



Nota Técnica

Texto produzido por

Ingo Daniel Wahnfried e Lucindo Antunes Fernandes Filho

Manaus, 21 de novembro de 2023

A Câmara Especializada de Geologia, Minas, Engenharia, Química e Agrimensura vêm a público para chamar a atenção para uma questão relevante: a gestão da água subterrânea durante o período de estiagem extrema.

A forte onda de calor que vêm ocorrendo na região norte, causada pelas mudanças climáticas e pelo evento El Niño¹, está dificultando o acesso da população à água potável². O efeito da redução da quantidade de chuvas que está ocorrendo ao mesmo tempo em várias regiões da Bacia Hidrográfica do Amazonas gera uma redução drástica dos níveis dos rios. Entre as consequências está a dificuldade de acesso da população à água potável^{3,4}. O fato de a maior parte dos municípios amazônicos já utilizar poços para seus sistemas de abastecimento público⁵ reduz um pouco a extensão deste problema. Por isso é importante entender de onde vem a água dos poços: os aquíferos.

Os aquíferos são reservatórios subterrâneos de água abastecidos pela chuva ao longo do ano. Além de acumularem água, também a liberam lentamente para nascentes e rios, mesmo durante longas estiagens. A velocidade de fluxo da água subterrânea é muito mais lenta do que a dos rios, fazendo com que os aquíferos sejam menos sensíveis a anos com pouca chuva⁶, como o atual. Assim, mesmo com os rios secando, a água subterrânea presente nos aquíferos continua acessível para uma boa parte da população através de poços. Outra função importante dos aquíferos é manter a umidade que sustenta partes da floresta⁷ nos períodos de estiagem. Contudo, os aquíferos possuem algumas vulnerabilidades, as quais precisam ser compreendidas para que eles continuem servindo como “boias de salvação hídrica” na Amazônia, no longo prazo. Os dois principais grupos de vulnerabilidades são a de quantidade e de qualidade da água. A primeira requer atenção tanto do lado da entrada da água da chuva para os aquíferos, denominada recarga, quanto da sua saída, denominada descarga (natural) e extração (por poços, por exemplo). A segunda é causada por contaminações artificiais, do solo ou diretamente da água, ou naturais. Todas estas situações requerem conhecimento, monitoramento e gestão, tanto territorial quanto ambiental, para que seus efeitos sejam controlados.

A estiagem vai gerar três consequências principais sobre os aquíferos: redução da recarga por causa de diminuição das chuvas⁶, aumento da descarga natural de água por causa dos níveis mais baixos dos rios, e aumento da extração de água por poços, existentes ou novos³. Estas consequências geram aumento de ambas as vulnerabilidades listadas acima. Sugerimos que os seguintes pontos sejam observados pelo poder público, pelas empresas usuárias de água subterrânea e pela população:

- A construção de novos poços deve ser feita seguindo as normas estabelecidas na Resolução 001/2016 do Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Amazonas. A construção adequada protege a qualidade da água extraída, e impede que poços sejam perfurados em locais com contaminações;



- Novos poços devem ser feitos a distâncias adequadas de poços existentes, para que não afetem o acesso à água de outras pessoas, empresas ou condomínios, ou que reduzam sua própria produtividade ou gerem outros consequência da superexploração de aquíferos;
- A taxa de extração de água prevista no projeto do poço deve ser respeitada, para que não haja risco de exaurimento do poço. Infelizmente é raro haver monitoramento do nível de água do poço para saber se ele está lentamente diminuindo por conta da redução de chuva, ou do excesso de extração. Se a redução do nível chegar ao ponto de a bomba começar a puxar ar, o racionamento será inevitável e repentino, afetando seus usuários.
- Queimadas também afetam os aquíferos, uma vez que a retirada da cobertura vegetal diminui a recarga, reduzindo a quantidade de água que entra neles durante o período de chuvas⁸;
- Poços abandonados nunca devem ser usados como fossa. Esta prática polui diretamente o aquífero, tornando-o inservível como fonte de água. Poços abandonados devem ser devidamente cimentados.

Os poços podem ser particulares, mas o aquífero que os abastece não é. O que um proprietário de poço faz afeta os outros. O pensamento comunitário deve ser incentivado. Todos devem proteger e cuidar dos aquíferos para que todos continuem a ter acesso à água subterrânea de qualidade, na quantidade necessária, principalmente em períodos de eventos climáticos extremos. Responsabilidades não devem ser terceirizadas – elas devem ser adotadas por todos, para o bem de todos.

Referências utilizadas

¹Kew S, Pinto I, Alves L, Santos D, Libonati R, Philip S, Zachariah M, Barnes C, Kimutai J, Vahlberg M, Arrighi J, Otto F, 2023, Strong influence of climate change in uncharacteristic early spring heat in South America, DOI <https://doi.org/10.25561/106753>.

²UOL, 2023, Seca: indígenas da Amazônia dizem que água está contaminada e pedem ajuda a governo, Disponível em <https://noticias.uol.com.br/ultimas-noticias/reuters/2023/10/10/indigenas-da-amazonia-pedem-que-governo-declare-emergencia-climatica-em-meio-a-seca-grave.htm>, acessado em 12/20/2023.

³G1 – Jornal Hoje, 2023, Moradores de Manaus cavam poços na tentativa de encontrar água potável, disponível em <https://g1.globo.com/jornal-hoje/noticia/2023/10/06/moradores-de-manaus-cavam-pocos-na-tentativa-de-encontrar-agua-potavel.ghtml>, acessado em 8/10/2023.

⁴Operação Estiagem 2023: Governo do Estado instala Estação de Tratamento de Água Móvel no Careiro da Várzea, <https://www.defesacivil.am.gov.br/operacao-estiagem-2023-governo-do-estado-instala-estacao-de-tratamento-de-agua-movel-no-careiro-da-varzea/>, acessado em 13/10/2023

⁵Wahnfried, I. D., Soares, E. A. A. (2012). Água subterrânea na Amazônia: Importância, estado atual do conhecimento e estratégias de pesquisa. *Ciência e Ambiente*, 44, 29-40.



⁶ Brito AP, Tomasella J, Wahnfried I, Candido LA, Monteiro MT, Filgueiras SJF, 2020, Relação entre precipitação e recarga de águas subterrâneas na Amazônia Central. *Revista Águas Subterrâneas*, 34(1), 39-49. <https://doi.org/10.14295/ras.v34i1.29616>

⁷ Sousa, T. R., Schietti, J., Coelho de Souza, F., Esquivel-Muelbert, A., Ribeiro, I. O., Emilio, T., ... & Costa, F. R. (2020). Palms and trees resist extreme drought in Amazon forests with shallow water tables. *Journal of Ecology*, 108(5), 2070-2082. <https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/1365-2745.13377>

⁸ Neill, C., Chaves, J. E., Biggs, T., Deegan, L. A., Elsenbeer, H., Figueiredo, R. O., ... & Piccolo, M. C., 2011, Runoff sources and land cover change in the Amazon: an end-member mixing analysis from small watersheds. *Biogeochemistry*, 105, 7-18. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10533-011-9597-8>.