

OCORRÊNCIA DE CHUMBO E ZINCO NA ÁGUA SUBTERRÂNEA DE MARINGÁ-PR

André Geraldo Berezuk¹ & Nelson Vicente Lovatto Gasparetto²

Resumo - Este trabalho procura determinar a presença de metais pesados na água subterrânea de Maringá-PR. Para alcançar esse objetivo foram selecionados dez poços profundos, de vários condomínios, localizados em diferentes zonas da cidade e determinadas as concentrações dos seguintes elementos químicos: Cr, Ni, Pb, Cd, Fe, Cu e Zn. As amostras de água foram coletadas diretamente do poço para se evitar uma possível contaminação a partir dos reservatórios. Os resultados das análises mostraram concentrações de chumbo e zinco acima dos valores permitidos segundo a Resolução n.º 20/86 do CONAMA. O monitoramento de poços profundos parece ser uma forma eficiente para avaliar o impacto causado por esses elementos químicos. Os metais pesados foram determinados, com auxílio de espectroscopia de absorção atômica de chama.

Abstract - This search looks to determinate the heavy metals presence in Maringa's groundwater. For this main objective was chosen ten wells of many buildings, located in different city zones and found the concentration of respective chemical elements: Cr, Ni, Pb, Cd, Fe, Cu and Zn. The water samples were collected direct from the wells to stop a possible contamination by residential reservoirs. The samples results shown lead and zinc concentration above CONAMA resolution permit levels. The deeper wells maintenance can be an efficient way to evaluate an impact cause by heavy metals. These metals were determinate with spectroscopy atomic absorption help in a flame modality.

Palavras-chave: água subterrânea, contaminação, metais pesados.

¹ Mestrando do Curso de Pós-graduação em Geografia pela Universidade Estadual de Maringá. Rua Itamar Orlando Soares, 63 – Jardim Universitário – Maringá – PR, Brasil. E-mail: aberezuk@bol.com.br

² Docente do Departamento de Geografia da Universidade Estadual de Maringá. GEMA – Grupo de Estudos Multi-Disciplinares do Ambiente, Universidade Estadual de Maringá-PR, Brasil. E-mail: nvlgasparetto@uem.br

METODOLOGIA

Foram selecionados dez poços profundos, localizados em diferentes zonas da cidade de Maringá (Tabela 1):

	Local do Poço	Endereço	Bacia Hidrográfica Correspondente
1	Condomínio Residencial Porto do Sol	Rua Marechal Deodoro, 1167 – Zona 07	Córrego Moscados
2	Condomínio Residencial Millenium Tower	Rua Arthur Thomas, 785 – Zona 01	Córrego Cleópatra/Córrego Moscados
3	Condomínio Residencial Porto Belo	Rua Neo Alves Martins, 3341 – Zona 01	Córrego Cleópatra
4	Condomínio Residencial Del Torre	Avenida Monsenhor Kimura, 1162 – Zona 02/ Zona 04	Córrego Cleópatra
5	Nikolas Demétrius Ribeiro	Rua Carlos Chagas, 1466 – Zona 03	Ribeirão Borba Gato/Bacia Cleópatra
6	Condomínio Edifício Petrópolis	Avenida XV de Novembro, 89 – Zona 01	Córrego Moscados
7	Cesumar – Centro de Ens. Superior de Maringá	Avenida Guedner, 1610 – Jardim Aclimação	Córrego Moscados
8	Condomínio Residencial Bahamas e Condomínio Residencial Guarani	Avenida Bento Munhoz da Rocha, 515 e 545 – Zona 07	Córrego Moscados
9	Condomínio do Aspen Park – Shopping Center	Avenida São Paulo, 120 – Zona 01	Córrego Moscados
10	Enclimar – Engenharia de Aclimação Ltda.	Rua Stévia – Parque Industrial Bandeirantes	Ribeirão Borba Gato

Os poços foram escolhidos pela facilidade da coleta das amostras, uma vez que um grande número dos poços não permite a coleta de amostras diretamente do poço por estarem totalmente selados com o propósito de evitar a entrada de produtos nocivos à saúde dos usuários. As amostras foram coletadas sob rigorosa assepsia, diretamente da “boca” dos poços, envasadas em frascos de polietileno, vedadas e encaminhadas ao laboratório para a realização das análises químicas. A determinação dos metais pesados foi realizada no Laboratório de Agro-química e Meio Ambiente do Departamento de Química com o auxílio de um Espectômetro de Absorção Atômica de chama, segundo metodologia utilizada pela CETESB (1978) – Companhia de Tecnologia Ambiental.

RESULTADOS

A demanda crescente de água pelos grandes centros urbanos, relacionada aos custos elevados tem propiciado que muitos consumidores busquem como alternativa a exploração da água subterrânea. Por outro lado, os grandes centros urbanos produzem diversas substâncias que contaminam a atmosfera, o solo e, principalmente, os reservatórios de água, poluindo o ambiente em que vivemos. Ainda hoje muitas indústrias não conseguiram devolver o equilíbrio ambiental às áreas atingidas por suas atividades. Os resíduos industriais, os produtos utilizados na agroindústria e

o lixo urbano são as principais fontes de contaminação tanto das águas superficiais como as subterrâneas com metais pesados.

Em Maringá, esse problema torna-se mais grave porque toda água subterrânea provém de aquífero fraturado, formado pela seqüência de derrames de rochas vulcânicas pertencentes à Formação Serra Geral (Figura 1). Estas rochas, apesar de ígneas, são capazes de fornecer volumes consideráveis de água a partir do seu sistema de fraturas. Por outro lado esses aquíferos fraturados são facilmente contaminados devido à presença de geoestruturas tectônicas que são responsáveis pela acumulação e a circulação livre da água em subsuperfície (Fraga & Rebouças, 1988; Souza *et. al.*, 2002).

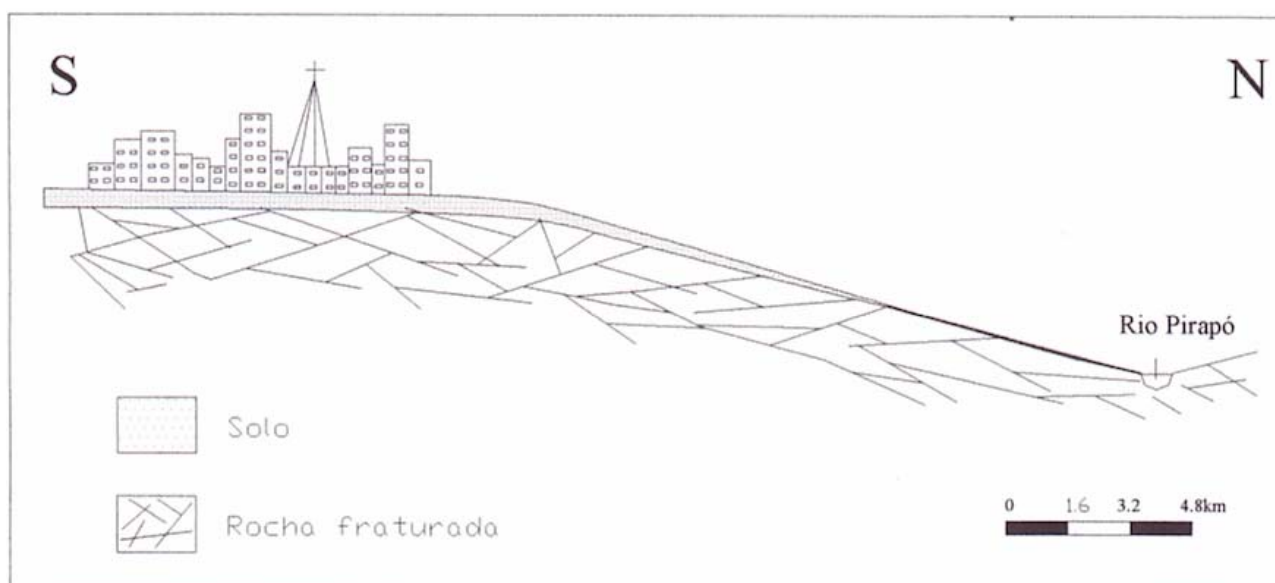


Figura 1. Perfil esquemático mostrando o aquífero fraturado típico de rochas vulcânicas. Verificar a presença de vários sistemas de fraturas que favorecem a livre circulação da água em subsuperfície (Souza *et. al.*, 2002)

Na área de estudo, nove dos dez poços analisados apresentaram teores de chumbo acima dos valores permitidos segundo a Resolução n.º 20/86 do CONAMA (Tabela 2). As análises mostram elevadas concentrações de até $0,1\text{mgL}^{-1}$, quase quatro vezes acima do teor permitido. O poço que apresentou esta concentração está localizado na Zona 5, próximo do parque industrial. O teor elevado de chumbo pode estar relacionado a produtos manufaturados e/ou a resíduos sólidos e solúveis provenientes das industriais, bem como de atividades comerciais que utilizam chumbo em seus produtos.

As concentrações elevadas de chumbo na água subterrânea de Maringá podem estar também relacionadas com o uso excessivo de pesticidas e herbicidas das áreas agrícolas existentes em torno do perímetro urbano.

Segundo Klaasen (1985), o chumbo depois de ingerido não é eliminado pelo organismo, sendo, portanto, cumulativo. As concentrações desse elemento no organismo podem produzir intoxicação crônica tendo como principais sintomas: diarreia, vômito, fadiga, fraqueza, dores estomacais, além de cólica renal. Nos casos mais graves, pode haver danos no sistema nervoso central, acarretando em deterioração mental nítida. No caso de crianças, a intoxicação por chumbo conduz a dificuldades de aprendizado.

Quatro dos poços analisados apresentaram concentrações de zinco acima dos valores permitido segundo a Resolução n.º 20/86 do CONAMA (Tabela 2). Os teores elevados presentes na água dos poços devem estar associados com as atividades da indústria e também com os resíduos gerados pela população e depositados nos lixões. O zinco apresenta menor índice de toxicidade se comparado com o chumbo. No entanto, pode causar náuseas, vômitos diarreias e cólicas além um gosto metálico na boca, caso o indivíduo apresente uma intoxicação crônica de zinco (Klaasen, 1985).

Os demais elementos analisados cromo, níquel, cádmio, ferro e cobre apresentaram concentrações dentro dos valores permitidos pela Resolução n.º 20/86 do CONAMA.

Tabela 2 - Teor de Metais Pesados nos Poços Pesquisados

Elementos Químicos	Poços										Teores Máximos Permitidos CONAMA n.º 20/86
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Cr	0,002	0,004	0,002	0,03	ND	0,004	0,004	0,004	ND	0,006	Cr – 0,5 mg L ⁻¹ Cd – 0,001 mg L ⁻¹ Ni – 0,025 mg L ⁻¹ Pb – 0,03 mg L ⁻¹ Fe – 0,3 mg L ⁻¹ Cu – 0,02 mg L ⁻¹ Zn – 0,18 mg L ⁻¹
Ni	0,008	0,004	0,008	0,004	0,008	0,002	0,002	0,001	0,002	0,006	
Pb	0,046	0,034	0,044	0,054	0,1	0,044	0,02	0,03	0,044	0,048	
Cd	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
Fe	0,14	0,004	0,048	0,27	0,028	0,19	0,024	0,06	0,078	0,026	
Cu	0,004	0,001	0,008	0,006	0,004	0,002	ND	0,004	ND	ND	
Zn	0,16	0,01	0,43	0,09	0,041	0,52	0,25	0,04	0,40	0,024	
Análises provenientes da coleta realizada nos dias 3, 16 e 17 de abril de 2001.											
Fonte: Laboratório de Agro-Química e Meio Ambiente, UEM, Maringá, 2001.											

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cidade de Maringá está assentada sobre um aquífero fraturado que desenvolve sistemas de fraturas interligadas permitindo a livre circulação de água e das substâncias contaminantes.

Os resultados obtidos das análises da água subterrânea, de alguns poços profundos de Maringá, apresentam indícios de contaminação por chumbo e zinco. Os teores elevados de chumbo e zinco estão relacionados às atividades industriais que geram resíduos não degradáveis e que contêm, em sua composição, metais pesados, bem como das atividades agrícolas desenvolvidas no em torno da área urbana.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COMPANHIA DE TECNOLOGIA AMBIENTAL - CETESB. **Normalização técnica de saneamento ambiental, NT-07 - análises físico-química das águas.** 1. ed. São Paulo, 1978.
- FRAGA, C. G. & REBOUÇAS, A. C. **Hidrologia das rochas vulcânicas do Brasil** *In: REVISTA ÁGUA SUBTERRÂNEA*, n.º 12, ago. 1988. pp. 29-55.
- KLAASEN, C. D. **Metais pesados e antagonistas dos metais pesados** *In: GILMAN & GOODMAN. As bases farmacológicas da terapêutica.* v. 1. Rio de Janeiro : Guanabara-Koogan, 1985. 1599 p.
- SOUZA, I. A.; GASPARETTO N. V. L.; SOUZA, M. L. **Ocorrência de microorganismos e de metais pesados na água subterrânea de Maringá-PR.** I Seminário Nacional de Impactos Sócio-Ambientais Urbanos: Desafios e soluções. Curitiba, 19-22 jun. de 2002 (*no prelo*).