



# ÁGUAS SUBTERRÂNEAS E REDUÇÃO DA POBREZA

## MENSAGENS-CHAVE

- a implementação do uso de águas subterrâneas está intimamente ligada à redução da pobreza nos países em desenvolvimento
- isto resulta do facto das águas subterrâneas serem geralmente a origem de abastecimento de água potável com menor custo e mais confiável
- um bom desenho do projeto e uma boa supervisão da construção da captação são essenciais para tirar o melhor proveito dos recursos hídricos subterrâneos
- as captações de água subterrânea são particularmente críticas para a redução da pobreza nas áreas rurais, reduzindo em muito o tempo gasto pelas mulheres na recolha de água
- a rega em pequena escala também é muito significativa para retirar as pessoas da pobreza e é mais eficaz quando é baseada em captações de água subterrânea, pois estas permitem o controlo do utilizador sobre o tempo de aplicação da água
- os avanços nas técnicas de perfuração manual reduziram de forma radical o custo da construção de captações de água subterrânea nalguns ambientes hidrogeológicos e, assim, contribuíram para a redução da pobreza

## Quais são as principais ligações entre a redução da pobreza e as águas subterrâneas?

O principal objetivo desta visão geral é chamar a atenção de um público mais amplo nos setores da água e desenvolvimento para a importância crítica das águas subterrâneas na redução da pobreza nos países em desenvolvimento. Isto porque as águas subterrâneas :

- apresentam custos de exploração baixos, como resultado da sua distribuição generalizada a profundidades relativamente baixas
- apresenta geralmente boa qualidade natural, necessitando de tratamento mínimo, o que reduz os riscos para a saúde
- a confiabilidade sazonal é relativamente alta, como resultado do grande armazenamento da maioria dos sistemas aquíferos
- permite o controlo do utilizador, tornando o recurso especialmente adequado em ambientes rurais para rega em pequena escala.

Os custos de construção de captações de água subterrânea situam-se atualmente na faixa de US\$ 10.000-20.000, e são consideravelmente mais altos (até US\$ 50.000) quando são necessárias captações mais profundas (de 200-300 m), e, portanto, a propriedade privada de captações de água subterrânea continuará provavelmente a ser a reserva mais usada pelos membros mais

PERFURAÇÃO MECÂNICA RÁPIDA DE UMA NOVA CAPTAÇÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA NA POVOAÇÃO



TRANSPORTE DE ÁGUA POR JOVENS  
NO UGANDA



ricos da sociedade. No entanto, é comum a partilha de custos das captações de água subterrânea pelas comunidades, custos que são comparados com as origens de água superficial (que frequentemente requerem tratamento caro), pelo que a maioria das agências de financiamento considera os custos de exploração das águas subterrâneas muito mais baixos, tornando os investimentos mais eficazes.

Isto fez das águas subterrâneas a origem preferida para as organizações comunitárias, associações de rega, ONGs para o desenvolvimento, e até mesmo para algumas concessionárias de águas de abastecimento urbano. Deste modo, olhando para o conjunto, a presença de água subterrânea com qualidade adequada pode constituir-se como uma origem de água muito mais barata e confiável do que as origens de água superficial, e pode tornar mais fácil a tarefa de fornecer um serviço mínimo conveniente para as comunidades mais pobres.

**De que modo as características dos recursos hídricos subterrâneos favorecem o desenvolvimento do abastecimento de água nas áreas rurais?** Para comunidades de povoações dispersas, as águas subterrâneas são a origem preferida, já que podem ser desenvolvidas e exploradas por etapas com capital de baixo custo e oferecem alta confiabilidade durante

períodos de seca. As captações de água subterrânea tornaram-se a origem predominante dos abastecimentos melhorados de água nos países de menor poder económico, e, em algumas regiões, nem sequer existem alternativas de qualidade adequada ao longo de todo o ano. Assim, as captações de água subterrânea satisfazem plenamente os critérios dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU (ODS).

A presença de captações de água subterrânea adequadamente localizadas, construídas e mantidas, nas povoações, pode reduzir em muito o tempo gasto diariamente pelas mulheres na recolha de água doméstica e, desta forma crítica, dar uma contribuição importante para a redução da pobreza. Quando parte da tarefa de recolha de água doméstica também recai sobre as crianças, ela pode também reduzir o tempo que elas têm disponível para uma escolaridade apropriada.

Nalgumas partes da Índia, o custo da perfuração de um furo de 50 m numa povoação, já com instalação de uma bomba manual para uma população de 200 habitantes, é, atualmente, de apenas US\$ 5.000. E, mesmo admitindo custos de manutenção e amortização de 12% por ano, o custo resultante do fornecimento de água por pessoa é muito baixo. Além disso, os volumes de água necessários para responder às necessidades das povoações rurais são muito pequenos em relação à maioria das taxas de recarga de águas subterrâneas, e podem ser prontamente

INSTALAÇÃO DE BOMBA  
NO BURKINA FASO



**PROGRAMA UPGRO PARA A ÁFRICA SUB-SAHARANA (financiado pelo governo britânico)  
( [www.upgro.org](http://www.upgro.org) )**

O Programa UPGro (*Unlocking the Potential of Groundwater for the Poor*) foi um esforço de pesquisa de 7 anos que envolveu 5 grandes projetos de pesquisa aplicada interdisciplinar, num total de 12 países, com cerca de 125 investigadores diretamente envolvidos. Algumas citações memoráveis de colaboradores deste programa incluem :

- A maioria dos entrevistados (aldeões) sentiu que a vida tinha mudado para melhor após a instalação da captação de água e da bomba manual. Em particular, foram relatadas pelas mulheres dessas povoações menos doenças e melhor saúde, menos tempo gasto e menor cansaço. Entretanto, as crianças envolveram-se mais na recolha de água, porque as novas origens estavam mais próximas das povoações.
- Havia fortes evidências empíricas ligando as melhorias no acesso às águas subterrâneas ao bem-estar das comunidades agrícolas rurais, com maior confiabilidade e qualidade do abastecimento de água potável e disponibilidade de água para rega em pequena escala.
- Centenas de milhões de pessoas em áreas urbanas empobrecidas dependem da recolha de água de captações de água subterrânea para beber e para outros fins domésticos, mas os esforços para melhorar a gestão dessas origens de água recebem pouca atenção.

atingidos através de captações de pequeno diâmetro de baixo custo, ou através de poços escavados.

A captação de água pode ser feita usando bombas manuais de baixo custo ou pequenas bombas motorizadas (0,2-1,0 l/s de capacidade). Estes caudais estão disponíveis para a maioria dos tipos de rocha, utilizando uma experiência sólida para o desenho do projeto das captações. No entanto, quando são necessários abastecimentos mais elevados (1-5 l/s), com vista ao bombeamento para depósitos de distribuição de água e para redes canalizadas, os desafios serão mais sérios e exigirão conhecimentos especializados adicionais.

A localização correta das captações, o seu projeto e construção, a seleção das bombas e a manutenção do sistema, são essenciais para garantir a sustentabilidade tanto da origem, quanto dos recursos. O modelo mais comum de prestação de serviços para comunidades rurais em países de baixo poder económico é a gestão comunitária, no qual as comunidades têm a responsabilidade de gerir e manter o abastecimento de água. A escolha entre captações perfuradas mais profundas e poços escavados dependerá da hidrogeologia local e do equipamento disponível. Um poço escavado de 10-15 m de profundidade e 5-6 m de diâmetro equipado com uma bomba centrífuga custa atualmente cerca de US\$ 1.500 na Índia e, desde que corretamente instalado, é a alternativa preferida por alguns moradores, porque a manutenção é mais fácil e pode haver produção de água suficiente para permitir alguma rega.

É aconselhável uma inspeção sanitária sistemática todas as instalações, a fim de identificar riscos potencialmente graves de contaminação das águas subterrâneas (relacionados com o saneamento *in situ*, estábulos de gado e drenagem de povoações). Algumas águas subterrâneas também podem conter níveis naturais perigosos de flúor, arsénico ou ferro solúvel, e será necessária perícia especializada para diagnosticar e minimizar estes problemas, e, em alguns casos, talvez a remoção seja a única opção realista. No caso de águas subterrâneas de qualidade agressiva (pH baixo e salinidade elevada) é desejável o uso de componentes de bombas submersíveis que não estejam sujeitas a corrosão, mas que, no entanto, podem apresentar complicações do ponto de vista financeiro ou técnico.

A rega em pequena escala oferece rendimentos agrícolas mais seguros e produção agrícola lucrativa, e também é preferível ser baseada em águas subterrâneas. As captações de água subterrânea permitem um controlo próximo das aplicações de rega pelos seus proprietários ou operadores. Assim, a rega por águas subterrâneas é uma atividade crítica na luta pela redução da pobreza, oferecendo um melhor suprimento de alimentos às famílias e a possibilidade de vender as culturas como uma fonte de receita.

**De que modo a utilização das águas subterrâneas em ambiente urbano favorece a redução da pobreza?**

Em muitas áreas urbanas, a existência de aquíferos disponíveis oferece a possibilidade de utilizar

CAPTAÇÃO DE ÁGUA COMPLETA NUMA POVOAÇÃO, COM BOMBA MANUAL



abastecimentos de água subterrânea de baixo custo e de alta confiabilidade em redes de abastecimento estruturadas. Isto deve permitir que as concessionárias de água forneçam um abastecimento básico confiável para os habitantes urbanos a uma tarifa (social) subsidiada. Qualquer relutância das concessionárias de água a este respeito está geralmente relacionada com a falta de conhecimento dos seus funcionários-chave em relação ao aproveitamento de águas subterrâneas, resultando numa predisposição para grandes origens de águas superficiais, com as suas complexas necessidades de tratamento.

Há, no entanto, algumas preocupações de que o atual incremento no autoabastecimento urbano baseado em captações privadas beneficie apenas as famílias mais ricas (que podem arcar com o custo de capital de captações individuais) e que este fenómeno

se possa também revelar contraproducente a longo prazo, devido ao seu impacto potencialmente sério sobre as receitas e investimentos dos fornecedores de água potável. Mas a realidade é que, em muitas áreas urbanas de países com economias frágeis, com, na melhor das hipóteses, abastecimentos intermitentes de água canalizada, as residências enfrentariam sérios problemas de abastecimento de água sem investimentos contínuos no autoabastecimento, apesar dos riscos relacionados com a poluição urbana.

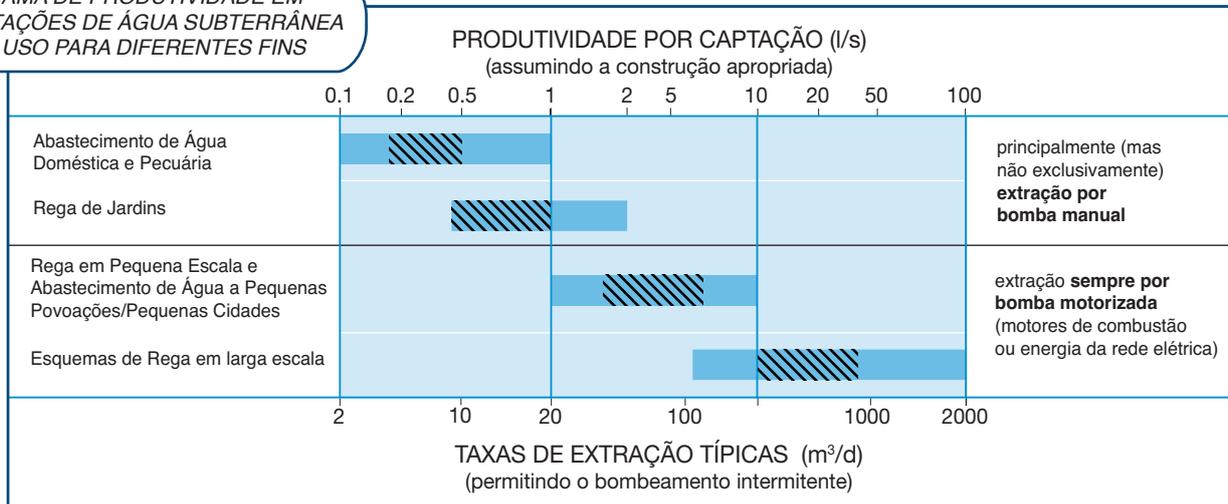
As captações são também a principal origem de água para o desenvolvimento da horticultura periurbana, o que contribuirá para melhorar a disponibilidade de alimentos para as famílias mais carenciadas.

### Qual o impacto das técnicas de perfuração manual na utilização das águas subterrâneas pelas populações mais carenciadas?

Em zonas onde a geologia é adequada, a implantação de técnicas de perfuração manual reduziu drasticamente o custo da construção de captações, colocando a propriedade das captações e o autoabastecimento de águas subterrâneas, em comparação com o uso de técnicas de perfuração mecanizada, ao alcance de alguns moradores urbanos mais carenciados.

Além disso, a elevada portabilidade dos equipamentos de perfuração manuais possibilitou o fornecimento de águas de origem subterrânea a áreas rurais mais remotas, incluindo comunidades ribeirinhas onde as sondas de perfuração mecanizadas não conseguem ter acesso.

GAMA DE PRODUTIVIDADE EM CAPTAÇÕES DE ÁGUA SUBTERRÂNEA E USO PARA DIFERENTES FINS



PERFURAÇÃO MANUAL DE UMA CAPTAÇÃO DE BAIXO CUSTO COM BOMBA MANUAL



### Porque é que o abastecimento de águas subterrâneas requer uma gestão e proteção pró-ativas para cumprir o seu papel na redução da pobreza?

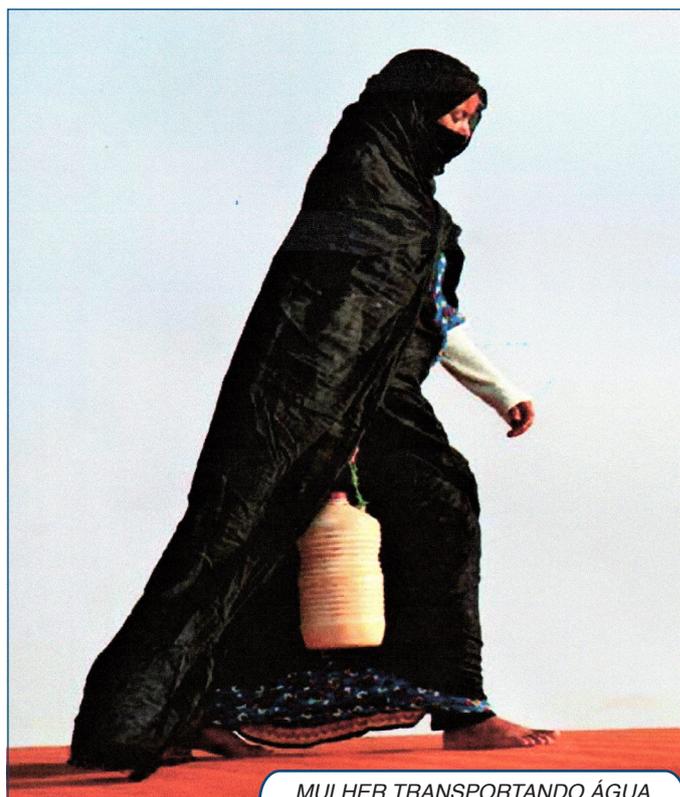
A qualidade inadequada da água é diretamente responsável pela mortalidade ou morbilidade dos seus consumidores. Para oferecer todo o seu potencial de redução da pobreza, o abastecimento de águas subterrâneas precisa de ser gerido proativamente, a fim de proteger o recurso contra a poluição grave, e também para mitigar o esgotamento progressivo dos recursos e as falhas na produtividade das captações de água. Além disso, em alguns países, um número significativo de utilizadores de captações de água subterrânea tem sofrido de exposição crónica às águas subterrâneas contaminadas geogenicamente (na forma de arsénico excessivo ou de flúor), cuja presença deveria ter sido detetada mais cedo.

A educação comunitária sobre a necessidade de gerir e proteger as origens de água é vital, pois, sem esta ação, a qualidade do abastecimento de águas subterrâneas pode ser comprometida. Sem uma ação consciente sobre a compreensão, gestão e proteção do recurso, as águas subterrâneas tornar-se-ão de sustentabilidade questionável e correm o risco de não cumprir a sua contribuição potencial para a redução da pobreza e adaptação às alterações climáticas.

A tarefa de gerir e proteger as águas subterrâneas para uso no abastecimento de água potável recai

normalmente sobre as agências reguladoras locais, mas elas precisarão do apoio pró-ativo e do envolvimento das concessionárias de água para serem eficazes a este respeito. A sociedade civil tem também um papel importante a desempenhar, já que captações de água protegidas e seguras significam uma população mais saudável e mais ativa.

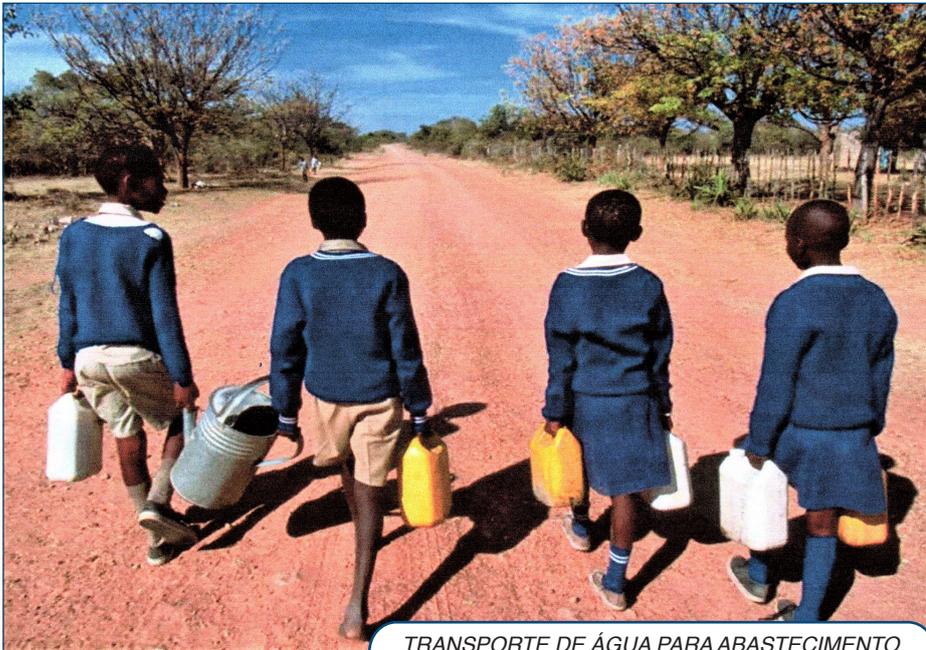
O risco de contaminação dos aquíferos freáticos pode muitas vezes ser significativo. No entanto, na maioria das situações, as restrições existentes em termos de recursos humanos e financeiros não permitem a monitorização regular de grande número de captações de água que se encontram altamente dispersas. Além disso, a qualidade do abastecimento com águas subterrâneas depende principalmente da boa localização e da boa construção das captações, o que inclui a colocação de selos sanitários e a construção de soleiras de superfície. Em certos casos específicos, onde foram identificados sérios riscos naturais de qualidade das águas subterrâneas ou poluição pré-existente das mesmas, será necessário fazer um levantamento da qualidade da água, com rotulagem das captações, definindo quais os abastecimentos que são potáveis, ou quais os que são perigosos para beber e cozinhar.



MULHER TRANSPORTANDO ÁGUA PARA ABASTECIMENTO DOMÉSTICO



# ÁGUAS SUBTERRÂNEAS E REDUÇÃO DA POBREZA



TRANSPORTE DE ÁGUA PARA ABASTECIMENTO DOMÉSTICO POR CRIANÇAS EM IDADE ESCOLAR

## LEITURA ADICIONAL

- Adekile D 2011 *Bridging the water-supply gap using locally produced drilling rigs in Nigeria*. *Waterlines* 30 : 4 (October 2011).
- Adekile D 2012 *Supervising waterwell drilling – a guide*. *RWSN Field Note 2012-2 (St. Gallen)*. [www.rural-water-supply.net](http://www.rural-water-supply.net).
- Danert K et al 2014 *Manually drilled boreholes providing water in Nigeria's mega-city of Lagos and beyond*. *Skat Foundation Publication (St Gallen)*. [www.rural-water-supply.net/en/resources/details/618](http://www.rural-water-supply.net/en/resources/details/618).
- Foster et al 2000 *Groundwater in rural development – facing the challenges of supply security and resource sustainability*. *World Bank Technical Paper 463 (Washington DC)*.
- Foster S & MacDonald A 2014 *The 'water security' dialogue : why it needs to be better informed about groundwater*, *Hydrogeology Journal* 22 : 1489-1492.
- IAH 2016 *Human Health & Groundwater*. *International Association of Hydrogeologists-Strategic Overview Series*. [www.iah.org](http://www.iah.org).
- MacDonald A A & Davies J 2000 *A brief review of groundwater for rural water-supply in Sub-Saharan Africa*. *BGs Technical Report*. *British Geological Survey (Nottingham)*.
- MacDonald A A et al 2005 *Developing groundwater : a guide for rural water-supply*. *ITG Publishing*.
- Wang Y et al 2018 *Safe and sustainable groundwater supply in China*. *Hydrogeology Journal* 26 : 1301-1324.
- Wang Y et al 2021 *Genesis of geogenic contaminated groundwater : As, F and I*. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology* 51 : 2895-2933.
- Water Aid 2020 *Analysis of groundwater resource and governance in Bangladesh, Ghana, India, Nepal and Nigeria*, *Water Aid/HSBC Water Aid Multi-Country Research on Water Security Programme*. *Global Synthesis Report*. (London).
- World Water Development Report 2022 *Groundwater—the invisible resource : Chapter 4—Groundwater for Human Settlements*. *UNESCO World Water Assessment Programme (Perugia)*.
- Godfrey S (UNICEF) & Hailemichael G 2017 *Life-cycle cost analysis of water-supply infrastructure affected by low rainfall in Ethiopia*. *Journal of Water, Sanitation Hygiene in Developing Countries* 7 (2).
- Godfrey S (UNICEF) et al 2019 *Fuzzy logic analysis of the build, capacity and transfer modality for urban water-supply service delivery in Ethiopia*. *Water* 11 (779).

## AÇÕES PRIORITÁRIAS

- as captações de água subterrânea precisam de ser adequadamente localizadas, construídas e mantidas, se se pretender que sejam uma origem sustentável de abastecimento de água para os membros mais carenciados da sociedade
- os recursos hídricos subterrâneos requerem urgentemente uma melhor avaliação, gestão e proteção, para fins de abastecimento humano
- origens de água superficial de qualidade duvidosa e com riscos sanitários associados precisam de ser identificadas e de ser substituídas por captações de água subterrânea, sempre que possível
- os esforços devem ser concentrados na identificação e controlo de origens potenciais de poluição grave das águas subterrâneas e no reconhecimento da presença de contaminação geogénica (especialmente por arsénico ou fluoreto) e, quando necessário, na comunicação dos riscos para os utilizadores dessas captações
- embora as restrições humanas e financeiras prevalentes não permitam a monitorização regular das águas subterrâneas, algumas pesquisas sobre a qualidade da água são essenciais para confirmar ou negar a potabilidade do abastecimento