

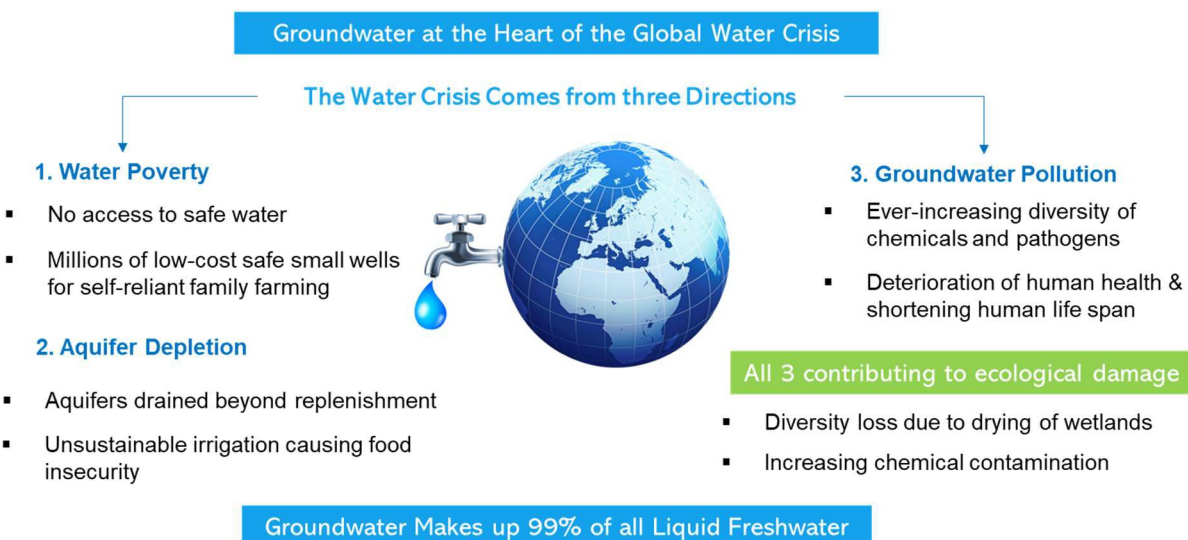
Desenvolvendo a capacidade humana para o desenvolvimento sustentável e a gestão de águas subterrâneas.

Um Ensaio:

A CRISE GLOBAL DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS - UMA TEMPESTADE PERFEITA VINDA DE TRÊS DIREÇÕES: POBREZA, EXAUSTÃO E POLUIÇÃO

John Cherry, Líder do Groundwater Project, 30 de julho, 2023

Há uma crise global de água doce que ameaça nosso abastecimento de alimentos e a estabilidade da sociedade. As águas subterrâneas estão no centro da crise, pois compõem 99% de toda a água doce líquida e chegam a 100% em algumas regiões durante períodos de seca. De acordo com a UNESCO (2020), as águas subterrâneas desempenham um papel fundamental na realização de oito dos dezessete Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas. O ano de 2022 foi designado pelas Nações Unidas como o Ano das Águas Subterrâneas, culminando com a Cúpula da UN-Water sobre Águas Subterrâneas em Paris em dezembro de 2022, onde as águas subterrâneas foram reconhecidas como a causa oculta da crise hídrica. Reconhecimento adicional da importância das águas subterrâneas para a humanidade veio em 2023 com o relatório do Banco Mundial: *A Riqueza Oculta das Nações: Águas Subterrâneas em Tempos de Mudanças Climáticas*. Mas se existe uma crise, por que não estamos fazendo nada a respeito? Uma razão é a complexidade. Pouco se compreende que uma tempestade perfeita está surgindo de três direções: pobreza hídrica, esgotamento de aquíferos e poluição das águas subterrâneas; juntos, esses fatores causam imensa miséria humana, dano ecológico e perda de biodiversidade. Este ensaio resume descobertas recentes, com fontes listadas ao final.



A pobreza hídrica, definida como a falta de acesso a água potável segura ou a necessidade de percorrer longas distâncias para obter água para o lar, é comumente percebida apenas como um problema rural. No entanto, a pobreza hídrica está crescendo e afeta cerca de 40% dos 8 bilhões de habitantes do mundo. A migração de longa data de pessoas do campo para megacidades aliviou em certa medida a pobreza hídrica rural, embora a seca a tenha agravado para os que permanecem no campo. Mais de 80% das grandes cidades agora dependem das águas subterrâneas como sua principal fonte de água. As megacidades submetem os migrantes pobres a outra forma de sofrimento relacionado à água, que inclui a escassez, mas também a poluição e as inundações. Portanto, a migração não é uma solução para a pobreza hídrica rural. Nas megacidades ao longo das áreas costeiras dos países em desenvolvimento, as inundações tornaram-se comuns. Em 44 das 48 maiores cidades do mundo, as inundações são causadas pelo afundamento do solo devido à extração excessiva de águas subterrâneas de aquíferos costeiros, muito mais do que os menores efeitos do aumento do nível do mar devido ao aquecimento global.

Existem taxas alarmantes de esgotamento de águas subterrâneas em todo o mundo, pois a agricultura consome 70% de todo o uso de água doce, com 73% disso sendo destinado à produção de alimentos irrigados. Essa é a porcentagem quando incluímos tanto a extração de aquíferos (43%) quanto a extração da vazão de base dos rios sustentada pela água subterrânea (30%). No entanto, é essa porcentagem enganosa de 43%, e não 73%, que é usada em todas as listagens oficiais do grau de dependência global de alimentos em relação à água subterrânea. O imenso aquífero Ogallala que se estende sob as Grandes Planícies nos Estados Unidos está sendo massivamente esgotado, sem um fim à vista. Isso tem implicações globais, pois esse aquífero sustenta cerca de um sexto da produção mundial anual de grãos. A grande maioria da população mundial vive em países que obtêm quase todos os seus principais alimentos de outras regiões onde a água subterrânea está sendo esgotada para produzir esses alimentos, o que destaca os riscos para a segurança alimentar e hídrica global. Alguns países, como os Estados Unidos, México, Irã e China, estão particularmente expostos a esses riscos, pois tanto produzem quanto importam alimentos irrigados por água subterrânea de aquíferos em esgotamento. Outros países, como a Arábia Saudita, onde os aquíferos estão quase completamente esgotados, agora dependem inteiramente de alimentos importados. Isso é precário porque a dependência de alimentos importados contribui para o esgotamento de aquíferos. O sistema globalizado de alimentos agora enfrenta uma insegurança sem precedentes devido a vários fatores, mas os problemas interdependentes do desaparecimento de águas subterrâneas e do solo, que já desencadearam instabilidades sociais contribuindo para conflitos (por exemplo, na Síria), são os mais negligenciados e estão além de serem reparados.

A poluição das águas subterrâneas diminui o valor da água doce. Em megacidades, onde as águas subterrâneas são vitais, a poluição das águas subterrâneas frequentemente resulta de instalações sanitárias precárias (ou seja, patógenos), descarte irresponsável de líquidos perigosos, contaminantes naturais (por exemplo, arsênio) ou salinização devido à superexploração que causa a intrusão de água do mar. No hemisfério norte, também existe uma contaminação generalizada causada pela infiltração de sais usados na degelo de estradas. Para complicar ainda mais, cada uma das três direções da crise de água doce (pobreza, esgotamento, poluição) segue sua própria trajetória independente em direção a desastres. Para reverter essas trajetórias, são necessárias soluções diferentes para cada uma delas. Eliminar a pobreza de água exige a perfuração de dezenas de milhões de poços privados de baixo custo, construídos com segurança e capazes de produzir água em pequenas quantidades, mas suficientes para consumo, saneamento e cultivo de culturas para sustentar uma família. Isso deve ser feito em combinação com a ampla expansão da captação de água da chuva, com atenção à agricultura familiar adequada às condições locais. Para reverter o esgotamento, será necessário usar muito menos água subterrânea na agricultura em algumas das importantes áreas produtoras de alimentos, juntamente com o uso de técnicas de irrigação eficientes. Para reduzir a poluição das águas subterrâneas, as aplicações excessivas de produtos químicos agrícolas e o descarte de produtos químicos industriais devem diminuir, em combinação com construção de poços mais seguros, saneamento adequado e práticas de uso sustentável da terra.

Nenhuma proposta foi anunciada pelas principais organizações mundiais para reverter qualquer uma dessas trajetórias. Em vez disso, as iniciativas políticas estão focadas na mitigação das mudanças climáticas, reduzindo as emissões de gases de efeito estufa de origem humana. As mudanças climáticas são percebidas como a ameaça existencial à humanidade, enquanto a crise da água fica em segundo plano, mesmo que dois terços ou mais da humanidade sofram com problemas graves e contínuos de água, e esse número continua a crescer. Esta é a magnitude quando somamos aqueles em situação de pobreza de água, os pobres de água em cidades afundando, aqueles que sofrem com a poluição antropogênica das águas subterrâneas e com envenenamento por arsênio e flúor de fontes naturais, e aqueles em fazendas familiares rurais em países em desenvolvimento que sofrem de fome e desnutrição devido à sua existência carente de água.

Tudo isso está acontecendo em um prazo muito mais curto do que o aumento da temperatura global média previsto pelos modelos climáticos. A ameaça mais imediata ao bem-estar humano é se aqueles que sofrem com a pobreza de água viverão ou morrerão devido à crescente crise da água. Do ponto de vista da disponibilidade de água, a humanidade está mal distribuída pelo globo, mas, em grande parte, isso não pode ser alterado; só podemos mudar como gerenciamos a água disponível. O fato de que a pobreza de água, o esgotamento e a poluição têm cada uma sua própria trajetória com sua própria complexidade apresenta a necessidade de desafios políticos sem precedentes. Para a sobrevivência de nossa civilização como a conhecemos, cada trajetória deve ser revertida. No âmbito político, a falta de ação em relação

à água em um momento em que as pessoas estão sofrendo, o solo fértil e a pesca oceânica estão desaparecendo é uma negação da realidade mais evidente.

Estamos enfrentando essa crise da água devido a falhas na política. Por exemplo, nos últimos 100 anos, foram construídas duzentas mil barragens (8.700 nos EUA e 8.600 na China), e a construção de mais não resolverá os problemas de água atuais, quando a seca é a principal ameaça. A construção de barragens como foco quase exclusivo da gestão da água não levou em consideração o clima ou a perda de solos férteis dos vales, enquanto a necessidade mais essencial é o armazenamento de água nos aquíferos. Esse armazenamento evita a perda por evaporação e danos aos ecossistemas. Não deveria ser surpreendente que as águas subterrâneas sejam a chave para a crise da água, dado que 99% da água doce é água subterrânea, um fato que já era conhecido, mas amplamente ignorado antes de 2022.

Resolver problemas de água, especialmente problemas de águas subterrâneas, não é propício para uma governança centralizada. Cada uma das três trajetórias só pode ser resolvida com compreensão e ações específicas para o problema, enquadradas em políticas abrangentes desenvolvidas com a participação das partes interessadas, aplicadas em escala local e apoiadas pela vontade das pessoas na escala da bacia hidrográfica, aquífero, cidade ou município. As soluções estão ligadas às nossas escolhas de uso da terra para urbanização, agricultura ou florestas. Os governos podem desempenhar um papel fundamental na aplicação de subsídios para impulsionar a mudança, mas, para isso, os problemas e as trajetórias precisarão ser compreendidos por todas as partes interessadas. Por todos esses motivos, o Groundwater Project (www.gw-project.org) é essencial. É único, filantrópico e inovador, com o objetivo de compreender os problemas e soluções de água doce para todos os segmentos da sociedade. O Groundwater Project é sem precedentes em sua síntese de conhecimento sobre águas subterrâneas, abrangendo uma disciplina científica inteira, e está disponível gratuitamente para todos. Isso é uma contribuição da comunidade especializada em águas subterrâneas e disciplinas relacionadas, trabalhando como voluntários de 70 países para sintetizar seu conhecimento em centenas de livros e outros materiais de aprendizado disponíveis no site (em formato PDF). Todos são revisados por pares e estão sendo traduzidos para vários idiomas.

Em um mundo onde centenas de milhões de poços de água atendem às necessidades básicas de água potável, produção de alimentos e indústria, é uma experiência quase universal que a gestão de águas subterrâneas de cima para baixo não funciona porque a maioria dos poços é de propriedade privada, o que confere um senso de propriedade da água. Os funcionários do governo não têm apreço pelo importante papel das águas subterrâneas na eliminação da pobreza de água, na segurança alimentar e na saúde humana e ecológica. A crise das águas subterrâneas é uma tragédia dos comuns porque as águas subterrâneas são um recurso compartilhado, mas o compartilhamento é invisível. A gestão das águas subterrâneas exige a participação ativa de todas as partes interessadas e requer paciência, persistência e boa vontade para construir um consenso para a ação coletiva (Banco Mundial, 2022). Como ponto de partida, um painel internacional sobre a crise da água doce dependente de águas subterrâneas precisa ser estabelecido com a mesma dedicação do Painel Internacional sobre

Mudanças Climáticas (IPCC). O IPCC está focado em reverter a trajetória das emissões de gases de efeito estufa de origem humana. O painel de água doce estaria concentrado em reverter as trajetórias da pobreza de água, do esgotamento de aquíferos e da poluição. No entanto, uma melhor compreensão das águas subterrâneas por todas as partes interessadas é essencial, e para isso, o Projeto de Águas Subterrâneas está liderando o caminho. É um ato de esperança em um mundo atribulado. No entanto, mais apoio e parcerias são necessários para atender à demanda global por conhecimento e ação.

OS FATOS CITADOS AQUI PODEM SER ENCONTRADOS NAS SEGUINTE PUBLICAÇÕES

1. Alley, William, and Rosemary Alley, 2017, High and Dry: Meeting the Challenge of the World's Growing Dependence on Groundwater, Yale University Press, 294 pages.
2. Barth, J. A. C., Geist, J. A., & Cherry, J. A. (2023). Integrate strategies to save biodiversity and groundwater. Nature, Correspondence, January. <https://doi.org/10.1038/d41586-023-00216-9>.
3. Cherry, J. A. (2022). The missing educational curriculum [Guest Editorial]. Groundwater, 61, 1:1 2. <https://doi.org/10.1111/gwat.13232>.
4. Cherry, J. A. (2022). The Groundwater Project as knowledge philanthropy. AWRA, 4, 22 24.
5. Cherry, J. A. (2020). The democratization of groundwater knowledge [Guesgt Editorial]. Groundwater, 58(5), 682 683. <https://doi.org/10.1111/gwat.13029>.
6. Dineen, J. (2022). Most big coastal cities have areas sinking faster than sea level rise. New Scientist. <https://www.newscientist.com/article/2338652-most-big-coastal-cities-have-areas-sinking-faster-than-sea-level-rise/>.
7. Gleick, P. H., & Palaniappan M. (2010). Peak water limits to freshwater withdrawal and use. PNAS, 107(25), 11155-11162. <https://doi.org/10.1073/pnas.1004812107>.
8. Gleick, Peter H. et al. 2014, 2018, The World's Water, V. 8 and 9, The Biennial Reports on Freshwater Resources, Pacific Institute. Oakland, CA, 475 p, 260 p
9. International Association of Hydrogeologists. (2015). Food security and groundwater, Strategic Overview Series, 6 pages.
10. McDermid, Sonali, 36 others, 2023, Irrigation in the earth system, Nature Reviews, Earth and Envir.,
11. Murphy, H., Prioleau, M., & Borchardt, M. (2017). Epidemiological evidence of groundwater contribution to global enteric disease, 1948–2015, Hydrogeology, 25, 981 1001. <https://doi.org/10.1007/s10040-017-1543-y>
12. Ravenscroft, P., & Lytton, L. (2022). Seeing the Invisible: A Strategic Report on Groundwater Quality, © Washington, DC: World Bank. 94 pages. <http://hdl.handle.net/10986/37197> Stewart, I.G., Cherry, J. and Harding, M., (2021). Groundwater Contamination Science and the Precautionary Principle. In Abrunhosa, M. et al. (2021). Advances in Geoethics and Groundwater Management: Theory and Practice for a Sustainable Development. Cham, SU: Springer Nature. pp. 17-21
13. UNESCO, The Role of Sound Groundwater Resources Management and Governance to Achieve Water Security (GWSI Series-No. 3, UNESCO Publishing, Paris, 279 pages.
14. Wood, W. W., & Cherry. J. A. (2021). Food insecurity and inaccurate quantification of groundwater irrigation use [GuestEditorial], Groundwater, 59(6), 782-783. <https://doi.org/10.1111/gwat.13122>.
15. Wood, W. W., & Hyndman, D. (2018). Sea level rise cut in half, [Guest Editorial], Groundwater, 56(6), 845. <https://doi.org/10.1111/gwat.12821>.
16. World Bank, 2023, The hidden wealth of nations: Economics of groundwater in times of climate change, 30 pages .
17. Cherry, J.A., B.L. Parker, 2017, Creating small-capacity, low-cost, safe water wells in bedrock using small portable gasoline-powered rock drills, Oklahoma U Water Conference; also, related Pierce et al., GWMR (2018), vol. 38(1), 42-56