

GILSON
SATES

ANAIS

VI

**SIMPÓSIO DE
GEOLOGIA DO
CENTRO-OESTE**



Realização

SOCIEDADE BRASILEIRA DE GEOLOGIA
Núcleos Centro-Oeste e Brasília
Departamento de Recursos Minerais/ICET - UFMT

AVALIAÇÃO HIDROGEOLÓGICA NAS REGIÕES METROPOLITANAS DE CUIABÁ E VÁRZEA GRANDE - MT

Renato Blat Migliorini⁽¹⁾
Annkarin Aurélia Kimmelmann e Silva⁽²⁾

⁽¹⁾ Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental/UFMT

⁽²⁾ Departamento de Geologia Econômica e Geofísica Aplicada/USP

INTRODUÇÃO

Foi realizado neste trabalho um estudo hidrogeológico das regiões metropolitanas de Cuiabá e Várzea Grande com base em 383 relatórios técnicos de poços tubulares profundos da região e um reconhecimento da geologia no campo.

Este trabalho tem como objetivo avaliar a potencialidade, condições de ocorrência e a qualidade físico-química, química e bacteriológica das águas subterrâneas das regiões metropolitanas de Cuiabá e Várzea Grande.

METODOLOGIA

Num primeiro momento deste trabalho, realizamos várias visitas às Firms Perfuradoras de Poços Tubulares Profundos com o propósito de adquirir os relatórios técnicos. Numa segunda etapa, realizamos um reconhecimento da geologia no campo, e finalmente um Banco de Dados (ACCESS,2.0) com as informações adquiridas a partir dos relatórios técnicos dos poços tubulares profundos. Todos os poços tubulares profundos cadastrados foram plotados em um mapa da região. As análises físico-químicas e bacteriológicas foram realizadas e cedidas pelo Laboratório da Estação de Tratamento de Água da Companhia de Saneamento do Estado de Mato Grosso (SANEMAT). Neste trabalho utilizamos os valores máximos permissíveis para o consumo humano (VMP) da Portaria n.º 36 / GM de janeiro de 1990 como norma padrão da potabilidade de águas destinadas ao consumo humano. Procedimentos e equipamentos utilizados para as análises físico-químicas: a) A turbidez foi efetuada em um Turbidímetro B 250 da MICRONAL, Indústria Brasileira; b) A cor foi efetuada a leitura no equipamento Água Tester da HELLIGE, Indústria Brasileira; c) No pH foi efetuada a leitura diretamente no pH-metro da MICRONAL, Indústria Brasileira; d) A alcalinidade foi medida utilizando-se o método analítico: Volumetria com ácido sulfúrico (titulação com H₂SO₄ a uma concentração de 0,02 N); e) De posse dos valores da alcalinidade total e pH, o CO₂ Livre foi determinado graficamente; f) Para medir a dureza (total, permanente e temporária), foi utilizado o Método EDTA (titulação com EDTA a 0,01 N); g) Para medir o nitrogênio amoniacal foi utilizado o método: Reagente de Nessler. O equipamento utilizado foi o Água Tester da HELLIGE, Indústria Brasileira; h) Para medir o nitrogênio nitrito foi utilizado o Método da Sulfanilamida. O equipamento utilizado foi um Espectrofotômetro B 280 da MICRONAL, Indústria Brasileira; i) O fósforo foi determinado pelo Método do Cloreto Estanoso. O equipamento utilizado foi um Espectrofotômetro B 280 da MICRONAL, Indústria Brasileira; j) O ferro foi determinado pelo Método da Fenantrolina. O equipamento utilizado foi um Espectrofotômetro B 280 da MICRONAL, Indústria Brasileira; k) O cálcio foi determinado pelo Método EDTA (titulação com EDTA 0,01 N); l) O cloreto foi determinado pelo Método de MHOR (titulação com AgNO₃ 0,0141 N); m) O oxigênio consumido foi determinado pelo Método da Oxidação com Permanganato de Potássio (titulação com permanganato de potássio 0.0125 N). Para as análises bacteriológicas foram determinados: coliformes totais e coliformes fecais. A metodologia utilizada foi a técnica dos tubos múltiplos. Os equipamentos utilizados foram: 1) Autoclave (temperatura de 121° C, pressão de vapor de 15 libras por polegada quadrada) da SOC. FABBE Ltda, modelo 105; 2) Estufa de esterilização e secagem (170 a 180 ° C) da FANEM Ltda; 3) Incubadora bacteriológica (35° C); 4) Banho-maria com agitação (44,5° C) da ÉTICA; 5) Destilador de água da PERMUTION; 6) Medidor de pH (precisão de 0,1 unidade de pH) da MICRONAL. Todos os métodos acima descritos são originários do Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 1985.

RESULTADOS

Os resultados encontrados (383 poços tubulares profundos) até o momento, estão registrados no Banco de Dados do Programa Access, versão 2.0. Os poços foram construídos entre 1973 e 1977. Condições das zonas aquíferas: livres, heterogêneas e anisotrópicas. Com relação aos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos

(refiro-me apenas aos parâmetros elevados) temos os seguintes resultados: a) Côr: das 143 análises, 38 estavam acima dos Valores Máximos Permissíveis para o consumo humano (VMP); b) Turbidez: das 143 análises, 75 estavam acima do (VMP); c) pH: das 143 análises, 3 estavam fora do (VMP); d) Dureza Total: foram encontrados alguns valores elevados, porém, nenhum ultrapassou o (VMP); e) Ferro: das 143 análises, 37 estavam acima do (VMP); f) Coliformes (total): das 118 análises, 51 estavam acima do (VMP); g) Coliformes (fecal): das 118 análises, 42 estavam acima do (VMP). Os poços tubulares profundos construídos na região de Cuiabá e Várzea Grande são poços de pequeno porte, com profundidade média de 100 metros, variando na sua grande maioria entre 100 e 200 metros. Os valores de vazão e vazão específica foram calculados a partir de ensaios de bombeamento, os resultados são extremamente heterogêneos, variando de poços com vazões insuficientes a um poço com vazão de 113 m³ /h, porém, serve para fixar uma ordem de grandeza.

DISCUSSÃO E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

Grupo Cuiabá, na região de Cuiabá e Várzea Grande é extremamente heterogêneo em relação às suas condições aquíferas. As permeabilidades são muito variáveis, com condições de circulação muito complexas. Como resultado, as vazões e qualidade de suas águas subterrâneas ocorrem de maneira imprevisíveis. Ou seja, podemos encontrar poços com boas vazões próximos a poços com vazões praticamente nulas. Portanto, o Grupo Cuiabá caracteriza-se como zonas aquíferas e não como um aquífero de grande extensão. Nos metassedimentos do Grupo Cuiabá, na área urbana de Cuiabá e Várzea Grande, nota-se uma diferença marcante na instalação de fraturas e veios de quartzo nos metarenitos e filitos. Enquanto os filitos apresentam uma baixa intensidade de fraturas e veios de quartzo de várias gerações. Este quadro é resultado, principalmente, da diferença de comportamento mecânico dos filitos e metarenitos, quando submetidos a ação dos esforços. Enquanto os filitos tendem a apresentar um comportamento mais dúctil (folheação e dobras), os metarenitos comportam-se de forma rúptil, ou seja, sofrem rupturas e deslocamentos das falhas. Como resultado, encontramos as melhores condições de armazenamento e circulação de água subterrânea localizadas nos metarenitos. Um outro parâmetro que influencia a permeabilidade refere-se a textura das rochas. Os filitos são ricos em micas orientadas que definem sua folheação, a qual dificulta a infiltração de água subterrânea. Por outro lado, os metarenitos, especialmente os mais grosseiros, apresentam uma textura granular, o que resulta em uma maior porosidade, e conseqüente aumento de permeabilidade. Não devemos esquecer também que a alteração do metarenito forma um solo arenoso muito propício à infiltração de águas pluviométricas, formando, desta maneira, excelentes áreas de recarga. Enquanto isto, a alteração dos filitos forma um solo argiloso, laterizado e de pequena profundidade, que retêm a infiltração das águas pluviométricas. Desta situação geológica, decorre que as melhores condições aquíferas estão localizadas nos metarenitos. Em Cuiabá são encontrados a sudeste da cidade, nos bairros: Pascoal Ramos, Parque Nova Esperança, Pedra Noventa, Distrito Industrial, São Francisco, Quebra Pote. Enquanto que, em Várzea Grande as melhores condições aquíferas, estão localizadas nas imediações do Aeroporto Marechal Rondon, nos bairros: Cristo Rei, Perineiro, Costa Verde. Foram realizadas 143 análises físico-químicas e bacteriológicas pela Cia. de Saneamento de Mato Grosso (SANEMAT). Dessas 143 análises, 110 (cento e dez) não se encontravam potáveis, de acordo com as Portarias n.º. 56 / Bsb de Março de 1977 e n.º.36 / GM de Janeiro de 1990, do Ministério da Saúde em relação aos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos analisados. Com relação às análises físico-químicas, o Fe (Ferro), encontra-se em 37 (trinta e sete) amostras, com concentrações superiores aos valores máximos permissíveis ao consumo humano. No geral, grande parte das amostras apresentaram concentrações elevadas de Fe, embora abaixo dos valores máximos permitidos ao consumo humano. Isto se deve ao solo laterítico, típico do Grupo Cuiabá. Devemos lembrar que o ferro proporciona gosto, turbidez e côr à água e é essencial ao homem em baixas concentrações. Assim, os valores elevados da côr e turbidez podem ser explicados pela alta concentração de ferro dessas águas, além de poços mal desenvolvidos. (Quer-se dizer com poços mal desenvolvidos, poços com sólidos em suspensão). Com relação às análises bacteriológicas, 52 (cinquenta e duas) não se encontram potáveis, de acordo com a Portaria referida acima. Isto se deve à grande quantidade de fossas sépticas existentes na região aliadas a inadequadas técnicas construtivas dos poços tubulares profundos. Existem poços com o filtro localizado na zona de alteração das rochas, isto é, poços com o filtro localizado em pequena profundidade impossibilitando uma boa filtração das águas subterrâneas pela formação geológica. Existem poços com problemas de infiltração de água contaminada pelo revestimento, além de poços desprovidos de revestimento.

CONCLUSÕES

O Grupo Cuiabá, na Região de Cuiabá e Várzea Grande é extremamente heterogêneo em relação às suas condições aquíferas, comportando-se não como um aquífero de grande extensão, mas como detentor de zonas aquíferas. Essas zonas aquíferas são livres, heterogêneas e anisotrópicas. As melhores vazões encontram-se localizadas na região do Aeroporto Mal. Rondon, em Várzea Grande - MT e a sudeste da cidade de Cuiabá - MT. Isto se deve a grande concentração de falhas e veios de quartzo encontrados nos metarenitos da Região. As análises físico-químicas mostraram algumas concentrações elevadas de Fe (Ferro) nas águas subterrâneas decorrentes da lixiviação do solo laterítico característico do Grupo Cuiabá. Das 143 análises, 37 estavam acima dos Valores Máximos Permissíveis ao consumo humano. As análises bacteriológicas mostraram uma elevada contaminação das águas subterrâneas por coliformes (coli totais e/ou coli fecais) nas águas subterrâneas, em face ao grande número de fossas sépticas encontradas na região aliada a inadequadas técnicas construtivas dos poços tubulares profundos. Das 118 análises bacteriológicas (coli-total) 51 e (coli-fecal) 42 estavam acima dos Valores Máximos Permissíveis ao consumo humano. Isso se deve, principalmente, a inadequadas técnicas construtivas dos poços tubulares profundos.

BIBLIOGRAFIA

- APHA - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (1985). New York, APHA, AWWA, WPCF, 16 th ed., 770p.
- CETESB - Legislação, Água para Consumo Humano, Potabilidade-Fluoretação (1993).São Paulo, p.53-63.