

Restauração de ecossistemas



Por HERALDO CAMPOS*

O caso do Aquífero Litorâneo do Estado de São Paulo

“O mundo não foi feito em alfabeto. Senão que primeiro em água e luz. Depois árvore.” (Manoel de Barros).

A restauração de um aquífero contaminado ou de uma porção dele deve ser entendida no mesmo contexto da restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada o mais próximo possível da sua condição original, conforme consta na Lei Federal 9.985/00, artigo 2º, inciso XIV, tratando-se de uma espécie de reparação *in natura* e *in situ*, assim como sua recuperação.

Nesse contexto, a restauração de um aquífero contaminado ou de uma porção dele seria a integral e a completa reparação da área contaminada, acontecendo quando as águas subterrâneas voltarem a apresentar os mesmos parâmetros de qualidade química natural do meio aquífero e não contendo contaminações de origem antrópica, decorrentes de uma progressiva deterioração desse meio aquífero que pode se dar, por exemplo, pela expansão urbana, industrial e/ou agrícola que impossibilitam o uso do recurso hídrico subterrâneo pelo dano causado.

Dessa maneira, a restauração do aquífero ou de uma porção dele neste artigo, para o caso do Estado de São Paulo, é aquela entendida quando o reservatório voltar a apresentar os mesmos parâmetros de qualidade química natural com base nos dados publicados no *Mapa de Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo*^[1] apresentado na Figura 1.



Figura 1. Mapa de Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo.

Para esse entendimento, o exemplo aqui utilizado se refere à qualidade química natural da água subterrânea do Aquífero Litorâneo localizado no Estado de São Paulo que segundo esse estudo citado apresenta as seguintes características: “O Aquífero Litorâneo distribui-se irregularmente ao longo da costa, segmentado pelas rochas do embasamento pré-Cambriano, desde a região de Cananéia, a sul, até a região de Caraguatatuba e Ubatuba, a norte. É constituído por depósitos sedimentares da Planície Litorânea, a qual chega a 70 km de largura, nas grandes planícies do vale do rio Ribeira de Iguape, reduzindo-se a partir de Itanhaém, Santos e Bertioga, em direção ao norte, onde pequenos bolsões isolados, de 300 m de extensão são mais característicos.”

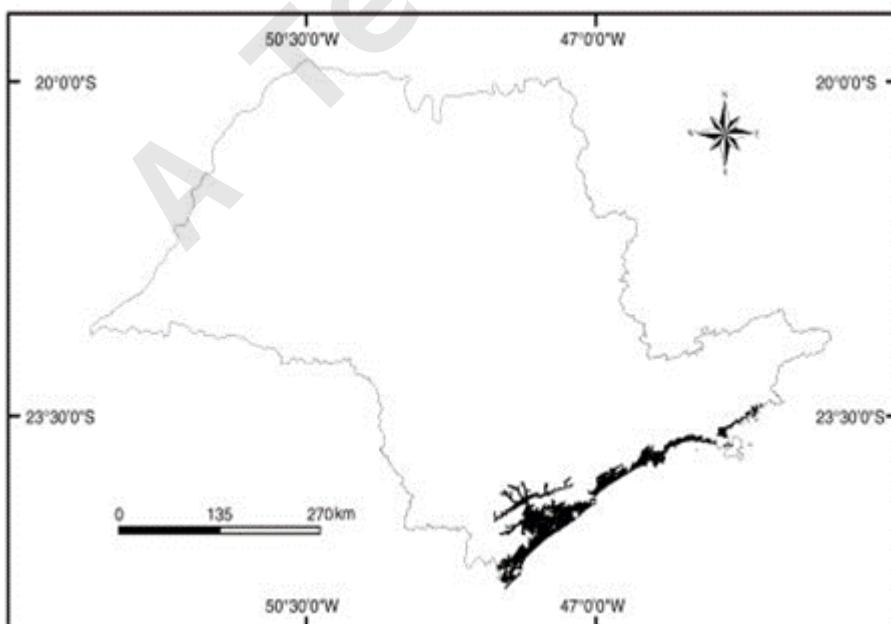


Figura 2. Aquífero Litorâneo. *Mapa de Águas subterrâneas do Estado de São Paulo.*

A Figura 2 mostra a delimitação do Aquífero Litorâneo e a qualidade química natural das águas subterrâneas desse reservatório subterrâneo pode assim ser sintetizada: “O ferro total é o elemento químico mais restritivo, apresentando média de 1,39 mg/L. No entanto, este problema pode ser facilmente corrigido por técnicas simples de aeração (DAEE, 1979a). A maioria dos poços apresenta salinidade abaixo do padrão de 1.000 mg/L, sendo maior na região de Santos-Cubatão, onde o cloreto está acima de 250 mg/L, o que indica contaminação pela cunha salina.”

Como nesse exemplo apresentado a água subterrânea pode estar contaminada naturalmente pela cunha salina e, consequentemente, imprópria para consumo humano, mas, devido as suas características químicas naturais, pode favorecer um ambiente adequado para o desenvolvimento de certos crustáceos como o tatuí ou tatuíra (*Emerita brasiliensis*) e o corrupto (*Callichirus major*), crustáceos muito comuns encontrados nas faixa de areia das praias do território paulista (Figuras 3 e 4).



Figura 3. Crustáceo tatuí ou tatuíra (*Emerita brasiliensis*) que vive na faixa de areia de praia em ambiente de água subterrânea salgada não potável. Serviço ecossistêmico prestado pelo Aquífero Litorâneo: regulação biológica.



Figura 4. Crustáceo corrupto

(crustáceo cavador *Callichirus major*) que vive na faixa de areia de praia em ambiente de água subterrânea salgada não potável. Serviço ecossistêmico prestado pelo Aquífero Litorâneo: regulação biológica.

Assim, considerando-se que um dos serviços ecossistêmicos prestados pelos aquíferos ou reservatórios subterrâneos é a regulação biológica, o Aquífero Litorâneo, nesse exemplo apresentado, pelas suas características químicas naturais (com água subterrânea salgada), pode favorecer o desenvolvimento das tatuíras e dos corruptos.

Em outras palavras, se por acaso ocorra um acidente, como o vazamento de um tanque de combustível de um posto de gasolina numa faixa de areia de praia, com água subterrânea naturalmente imprestável para o consumo humano, o papel do reservatório subterrâneo na regulação biológica, no contexto apresentado, estaria de certo modo garantido e deveria, necessariamente, ser preservado.

No entanto, a retirada do crustáceo corrupto (crustáceo cavador *Callichirus major*), que vive na subsuperfície da faixa de areia da Praia do Perequê Açu em Ubatuba (SP), foi observada durante a temporada do verão de 2020, durante os meses de janeiro e fevereiro, e também em outras épocas do ano, principalmente quando a maré está baixa, o que facilita a sua captura.

A retirada desse tipo crustáceo, utilizando-se bombas de succção, geralmente utilizado como isca para peixes, pode causar alterações e consequências ambientais, tanto nessa espécie específica como em outras existentes como, por exemplo, a do crustáceo tatuí ou tatuíra (*Emerita brasiliensis*). Desse modo, como informação adicional, na faixa de areia das praias do município paulista de Praia Grande a Lei Municipal nº 789 de 1992 proíbe a comercialização ou a utilização de bombas de succção para a extração desse crustáceo, visando a sua proteção nesse seu *habitat* natural.

Para finalizar, pelo exposto, se conclui que os parâmetros de qualidade química natural das águas subterrâneas apresentados na base de dados publicados no *Mapa de Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo* robustecem a ideia da importância dos serviços ecossistêmicos prestados pelos reservatórios subterrâneos, sendo que um deles é a regulação biológica.

***Heraldo Campos**, geólogo, é pós-doutorado pelo Departamento de Hidráulica e Saneamento da Escola de Engenharia de São Carlos-USP.

Referência

DAEE (Departamento de Águas e Energia Elétrica), IG (Instituto Geológico), IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas), CPRM (Serviço Geológico do Brasil). 2005. *Mapa de Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo*. São Paulo: DAEE. (3v, mapa e CD-ROM).

A Terra é Redonda