, 3., 2003, Canoas. Anais... Canoas: ABES, 2003, CD-ROM.

FLUES, M.; HAMA, P.; FORNARO, A. **Avaliação do nível da vulnerabilidade do solo devido à presença de termelétrica a carvão (Figueira, PR - Brasil).** Química Nova, v.26, p.479-483, 2003.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA – **IBGE.** Disponível em www.ibge.gov.br Acessado em 18/07/2012.

MIGLIAVACCA, D.M.; TEIXEIRA, E.C.; MACHADO, A.C. de M.; PIRES, M.R. **Composição da precipitação atmosférica no Sul do Brasil - estudo preliminar.** Química Nova, v.28, p.371-379, 2005a.

MINISTÉRIO DA SAÚDE, Portaria 518 de 25 de março de 2004. Disponível em: <http://dtr2001.saude.gov.br/sas/PORTARIAS/Port2004/GM/GM-518.htm> Acessado em 20/07/2012.

MIRLEAN, N.; VANZ, A.; BAISCH, P. **Níveis e origem da acidificação das águas na região do Rio Grande, RS.** Química Nova, v.23, p.590-593, 2000.

PHILIPPI, L.S. *et al.* Aproveitamento da água de chuva. GONÇALVES, R.F. (Org.). **Uso racional da água em edificações.** Rio de Janeiro: ABES - PROSAB, 2006. cap. 3, p. 73-152.

TRESMONDI, A. C. C. de L.; TOMAZ, E.; KRUSCHE, A. V. **Deposição úmida em Paulínia-SP e região.** CONGRESSO INTERAMERICANO DE QUALIDADE DO AR, 3., 2003, Canoas. Anais... Canoas: ABES, 2003, CD-ROM.