

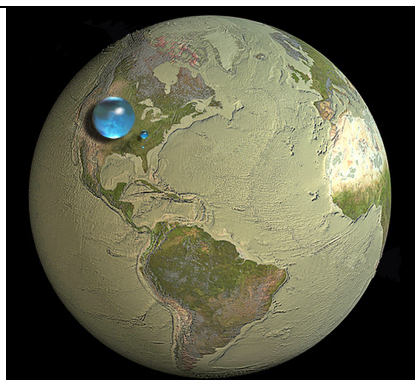
## Crise Hídrica

A água como um recurso renovável, limitado e potencialmente escasso

Daniel Andrés Rodriguez

Laura De Simone Borma

Desde que as primeiras imagens do planeta Terra foram veiculadas a partir do espaço, tem sido fortalecida a ideia de um planeta azul, com vastas extensões de água. Esta imagem representa a distribuição superficial das águas em relação à superfície do globo, cobrindo aproximadamente três quartos do planeta. Não obstante, se pudéssemos concentrar toda a água existente no nosso planeta numa esfera, ela teria um diâmetro aproximado de 1400 km, ou seja, um pouco mais de um 10% do diâmetro da Terra (12740 km) (<https://water.usgs.gov/edu/earthhowmuch.html>)



Credit: [Howard Perlman](#), USGS; globe illustration by [Jack Cook](#), Woods Hole Oceanographic Institution (©); [Adam Nieman](#).

Data source: Igor Shiklomanov's chapter "World fresh water resources" in Peter H. Gleick (editor), 1993, Water in Crisis: A Guide to the World's Fresh Water Resources (Oxford University Press, New York).

E isto considerando o total das águas superficiais, subterrâneas e oceânicas; doces ou não!

Quando olhamos para a água doce disponível para a sobrevivência humana e de outras formas de vida, nossa pequena esfera resulta ainda menor. Menos de 3% do volume total de água no planeta Terra é água doce. E ela está concentrada principalmente em locais de difícil obtenção, como as calotas polares e as profundezas do solo. A água doce disponível em rios e lagos representa apenas

0,3% da água doce do planeta. Isto é, menos de um 1% do volume total de água - aquela nossa esfera inicial.

Ainda, a água doce disponível apresenta uma distribuição diferenciada na superfície dos continentes. Atualmente, dois terços da população mundial vive em ambientes secos, enquanto que o maior volume de água doce encontra-se em regiões menos populosas.

A concentração da população no entorno de rios e lagos - principais fontes de água doce - , também tem resultado na contínua diminuição da qualidade d'água, com repercussões na quantidade de água disponível para abastecimento humano e para manutenção dos ecossistemas. A disponibilidade de água está sendo reduzida pelo seu uso e distribuição ineficientes, particularmente pela devolução ao ambiente de águas poluídas que podem reduzir drasticamente a qualidade dos rios, lagos e reservatórios subterrâneos.

Tudo isto tem nos levado a considerar que, apesar de ser um recurso renovável, a água precisa ser considerada um recurso limitado e que pode se tornar escasso para os seus múltiplos usos por conta da poluição, da degradação ambiental e das mudanças climáticas. A Organização Mundial de Saúde (OMS) preconiza que, em 2025, 1 bilhão de pessoas no mundo não terão água potável para consumo. Ainda, o Painel Intergovernamental para as Mudanças Climáticas (IPCC) adverte sobre problemas sociais e políticos que podem resultar das mudanças hidrológicas. Por exemplo, a falta de água e sua sobre-exploração podem incrementar o risco de conflitos violentos e a instabilidade de estados e nações.

No Brasil, a situação não é diferente. Apesar contar com mais de 12% da água doce do planeta, a maior parte desse volume encontra-se na Região Norte, na Bacia do Amazonas, enquanto que as regiões Sudeste, Nordeste e Sul, que concentram a maior parte da população, têm acesso a menos de 20% da disponibilidade de água do país. Por exemplo, se consideramos a quantidade de água disponível por habitante, podemos dizer que a quantidade de água é abundante em todo o Brasil, mas, tomando como exemplo as Bacias do Rio

Piracicaba ou do Alto Tietê, temos a disponibilidade local é crítica, e semelhante à do Estado de Pernambuco (Tabela abaixo).

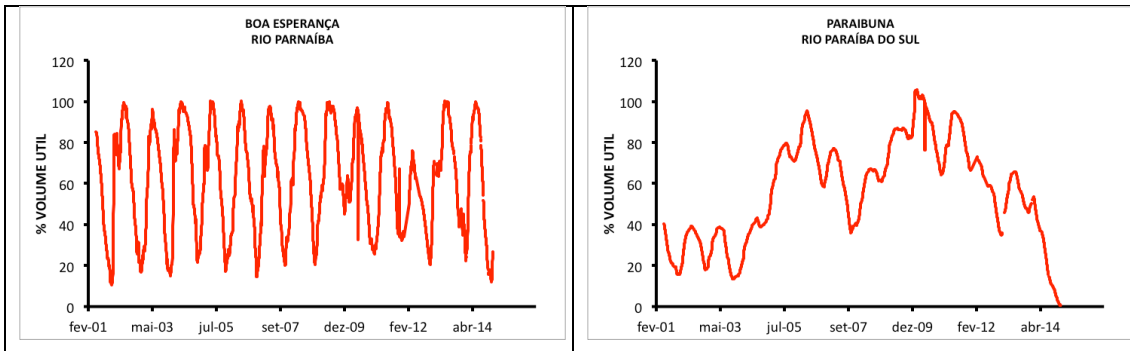
<b>Classificação da Organização das Nações Unidas (ONU)</b>	<b>Disponibilidade Hídrica (m<sup>3</sup>/habitante/ano)</b>	<b>Região</b>
Abundante	Maior que 20.000	Brasil (35.000)
Correta	Entre 2.500 e 20.000	Paraná (12.600)
Pobre	Entre 1500 e 2.500	Estado de São Paulo (2.209)
Crítica	Menor que 1.500	Estado de Pernambuco (1270) Bacia do Piracicaba (408) Bacia do Alto Tietê (200)

Fonte: Agência Nacional de Águas (ANA)

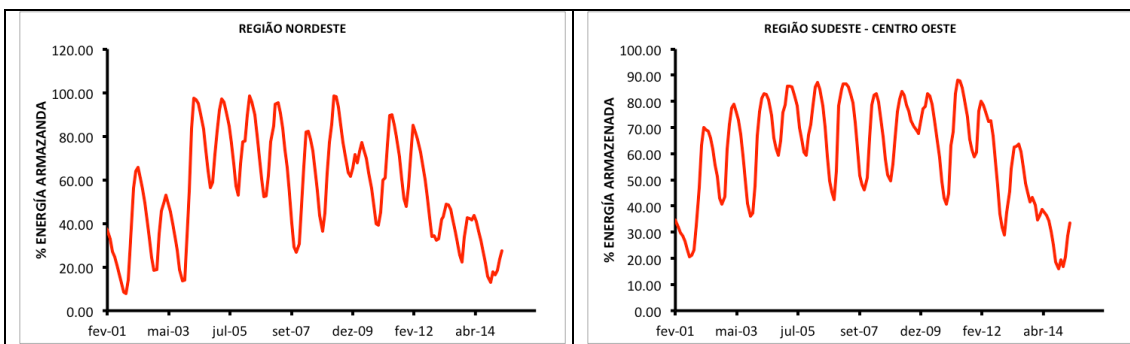
Recursos hídricos limitados associados à má gestão dos mesmos têm levado, historicamente, à existência de conflitos entre os diversos usuários. Frequentemente, são apresentadas nos principais jornais, notícias sobre o assunto. O abastecimento de água para o consumo humano, a agricultura, a produção de energia, a prevenção de inundações e a recreação representam interesses conflitantes na hora de dividir um recurso limitado.

Esta situação é exacerbada pela variabilidade climática. Eventos de seca fazem parte da variabilidade natural do clima, mas, segundo o IPCC, as perspectivas são de aumento na sua frequência e intensidade. No entanto, até o momento, eles têm sido tratados pelos tomadores de decisões como eventos raros e aleatórios, o que tem colocado populações e ecossistemas em frequentes situações risco. No Brasil, durante os últimos anos, as regiões Nordeste e Sudeste, que apresentam a maior concentração de população e de áreas onde a disponibilidade hídrica é crítica, têm recebido precipitações menores que as esperadas durante suas estações chuvosas. Na região Nordeste do Brasil, o ano de 2012 teve precipitações abaixo do valor esperado resultando numa seca prolongada em 2012. No Sudeste,, o estado dos reservatórios vem apresentando uma notável diminuição de seus níveis nos últimos anos, culminando na grave crise hídrica na região em 2014. A diminuição do percentual de energia armazenada em ambas

regiões pode ser considerado um indicador da diminuição na disponibilidade de água nos reservatórios nos últimos anos.



Histórico do estado dos reservatórios Boa Esperança e Paraibuna (Fonte: Operador Nacional do Sistema Elétrico - ONS)



Histórico de energia armazenada no sistema hidro-elétrico nas regiões Nordeste e Sudeste-Centro Oeste (Fonte: Operador Nacional do Sistema Elétrico - ONS)

As principais cidades brasileiras e suas regiões metropolitanas encontram-se, atualmente, em face a um cenário de potencial escassez de água doce para abastecer o consumo de sua população e as necessidades de suas indústrias. A degradação ambiental e da qualidade das águas de rios e córregos próximos às concentrações urbanas só faz piorar este cenário. Estas regiões podem vir a ser obrigadas a satisfazer suas demandas por água, importando o recurso de regiões distantes, ou apelando a novas fontes e tecnologias tais como a dessalinização da água do mar.

A criação de barragens e reservatórios certamente é uma ferramenta muito útil na mitigação dos efeitos que a variabilidade climática tem sobre os recursos hídricos. Mas sua implantação apresenta altos custos, não só de construção, mas

também ambientais e sociais, uma vez que impactam o ambiente natural local e comunidades vizinhas ao emprazamento. Desta forma, faz-se necessário outros tipos de medidas que colaborem no amortecimento dos efeitos da escassez d'água. Especial atenção deve ser dada à conservação das fontes e ao planejamento e controle da demanda. Alguns exemplos de implementação de programas que reconhecem a prestação de serviços ambientais e a necessidade de sua remuneração vem sendo implementados no país, mostrando resultados alentadores na melhoria e preservação da quantidade e qualidade das águas. A conscientização da população sobre a limitação do recurso e o controle das demandas dos principais grupos consumidores são ferramentas necessárias para minimizar eventos pontuais de crise.

A legislação Brasileira sobre Recursos Hídricos é, sem sombra de dúvidas, uma referência mundial na matéria. Ela estabelece um ambiente participativo que integra o governo, usuários e a população em geral, reconhecendo o valor econômico da água e priorizando seu uso para dessedentação. Não obstante, faz-se necessária uma maior integração entre a gestão dos Recursos Hídricos, tratada ao nível de bacias, e o planejamento de uso do solo e tratamento e disposição de resíduos e esgotos, geralmente tratado ao nível de municípios. A gestão integrada dos recursos precisa considerar os efeitos das mudanças no uso do solo e da construção da infraestrutura, sintetizando em uma mesma política o planejamento de uso do solo e o manejo d'água e integrando todos os usuários na tomada de decisões.

### **Bibliografia e Sites de Interesse**

Gleick, Peter H., and Matthew Heberger. "Water conflict chronology." *The world's water*. Island Press/Center for Resource Economics, 2014. 173-219.

IPCC, AR, R. K. Pachauri, and L. A. Meyer. "Climate Change 2014: Synthesis Report." *A Contribution of Working Groups I, II, and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* 978.92 (2014): 9169.

Rodrigues, Dulce BB, et al. "Contrasting American and Brazilian Systems for Water Allocation and Transfers." *Journal of Water Resources Planning and Management* (2014).

Wilhite, Donald A., ed. *Drought and water crises: science, technology, and management issues*. CRC Press, 2014.

Zolin, C. A., et al. "The first Brazilian municipal initiative of payments for environmental services and its potential for soil conservation." *Agricultural Water Management* 137 (2014): 75-83.

Agência Nacional de Águas – Legislação dos Recursos Hídricos

<http://www2.ana.gov.br/Paginas/institucional/SobreaAna/legislacao.aspx>

Agência Nacional de Águas – Produtor de água <http://produtordeagua.ana.gov.br//>

Operador Nacional do Sistema Elétrico – Volume útil dos principais reservatórios

[http://www.ons.org.br/historico/percentual\\_volume\\_util.aspx](http://www.ons.org.br/historico/percentual_volume_util.aspx)

Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – Página da Energia <http://energia1.cptec.inpe.br>