

**RESUMO**

A carta hidrogeológica básica, na escala de 1:25.000, do município de Belo Horizonte está sendo elaborada para fins de planejamento urbano de uso e proteção contra poluição das águas subterrâneas. Cerca de 70% do município é constituído de rochas do complexo granítico-gnáissico-migmatítico que forma um meio aquífero poroso, no manto de alteração, e fraturado nas rochas sotopostas. O restante do município é constituído por um pacote de metassedimentos do Supergrupo Minas que formam uma sequência de importantes aquíferos, de boa produtividade e com grandes reservas de água subterrânea.

**INTRODUÇÃO**

Este trabalho é um produto do estudo hidrogeológico que está sendo desenvolvido pelo Instituto de Geociências-IGC, da Universidade Federal de Minas Gerais-UFMG, através da Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa-FUNDEP para a Secretaria de Planejamento da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte.

O objetivo principal do estudo é o de dotar o município de uma carta básica, com suas características hidrogeológicas, com vista ao planejamento global para o aproveitamento adequado dos recursos hídricos subterrâneos e para a proteção deste manancial contra a poluição. O estudo ora desenvolvido abrange os 335 km<sup>2</sup> do município e tem por base cartográfica os mapas planialtimétricos em escala de 1:25.000.

Até o presente momento nenhum estudo sistemático ou mapeamento hidrogeológico havia sido realizado no município de Belo Horizonte. O levantamento inicial cadastrou cerca de 290 poços perfurados no município cujos os dados encontram-se em processamento.

**GEOLOGIA**

No município de Belo Horizonte predominam rochas arqueanas parcialmente remobilizadas, integrantes do Complexo Granítico-gnáissico-migmatítico que forma a unidade geomorfológica denominada de Depressão de Belo Horizonte (figura 1). Seu relevo é caracterizado por espigões e colinas de topo plano a arqueado e encostas policonvexas (figura 2). Nos flancos dessas feições

\* Geólogo PhD do IGC/UFMG, Rua Panema 338, BEZ-MG, Cep 31.130-620.



positivas e nas transições entre elas ocorrem com frequência antiteatros de encostas côncavas e drenagem convergente. Este Complexo lítico abrange 70% do território da capital mineira. São predominantemente rochas granítico-gnáissico-migmatíticas, milonitizadas a ultramilonitizadas. Rochas de natureza básica e

ultramáfica ocorrem como corpos intrusivos e zonas de fraturas do complexo.

A área restante é constituída pelas sequências metassedimentares do Supergrupo Minas. Este domínio engloba uma sucessão de camadas de rochas metassedimentares de composição variada, representada por itabiritos, dolomitos, quartzitos, filitos e xistos diversos, de direção geral NE-SW com mergulho para sudoeste. Estas rochas formam o compartimento geomorfológico do Quadrilátero Ferrífero marcado pela fisiografia serrana representada pela serra do Curral, ao sul de Belo Horizonte, com altitudes entre 1100 e 1500 metros que delimita a porção sul do município. No território de Belo Horizonte os metassedimentos encontram-se estratigraficamente invertidos. O Grupo Caraça constitui a base do Supergrupo Minas com seus metaconglomerados, quartzitos e filitos. O Grupo Itabira é composto de sedimentos químicos de origem marinha, principalmente itabiritos e dolomitos. O Grupo Piracicaba é o mais diversificado litologicamente. São metassedimentos de origem terrígena, com rochas químicas e vulcânicas subordinadas. O Sabará é constituído predominantemente de xistos, filitos, grauwacas, metatufos e metaconglomerados.

#### EVOLUÇÃO TECTÔNICA

No complexo do embasamento cristalino a deformação é essencialmente dúctil e gerou uma foliação gnáissica disposta entre N30W e N30E, sendo predominantemente NS. Dobras abertas a muito fechadas, de eixos NS, horizontais a sub-horizontais são comuns. Segundo ROMANO (1994), esta foliação evoluiu para uma foliação milonítica muito fina, por vezes gerando espessos ultramilonitos, ao longo de corredores de cisalhamento dispostos segundo a direção média N(30-40)E. O complexo é cortado também por um enxame de diques de rochas básicas mesoproterozóica, contemporânea da abertura do rift Espinhaço. Há ainda um desenvolvimento generalizado de juntas fechadas com orientação caótica originada pela descompressão durante o soerguimento crustal.

Os metassedimentos do Grupo Minas são dispostos em posição estratigráfica invertida formando um monoclinial com mergulho para sudeste. A principal feição estrutural observada é a de um extenso cisalhamento simples em regime dúctil, de direção NE-SW com vergência para NW (HACKSPACHER, 1980). Este cisalhamento é

relativamente profundo pois reorienta os gnáissos da porção próxima da serra do Curral. Esta orientação NE-SW passa gradativamente para a NS a medida que se aproxima do contato com os metassedimentos.

O complexo cristalino foi submetido a reativação tectônica durante o Cenozóico. Evidências de atividades tectônicas mostradas pelos falhamentos dos terraços aluviais Velhas (MAGALHÃES e SAADI, 1994). Segundo ROMANO (1994) as evidências são a posição de terraços aluviais atuais a cerca de 20 metros acima do atual nível de base, completa de maciços gnáissicos e formação de rochas espessas com entulhamento de depressões e conchaimento profundo da drenagem do ribeirão 7 com consequente formação de cachoeiras orientadas em direções variando entre NW e NE-SW. Este falhamento em regime rúptil, deve corresponder a reativação de fraqueza estrutural. Esta reativação escultou estruturas geológicas para a ocorrência e circulação de águas subterrâneas no meio fraturado do embasamento cristalino.

#### CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS

O aquífero do complexo granítico-gnáissico é constituído pela porção porosa saturada de decomposição/coberturas de alteração e pelo sítio topográfico. O aquífero poroso pode atingir espessuras de 50 metros, mas normalmente varia entre 20 e 30 metros. As principais mananciais de água subterrânea do complexo são as fraturas produtoras são as relacionadas aos eventos tectônicos que reativaram fraturas pré-existentes. As fraturas produtoras são as de direção NW, NS, N(30-40)E e as de direção EW. Na figura 3 encontram-se a frequência de alguns parâmetros de poços perfurados no embasamento em Belo Horizonte. Verifica-se que a maioria dos poços possui profundidades variando entre 80 e 100 metros. Os vazões encontradas são normalmente baixas, da ordem de 0,3 m<sup>3</sup>/h e vazão específica modal de 0,3 m<sup>3</sup>/h/m. O aquífero é normalmente menor que 70 metros. Trata-se de um aquífero heterogêneo, anisotrópico, com espessura variável e baixa produtividade. Não são disponíveis os dados de coeficiente de armazenamento e de permeabilidade dos aquíferos, no município de Belo Horizonte.

A análise estatística dos fotolinesamentos revela que a maior densidade de fraturas localiza-se no município de Belo Horizonte (figura 4). Esta seria uma das áreas promissoras em termos de intensidade de fraturamento das rochas. A espessura do manto de decomposição das rochas a

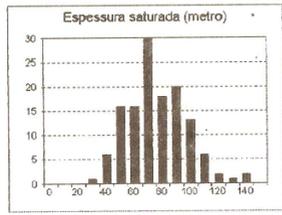
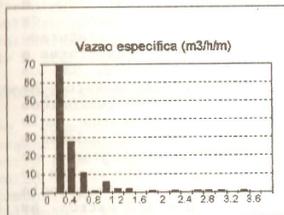
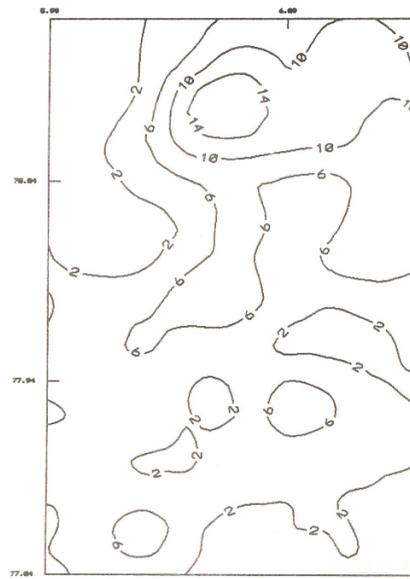


Fig. 3: Histograma dos parâmetros dos poços no embasamento cristalino

Fig 4 DENSIDADE DE FOTOLINEAMENTOS



condições de reservação de água subterrânea é a da Pampulha. Esta área está sendo interpretada como sendo uma zona de depressão neotectônica. Em vista das características morfológicas do embasamento, onde tem-se um relevo muito acidentado, entrecortado por bacias hidrográficas pequenas, não existe uma recarga regional do aquífero. A infiltração das águas superficiais é realizada nesta sub-bacia, sugerindo uma congruência entre as bacias de drenagem superficiais e subterrâneas. Os milonitos foram gerados em uma fase dúctil de deformação tectônica conseqüentemente, as suas fraturas são resseladas. No entanto, naqueles milonitos que sofreram reativações neotectônicas a probabilidade de ocorrência de água subterrânea é maior.

As rochas metassedimentares do Supergrupo Minas formam uma seqüência de aquíferos e aquíferos sobrepostos com características hidrogeológicas diversas, que proporciona a existência de vários aquíferos confinados localmente e com circulação e armazenamento profundo. O principais aquíferos do Supergrupo Minas que ocorrem no território de Belo Horizonte são os do Grupo Piracicaba, representados pelos quartzitos das Formações Cercadinho e Taboões. A Formação Gandarela do Grupo Itabira, com seus dolomitos, forma um aquífero cárstico também com grande potencial hídrico, comprovado pelas grandes vazões encontradas nos poucos poços perfurados na área de ocorrência deste aquífero. Poucos poços foram perfurados nestas rochas dentro do município, não sendo disponíveis as informações sobre os parâmetros hidrodinâmicos dos aquíferos. A Formação Cercadinho pode ser uma grande fonte de abastecimento urbano tanto por captações através de poços tubulares como por galerias de drenagem subterrâneas. Estas galerias podem ser construídas devido a disposição topográfica mais elevada dos metassedimentos em relação ao embasamento cristalino e pelo confinamento inferior do aquífero proporcionado pelo Grupo Sabará.

Na zona limdeira ao sul do município de Belo Horizonte, dentro do domínio dos metassedimentos, tem-se o mais importante aquífero do Quadrilátero Ferrífero. Trata-se do aquífero localizado nos itabiritos da Formação Cauê do Grupo Itabira. Este aquífero vem sendo bastante estudado através dos trabalhos de desagüamento de algumas minas de minério de ferro no Quadrilátero Ferrífero. Sua transmissividade é da ordem de 200 a 300 m<sup>2</sup>/d e coeficiente de armazenamento de até 0,10. Este aquífero é o que possui as maiores reservas de águas subterrâneas próximas de Belo Horizonte. Considerando a proximidade de ocorrência deste aquífero é possível que parte da população da cidade possa ser abastecida com água deste manancial.

Estes metassedimentos, tendo em vista os mergulhos das camadas, podem atingir profundidades superiores a 600 metros. Os pacotes

sedimentares também possuem espessuras que podem atingir mais de 1000 metros. Assim, podem ser o arcabouço destas rochas permitem uma reserva de água subterrânea muito grande. Entretanto, as deformações nos metassedimentos, o encurtamento crustal, o transporte tectônico, a existência local de estruturas antiformes, o cavalgamento interno nas formações, com que a variação das espessuras das camadas de um ponto a outro. Tais fatos produzem uma redução da produtividade dos poços nestes aquíferos. Assim, estudos mais acurados para definir estes "pacotes" dentro destes metassedimentos. Estima-se que as reservas subterrâneas exploráveis no Quadrilátero Ferrífero são da ordem de cinco bilhões de metros cúbicos.

#### CONCLUSÕES

As reservas de águas subterrâneas no território de Belo Horizonte são muito grandes e atualmente pouco utilizadas para abastecimento público. No embasamento cristalino, o aquífero é do tipo livre, devem-se adotar medidas para a proteção das reservas subterrâneas contra a poluição. As reservas de águas subterrâneas podem ser uma importante fonte de abastecimento público de Belo Horizonte. São necessários estudos mais acurados para definição das características dos aquíferos e para avaliação mais precisa das reservas mananciais subterrâneas do município.

#### AGRADECIMENTOS.

A Prefeitura Municipal de Belo Horizonte pelo apoio para a realização deste trabalho e pela permissão de seus resultados; ao Departamento de Geologia da Universidade Federal de Minas Gerais pelo apoio institucional; ao Departamento de Geologia da UFMG pelo respaldo institucional para a realização deste trabalho.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- HACKSPACHER, P.C. 1980. Análise estrutural na área de abastecimento de água subterrânea em Belo Horizonte. In: CONG. BRAS.GEOL., 31. Camboriú, 1980. SBG-SC.v.5.p 2604-2615.
- MAGALHÃES, JR.A. e SAADI, A. 1994. Ritmos da dinâmica neocenozoica controlados por soerguimento e subsidência: o vale do rio das Velhas na região de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil. Geomorphology, 17: 1-12.

ROMANO, A.W. 1994. Estruturação geológica do sítio de Belo Horizonte-MG: o papel das estruturas antigas na compartimentação neotectônica. In: CONG. BRAS. GEOL., 38. Camboriú, 1994. Anais...No prelo.