

### 12.1.1.2. Hidrogeologia

Os aspectos hidrogeológicos da área estudada foram determinados através de observações de campo, dados de sondagens existentes nos principais centros urbanos da região e, também, com base nos mapas geológico (litoestrutural), hipsométrico e de rede de drenagem. A reunião destas informações permitiu a delimitação de prováveis linhas de fluxo de água subterrânea, bem como a definição, a princípio, de quatro províncias hidrogeológicas, de acordo com suas características geológicas e geomorfológicas.

#### a) Província Três Córregos

Situada a oeste, apresenta no substrato litologias como granito e rochas afins, além de corpos de rochas básicas e/ou alcalinas que apresentam um comportamento semelhante ao do granito. O tipo de aquífero apresentado nesta província é o exclusivamente fraturado. Como pode ser visualizado no mapa litoestrutural, a quantidade de sistemas de fraturas ocorrentes nesta região é grande, proporcionando a geração de fraturas secundárias, de caráter assistemático, o que facilita em grande parte a circulação da água subterrânea na rocha. Sondagens para poços tubulares profundos feitas próximas a Cerro Azul revelaram que a vazão média para estes poços é da ordem de 12 m<sup>3</sup>/h, podendo, no entanto, atingir valores maiores, estimando-se uma vazão possível de até 30 m<sup>3</sup>/h. De qualquer forma, a potencialidade do aquífero subterrâneo fraturado é boa, já que a infiltração nesta área é efetiva e a zona de recarga do aquífero está localizada na própria área em questão.

As linhas prováveis de fluxo subterrâneo direcionam-se para locais de intenso fraturamento ou ainda para os níveis de base desta porção, que a Norte é representado pelo próprio Rio Ribeira e a Sul pelos rios Ribeira e Ponta Grossa.

#### b) Província Ribeira

Corresponde à porção leste da área, ocorrendo manchas da mesma em meio à província Três Córregos. Como substrato, apresenta litotipos carbonáticos (mármore e rochas afins). Os tipos de aquíferos existentes na província são o cárstico, o fraturado e ainda o aquífero produzido pelo cisalhamento. Desta forma, a circulação de água subterrânea é realmente efetiva, acontecendo de três formas diferentes (e também da combinação entre elas):

- ✓ O aquífero cárstico é determinado pela alta capacidade de dissolução das rochas carbonáticas gerando cavernas na rocha e facilitando a livre circulação de água (Fotos 1, 2 e 3). Nas regiões visitadas foram observadas várias estruturas deste tipo, aparentemente de dimensões reduzidas, mas que atestam a ocorrência de dissolução da rocha. Em muitas delas observou-se circulação regular de água subterrânea, em maior ou menor quantidade. Além deste fato, verificou-se, em fotografias aéreas, morfologias essencialmente doliniformes, o que caracterizaria o desmoronamento destas cavernas e a provável circulação de água subterrânea nestes locais;
- ✓ O aquífero fraturado apresenta as mesmas características anteriormente explicitadas para a Província Três Córregos. De qualquer forma, o fraturamento da rocha, na maioria dos casos, é a razão inicial para a ocorrência do fenômeno de dissolução (carstificação) da rocha carbonática, já que facilita a circulação inicial da água;
- ✓ O aquífero cisalhado obedece aos princípios da circulação de água do aquífero fraturado. Refere-se, também, à circulação de água entre os planos de foliação e xistosidade da rocha, que são gerados em grande parte pelo cisalhamento ocorrente na área (Fotos 4 e 5). Da mesma forma, este aquífero seria a razão inicial para o aparecimento dos aquíferos cársticos, iniciando a dissolução da rocha.

Estas informações permitem a conclusão da eficiência da circulação de água subterrânea na Província Ribeira, considerando-se a somatória dos três tipos de aquíferos. A diferença de drenagem superficial entre a Província Ribeira (menos densa) e a Três Córregos (mais densa) é um atestado de que a infiltração é realmente efetiva nas áreas em que ocorrem as rochas carbonáticas. No Desenho MA136.00.15-DE.08 (Mapa de hidrogeologia - AID) são destacadas áreas em que se prevê um potencial muito grande de ocorrência de água subterrânea, pois além de estarem intensamente fraturadas, apresentam zonas carstificadas. O fluxo da água subterrânea é convergente para os locais acima referidos. É provável, inclusive, que o próprio rio Ribeira apresente, em certos locais, um refluxo do seu caudal em direção à rocha, devido à presença de cavernas e fraturas no seu leito carbonático.

Sondagens para poços tubulares profundos nas regiões de fluxo subterrâneo regular, nas cidades de Adrianópolis e Ribeira, revelaram que as vazões médias estão em torno de 10 m<sup>3</sup>/h. No entanto, estima-se que em áreas mais propícias, as vazões cheguem até a 50 m<sup>3</sup>/h ou mais, já que a somatória dos tipos de aquíferos permite esta interpretação.

#### c) Províncias Bocanha e Carumbé

Situam-se na porção leste da área em estudo, ocorrendo ainda manchas dentro da Província Três Córregos. São agrupadas em função de apresentarem características semelhantes. O substrato destas províncias é constituído de quartzitos e outros metassedimentos terrígenos clásticos (metassiltitos, metarritmitos etc.).

Estas províncias são constituídas por “aquíferos” granulares, cuja efetividade pode ser maior ou menor, dependendo do tipo litológico em questão, e também por aquíferos fraturados e aquíferos cisalhados. Suas características são peculiares, pois a porosidade em si da rocha é maior do que das Províncias Três Córregos e Ribeira (com exceção dos quartzitos cristalinos), porém a permeabilidade é baixa, determinando que as rochas granulares constituam na verdade um aquífugo. No entanto, as fraturas e a foliação e/ou xistosidade apresentadas pelas rochas em questão aproximam as características hidrogeológicas das mesmas às rochas carbonáticas adjacentes, já que estas estruturas permitem a circulação da água subterrânea, constituindo de certa forma aquíferos relativamente efetivos.

Por outro lado, a infiltração é efetiva, pois a densidade de drenagem é semelhante àquela das rochas carbonáticas e bem menor que das rochas graníticas.

O fluxo subterrâneo tende a ser em direção contrária à de ocorrência destas províncias, já que a circulação é mais efetiva nas rochas adjacentes, devido às características hidrogeológicas das mesmas, e também, porque o relevo nestas regiões é mais íngreme, fazendo com que a água subterrânea tenha a tendência de descer ao nível de base local, que é o rio Ribeira.

As províncias em questão apresentam uma baixa expectativa de obtenção de água subterrânea. Sondagens realizadas para poços tubulares profundos revelaram que a vazão dos mesmos é de 3 m<sup>3</sup>/h, sendo que a vazão máxima gira em torno de 5 m<sup>3</sup>/h, apresentando, pois, baixo potencial de exploração, podendo este potencial variar para cada tipo litológico ocorrente nas referidas províncias.

Outro aspecto importante é o nível do lençol freático ocorrente em toda a região, não importando em que tipo litológico o mesmo esteja. Como a camada de rocha alterada é relativamente rasa na área, espera-se que o lençol freático seja também raso, atingindo a superfície no nível de base local que é o Rio Ribeira. A medida que se afasta do mesmo, há um aprofundamento do lençol, o qual se estabiliza numa cota entre 2 e 3 m de profundidade,

passando a acompanhar a topografia. Esta característica é apresentada em todas as províncias hidrogeológicas aqui referidas.

Análises físico-químicas revelam que a qualidade dessas águas é própria para o consumo, apresentando, porém, uma acentuada mineralização em bicarbonatos, repetindo a qualidade das águas superficiais, em relação à dureza.