

## **AMEAÇAS DE CRISE HÍDRICA EM UM PAÍS ABENÇOADO POR GRANDE RIQUEZA**

### **HIDROGRÁFICA**

Geol. Álvaro Rodrigues dos Santos

A Coleção 5 do MapBiomias Água, lançada no dia 16 de junho de 2026 em Brasília, nos traz notícia de extrema preocupação, confirmando a tendência já verificada de redução persistente da superfície natural de água doce no Brasil desde 1985, mesmo ponderados os diversos fatores intervenientes como diferentes biomas hidrográficos regionais considerados, variações climáticas sazonais, papel de reservatórios artificiais associados à geração de energia, ao saneamento básico, irrigação, lazer, etc.

A redução da superfície natural de água doce em um determinado território é um indicador sobre a “saúde” de seus recursos hídricos, e a tendência persistente dessa redução uma enorme ameaça à capacidade desses recursos atenderem com segurança as crescentes demandas gerais das mais diversas atividades humanas presentes nesse território. Sem dúvida, o quadro geral revelado pela informação do MapBiomias e por vários estudos e investigações que já há tempos vem sendo conduzidos no tema, caracterizam a situação brasileira como de extrema gravidade.

Vale, portanto, dedicarmos a atenção devida à identificação das causas essenciais desse fenômeno, de forma a colher dados que nos possibilitem estancar a continuidade do processo e evitar situações críticas de colapso no abastecimento.

Cabe de início lembrar a origem das diferentes feições hidrológicas e hidrogeológicas naturais de superfície, quais sejam as nascentes, os cursos d’água, lagos e lagoas. Constituem o resultado do encontro de duas grandes superfícies, uma significando a superfície topográfica do relevo, a outra, representada pelo lençol freático, ou seja, a superfície que separa a zona saturada da zona aerada do pacote de solos de uma determinada região. Nos locais onde essas superfícies se tocam instalam-se as referidas feições hidrológicas e hidrogeológicas.

Dessa constatação deduz-se que um afastamento dessas duas grandes superfícies, provocado por exemplo por um o rebaixamento regional do lençol freático, terá direta e enorme repercussão na dinâmica hidrológica e hidrogeológica de superfície.

Não há dúvidas que esse cenário de rebaixamento regional do lençol freático, sobre o qual colocaremos atenção adiante, constitui, não o único, mas o principal fator causal do grave quadro de risco hídrico confirmado pelo MapBiomias.

De fato, estamos ao meio de um generalizado processo de rebaixamento regional do lençol freático, seja no meio rural, seja no meio urbano, provocado por descontroladas ações antrópicas de uso e ocupação do solo. Nesse processo ressalta o grande aumento da variável do escoamento superficial e a redução correspondente da parcela de infiltração relativas ao total da precipitação pluviométrica. Em outras palavras, é evidente em praticamente todo o país a redução volumétrica de recarga dos aquíferos subterrâneos.

Em resumo, tanto do meio rural, como no meio urbano, o generalizado processo de impermeabilização provocado por descuidadas formas de ocupação e uso do solo age

como elemento causal básico do referido aumento do Coeficiente de Escoamento Superficial (CES).

Para se ter uma ideia da dimensão do problema da redução da capacidade dos solos reterem águas de chuva por infiltração, considere-se que em uma floresta natural durante chuvas intensas o Coeficiente de Escoamento Superficial – CES fica em torno de 20%, ou seja, cerca de 80% do volume das chuvas é retido na floresta por molhamento, encharcamento e infiltração.

Já em áreas urbanas o Coeficiente de Escoamento Superficial chega a valores em torno de 80%; ou seja, 80% do volume de uma chuva escoam superficialmente (fenômeno que também se destaca como fator causal principal de enchentes e inundações urbanas e da potencialização de processos erosivos e assoreadores). A intensa impermeabilização do solo por asfalto e concreto é o principal fator comprometedor no meio urbano, sendo que o fenômeno atinge proporções críticas pela generalizada resistência na adoção de dispositivos de retenção de águas de chuva por acumulação e infiltração, como, por exemplo, reservatórios domésticos e empresariais para acumulação e infiltração de águas de chuva, calçadas e sarjetas drenantes, pátios e estacionamentos drenantes, valetas, trincheiras e poços drenantes, multiplicação dos bosques florestados por todo o espaço urbano, etc., medidas que expressam as diretrizes conceituais de uma Cidade Esponja.

Em áreas rurais com agricultura intensiva, o CES atinge valores em torno de 30% a 60%, tendo como principais fatores causais a compactação hidráulica dos solos de superfície, a escassez e a sazonalidade da cobertura vegetal, o não uso de técnicas agrícolas conservacionistas, como o plantio direto, o rodízio de culturas, o terraceamento agrícola e a adoção de outros dispositivos de infiltração, como as “barraginhas”, poços e trincheiras de infiltração, etc.

Mas além da redução da recarga dos aquíferos há um outro forte fator causal do rebaixamento do lençol freático, a atualmente descontrolada exploração de água subterrânea por poços profundos, tanto no meio rural como no meio urbano. O fato é que desde há muito a instalação e a operação de poços profundos em todo o país carece de eficientes serviços de legalização, cadastramento, licenças e controle de vazões retiradas. Estima-se que até mais de 70% dos poços profundos em operação no país sejam clandestinos.

No meio rural exemplo conhecido de intenso rebaixamento do lençol freático por sobre-exploração do aquífero subterrâneo é a região baiana de Irecê, tradicional produtora de feijão e cebola sob irrigação. Nessa região observa-se como decorrência extinção de nascentes e pequenos cursos d'água e redução generalizada de vazão em toda a rede hidrográfica. O mesmo fenômeno repete-se na maior parte do território nacional, em especial nas vastas extensões dominadas pela agricultura intensiva de grãos, milho, cana-de-açúcar, café e algodão.

Conclui-se do exposto que o enfrentamento dessa situação, que já atingiu estágio avançado de criticidade e gravidade, somente terá sucesso com a adoção de Programas de Gestão Integrada de Recursos Hídricos, tendo como unidade básica de análise e implementação a Sub-bacia Hidrográfica. Sob o foco desses programas estariam a legalização, o controle e o monitoramento da exploração da água subterrânea e a implementação de ações e dispositivos voltados a reestabelecer a capacidade dos

terrenos em reter águas de chuva por acumulação/infiltração, em atenção ao objetivo essencial de recuperação e manutenção dos níveis naturais originais do lençol freático.

Geol. Álvaro Rodrigues dos Santos (santosalvaro@uol.com.br)

- Ex-Diretor de Planejamento e Gestão e ex-Diretor da Divisão de Geologia do IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas

- Autor dos livros “Geologia de Engenharia: Conceitos, Método e Prática”, “A Grande Barreira da Serra do Mar”, “Manual

Técnico para Conservação e Recuperação de Estradas Vicinais de Terra”, “Diálogos Geológicos”, “Cubatão”, “Enchentes

e Deslizamentos: Causas e Soluções”, “Manual Básico para elaboração e uso da Carta Geotécnica”, “Cidades e Geologia”,

“Manual Técnico para Identificação de Nascentes”, “Guia de Combate às Enchentes”