

Sob pressão

Os custos econômicos do
estresse hídrico e da má gestão

SPONSORED BY



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Agency for Development
and Cooperation SDC



FONPLATA
Development Bank

Índice

Sobre este relatório	3
Sumário executivo	4
1. Introdução	6
2. Estresse hídrico hoje	8
2.1 Escassez de água	10
2.2 Excesso de água	13
2.3 Qualidade da água	15
3. Custos econômicos do estresse hídrico e da má gestão	17
3.1 Agricultura	18
3.2 Energia	22
3.3 Indústria e serviços	26
3.4 Uso doméstico	29
3.5 Ecossistemas	32
4. Áreas para ações	35
Água como prioridade política	35
Abordagem ao nível de bacia	36
Formulação de políticas baseadas em evidências	37
O papel das empresas	37
O papel dos investidores	38
Consideração do custo econômico da água	38
Priorização de soluções favoráveis ao meio ambiente	39
Resumo	40
Notas	41

Sobre este relatório

Este relatório resume as principais conclusões de um programa de pesquisa desenvolvido pela Unidade de Inteligência do The Economist (Economist Intelligence Unit – EIU) com o apoio da Agência Suíça para o Desenvolvimento e Cooperação (SDC) e do FONPLATA – Banco de Desenvolvimento. Os resultados são informados pela pesquisa realizada para o programa [Blue Peace Index](#), por extensa revisão bibliográfica, auditoria abrangente de dados e entrevistas com especialistas realizadas pela EIU entre Novembro de 2020 e Março de 2021. As conclusões e opiniões expressadas não refletem necessariamente as posições dos parceiros e especialistas.

O relatório foi produzido por equipe de investigadores da EIU, escritores e editores, incluindo: Matus Samel, Dina Alborn, Mike Jakeman e Rakshitha Siva.

Stéphanie Piers de Raveschoot, da SDC e Gabriel Baldivieso, Jose Lupo e Henrique Pissaia, do FONPLATA – Banco de Desenvolvimento, forneceram orientação especializada à pesquisa e ao desenvolvimento do relatório.

O projeto beneficiou-se de consultoria oferecida em diversos estágios por painel de especialistas constituído por autoridades em diferentes aspectos do estresse hídrico e da cooperação na gestão das águas transfronteiriças. Dentre esses destacam-se:

- **Daniel Blanco**, Diretor Executivo da Fundación Humedales / Wetlands International Argentina
- **Tatiana Fedotova**, Consultora de Gestão da Água, SDC
- **Alfonso Malky**, Diretor Técnico da América Latina, Conservation Strategy Fund (CSF)
- **Dr. Naho Mirumachi**, Professor Sênior, Departamento de Geografia, King's College, Londres
- **Luis Pabon**, Consultor do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID)

Sumário executivo

A água doce é essencial para a saúde humana, a economia global e o bem-estar social em geral. Não só a utilizamos para beber e para a higiene, mas também a consumimos indiretamente por meio dos alimentos que comemos, das roupas que vestimos e dos produtos que compramos. No entanto, o mundo não conseguiu gerenciar seus recursos de água doce de forma sustentável. Ao longo do século passado, os recursos de água doce disponíveis foram cada vez mais pressionados à medida que as taxas de retirada aumentaram quase seis vezes, ultrapassando o crescimento da população mundial¹.

Espera-se que a demanda global por água cresça ainda mais, em torno de 1% ao ano até 2050, impulsionada pelo crescimento populacional contínuo, pelo aumento dos padrões de vida e pelos vários efeitos esperados das mudanças climáticas.² Demanda dessa magnitude resultará em aumento acentuado na proporção da população mundial – e da parcela da economia global – que estará sujeita à escassez de água.

Além disso, a crise hídrica abarca tanto o excesso de água como a escassez. Assim como a proporção da população global e da economia afetada pela escassez deverá aumentar, também aumentará a parcela de pessoas afetadas pelo aumento do nível do mar e inundações regulares.³

A escassez e o excesso de água já são as causas dos desastres naturais mais prejudiciais. Estimativas indicam que quase 75% de todos os desastres naturais entre 2001 e 2018 foram relacionados à água e que nos últimos 20 anos inundações e secas afetaram mais de 3 bilhões de pessoas, causando danos econômicos totais de quase US\$ 700 bilhões.⁴

Além da escassez e do excesso de água, a deterioração da qualidade da água também gera custos adicionais para governos, empresas e comunidades, por meio de impactos negativos na qualidade do solo, na pesca e na saúde humana. Isso também tem um elemento transfronteiriço, segundo estudo do Banco Mundial que estimou que a poluição dos rios nas regiões a montante pode reduzir o crescimento do PIB nas regiões a jusante entre 1,4% e 2%.⁵

Formuladores de políticas e empresas estão cientes da seriedade dos riscos relacionados à água, mas tendem a se concentrar em responder às consequências e ameaças imediatas, como desastres naturais e deslocamentos, ao invés dos fatores subjacentes. No entanto, os custos do estresse hídrico para comunidades e empresas são muito reais.



- A agricultura é de longe o maior consumidor de água, respondendo por até 90% do consumo total em determinados países e, portanto, está naturalmente exposta ao estresse hídrico ou ao declínio permanente na disponibilidade de água.⁶ A produção agrícola é essencial para fornecer alimentos às pessoas em todo o mundo, mas também é importante fonte de renda e emprego, especialmente nas economias emergentes.
- O setor industrial, que responde por parcela importante do consumo de água em muitos mercados desenvolvidos, usa a água como insumo direto em produtos e para uma série de processos. A maioria das indústrias, principalmente de energia, alimentos e bebidas, produtos químicos e têxteis e vestuário, usa água como principal insumo do produto ou para processos industriais como aquecimento e resfriamento, transporte, limpeza, uso e manutenção de produtos e fornecimento de energia.⁷ Para todos os tipos de negócios, garantir o acesso a água potável, saneamento e higiene no local de trabalho é essencial para o bem-estar e a produtividade dos funcionários.⁸
- Da mesma forma, a falta de acesso à água potável em casa pode ter consequências devastadoras para a saúde, produtividade e participação no trabalho das pessoas.⁹

Isto sem contabilizar o impacto que os custos de saúde resultantes e a perda de vidas, dignidade e prosperidade têm na realização dos direitos humanos fundamentais.¹⁰

- Por fim, a importância dos sistemas de água vai além do uso direto essencial para fins domésticos e atividades econômicas. Ecossistemas aquáticos, incluindo bacias hidrográficas e pântanos, fornecem uma gama de serviços essenciais para a vida e o bem-estar humanos, incluindo polinização de culturas, purificação e regulação da água, proteção contra enchentes, controle da erosão e sequestro de carbono.¹¹

Apesar da natureza complexa dos sistemas hídricos, que às vezes apresentam compensações inerentes entre os interesses vitais de cada parte interessada, existem passos claros que governos, empresas e famílias podem tomar para reduzir o custo econômico do estresse hídrico e da má gestão nas próximas décadas. Governos e formuladores de políticas precisam colocar a gestão sustentável da água, inclusive em nível de bacia e transfronteiriço, no topo de suas agendas. Empresas e investidores devem melhorar sua contabilidade e avaliação do impacto e do risco de sua pegada hídrica sobre seus resultados financeiros. Finalmente, as comunidades precisam considerar o valor da água de forma mais holística e apreciar sua pegada hídrica direta e indireta.



1. Introdução

A água é um paradoxo. Enquanto alguns estão cercados por ela – muitas vezes inundados por seu excesso – centenas de milhões de pessoas têm tão pouca, que seus meios de subsistência estão ameaçados. Cerca de 70% da superfície da Terra é coberta por água, mas a água doce que as pessoas podem beber é apenas uma pequena fração do total – apenas 2,5%. Desta proporção, mais da metade está presa no gelo polar, geleiras e permafrost, o que significa que a humanidade sobrevive com menos de 1% das reservas totais do planeta. Nem todo esse 1% é facilmente acessível, porque grande parte dele está em aquíferos subterrâneos profundos, o que significa que apenas uma proporção muito pequena é diretamente acessível na superfície através de lagos e rios.¹²

A água doce está sendo constantemente reutilizada através do ciclo da água. No entanto, a crescente população global (e sua sede por água) está fundamentalmente interferindo nesse ciclo natural. Ao construir barragens e desviar rios, liberar poluentes no ar e na água e cortar vastas áreas da floresta tropical, estamos mudando a forma como a água é distribuída. Vivemos agora num contexto permanente de desastres relacionados à água, desde lagos desaparecidos na Ásia Central até ilhas submersas no Pacífico. Em número crescente de locais ao redor do mundo, as chuvas são muito poucas ou excessivas ou muito pouco confiáveis. Nos próximos anos, é muito provável que alguma cidade ficará sem água, enquanto outra sofrerá inundação tão catastrófica que será abandonada.

Nosso uso diário da água é ineficiente. Lavouras “sedentas” são cultivadas em regiões áridas. A fabricação de roupas, atividade com uso extremamente intensivo de água, é realizada em países com baixos salários, em vez de naqueles

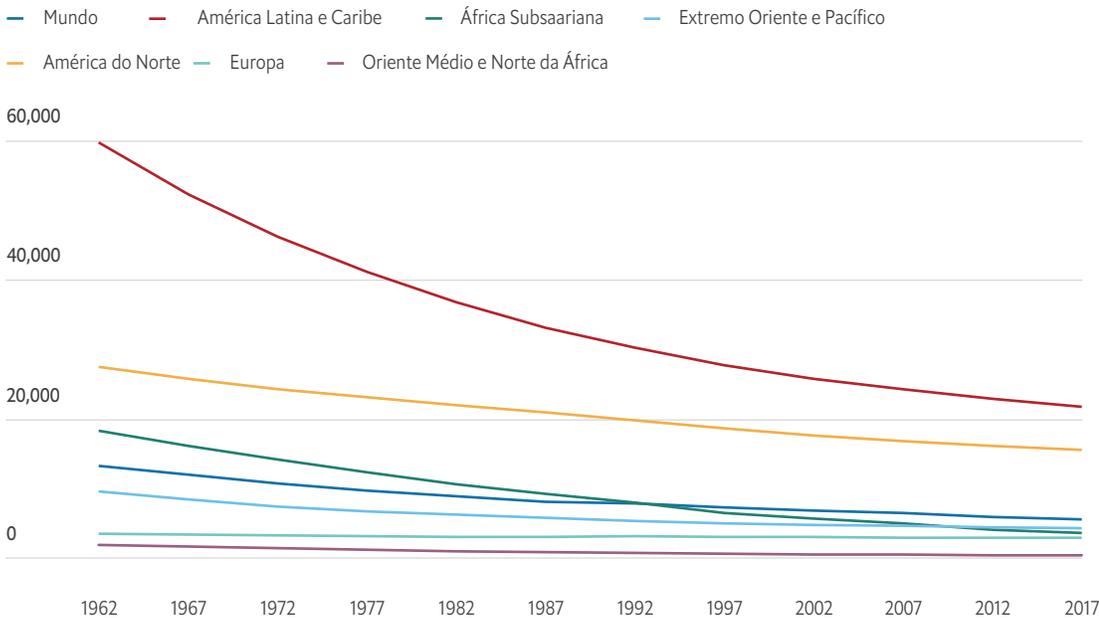
com água abundante. Essas ineficiências inflam os custos de produção e aceleram a degradação ambiental. Enquanto isso, consumidores de todo o mundo consideram a disponibilidade constante de água um bem público gratuito, o que torna mais difícil limitar seu uso e cobrar por ela preço adequado. Embora as considerações econômicas estejam no âmago dessas decisões, como a espinha dorsal da vida, há a necessidade de restituir o valor da água ao centro de nossas economias e sociedades.

Nossa maior esperança na redução do impacto ambiental da nossa necessidade de água é melhorar nosso conhecimento do nosso próprio consumo de água – não apenas em termos do que sai de nossas torneiras, mas também dos volumes utilizados ao longo das cadeias de fornecimento e de valor da produção dos bens e serviços que compramos – e reduzir a má gestão da água ainda mais acima. O uso total de água doce aumentou aproximadamente seis vezes durante o século XX, superando o crescimento populacional global.¹³ No entanto, de forma encorajadora, nos últimos 20 anos, o aumento do uso global da água desacelerou, refletindo tanto um declínio na taxa de crescimento populacional global quanto o impacto das políticas agrícolas e industriais para reduzir o crescimento desenfreado do consumo de água. De fato, o consumo de água per capita caiu nos últimos 50 anos, de um pico de pouco mais de 700 litros por pessoa, no final da década de 1970, para cerca de 550 litros por pessoa, em 2010.¹⁴ Contudo, como nova água doce não pode ser criada em quantidade significativa, a quantidade disponível per capita continua caindo à medida que a população global aumenta.

Usamos água em todos os aspectos de nossas vidas, mas podemos dividir esse uso em três

Rápida diminuição

Recursos renováveis internos de água doce per capita (m³)



Fonte: FAO

grandes setores. Globalmente, a agricultura é responsável por cerca de 70% do nosso consumo total, a indústria por 20% e o uso doméstico representa 10%. Há grandes variações regionais nessas proporções, que refletem em grande parte o nível de desenvolvimento econômico. Na Ásia e na África, por exemplo, 80% do uso da água é contabilizado pelo setor agrícola. Na Europa e na América do Norte, a maior parte é consumida pela indústria.

Neste relatório, delinaremos os custos econômicos do estresse hídrico e da má gestão de nossas

fontes de água doce.* Consideraremos o papel que esperamos que as mudanças climáticas desempenhem na interrupção das tendências existentes e usaremos vários estudos de caso para analisar com mais detalhes como os governos e jurisdições têm procurado gerenciar as fontes de água doce em rios e bacias estressados. Por fim, destacaremos algumas áreas que requerem ação urgente para melhorar nosso uso e gestão da água, a fim de reduzir o risco de maior degradação ambiental e os danos socioeconômicos resultantes.

* Neste relatório, abordamos o "estresse hídrico" como um conceito amplo que abrange a disponibilidade de água (incluindo excesso e variabilidade), acessibilidade e qualidade.

2. Estresse hídrico hoje

Espera-se que a demanda global por água cresça cerca de 1% ao ano até 2050, impulsionada pelo crescimento populacional contínuo, pelo aumento dos padrões de vida e pelos vários efeitos esperados das mudanças climáticas.¹⁵ Demanda dessa magnitude resultará em aumento acentuado na proporção da população mundial – e da parcela da economia global – que está sujeita ao estresse hídrico.

Estudo do Instituto Internacional de Pesquisas sobre Políticas Alimentares (IFPRI) estimou que 36% da população mundial estava sujeita à escassez de água há uma década e que esse grupo era responsável por 22% da produção econômica mundial.¹⁶ Até 2050, em um cenário

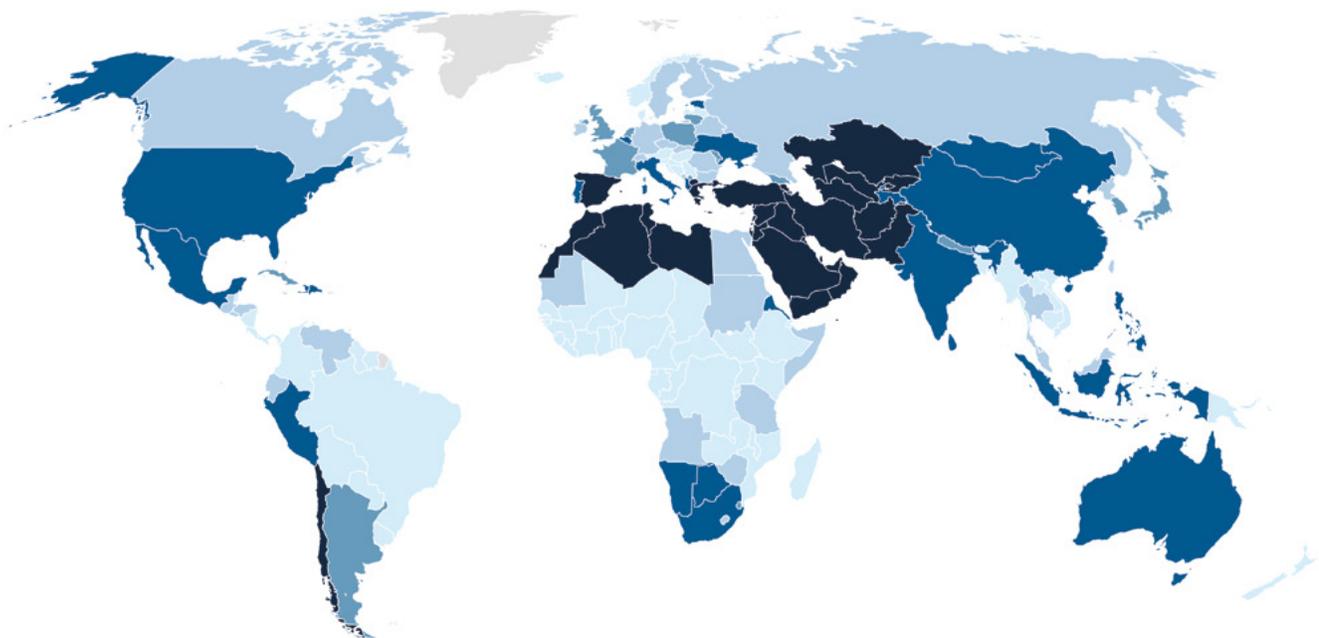
de manutenção de “tudo como dantes” (business as usual), em que os países fazem melhorias moderadas na redução do desperdício de água e no aumento da produtividade e o conjunto de energias se move ligeiramente em direção às renováveis, essas proporções aumentariam para 52% da população mundial e 45% do PIB global.¹⁷

Os formuladores de políticas estão cientes do problema. A crise hídrica, definida como “declínio significativo na qualidade e quantidade de água doce disponível, resultando em efeitos nocivos sobre a saúde humana e a atividade econômica”, tem sido citada pelos entrevistados há anos como um dos maiores riscos enfrentados pelo

Estresse hídrico crescente

Estresse hídrico por país (Porcentagem de retiradas para fornecimento, previsão para 2040)

■ Extremamente alta (>80%) ■ Alta (40 a 80%) ■ Média a alta (20 a 40%) ■ Baixa a média (10 a 20%) ■ Baixa (<10%)



Nota: projeções baseadas em cenário sem mudanças, usando SSP2 e RCP8.5
Fonte: World ReFontes Institute (WRI)

mundo.¹⁸ No entanto, sua pontuação é mais alta no impacto potencial do que na probabilidade nas pesquisas de Percepção de Riscos Globais do Fórum Econômico Mundial.¹⁹ Os formuladores de políticas estão cientes da gravidade da escassez de água, mas muitas vezes estão focados em ameaças mais imediatas, como clima extremo, desastres naturais e migração involuntária. A crise hídrica, muitas vezes o motor subjacente desses eventos, está evoluindo mais lentamente, o que aumenta o risco de que a inação cause danos maiores no longo prazo.

Além disso, a crise hídrica engloba tanto o excesso de água como a escassez. Assim como o modelo do IFPRI sugere que a proporção da população global e da economia afetada pela escassez deve aumentar, também aumentará a parcela dos afetados pelo aumento do nível do mar e inundações regulares. Um estudo constatou que a proporção de pessoas que estarão sujeitas a risco muito maior de inundação de rios provavelmente dobrará em muitos países populosos até meados da década de 2040, incluindo China, Índia, Paquistão, Indonésia, EUA e muitos países africanos subsaarianos.²⁰ Uma estimativa apurou que quase 75% de todos os desastres naturais entre 2001 e 2018 estavam relacionados à água e, nos últimos 20 anos, inundações e secas afetaram mais de 3 bilhões de pessoas, causando danos econômicos totais de quase US\$ 700 bilhões.²¹

Outra pesquisa sugere que a proporção da área terrestre atual que será inundada pelo aumento do nível dos mares até 2050 pode ser três vezes maior do que o que se imaginava, resultando no aumento do número de pessoas vivendo abaixo da linha de maré dos atuais 110 milhões para 150 milhões em meados do século.²² Viver abaixo da linha de maré é possível e pode ser seguro com a construção de diques, barreiras e outras formas de defesa. No entanto, esses sistemas precisarão ser reforçados à medida que o nível do mar continuar a subir, a um custo maior. As falhas de diques e quebra-mares também se tornariam



mais comuns e catastróficas, provocando mais mortes humanas e causando mais danos. Como Benjamin Strauss, Chefe Executivo da Climate Central perguntou ao New York Times, “Qual a profundidade da tigela em que queremos viver?”²³

A mudança climática é, sem dúvida, fator-chave que exacerba o estresse hídrico global hoje e espera-se que permaneça assim por muitos anos ainda. É importante notar, porém, que, embora a mudança climática em si seja um fenômeno global, seus impactos sobre a disponibilidade de água são distribuídos de forma desigual entre bacias e regiões devido às diferentes condições geográficas, sociais e econômicas. Mesmo dentro de bacias transfronteiriças, os impactos variam entre países a montante e a jusante. Na Ásia Central, por exemplo, espera-se que temperaturas superficiais mais altas levem a níveis maiores de precipitação no norte da região e menores no sul, junto com episódios mais frequentes de calor extremo e maior aridez. Ao mesmo tempo, temperaturas mais altas levarão ao derretimento acelerado das geleiras, tendo por resultado caudais mais rápidos, que, por sua vez, aumentarão o risco de inundações nos países a jusante no curto prazo. Contudo, no longo prazo, todos os países da região devem enfrentar um futuro com menos água.²⁴

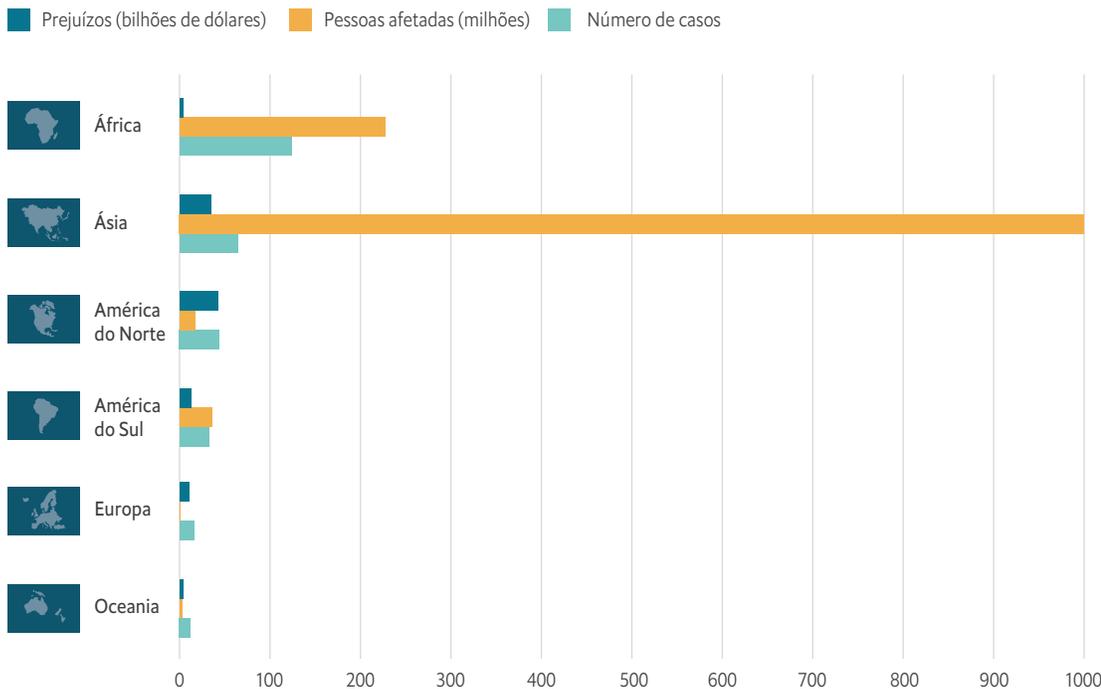
2.1 Escassez de água

A principal causa relacionada ao clima de episódios de estresse hídrico é a seca.²⁵ As secas ocorrem naturalmente e têm sido registradas regularmente, ainda que em intervalos imprevisíveis, ao longo da história humana, devido a flutuações nos padrões climáticos. Os cientistas suspeitam que as mudanças climáticas estão desencadeando secas mais frequentes e mais severas, mas a infinidade de fatores que contribuem para a seca – como a temperatura, a proporção de precipitação de chuva, o armazenamento de água na forma de geleiras e os tipos de vegetação que fornecem a cobertura do solo – até agora impediram que se estabelecesse uma ligação direta. Entretanto,

estudo abrangente da Comissão Europeia, publicado em 2019, mostrou que ocorreram no mundo secas meteorológicas mais severas, mais intensas e em maior quantidade entre 1981 e 2016, em comparação com o período de 1951 a 1980, e relacionou essa tendência a temperaturas mais altas.²⁶ Entre os pontos cruciais de seca na bacia do Mediterrâneo, no Sahel e na bacia do rio Congo, o aumento dos episódios de seca foi associado tanto à menor precipitação quanto às temperaturas mais altas, mas no nordeste da China, a precipitação não foi significativamente diferente, sugerindo que o clima mais quente é que foi o responsável.

Esgotamento da água

Distribuição e impacto da seca por região (2001-2018)



Fonte: United Nations University Institute for Water, Environment and Health

Se a correlação entre as mudanças climáticas e a incidência e gravidade da seca ainda está sendo estabelecida, já é evidente que práticas inadequadas de manejo da água podem tornar as secas que ocorrem naturalmente mais prejudiciais, ou mesmo causar diretamente secas locais. Por exemplo, grande parte do oeste dos EUA é regida pela legislação de alocação de água “use ou perca”. Se se demonstrar que os proprietários de terras não necessitam do volume total de água doce alocado a eles, eles correm o risco de ter essa alocação reduzida. Além disso, essas alocações não são revistas regularmente, assim, ainda que a vazão de água do rio Colorado, que é o meio de subsistência de aproximadamente 45 milhões de pessoas, esteja 25% menor do que costumava ser, fazendeiros, rancheiros e empresários estão sendo incentivados a usar cada gota (e mais) da porção a eles alocada.²⁷ Isso tampouco é exclusividade dos EUA: a Rede WWF acredita que os países membros da UE também alocam regularmente água em excesso ao não considerarem de maneira apropriada os impactos de secas futuras na disponibilidade de água.²⁸

Embora as imagens de terra arável seca e animais emaciados sejam poderosas, as secas não são apenas um fenômeno rural. Várias cidades mundiais chegaram perigosamente perto de ficar sem água nos últimos anos, mais notavelmente a Cidade do Cabo, na África do Sul, em 2018, e São Paulo, no Brasil, em 2015. A crise hídrica da Cidade do Cabo foi impulsionada em grande parte pelo forte crescimento populacional e desenvolvimento econômico (que alimentou indústrias intensivas em água, como golfe, produção de vinho e piscinas) e mudanças na precipitação. As autoridades locais haviam tomado medidas para conservar a água nas duas décadas anteriores (e o uso de água per capita caiu), mas três anos de chuvas mais baixas fizeram os níveis dos seis reservatórios da cidade encolherem para cerca de um quarto de sua

capacidade, provocando racionamento.²⁹

Os níveis de água aumentaram posteriormente na cidade, como consequência de mais chuva e gestão da água mais estrita. Neste caso, um desastre humanitário foi evitado, mas os custos econômicos não foram. Tal exemplo ilustra uma abordagem muito comum, mas incrivelmente perigosa, para o manejo da água: a de esperar estar à beira de uma catástrofe para finalmente agir.

As secas são muito caras. Uma pesquisa dos Centros Nacionais de Informação Ambiental (NCEI) dos EUA identificou 26 secas nos EUA entre 1980 e 2019, com custo médio estimado em US\$ 9,6 bilhões por seca. Dos sete tipos de desastres naturais rastreados na pesquisa, apenas os ciclones tropicais eram mais caros (US\$ 21,5 bilhões por evento).³⁰ Os custos das secas são abrangentes. Há os efeitos de primeira ordem, como as perdas de colheitas e rebanhos, que reduzem a renda dos fazendeiros, e os custos adicionais de trocar para produções menos “sedentas”. Também há perdas ao longo da cadeia de fornecimento, para os distribuidores que são forçados a encontrar fornecedores novos e mais caros, e para os clientes, que sofrerão o aumento dos preços. É interessante, contudo, que, com a globalização das cadeias de fornecimento, países deficitários em água tornaram-se mais dependentes da importação de produtos de países que têm água em abundância para satisfazer as necessidades de suas populações, o que significa que muitos cursos d'água globais são “virtuais” e os usuários finais podem, de fato, estar muito distante dos efeitos diretos da seca. Por outro lado, empreendimentos que usam água diretamente para energia ou produção industrial, ou fornecem bens como serviços para fazendeiros, para a indústria pesqueira ou para a navegação fluvial, podem todos sofrer. Finalmente, os efeitos sobre a saúde do meio ambiente e da população humana podem ter impactos de longo prazo na produtividade e prosperidade das comunidades afetadas.³¹



Estudo de caso: Seca e migração na bacia do rio Senegal

Os afluentes do rio Senegal começam nas terras altas da Guiné e no vizinho Mali. Eles se juntam no centro do Mali e, em seguida, formam a fronteira entre a Mauritânia, ao norte, e o Senegal, ao sul. Depois de mais de 800km de viagem para oeste, o rio Senegal desagua no Oceano Atlântico.

A bacia do rio abrange terras em todos esses quatro países e abriga 12 milhões de pessoas. Não é um lugar simples para se viver. A estação seca de sete meses não vê quase nenhuma chuva. A estação da chuva muitas vezes não é confiável, o que impede a reposição do solo com nutrientes necessários para a agricultura. Da mesma forma, criar gado é mais difícil se a terra estiver seca. A pesca excessiva e o represamento a montante também dificultam a subsistência. O Banco Mundial observa que o represamento promoveu as capacidades de geração de energia e de telecomunicações, mas também reduziu a disponibilidade de água.³² O crescimento da população exacerbou essas pressões e resultou em migração em massa para longe da bacia e em direção às grandes cidades da região. Migração em busca de trabalho é extremamente comum: um estudo do Alto Comissariado das Nações Unidas para os Direitos Humanos sugeriu que 90% dos homens de determinada região do Senegal migraram pelo menos uma vez na vida por problemas econômicos relacionados à água.³³

A bacia tem, no entanto, governança relativamente eficiente. A Organização para a Valorização do Rio Senegal (OMVS), fundada em 1972, foi elogiada pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura

(FAO, na sigla em inglês) por seu trabalho garantindo “compartilhamento equitativo de recursos hídricos, através do desenvolvimento e gestão, entre os estados que partilham a bacia de um rio transfronteiriço”.³⁴ A organização também tem atuado na redução da incidência de doenças incapacitantes, como malária e esquistossomose.³⁵ O Banco Mundial relatou evidências de fluxos de migrantes de volta à região após um grande projeto de investimento para melhorar as práticas locais de irrigação.³⁶

Dito isso, há muito trabalho a ser feito. Conforme descrito no Blue Peace Index, os níveis muito baixos de acesso à água potável da bacia e a elevada taxa de desnutrição significam que melhorias adicionais na gestão nacional e transfronteiriça da água são necessárias para garantir o acesso das populações à água e aos alimentos de que necessitam.³⁷ Uma área de ação é o desenvolvimento de melhores ferramentas para coleta de evidências, como estações hidrometeorológicas. Os estados ribeirinhos também precisam, individualmente, melhorar os mecanismos nacionais de gestão da disponibilidade hídrica, controle da poluição e implementação de políticas ambientais. Como região que corre alto risco de sofrer efeitos severos das mudanças climáticas, essa ausência de salvaguardas é uma preocupação. Isto é particularmente pertinente dado que a mudança climática deve exacerbar a incerteza das chuvas, ao mesmo tempo em que o aumento das temperaturas tornará o trabalho na agricultura mais penoso, aumentando mais uma vez a atração pela vida na cidade. Contudo, a sustentabilidade de longo prazo dos recursos e os esforços para evitar sua sobrecarga devem ser prioritários na busca dos objetivos de desenvolvimento.

2.2 Excesso de água

Água em excesso também acarreta custos econômicos. As inundações podem ser provocadas por grande quantidade de precipitações, sejam muito rápidas ou por longo período, de forma que terminem por causar o transbordamento de rios e córregos; por tempestades que fazem com que a água do mar irrompa terra adentro e submerja áreas costeiras; ou pelo transbordamento de lagos glaciais e inundações repentinas em regiões montanhosas. Assim como as secas, as inundações são um fenômeno natural. Surgiram como um problema apenas quando os humanos começaram a ocupar planícies inundadas, como o Delta do Mississipi, nos EUA, e o Tigre-Eufrates, no Oriente Médio, tendo descoberto que a terra era extremamente fértil.

Quando nossos esforços de prevenção de enchentes falham, o impacto pode ser devastador, como ficou evidente na cidade de Nova Orleans, nos EUA, quando ficou submersa durante o furacão Katrina em 2005, e no estado de Vargas, na Venezuela, em 1999. Inundações podem destruir casas, empresas, infraestrutura e terras agrícolas. Mesmo quando as águas recuam, elas podem deixar para trás camadas de lama e lodo, exigindo esforços intensivos para removê-los antes que a terra possa ser restaurada, e eles podem até deixar a terra completamente infértil. Neste ponto, as condições são propícias para que doenças e infecções se espalhem. A OCDE descreve as inundações como “um dos desastres naturais mais comuns, de grande alcance e destrutivos”, estimando que a cada ano afeta uma em cada 32 pessoas no planeta e incorre em perdas de US\$ 40 bilhões.³⁸

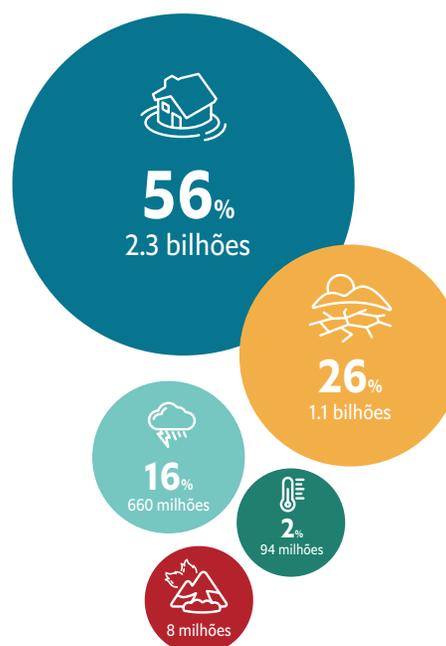
Há um sólido conjunto de evidências que sugerem que as mudanças climáticas estão resultando em eventos climáticos mais extremos e que os eventos estão se tornando mais intensos. A Administração Oceânica e Atmosférica Nacional dos EUA (NOAA) registrou aumento médio da temperatura da superfície do mar no âmbito mundial de 0,13°C a cada década ao longo do século passado,

enquanto o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) espera que esse aumento continue até que as temperaturas médias estejam entre 1,6°C e 4,3°C mais altas até o final do século, em relação ao período pré-industrial.^{39,40} Estudo publicado na Nature em 2018 sugeriu que essas temperaturas mais altas nos oceanos podem resultar em tempestades tropicais carregando mais vapor de água, o que significa que se movem mais lentamente e depositam mais precipitação, o que, por sua vez, aumenta o risco de inundações.⁴¹ A gravidade das inundações causadas por marés ciclônicas envolve temperaturas mais altas do mar e a maré penetrando mais longe quando chegam à terra.

Impacto generalizado

Número de pessoas afetadas por desastres climáticos (1995-2015)

■ Inundações ■ Secas ■ Tempestades
■ Temperaturas extremas ■ Deslizamentos de terra e incêndios



Fonte: Centre for Research on Epidemiology of Disasters; United Nations Office for Disaster Risk Reduction



Estudo de caso: Inundações na bacia do rio Sava

Após semanas de clima estranhamente úmido, em maio de 2014, um ciclone atingiu o leste da Europa, causando a precipitação equivalente a três meses de chuva normal em apenas três dias.⁴² O rio Sava, que flui da Eslovênia, Croácia, Bósnia e Herzegovina para o Danúbio na Sérvia, aumentou muito seu caudal e fez com que diversos tributários transbordassem das margens, inundando povoados e cidades próximas e desencadeando ondas de deslizamentos de terra. Estimativas sugerem que mais de 60 pessoas morreram e mais de 2,6 milhões foram afetadas por falta de energia, danos às suas casas ou destruição de seus meios de subsistência.⁴³ Também houve danos extensos à infraestrutura e à indústria, incluindo estações de energia termal, minas de carvão e fazendas.

Embora atividades de defesa contra enchentes tenham sido implantadas ao longo de 200 km do rio, que foram projetadas para aguentar a pior inundação em cem anos, especialistas acreditam que a inundação de 2014 foi o pior desastre em mil anos.⁴⁴ As medidas previstas para conter quaisquer inundações concebíveis, que incluíam o uso de diques permanentes e temporários, sacos de areia, a implantação de equipes de busca e resgate e o recrutamento de milhares de voluntários, mostraram-se inadequadas. Entre os três países mais afetados – Bósnia, Sérvia e Croácia – as perdas e danos totais da inundação foram estimados em pouco menos de € 4 bilhões. A economia sérvia encolheu em 2014 como resultado direto das inundações.⁴⁵

Como descrito no Blue Peace Index, apesar das frequentes e fortes inundações, a bacia do rio Sava não tinha um sistema eficiente de previsão e alerta de enchentes em 2014,

notadamente não continham Planos de Adaptação às Mudanças Climáticas, e os países implementaram medidas limitadas em relação à gestão de desastres naturais.⁴⁶ De acordo com investigação da Comissão Internacional para a Proteção do Rio Danúbio (ICPDR), organização internacional dedicada à gestão das águas do rio e à prevenção de acidentes relacionados ao rio, os danos à habitação e à infraestrutura foram agravados pela construção “inadequada” de propriedades em terrenos propensos a inundações e deslizamentos. Também recomendou que os critérios para a gestão do rio, que já tinham 40 anos, fossem atualizados para fortalecer os diques ao longo do Sava. Finalmente, argumentou que, embora “todos os meios possíveis para trocar informações” tenham sido usados para divulgar notícias sobre as inundações, um sistema de previsão de inundações mais eficiente era necessário para ajudar as autoridades a tomar decisões rapidamente.⁴⁷

Nos anos subsequentes ao desastre, a área atraiu financiamento do Banco Mundial, da UNESCO e de outras organizações internacionais, e, desde 2018, um sistema de previsão e de alerta antecipado de enchentes entrou em operação como resultado da cooperação entre a Comissão Internacional da Bacia do Rio Sava (ISRBC) e a Organização Meteorológica Mundial (OMM).⁴⁸ Como destacado no Blue Peace Index, apesar dos avanços significativos no monitoramento e compartilhamento de dados, os estados ribeirinhos e a ISRBC devem fazer mais, particularmente em termos de desenvolvimento conjunto de infraestrutura e engajamento coordenado das partes interessadas.⁴⁹

2.3 Qualidade da água

Além da escassez de água e do excesso de água, a deterioração da qualidade da água também gera custos adicionais para governos, empresas e consumidores. Com frequência, esses custos são mais difíceis de imaginar. Os impactos da seca e das inundações são claros, mas processos adicionais de limpeza da água para torná-la adequada ao uso ou o menor rendimento agrícola por causa de poluentes em sistemas de irrigação também podem ser caros. Estudo do Banco Mundial mostrou que quando os rios ficam poluídos em regiões a montante, por danos às instalações de saneamento ou liberação de produtos químicos, o crescimento do PIB em regiões a jusante é reduzido entre 1,4% e 2%.⁵⁰

O uso de água para irrigar culturas é essencial para tornar a agricultura mais eficiente. Estudos demonstraram que 20% das terras agrícolas globais irrigadas produzem 40% da produção agrícola mundial.⁵¹ No entanto, a qualidade da água utilizada na irrigação é crucial para o sucesso das culturas. Pesquisas de agrônomos sul-africanos e nigerianos mostraram que o uso de águas residuais ou subterrâneas poderia reduzir o crescimento de alguns produtos hortícolas pela metade em comparação com irrigação com água da chuva. Da mesma forma, a presença concentrada de metais como cádmio e cromo na água tem sido correlacionada com maus resultados.⁵² A menos que devidamente controlada, há risco de que a água contaminada usada na agricultura possa contaminar as fontes de água potável, introduzindo uma série de fatores de risco para a saúde humana. O uso da água pela indústria é outra ameaça à qualidade

da água no ecossistema circundante. O exemplo mais claro disso é o descarte de águas residuais em rios e córregos, quando não é proibido pela legislação ou não há outras alternativas. Há inúmeros exemplos de como a cooperação internacional pode reduzir os níveis de poluição nas principais vias navegáveis – notadamente no Reno na Europa Ocidental –, mas mesmo com metas compartilhadas e padrões robustos em vigor, rios e córregos permanecem vulneráveis a acidentes industriais.⁵³

As mudanças climáticas também afetarão a qualidade da água disponível. Por exemplo, à medida que as mudanças climáticas tornam mais comuns as chuvas muito fortes, aumentará o volume de escoamento da superfície – a água que flui sobre o solo após uma tempestade –, e essa água em movimento corre o risco de pegar poluentes e sujeira do solo e transferi-los para corpos d'água. Assim, os recursos hídricos podem ser contaminados, elevando os custos de fornecimento de água potável em países que têm acesso a água segura e aumentando o risco de doenças transmitidas pela água naqueles que não têm. O IPCC tem “confiança muito alta” de que as temperaturas mais altas da água decorrentes das mudanças climáticas resultarão em maior propagação de doenças transmitidas pela água, que podem causar diarreia, febre e sintomas semelhantes à gripe.⁵⁴ Estudos encontraram grande quantidade de evidências em todo o mundo que ligam episódios de inundações e chuvas fortes com maiores incidências de diarreia.⁵⁵ As mudanças climáticas e os extremos mais frequentes e severos do ciclo da água agravarão, assim, os graves impactos socioeconômicos das crises hídricas por meio de múltiplos canais.



Estudo de caso: Agricultura e enchentes na bacia do rio da Prata

O Rio da Prata é a segunda maior bacia hidrográfica da América do Sul e uma das maiores do mundo, abrangendo todo o Paraguai, grande parte do Uruguai, um terço da Argentina, o sudeste da Bolívia e o sudoeste do Brasil. Três dos maiores rios do subcontinente, o Paraguai, o Uruguai e o Paraná, encontram-se no rio da Prata, na parte sudeste da bacia e desaguam no Oceano Atlântico.

A bacia, que abriga cerca de 160 milhões de pessoas, é crucial para as economias dos cinco países: quase 70% de seus PIBs somados é produzido na região da bacia.⁵⁶ Na verdade, “é uma das bacias economicamente mais importantes do mundo”, diz Luis Pabon, consultor do Banco Interamericano de Desenvolvimento.⁵⁷ É a principal fonte de energia elétrica para a região, graças a uma série de grandes usinas hidrelétricas, ao passo que a maior atividade econômica na bacia é a agricultura. De acordo com a FAO, a bacia fornece a maior parte dos alimentos para os países e a maior parte de suas exportações totais. Por exemplo, um terço da área argentina na bacia produz mais de 90% dos cereais e culturas oleaginosas do país e 85% de sua carne bovina. Outras grandes culturas incluem arroz, trigo, soja e cana-de-açúcar.⁵⁸

Embora partes da bacia estejam entre as poucas regiões do mundo onde a precipitação aumentou ao longo do século passado, isso realmente oferece uma maior fonte de risco.⁵⁹ Vales e planícies na bacia têm experimentado inundações mais frequentes nos últimos 50 anos, o que muitas vezes é fatal para o gado, outros rebanhos e animais selvagens. A atualização de 2018

do IPCC afirmou que tinha alta confiança de que grande parte da área coberta pela bacia do Prata havia experimentado chuvas extraordinariamente altas e que isso havia aumentado a frequência e intensidade das inundações.⁶⁰ Acredita-se amplamente que o desmatamento, o crescimento dos centros urbanos ao longo dos rios e a intensidade da agricultura contribuíram, juntamente com os efeitos das mudanças climáticas, para a taxa crescente de grandes inundações.⁶¹

Em 1967, os estados ribeirinhos criaram um comitê intergovernamental conhecido como CIC (Comitê Intergovernamental Coordenador da Bacia do Prata) para coordenar a gestão da bacia. Dois anos depois, o Tratado da Bacia do Rio da Prata entrou em vigor e foi complementado com planos e acordos adicionais, incluindo a criação de um fundo em 1976, o FONPLATA, atualmente um banco de desenvolvimento de pleno direito que trabalha para promover o desenvolvimento sustentável e a integração de seus países membros. No entanto, por causa de mecanismos insuficientes de aplicação das leis, os países da bacia permanecem expostos a eventos climáticos extremos, tanto inundações quanto secas, tendo como resultado menor crescimento econômico.⁶² “Precisamos fortalecer a governança”, diz Luis Pabon. “O CIC Prata é uma instituição bastante fraca na prática. Precisamos harmonizar políticas e regulamentos econômicos e ambientais, incentivar o planejamento conjunto e a tomada de decisões e, crucialmente, aumentar a participação das partes interessadas.”⁶³

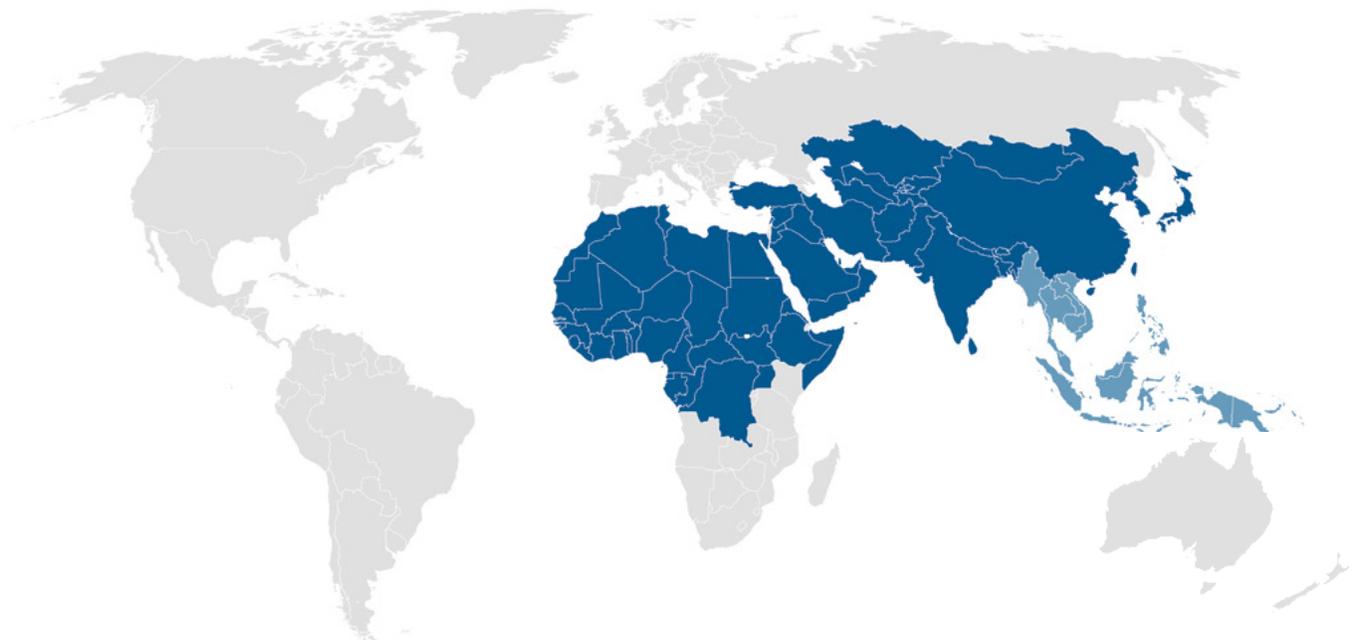
3. Custos econômicos do estresse hídrico e da má gestão

A água doce é um recurso essencial não só para a saúde humana individual, mas também para o funcionamento de comunidades, empresas e economias e para o ambiente em que são construídas. A escassez de água, exacerbada pelas mudanças climáticas, poderia dificultar o crescimento econômico, estimular a migração e provocar conflitos, impactando as sociedades através de uma série de canais. Um relatório do Banco Mundial concluiu, que, a menos que

medidas sejam tomadas em breve, a água se tornará escassa em regiões onde atualmente é abundante – como a África Central e o Leste da Ásia – e a escassez piorará muito em regiões onde a água já está em falta – como o Oriente Médio e o Sahel, na África. Essas regiões poderiam ver suas taxas de crescimento diminuir em até 6% do PIB até 2050, devido aos impactos relacionados à água na agricultura, saúde e renda.⁶⁴

Espaço para melhorar
Efeitos estimados da falta de água no PIB em 2050 em cenário sem mudanças

■ -6% ■ -1%

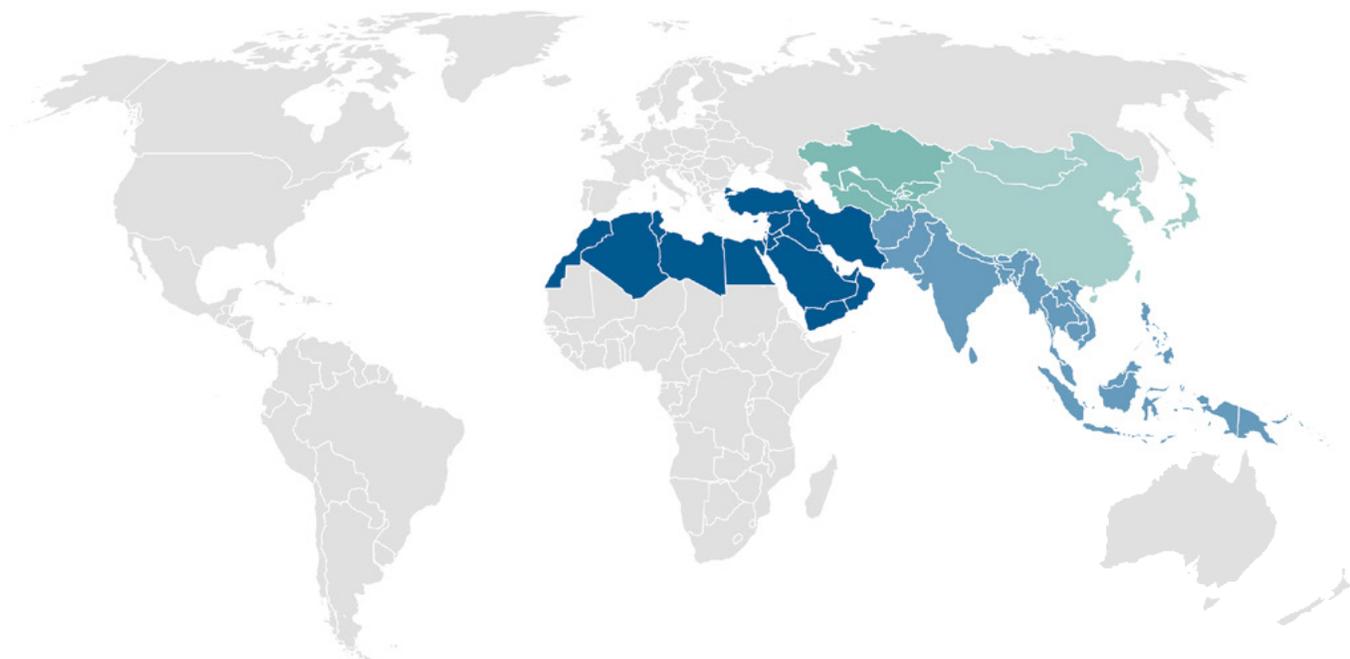


Fonte: Banco Mundial

Espaço para melhorar

Efeitos estimados da falta de água no PIB em 2050 em cenário sob políticas de uso eficiente da água

■ +6% ■ +2% ■ +1% / -1% ■ -2% ■ -6%



Fonte: Banco Mundial

3.1 Agricultura

De todos os setores da indústria, os laços entre agricultura e água são os mais fortes. A agricultura é de longe o maior consumidor de água, respondendo por até 90% do consumo total em determinados países e, portanto, seria o setor mais exposto em caso de estresse hídrico ou de declínio permanente da disponibilidade de água.⁶⁵ Sem água suficiente, não é possível irrigar plantações, criar peixes ou gado. A agricultura não precisa apenas de água, mas de água de boa qualidade. Um estudo de 2018 da ECORYS constatou que, na Europa, o setor agrícola tinha a segunda maior dependência da qualidade da

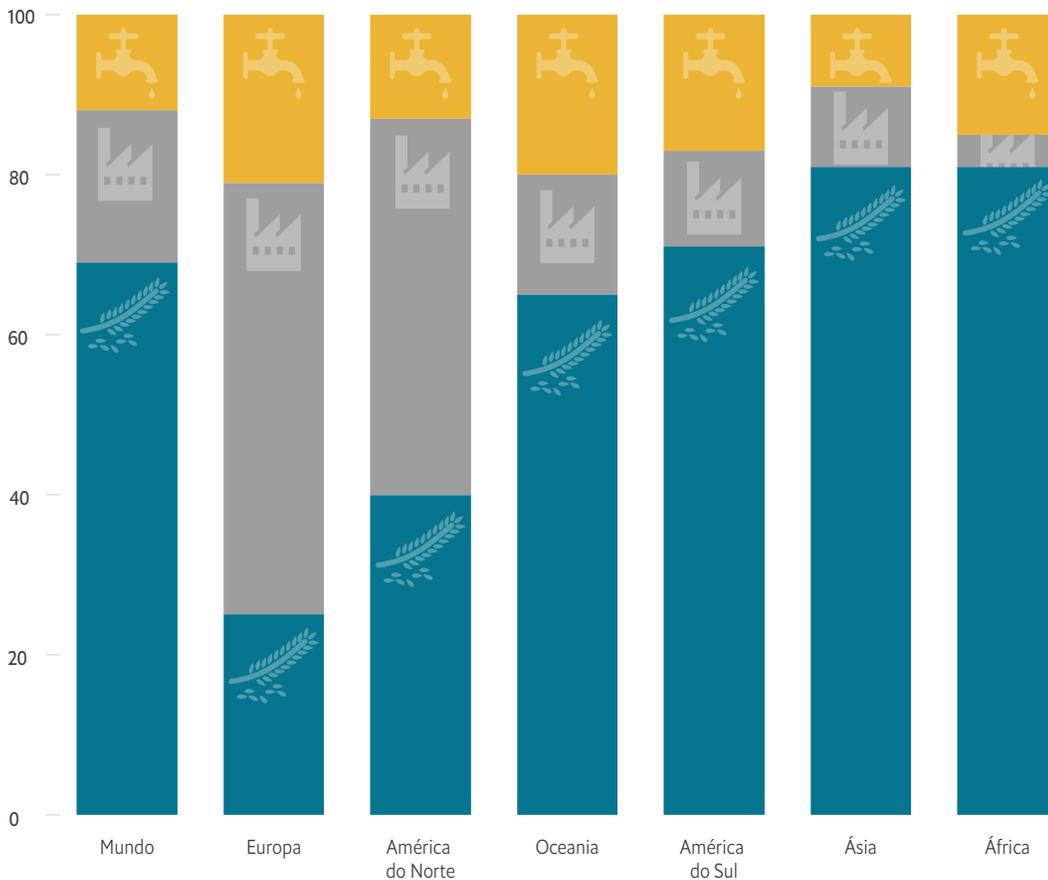
água – assim como da quantidade – entre as indústrias da região.⁶⁶

Embora a participação da agricultura no PIB global esteja em tendência de queda, caindo para 3,3% em 2018, segundo o Banco Mundial, de 5,5% duas décadas antes, continua sendo um setor enorme para muitos países em desenvolvimento em particular. Mesmo em grandes mercados emergentes, como Índia, Tailândia ou Turquia, ela representa 16%, 8% e 6,4% do PIB, respectivamente.⁶⁷ Sem suprimento confiável e abundante de água, a agricultura não poderá continuar a apoiar essas economias.

Rega do mundo

Participação nas retiradas de água por setor (% das retiradas totais, 2015)

■ Agricultura ■ Indústria ■ Residencial



Fonte: FAO, AQUASTAT

A agricultura também é intensiva em mão-de-obra: 31% dos trabalhadores tailandeses estão engajados na agricultura, assim como 18% da força de trabalho na Turquia.⁶⁸ Mesmo que o setor seja menos produtivo do que a manufatura ou os serviços, qualquer deterioração na disponibilidade de água que torne o trabalho agrícola pouco rentável pode levar a um aumento

acentuado do desemprego, que outras indústrias podem não ser capazes de absorver. Os efeitos de segunda ordem incluem, então, menor consumo privado (se os trabalhadores agrícolas perderem sua renda) e inflação potencialmente maior, a menos que a menor produção agrícola doméstica seja compensada por importações estrangeiras mais baratas.



Estudo de caso: Excesso de salinidade na bacia do rio Mekong

O rio Mekong nasce no planalto tibetano e atravessa a China, Mianmar, Laos, Tailândia, Camboja e Vietnã, antes de fluir para o Mar do Sul da China. Sua bacia é essencial para todas as nações do Sudeste Asiático. Fornece água doce para irrigação de plantações, sustenta a pesca e fornece água para indústrias “sedentas”, como geração de energia e fabricação de vestuário.

No entanto, a bacia também está lutando contra o excesso de salinidade. Faixas do delta são inundadas pelo mar todos os anos por um período de várias semanas, até que a água do mar é empurrada de volta pelo fluxo de água doce a montante. Nos últimos anos, os trabalhadores agrícolas e pescadores observaram que o período de excesso de salinidade dura mais tempo, o que está matando peixes e impedindo o crescimento das culturas. Em algumas áreas do sul do Vietnã, estudos registraram uma perda de produção de arroz de mais de 50% por causa de períodos prolongados de salinidade da bacia.⁶⁹ Globalmente, as perdas econômicas devido à degradação da terra causada pelo sal são estimadas em US\$ 27,3 bilhões por ano.⁷⁰

Existem vários fatores por trás desse fenômeno. Primeiro, a construção de barragens a montante afetou a forma como a água doce flui para dentro da bacia. Há 11 barragens apenas ao longo do trecho chinês do Mekong e mais duas no Laos.⁷¹ As barragens impedem que lagos de água doce que geralmente alimentam o baixo Mekong, como Tonlé Sap, no Camboja, encham e descarreguem a água que empurra a água do mar no delta para fora.⁷² As barragens também impedem o fluxo de sedimentos a montante. Segundo, o baixo Mekong é uma rica fonte de areia que é útil em projetos de construção. Quando a areia é

removida (especialmente quando combinada com a falta de sedimentos fluindo a montante), os leitos do rio se aprofundam, permitindo entrar mais água do mar no rio, o que, por sua vez, requer mais água doce para levá-la de volta ao mar.⁷³ Dado que o fornecimento de água doce está sendo comprometido, os períodos de alta salinidade são mais longos.

Uma resposta coordenada é necessária para evitar que este fenômeno piore, mas a China e Mianmar são apenas membros observadores da Comissão do Rio Mekong (MRC), o principal órgão de tomada de decisão.⁷⁴ Como descrito no Blue Peace Index, a falta de uma plataforma única para discutir a saúde do rio e suas implicações para os Estados ribeirinhos detém a cooperação não apenas em relação à salinidade, mas também em relação à resposta às enchentes e à mitigação das mudanças climáticas, que terão grande impacto na produtividade agrícola e no padrão de vida dos milhões de pessoas que vivem ao lado do rio.

Além disso, embora os estados ribeirinhos e o MRC tenham feito avanços significativos nas áreas técnicas de gestão da água, como monitoramento e compartilhamento de dados, são essenciais para a sustentabilidade do desenvolvimento da bacia no longo prazo: maior foco no acompanhamento dos princípios da Gestão Integrada de Recursos Hídricos (GIRH), controle da poluição e engajamento inclusivo das partes interessadas. Como explica Naho Mirumachi, do King's College, de Londres, “o desenvolvimento de infraestrutura – seja tradicional ou baseado na natureza – é importante, mas por si só não pode resolver os problemas, a menos que as partes interessadas e comunidades locais sejam empoderadas e estejam efetivamente envolvidas no planejamento e na tomada de decisões.”⁷⁵

O desafio da agricultura, então, é como ser eficiente de forma a alimentar a crescente população mundial e ao mesmo tempo consumir menos água. A FAO estima que a produção agrícola precisará aumentar em 70%, em relação aos níveis atuais, até 2050 para poder atender o crescimento populacional e a mudança de dieta em países de baixa renda que estão se tornando mais ricos.⁷⁶ Este último fator não deve ser subestimado. Segundo McKinsey, o cultivo de 1 kg de trigo utiliza 1.300 litros de água, mas 1 kg de carne precisa de 16.000 litros.⁷⁷

O Banco Mundial acredita que para alcançar esse objetivo será necessária uma maior correlação entre as cadeias globais de fornecimento e as condições hidrológicas e climáticas locais – em suma, plantar em locais onde o clima local possa sustentá-lo. Atualmente, a eficiência da água na agricultura é baixa, uma vez que culturas altamente intensivas em água são frequentemente produzidas em regiões áridas e exportadas. Enfrentar o desafio também requer o uso da água que existe localmente de forma mais eficiente, por meio da adoção mais difundida de práticas eficazes de irrigação. A implantação até mesmo de um sistema



básico de irrigação por inundação, em que se permite que a água de rios ou córregos inunde um campo que está sendo cultivado, tende a dobrar o rendimento em comparação com os campos cultivados exclusivamente com água da chuva.⁷⁸ No entanto, a irrigação por inundação também pode ser melhorada – aproximadamente 50% da água utilizada nesse processo é desperdiçada. Os sistemas de irrigação por gotejamento, que alimentam lentamente a água no solo ao redor das raízes das plantas, são muito mais eficientes, mas também muito mais caros para instalar e operar.⁷⁹

Da mesma forma, as decisões dos agricultores sobre quando e quais plantas cultivar tem enorme efeito no consumo de água. Outras variáveis cruciais para essas decisões incluem os preços de mercado para as culturas em consideração, a adequação do solo local, o custo da água e as barreiras comerciais internacionais. O setor agrícola global que utiliza a água de forma mais eficiente exigiria que os agricultores alinhassem o crescimento das culturas com as condições agrícolas locais de forma mais eficaz e que o comércio internacional de mercadorias tivesse o mínimo de atrito possível. A redução do desperdício de alimentos também poderia reduzir o custo econômico da escassez de água para a agricultura. A FAO estima que até um terço da produção total de alimentos é desperdiçada antes de ser consumida.⁸⁰ Os produtos são perdidos ou devem ser descartados ao longo de cada etapa de todas as cadeias de fornecimento. Isso pode ser devido à regulamentação excessivamente restritiva, à falta de armazenamento a frio ou à colheita lenta. Em países de alta renda, as famílias rotineiramente compram mais alimentos do que precisam comer. Nos mercados de produtores de baixa e média renda, o investimento em infraestrutura, transporte e embalagens reduziria o desperdício, enquanto nas nações consumidoras de alta renda, a FAO recomenda a melhor educação dos consumidores sobre o custo ambiental da compra de alimentos baratos que podem apodrecer.⁸¹



3.2 Energia

O setor energético utiliza uma fração da água consumida pela agricultura, mas ainda representa 3% do total global.⁸² O uso mais direto da água no setor energético é para a geração de energia hidrelétrica, que continua sendo a maior tecnologia de eletricidade renovável por capacidade e geração, proporcionando a maior parte da geração de eletricidade em número considerável de países, que vão da Noruega à Etiópia e do Paraguai ao Quirguistão.⁸³

As hidrelétricas dependem da água que passa pelas turbinas para gerar eletricidade. A maior parte da água retirada é devolvida ao rio, mas o regime de vazão do rio varia dependendo de grande número de fatores, como tipo de tecnologia (fio de água ou reservatório), tamanho do reservatório, clima, engenharia e demanda dos usuários finais.⁸⁴ O desenvolvimento de barragens hidrelétricas de larga escala pode ter impactos significativos na disponibilidade e na qualidade da água, bem como mudanças nas condições de habitat, fragmentação das vias de migração de peixes, perda de biodiversidade e

erosão dos serviços ecossistêmicos.⁸⁵ A energia hidrelétrica também fornece um dos exemplos mais visíveis do impacto que o estresse hídrico – da seca ou das flutuações na disponibilidade da água – pode ter em um aspecto essencial do desenvolvimento socioeconômico. O acesso inadequado à eletricidade nos países em desenvolvimento tem terríveis impactos sociais e econômicos.⁸⁶ Por sua vez, na África, onde a energia hidrelétrica é responsável por 22% da geração de eletricidade, o clima já afetou a capacidade da maior usina hidrelétrica da Zâmbia, levando a apagões. A hidrelétrica desempenha papel importante nas vias de descarbonização de muitos países, mas é particularmente vulnerável aos impactos climáticos.

No entanto, o nexo água–energia é muito mais complexo. Além da hidrelétrica, o uso de água no setor pode ser dividido entre a utilização na geração de energia (que, segundo a Agência Internacional de Energia (AIE), é cerca de um terço do total) e na extração e refinação de produtos energéticos primários, como carvão, petróleo e biocombustíveis (que responde pelos outros dois terços).⁸⁷

As usinas térmicas utilizam diferentes quantidades de água, dependendo do combustível, do clima, de sua função na rede elétrica e do tipo de resfriamento implantado. Entretanto, a tecnologia por trás da geração de energia térmica depende de água abundante e o processo cria muita “poluição térmica”, que a AIE define como descarga de água a temperatura diferente daquela em que foi retirada, o que significa que não pode retornar diretamente à fonte.⁸⁸ Disponibilidade limitada de água pode aumentar o preço da geração de energia térmica ou, em algumas circunstâncias, torná-la antieconômica.

Há também grandes variações na quantidade de água usada para cultivar, extrair, resfriar e transportar produtos de energia primária. Os biocombustíveis, como o bioetanol, representam a maior quantidade de consumo de água nesta subcategoria, devido à necessidade de cultivos básicos, como milho ou cana-de-açúcar, que são então fermentados. As condições de crescimento e o tipo de irrigação utilizada determinam o nível de intensidade de uso da água. A água pode ter

que ser removida das minas antes que o carvão possa ser extraído, enquanto o carvão em si pode precisar ser lavado antes de ser processado. A extração de petróleo bruto tende a exigir menos água do que os biocombustíveis, mas mais do que o carvão. A busca pelo petróleo de xisto através do fraturamento hidráulico tem criado manchetes negativas em áreas que já sofrem intensa concorrência pelos recursos hídricos e pelo risco de contaminação das águas subterrâneas.

Não é necessariamente certo que o aumento do uso de fontes renováveis de energia reduzirá a quantidade de água que o setor consome. Embora a energia solar e a eólica precisem de um mínimo de água, os biocombustíveis utilizam muita água, assim como a energia nuclear. Isto é importante no que diz respeito à forma como vemos a indústria de energia. A adoção completa de renováveis em detrimento dos combustíveis fósseis representaria um enorme passo para limitar as emissões de gases de efeito estufa, mas faria pouco para atenuar a crise hídrica.

Energias sedentas

Consumo global de água no setor de energia por tipo de combustível no Cenário de Desenvolvimento Sustentável (2016-2030, bilhões de metros cúbicos)

Combustíveis fósseis Biocombustíveis Carvão Gás Nuclear Biomassa Outros renováveis

2016



2030



0 10 20 30 40 50 60 70 80

Nota: outros renováveis incluem as energias eólica, solar fotovoltaica, solar concentrada e geotérmica

Fonte: IEA



Estudo de caso: Incapacidade de cooperação na Ásia Central

As repúblicas centro-asiáticas da antiga União Soviética não têm, em média, falta de água doce, mas seu fornecimento é distribuído de forma irregular. Sua incapacidade de cooperar de maneira eficiente em relação à água está levando a grandes custos de oportunidade, desde rendimentos agrícolas mais baixos até piores resultados de saúde e menor comércio intrarregional. Na região, as principais fontes de água doce estão localizadas no Tajiquistão e Quirguistão, o que deixa o Uzbequistão, Cazaquistão e Turquemenistão dependentes dos fluxos de seus vizinhos. O rio Amu Darya corre das montanhas do Tajiquistão e Afeganistão para as estepes e as áreas desertas do Uzbequistão e Turcomenistão. Historicamente, o rio é o principal tributário do Mar de Aral, mas tem sido explorado extensivamente desde meados do século XX, principalmente para irrigação, resultando na extinção do rio antes de alcançar do Mar de Aral.⁸⁹ Da mesma forma, o Syr Darya flui das montanhas do Quirguistão e Tajiquistão, fornecendo a principal fonte de água doce através do fértil Vale de Fergana do Uzbequistão e do sudoeste do Cazaquistão. A superexploração da água do Syr Darya também levou ao severo esgotamento dos fluxos de água e, combinado com o desaparecimento do Amu Darya, causou o quase-desaparecimento do Mar de Aral.⁹⁰

A União Soviética desenvolveu infraestrutura pesada e um acordo de compartilhamento de recursos através das bacias, pelo qual barragens e reservatórios foram construídos nas nações a montante, liberando seu conteúdo para irrigar os países a jusante no verão. Em troca, as nações a jusante, que são mais ricas em combustíveis fósseis, forneceram energia aos seus homólogos a montante no inverno. Quando a União Soviética foi dissolvida, os países individuais começaram a se concentrar em seus projetos de desenvolvimento nacional e à medida que os preços regionais de energia, que haviam sido mantidos artificialmente baixos, começaram a subir para os preços do mercado mundial, a água armazenada no Tajiquistão e no Quirguistão tornou-se muito mais valiosa para usar para a geração de energia hidrelétrica do que para abastecer seus vizinhos.

As nações recém-independentes reconheceram a necessidade de gerenciar coletivamente os recursos hídricos gerados pelos rios transfronteiriços Amu e Syr Darya e gradualmente fundiram as instituições existentes e estabeleceram novas para formar um conjunto complexo de arranjos institucionais no âmbito do Fundo Internacional para Salvar o Mar de Aral (IFAS). O acordo de alocação de água

(Continua...)

em vigor é monitorado pela Comissão Interestadual de Coordenação da Água na Ásia Central (ICWC), que realiza reuniões regulares, conta com secretariado, centro de informações científicas e filiais regionais. O mais alto órgão do IFAS, o Comitê Executivo, possui presidência rotativa e quadro de pessoal rotativo (a cada três anos), o que representa um desafio para a continuidade da política e, em última instância, para seu poder e influência.

Além disso, conforme descrito no Blue Peace Index, os mandatos dessas organizações provaram ser muito limitados, sem capacidade para uma ampla gestão transfronteiriça da água. Na ausência de objetivos compartilhados, uma cultura de competição em vez de cooperação se enraizou,⁹¹ e a fragilidade política da região torna a integração transfronteiriça é incrivelmente limitada.

Embora a eficiência e a eficácia desta estrutura de governança tenham sido questionadas, tentativas de reformar várias partes do quadro do IFAS entre 2008 e 2012, lideradas pelo Cazaquistão e apoiadas pelo Tajiquistão e especialmente pelo Quirguistão, não foram bem-sucedidas.⁹² Em 2016, o Quirguistão anunciou que iria “congelar” sua adesão ao IFAS, citando sua insatisfação com a falta de acomodação de

seus interesses, e não participou das reuniões do ICWC desde então. O presidente do Quirguistão participou de uma reunião do IFAS como convidado em 2018, na qual os outros Estados-Membros reconheceram as queixas do país, mas nenhum progresso ou mudança foi alcançado como resultado.⁹³

Tanto os países a montante como a jusante sofrem com essa incapacidade de trabalhar juntos. As nações a jusante estão recebendo menos água do que precisam para sustentar seus setores agrícolas e não têm visões estratégicas de desenvolvimento que atendam às necessidades de seus climas. Minar os meios de subsistência rurais também corre o risco de empurrar os migrantes econômicos descontentes para as cidades, que podem não ter infraestrutura para absorvê-los, resultando em queixas políticas ainda mais profundas.⁹⁴ Os países a montante ainda têm água suficiente, mas a falta de desenvolvimento regional dificulta sua conexão com os mercados globais e o acesso a empréstimos internacionais e boas práticas em técnicas de gestão da água. O custo de oportunidade das relações regionais frias no que tange à água pode estar custando aos países da Ásia Central cerca de US\$ 4,5 bilhões por ano como consequência da menor produtividade agrícola, preços mais altos de energia e

Também vale considerar que a extração da água do subsolo mais profundo, A dessalinização e outras técnicas para reutilizar a água, que deverão ser cada vez mais utilizadas em países sob estresse hídrico nos próximos anos, também são altamente intensivos em energia. A AIE estima que o volume atual de água que passa pelo processo de dessalinização representa menos de 1% do consumo global total, mas já absorve 25% da energia de consumo do setor de água.⁹⁵ Isso pode criar um círculo vicioso: a escassez de água obriga os formuladores de políticas a investir em dessalinização ou extração mais profunda, que requerem quantidades substanciais de eletricidade, que é gerada a partir de insumos que utilizam grandes volumes de água.

Evidências empíricas sugerem que o setor de energia já está lutando contra a falta de água disponível. O Banco Mundial descobriu em 2014 que 50% das empresas globais de energia elétrica, serviços públicos e energia relataram impactos relacionados à água em suas operações nos últimos cinco anos, enquanto dois terços identificaram a disponibilidade de água como um risco para sua produção futura.⁹⁶ Por exemplo, na África do Sul, a recorrente escassez de água exigia que todas as novas usinas usassem sistemas de resfriamento a seco, que usam menos água, mas são mais caras para construir e menos eficientes.⁹⁷

Os custos econômicos de pouca água para o setor energético são, portanto, potencialmente vastos. Se a oferta de energia for estrangulada pela falta de disponibilidade de água, não acompanhará o crescimento esperado da demanda, resultando em preços mais altos e, para aqueles que não podem pagar, acesso reduzido.⁹⁸ Dito isto, há maneiras de o setor de energia usar a água de forma mais eficiente. Essas incluem um maior foco na reutilização de águas residuais de

processos energéticos; usar calor de indústrias para gerar energia; construção da infraestrutura de água e energia lado a lado para reduzir os resíduos; e um maior uso de dados para entender quais processos são particularmente ineficientes e como eles podem ser simplificados.⁹⁹

3.3 Indústria e serviços

O setor industrial, que responde por parcela importante do consumo de água em muitos mercados desenvolvidos, usa a água como insumo direto em produtos e para uma série de processos. “Praticamente todas as empresas dependem da água ou têm impacto sobre ela”, diz Tatiana Fedotova, consultora em gestão de água da Agência Suíça para o Desenvolvimento e Cooperação.¹⁰⁰ Para alguns setores, como papel e celulose, alimentos e bebidas, têxteis e vestuário, o papel da água é evidente. Mas mesmo para os componentes do setor industrial em que a água não é o principal insumo do produto, ela é crucial para processos industriais como aquecimento e resfriamento, transporte, limpeza, uso e manutenção do produto, bem como fornecimento de energia.¹⁰¹ É essencial garantir o acesso a água potável, saneamento e higiene no local de trabalho, isso é fundamental para o bem-estar e a produtividade dos funcionários.¹⁰²

Espera-se que a demanda industrial por água continue a crescer globalmente nas próximas décadas, com as possíveis exceções da América do Norte e da Europa Ocidental.¹⁰³ Qualquer perturbação relacionada à água pode ter consequências graves para a indústria, resultando em demanda competitiva por recursos hídricos e queda potencial no investimento, pois as empresas podem se tornar menos competitivas, lucrativas e viáveis.

Dependência generalizada

Setores econômicos da UE com alta dependência da água

- L1. Dependência Total
- L2. Dependência Múltipla
- L3. Dependência Específica
- L4. Dependência Moderada
- L5. Dependência, mas sem captação de águas



Fonte: Ecorys

Mudanças no abastecimento de água trazem uma série de riscos para as empresas industriais. Para empresas nas quais a água é um insumo, a possibilidade de haver muito pouca água, água em excesso ou água muito poluída para uso significa que existe o risco de que a produção possa ser interrompida ou, pelo menos, reduzida. As projeções de receita também teriam que mudar se o custo da água em si aumentasse, devido à necessidade de perfurações mais profundas e bombeamento de água subterrânea em níveis mais profundos, ou limpar a água de forma mais completa. Essas mudanças afetariam claramente suas receitas e custos. De fato, de acordo com a pesquisa do CDP, ONG que mede o impacto ambiental das corporações, os respondentes corporativos do seu Relatório Global sobre a Água 2018 (2018 Global Water Report) registraram perdas de US\$ 38,5 bilhões

devido a questões relacionadas à água.¹⁰⁴

Mas também existem outros riscos financeiros. A escassez de água ou danos à infraestrutura por excesso de água provavelmente elevariam os preços de energia, seguro, transporte, serviços comprados de outros fornecedores e até mesmo armazenamento de estoque.

Também pode haver efeitos indiretos por meio de mudanças regulatórias ou de reputação. O primeiro pode aumentar os custos de funcionamento de um negócio, tornar mais difícil atrair financiamento externo para uma empresa existente, alterar o cenário competitivo ou resultar na cassação de uma licença operacional. As empresas podem sofrer danos à reputação se forem percebidas como estando em desacordo com a opinião pública ou se suas operações forem prejudiciais ao meio ambiente ou às comunidades desfavorecidas. Em 2014, a Coca-Cola, por exemplo, recebeu ordem do governo estadual para fechar uma fábrica de engarrafamento no norte da Índia por estar retirando muita água subterrânea.¹⁰⁵

Tampouco o impacto de uma grande queda na disponibilidade de água ficaria confinado aos próprios países com escassez de água, devido ao nosso mundo altamente interconectado e globalizado. Se o custo de produção de bens e de prestação de serviços para exportação aumentar em países com escassez de água, pelo menos parte desse custo seria repassado aos consumidores. A este respeito, a escassez de água pode ser um impulsor da inflação dos preços ao consumo e à produção em todo o mundo, embora a partir dos atuais níveis muito baixos. Os países importadores e exportadores têm a responsabilidade de garantir que a água seja administrada de forma sustentável para garantir o desenvolvimento econômico sustentável.

Há evidências de que as grandes empresas industriais estão se conscientizando mais do uso da água e seu impacto no planeta, mas os mesmos dados sugerem que essa consciência não as impedi

de continuar usando mais água. O CDP constatou que a proporção das empresas pesquisadas que estão enfrentando “exposição ao risco da água” está aumentando e ficou em quase 80% em 2018. Mais de um terço dos entrevistados afirmou ter definido metas para reduzir a retirada de água, em comparação com cerca de um quinto três anos antes. No entanto, o número de empresas que relatou aumento no uso de água aumentou em proporções semelhantes, de um quinto em 2015 para um terço em 2018.¹⁰⁶ Outros dados do CDP indicam que menos de 60% das empresas pesquisadas atingiram a linha de base da ONG para contabilidade da água, ilustrando que a maioria não consegue monitorar suficientemente de onde vem sua água, a quantidade que usa e o impacto de suas águas residuais.¹⁰⁷ Há uma diferença setorial gritante: mais de quatro em cada cinco empresas que trabalham na extração mineral estavam engajadas, mas esse número cai para menos de uma em cinco entre os varejistas.¹⁰⁸ Também vale a pena dizer que a amostra do CDP inclina-se para grandes corporações que podem arcar com esses investimentos em suas próprias práticas de negócios.

Existem algumas organizações que oferecem uma abordagem para outras emular. A Alliance for Water Stewardship (AWS) sugere um processo – que pode ser resumido como a coleta de evidências sobre o uso da água, fazendo um plano para usar menos, avaliando o sucesso do plano e compartilhando os resultados – que ela acredita melhorará a governança da água, aumentará a qualidade da água, promoverá a educação e aumentará o saneamento.¹⁰⁹ O CDP promove uma “lista A” de empresas em seu relatório de segurança hídrica que atendem aos mais altos padrões de conservação da água. Para inclusão, as empresas devem acompanhar o uso da água em suas cadeias de valor, demonstrar uma compreensão de como a escassez de água pode afetar seu desempenho financeiro e ter implementado uma estratégia para mitigar esses riscos. Apenas 30 das 760 empresas

pesquisadas atingiram esse limite. Em 2018 incluíram a empresa francesa de cosméticos, L’Oréal, o fabricante mundial de bebidas, Diageo, e a companhia farmacêutica britânico-sueca, AstraZeneca.¹¹⁰ A L’Oreal, por exemplo, conseguiu diminuir o consumo de água em um terço nos últimos 15 anos, ao mesmo tempo em que aumentou sua produção na mesma proporção. O efeito líquido foi o corte quase pela metade da intensidade de uso de água nos produtos.¹¹¹

Existem diversas maneiras pelas quais as empresas podem alcançar resultados semelhantes, começando pela compreensão de quanta água eles (e seus fornecedores) utilizam e de onde ela vem. Uma vez de posse desses dados, as empresas podem explorar formas de reduzir a água utilizada especialmente em estágios ineficientes dos processos de produção ou nos locais onde a água é coletada, se eles a estão acessando em regiões particularmente estressadas. Em empresas maiores, é muito provável que isso envolva conversas com seus fornecedores mais acima na cadeia de fornecimento. As companhias também podem determinar um preço sombra para a água ao tomar decisões de investimento, de forma a incluir seu impacto ambiental nos seus custos.¹¹² Elas podem determinar metas para manter ou reduzir o uso de água e, um passo que é particularmente apreciado pelo CDP, ligar a remuneração dos funcionários de nível executivo ao desempenho em relação a essas metas. Esta ainda é uma prática incomum, mesmo nos setores como os de extração de recursos, de alimentos e de produtos químicos, em que menos de um terço das empresas possuem incentivos para os principais executivos cumprirem metas relacionadas à água.¹¹³ A publicação de uma política para a água é outra forma pela qual as empresas podem assegurar maior conformidade quando esse tipo de meta é estabelecido. Se isso incluísse compromissos de reabastecer as fontes de água, ofereceria a empresa uma oportunidade de demonstrar seu valor às comunidades locais em que operam.¹¹⁴

3.4 Uso doméstico

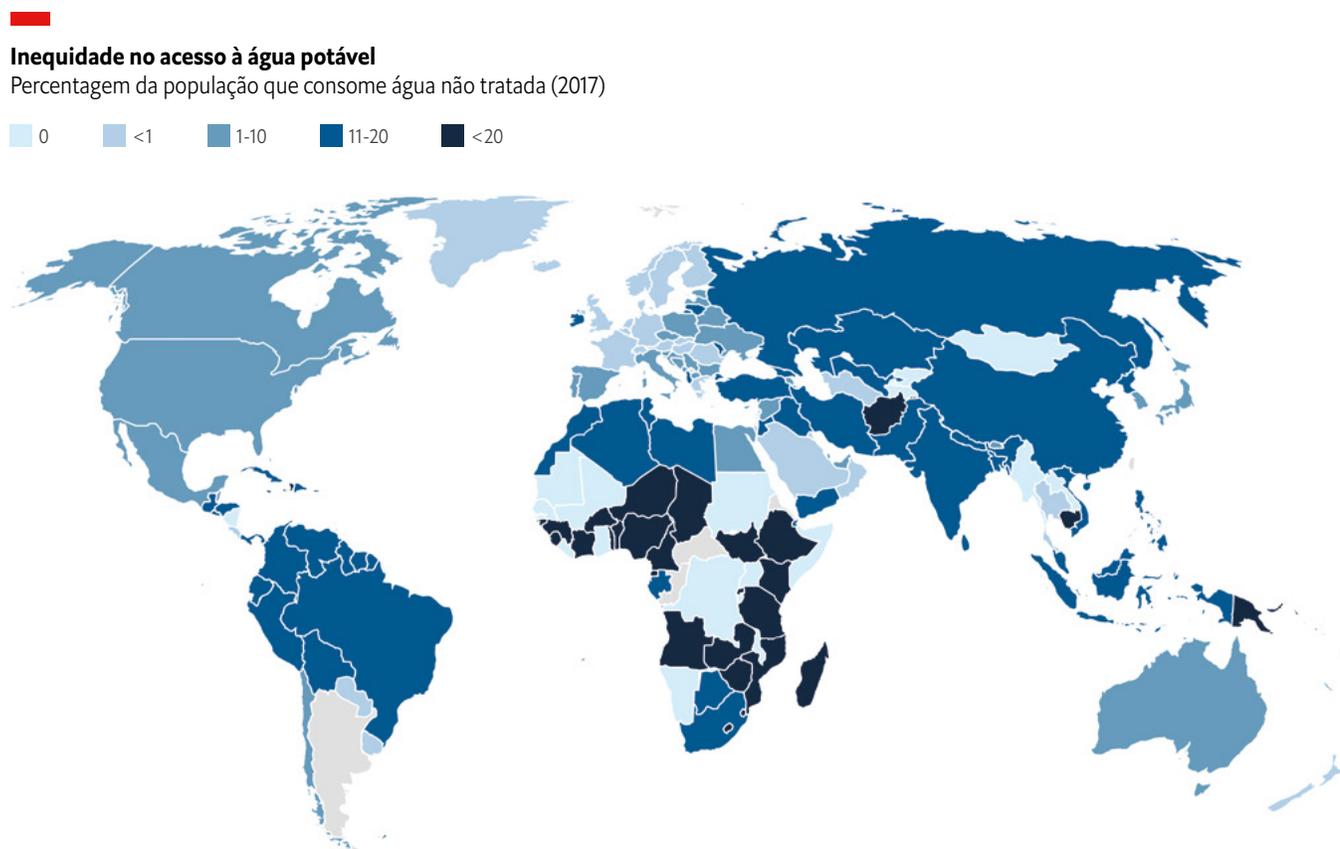
Os usos domésticos são a quarta fonte principal de consumo de água. Mas como proporção total, depende largamente do país. É geralmente alta em países com população de baixa renda na Ásia e na África subsaariana, porque possuem uma base industrial menor, e em muitos países de alta renda, como a Grã-Bretanha e a Dinamarca, que possuem setores agrícolas pequenos que são adequadamente irrigados pelo regime pluviométrico.¹¹⁵

A demanda doméstica de água deve continuar aumentando rapidamente nas próximas décadas, movida pelas projeções de uma maior população mundial e pela maior proporção desta população tendo suas casas conectadas a fontes de água limpa e segura. Apesar da melhoria significativa nas últimas duas décadas, a Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que, em 2017, 29% da população mundial, aproximadamente 2,4 bilhões de pessoas, ainda não tinha acesso à água não poluída em suas casas.¹¹⁶ Conectar o máximo de pessoas possível às redes de água elevará o nível de demanda doméstica mundial por água, mesmo que o consumo seja mínimo pelos padrões das economias desenvolvidas. Há uma questão econômica evidente nos gastos com infraestrutura de água: a OMS acredita que cada dólar gasto em água e saneamento gera um retorno quatro

vezes maior, devido ao alto índice de participação e produtividade da mão de obra e aos baixos custos de saúde.¹¹⁷ Também há uma questão social a ser considerada, uma vez que o acesso a água e saneamento é reconhecido pela ONU como parte dos direitos humanos. Sabe-se que a falta de acesso a água segura, suficiente e economicamente acessível, saneamento e instalações adequadas de higiene tem impacto devastador na saúde, dignidade e prosperidade e traz consequências significativas para a conquista de outros direitos humanos.¹¹⁸ Hoje, a falta de acesso a serviços básicos de água, saneamento e serviços de higiene resulta na morte de cerca de 1.800 crianças por dia¹¹⁹ e, diariamente, 6 mil crianças morrem de doenças causadas pela água.¹²⁰

Ainda assim, o fornecimento de água limpa é difícil e caro. Nos países sem fontes abundantes de água de superfície, é preciso buscar água subterrânea, que pode ficar gradativamente mais profunda. Essa água também tem que ser purificada para que seja realmente segura. As fontes de água doce em países sem redes estabelecidas de fornecimento de água nas casas correm risco de contaminação por lixo industrial, pesticidas e fertilizantes, bem como de presença de minerais naturais como fluoreto, que tende a ser mais abundante quanto mais profundo o lençol freático.¹²¹





Fonte: WHO; UNICEF Joint Monitoring Programme

As comunidades que não têm acesso confiável à água limpa em casa também estão em risco permanente de deslocamento. A escolha de migrar, interna ou internacionalmente, é complicada, e pesquisas mostram que raramente se resume a um único fator.¹²² No entanto, várias organizações internacionais projetam que o deslocamento de pessoas por falta de água disponível, seja para consumo pessoal ou para uso na agricultura de subsistência, provavelmente aumentará nas próximas décadas.¹²³ Além do impacto emocional de deixar a terra natal e a comunidade, a migração tem um custo econômico para a região a ser despovoada. As saídas líquidas de migrantes significam menor força de trabalho para manter a indústria existente ou para reconstruir numa área diferente com vantagem comparativa.

Mesmo que os governos possam fazer grandes progressos no abastecimento de água segura às casas, não há garantia de que os beneficiários sejam capazes ou estejam dispostos a pagar por isso. A água raramente tem preço alto o suficiente para explicar os custos incorridos em torná-la potável e entregá-la ao consumidor final, em parte porque é amplamente considerada como um bem público e não um produto que deve ser comprado. Talvez porque, em geral, o fornecimento de água não gere receita para os governos, a infraestrutura hídrica é muitas vezes mantida de forma inadequada. As taxas de vazamento, mesmo na Europa, são desanimadoras, com a maioria dos países relatando que entre 15 e 30% da água no abastecimento público é perdida antes de ser consumida.¹²⁴



Estudo de caso: Resultados de saúde na região do Tigre-Eufrates

As principais fontes de água doce superficial no Iraque são os dois grandes rios do país, o Tigre e o Eufrates. Ambos começam ao norte, nos vales do leste da Turquia, e depois fluem de norte a sul através do Iraque em cursos paralelos, antes de se encontrarem no Shatt al-Arab, na ponta sudeste do país, e fluírem para o Golfo Pérsico. Nenhum dos rios está em estado saudável: a vazão do Eufrates diminuiu em até 45% nos últimos 50 anos por causa da construção de represas e barragens a montante.¹²⁵ Os números são semelhantes para o Tigre.¹²⁶

A qualidade da água restante também é preocupante. De acordo com estudo publicado no *International Journal of Science and Research* em 2016, que utilizou os parâmetros internacionalmente reconhecidos do índice de qualidade da água, a água do Tigre medida em três pontos entre 2013 e 2015 foi classificada entre ruim e muito ruim.¹²⁷ Em meados de 2018, a cidade sulista de Basra experimentou um aumento escandaloso do número de pessoas procurando os hospitais com sintomas indicativos de doenças causadas pela água. Dentre eles, diarreia, dor de estômago e vômitos. Entre agosto e novembro, mais de 100 mil pessoas foram hospitalizadas. Naquele ano, o volume de água do Tigre e do Eufrates que alimentava o Shatt-al-Arab havia sido particularmente baixo. Segundo relatos da mídia, isso resultou em níveis mais concentrados de esgoto, poluentes industriais e salinidade na água do rio.¹²⁸

A crise de saúde, que se seguiu a surtos anteriores de doenças causadas pela água em 2009 e 2015, foi amplificada por duas falhas institucionais. Primeiro, as autoridades locais e nacionais falharam em fazer cumprir as leis existentes que impedem as empresas

de despejar resíduos agrícolas e industriais nos rios do país além dos limites estabelecidos. Em segundo lugar, houve “total ausência” de qualquer sistema de orientação para que as autoridades pudessem informar os moradores sobre a qualidade de sua água e o que eles deveriam fazer para reduzir os riscos de beber água insalubre. Tal sistema tampouco foi estabelecido desde a crise.¹²⁹

Parte do problema tem raízes a montante. O represamento extensivo dos dois rios, que continuaram com o lançamento da Barragem Ilisu no Tigre, ao sul da Turquia, em 2018, acarreta menor fluxo d’água para o Iraque, o que torna mais difícil manter limpa a água que continua a fluir.¹³⁰ Como indicado no *Blue Peace Index*, ao contrário de outros rios transfronteiriços, não há mecanismo de cooperação regional para a água ou um acordo multilateral no nível da bacia que defina ações e comportamentos aceitáveis para os estados ribeirinhos. A cooperação que existe é restrita a apenas alguns países ou cobre poucas áreas. Os países ribeirinhos têm experimentado significativas turbulências econômicas, políticas e de segurança em anos recentes, com o Iraque e a Síria particularmente devastados por guerras civis. Isso contribuiu para a falta de atenção às capacidades de desenvolvimento institucional, à cooperação técnica e à implementação de controle de poluição e outras medidas ambientais, exacerbando ainda mais os níveis já altos de estresse hídrico na região.¹³¹

Dada a pressão crescente sobre o fluxo de água restante, como resultado das mudanças climáticas, uma abordagem mais abrangente para a gestão da água se faz necessária para proteger a saúde da população que depende dos rios.

Há formas de maximizar a eficiência do uso doméstico da água. O primeiro passo é continuar conectando as pessoas a uma rede de água. Embora isso aumente o consumo total, gera enormes quantidades de valor econômico em outros lugares. Campanhas de informação pública sobre a importância do uso sensato da água sensata são outra consideração. Minimizar vazamentos através de reparos à infraestrutura também pode valer a pena, se eles evitarem que o preço da eletricidade, por exemplo, aumente no futuro, ou funcionarem como amortecedor para o aumento da demanda de água de grandes aumentos populacionais, especialmente nos países em desenvolvimento. Finalmente, os formuladores de políticas devem considerar como precificar a água de forma justa, de modo que os grandes usuários com meios para pagá-la subsidiem o acesso para aqueles que usam menos e não têm recursos suficientes.



3.5 Ecossistemas

A importância dos sistemas de água vai além do uso direto essencial para fins domésticos e atividades econômicas. Ecossistemas, incluindo bacias hidrográficas e zonas úmidas, através de sua biodiversidade, são vitais para o bem-estar humano. Eles contribuem para as comunidades e economias nacionais e locais, fornecendo uma série de serviços essenciais, incluindo polinização de culturas, purificação e regulação da água, proteção contra enchentes, controle da erosão e sequestro de carbono. De acordo com a OCDE, os serviços ecossistêmicos são estimados entre US\$ 125 e 140 trilhões por ano, valor que muitas vezes é negligenciado.¹³² As zonas úmidas constituem especificamente uma importante fonte de água e nutrientes necessários para a produtividade biológica e, em última instância, a sobrevivência de populações inteiras. “As zonas úmidas são dos ecossistemas mais produtivos do mundo”, segundo Luis Pabon, do Banco Interamericano de Desenvolvimento.¹³³

Por exemplo, no Pantanal – o maior pântano do planeta, abrangendo Brasil, Paraguai e Bolívia como parte da Bacia do rio da Prata – mais de 1,2 milhão de pessoas dependem dele para renda, alimentação e água potável, e milhões mais se beneficiam de sua proteção contra enchentes.¹³⁴ Notavelmente, o Pantanal é responsável pela produção de aproximadamente 40% da soja brasileira e mais de 20% de seu gado.¹³⁵ Mas não são apenas os seres humanos que se beneficiam de seus serviços: é lar de mais de 4.700 espécies de plantas e animais.¹³⁶ O que realmente se destaca, no entanto, são os serviços ecossistêmicos do Pantanal, incluindo recarga e sequestro de águas subterrâneas, avaliados em US\$ 112 bilhões.¹³⁷

Pântanos: valor insubstituível



Fonte: de Groot D., Brander L., Finlayson M. (2016)

Apesar do conhecimento desses benefícios, 50% das zonas úmidas do mundo foram destruídas durante o século XX; nos 50 anos desde 1970, a população de espécies de água doce diminuiu 83%, devido a ameaças a habitats de água doce, incluindo a drenagem de áreas úmidas.^{138 139} A destruição de terras úmidas resultou no aumento de danos causados por enchentes e secas, escoamento de nutrientes e poluição da água, erosão e declínio das populações de animais selvagens. “A provisão de água afeta diretamente as plantações e os rebanhos, a segurança alimentar de populações vulneráveis e o emprego de milhares de pessoas. Grande parte da atividade econômica da terra

está diretamente relacionada à disponibilidade de água e à proteção da biodiversidade, o que inclui tanto plantas como animais”, assinala Alfonso Malky, Diretor Técnico para a América Latina do Conservation Strategy Fund.

A biodiversidade é fundamental, para a manutenção da saúde do ecossistema; sua perda ameaça a estrutura e o funcionamento adequado do ecossistema, reduzindo sua produtividade e diminuindo a qualidade de seus serviços. O impacto adverso das perdas da biodiversidade no cultivo de lavouras e nos animais, dos quais muitas populações dependem para viver, significa que, em última análise, a saúde econômica está diretamente ligada à saúde da natureza.



Estudo de caso: Desmatamento na América Latina

O Amazonas é o segundo rio mais longo do mundo, estendendo-se das montanhas dos Andes, a oeste, ao Oceano Atlântico, na costa nordeste do Brasil, sua foz. A Bacia Amazônica, que abriga aproximadamente um quinto da água doce do planeta, abrange mais de 6 milhões de km², cobrindo a maior parte do Brasil e do Peru, grandes áreas da Colômbia, Equador e Bolívia, com uma incursão menor na Venezuela. Mais de 30 milhões de pessoas vivem no bioma Amazônia, principalmente nos principais países ribeirinhos mencionados acima, mas também na Guiana, Suriname e Guiana Francesa.

O Brasil domina o percurso do rio, abrangendo dois terços do fluxo principal e a maior porção de sua bacia. Dois terços da bacia são cobertos pela Floresta Amazônica, correndo ao longo das planícies alagadas, inundando os rios da Amazônia de águas escuras e fornecendo os pântanos, mangues e córregos que permitem que toda a amplitude da biodiversidade floresça.¹⁴⁰ A Amazônia e a América Latina influenciam de forma mais ampla os ciclos hídricos e a biodiversidade global do mundo. A América Latina é uma das regiões de maior biodiversidade do mundo. De acordo com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), cerca de 60% da vida terrestre em todo o mundo, e diversas espécies marinhas e de água doce, podem ser encontradas na América Latina e no Caribe. “A região também desempenha papel importante na regulação do clima em todo o mundo, uma vez que a Amazônia absorve a umidade do Oceano Atlântico, que cai em seguida como chuva, e, depois, dá continuidade aos ciclos hidrológicos. As florestas amazônicas também ajudam a regular a temperatura e a umidade e estão ligadas aos padrões climáticos regionais”, diz Alfonso Malky, do Conservation Strategy Fund.

Além do impacto direto sobre os meios de subsistência de milhões de pessoas na região, o desmatamento e a perda de biodiversidade na América Latina podem impactar os ciclos de água em todo o mundo, o que significa que as secas e inundações em todo o mundo estarão, até certo ponto, relacionadas ao desmatamento da

Amazônia, mesmo antes de contabilizar seu papel no armazenamento global de carbono. Apesar de sua importância vital, o desmatamento da Floresta Amazônica não apenas continua, mas também recrudescer recentemente, chegando aos maiores níveis em mais de uma década.¹⁴¹

Além disso, o acesso da população local à água está em risco, devido a poluição da água, desmatamento e mudança climática. De acordo com a Avaliação Mundial da Qualidade da Água publicado pelo PNUMA, poluição severa afeta cerca de 25% dos cursos d'água latino-americanos. O represamento do rio Amazonas também exacerba esses desafios ambientais. Supostamente, há planos de 500 novas barragens no Amazonas, a serem construídas nas próximas décadas.¹⁴² Alguns projetos já foram devastadores. A represa de Belo Monte, atualmente em construção, será o quarto maior projeto hidrelétrico do mundo e seu desenvolvimento já perturbou a região. Em 2015, o transbordamento de seu reservatório afetou quase 420 km² de planícies e florestas, deslocando mais de 20 mil pessoas e espalhando doenças, incluindo a dengue.¹⁴³ Estudo recente do Conservation Strategy Fund, que analisou os impactos econômicos, sociais e ambientais de um grupo de 75 trechos de estrada na Amazônia, demonstrou que processos abrangentes de avaliação, acompanhados de processos de planejamento nos níveis regional e nacional, evitariam milhões de dólares de perdas econômicas, bem como impactos irreversíveis em termos de desmatamento e perda de biodiversidade.¹⁴⁴

Como destacado no Blue Peace Index, compartilhamento e controle colaborativo de dados, monitoramento e controle de poluição, bem como desenvolvimento conjunto e coordenado de infraestrutura, incluindo avaliações de impacto ambiental, são algumas das áreas que requerem ação em níveis nacional e transfronteiriço. Para continuar a garantir o acesso à água segura e potável, reduzir a taxa de desmatamento e deter a poluição dos rios e aquíferos, é necessário agir para proteger as zonas úmidas da região e incentivar seu manejo e uso sustentáveis.



4. Áreas para ações

Apesar da natureza complexa dos sistemas hídricos, que às vezes apresentam compromissos inerentes entre os interesses vitais de cada parte interessada, existem passos claros que governos, empresas e famílias podem tomar para reduzir o custo econômico do estresse hídrico e da má gestão nas próximas décadas. Alguns deles têm foco internacional, dado que rios e lagos são em grande medida entidades transfronteiriças, e as políticas precisam ser adotadas por todas as partes para serem o mais eficazes possível. Mas há também muito que as partes interessadas podem fazer sozinhas, em seu próprio nível, para garantir que a água seja retirada, consumida e reabastecida da forma mais eficiente possível.

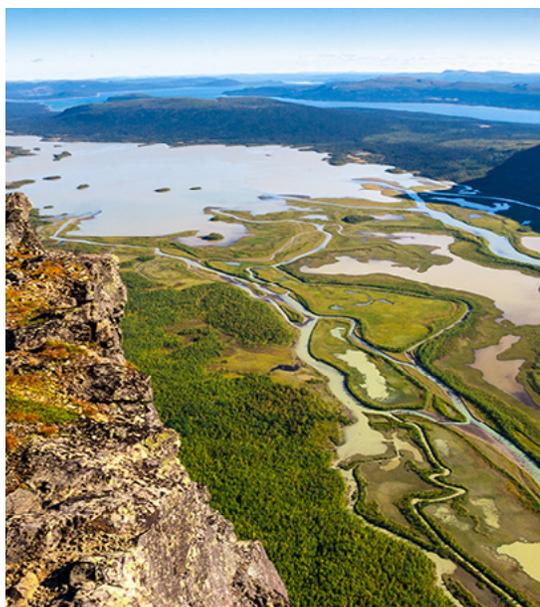
Governos, empresas e consumidores devem abordar seu consumo de água da perspectiva mais ampla possível. Um desses métodos conceituais é a estrutura do Valor Econômico Total (VET) incorporada aos quadros hídricos da UE e da OCDE, que divide o uso da água em valores de uso e não uso. Exemplos dos primeiros incluem água consumida diretamente em casa ou no trabalho, bem como água usada como insumo em processos de negócios, como na manufatura. Valores não utilizados tentam atribuir valor a aspectos como economizar água para as gerações futuras (“valores de legado”), permitindo que outros com maior necessidade atual usem água (“valores altruístas”), e o conhecimento de que a água está disponível se for necessária (“valores de existência”). Os princípios desse tipo de abordagem podem ser usados pelas empresas para criar um preço sombra para a água em seus planos de negócios, para abranger não apenas a água usada diretamente, mas a que deixou no solo ou subsolo, seja para outros usarem contemporaneamente ou no futuro.

Água como prioridade política

Primeiro, a água precisa se tornar uma prioridade política maior. Como sugerem os Relatórios de Riscos Globais do Fórum Econômico Mundial, há muito que os formuladores de políticas sêniores estão cientes da ameaça representada pela crise hídrica. Essas preocupações já produziram uma série de acordos transfronteiriços sobre a gestão da água de várias bacias importantes, incluindo as dos rios Mekong, Sava e Senegal. Mas ainda existem grandes sistemas de água que carecem de um acordo básico de alto nível entre estados ribeirinhos, incluindo a bacia do Tigre-Eufrates. Os arranjos e instituições transfronteiriças mais eficazes são independentes do governo e capazes de impor a própria regulamentação, mas estão indiretamente ligados aos mais altos níveis do executivo.¹⁴⁵ Por exemplo, a Comissão Internacional para a Proteção do Rio Danúbio (ICPDR), com 14 Estados-Membros, bem como a UE, tem sua própria identidade jurídica e pode agir de forma autônoma e estabelecer metas para reduzir a poluição e inundações e melhorar a saúde ambiental. Assim, trabalha com os membros para ajudá-los a cumprir essas metas.¹⁴⁶ Tal status elevado não é fácil de alcançar, porque exige que os governos cedam a soberania de parte de seu território a uma organização sobre a qual eles não têm autoridade. Mas sem esse recurso, tais órgãos reguladores podem ser deixados de lado se, por exemplo, um membro decidir que quer construir uma represa para reduzir seus custos de eletricidade.

A medida em que essas organizações para a gestão transfronteiriça da água devem ser políticas é uma questão difícil, fortemente dependente da situação contextual.

Por um lado, a conexão da água com outras prioridades, como o sistema “carvão-por-água” estabelecido entre estados da Ásia Central quando faziam parte da União Soviética, conseguiu superar a distribuição desigual dos recursos, criando codependências que sobreviveram grande transição política. Sem um foco político, tais acordos podem limitar-se aos aspectos científicos e técnicos da gestão da água e, portanto, correm o risco de serem deixados de lado pelos tomadores de decisão. Convidar a política para a gestão da água também garante que o tema seja discutido por aqueles com poder real. Por outro lado, a água é essencial para a vida humana em todos os lugares e há o risco de ela ser vista como nada mais do que uma moeda de troca, se for permitida sua comercialização em negociações políticas. O equilíbrio certo para cada bacia ou sistema hídrico provavelmente será único para esses atores e as circunstâncias em que se encontram, uma vez que cada bacia e sistema é único em termos de história, desafios e contextos econômicos e políticos.



Abordagem ao nível de bacia

Os acordos também são mais propensos a serem bem-sucedidos se seguirem os princípios da gestão integrada de recursos hídricos (GIRH). De acordo com a Associação Mundial para a Água (Global Water Partnership – GWP), organização internacional dedicada à gestão da água, eles incluem “a gestão dos recursos hídricos no menor nível possível; otimização da oferta; gestão da demanda; promoção de acesso equitativo aos recursos hídricos por meio de governança e gestão participativa e transparente; e estabelecimento de estrutura política, regulatória e institucional aprimorada e integrada”.¹⁴⁷ Para os governos, cumprir esses princípios significa trabalhar ao lado de outros Estados quando as bacias são compartilhadas, levando em conta as implicações das decisões políticas para aqueles com quem compartilham água e, quando necessário, renunciando a solução mais barata ou mais rápida, se isso tiver efeitos prejudiciais sobre as populações fora de suas fronteiras.

Há muito a ganhar ao se engajar no nível de bacias hidrográficas. A circularidade dos sistemas de água significa que é improvável que os países escapem das consequências negativas da poluição da água em seus estados vizinhos, e pesquisas sugerem que quanto mais profundamente os estados ribeirinhos cooperarem uns com os outros na água, menor será a incidência de guerra e conflito entre eles.¹⁴⁸ No Brasil, por exemplo, as regulamentações ambientais são muito mais rigorosas do que em vários de seus vizinhos, explica Luis Pabon, do Banco Interamericano de Desenvolvimento. Mas por falta de harmonização internacional, a solução mais simples para as empresas brasileiras tem sido mover processos poluentes pelas fronteiras do país, em vez de modificar processos para serem menos prejudiciais.¹⁴⁹

Formulação de políticas baseadas em evidências

Equipados com princípios para orientar sua abordagem, os governos devem começar melhorando sua coleta de dados e conhecimentos em torno da água e usar esses dados para informar suas formulações de políticas, particularmente porque a geração, a análise e o monitoramento de dados aceleraram-se e tornaram-se mais acessíveis graças à digitalização. Dados de alta qualidade e conhecimento sobre os ciclos de água nas bacias hidrográficas e o impacto de atividades lideradas pelo homem, como barragens e indústria, são fundamentais para garantir que as comunidades ribeirinhas possam responder efetivamente aos desafios emergentes. Evidências científicas, insights de partes interessadas, tecnologia e financiamento de doadores são necessários para obter um quadro completo.

Sem isso, há o risco de que, neste momento de rápidas mudanças ecológicas e hidrológicas, a velocidade do aquecimento global e seus efeitos sobre os sistemas de água possam superar a compreensão dos governos. Se esse conhecimento está operando com atraso ou não está presente, é impossível projetar políticas holísticas e desenvolver medidas de mitigação e adaptação que permanecerão apropriadas por um período prolongado. Esse conhecimento também precisa ser transmitido ao público, quando for o caso.

O papel das empresas

Há um papel aqui para as empresas, também, especialmente as grandes corporações que trabalham em economias menores com níveis mais elevados de estresse hídrico onde suas atividades têm um efeito maior. As empresas parecem estar acordando para a importância de monitorar de onde vem sua água, quanto dela utilizam e o impacto de suas águas residuais



– por razões ambientais, mas igualmente financeiras. Tornar-se responsável pela água traz retornos positivos sobre o investimento para as organizações. No entanto, é altamente improvável que pequenas e médias empresas em mercados emergentes estejam fazendo esse tipo de monitoramento. Como tal, há o papel dos governos na concessão de subsídios e outros incentivos semelhantes para incentivar essa transição.

Assim como os governos, uma vez que as empresas tenham o conhecimento sobre suas interações com sistemas de água, podem iniciar o processo mais complicado de aprender a tornar-se mais eficientes em relação à água. Isso pode envolver a mudança de instalações de produção para locais com suprimentos de água mais abundantes, ou onde já existem sistemas de reciclagem mais sofisticados. Ou pode significar mudanças em sua gama de produtos para se concentrar em mercadorias com uma pegada hídrica menor. Deve também ser incluída nessa estratégia uma consideração não apenas sobre a quantidade de água que eles retiram, mas também sobre a qualidade da água que elas expelem. Para participar do manejo circular da

água, elas precisam controlar sua poluição e reutilizar e reciclar suas águas residuais sempre que possível. Quando metas forem estabelecidas, elas devem ser locais e globais. “Nos últimos anos, muitas empresas anunciaram planos para reduzir um percentual de uso de água na manufatura. Embora essas metas globais sejam um bom ponto de partida, elas não dizem muito sobre o impacto de uma empresa nos recursos hídricos reais em um local específico, que pode estar em estresse hídrico, pois para que seja assim, o alvo certo tem que ser muito localizado, ou o que se chama de “baseado no contexto”, afirma Tatiana Fedotova, consultora em gestão de água da Agência Suíça para o Desenvolvimento e Cooperação.¹⁵⁰ Uma redução geral líquida nas retiradas de água pode soar impressionante, mas pode ser prejudicial, se mais retiradas forem movidas de áreas onde a água é abundante, mas a regulação é rigorosa, para locais com leis mais relaxadas, mas com maior escassez de água.

O papel dos investidores

Investidores e instituições multilaterais, como o FMI e o Banco Mundial, também podem direcionar fundos para empresas e projetos comprometidos com práticas sustentáveis de gestão da água e, por outro lado, podem tentar melhorar o comportamento dos retardatários, anexando condições (ou custos) ao seu empréstimo. Esse comportamento não seria totalmente altruísta. Se seus clientes forem expostos aos custos econômicos da má gestão da água, isso afetará o valor e o desempenho dos ativos dos investidores. Essa pressão pode alcançar alguns resultados tangíveis. Após dois desastres fatais e catastróficos de barragens de rejeitos no Brasil em 2015 e 2018, foram os investidores institucionais que pressionaram pelo estabelecimento de padrões globais de gestão dessas barragens na esperança de evitar novas perdas de vidas e degradação ambiental.¹⁵¹

Fedotova também acredita que os investidores estão se tornando mais interessados em empréstimos comerciais em torno da água como um ativo, o que criaria outra área potencial onde os padrões poderiam ser levantados.¹⁵² Os gestores de portfólio, por exemplo, estão reconhecendo cada vez mais que riscos físico, de reputação e regulatório relacionados à água podem afetar negativamente o valor de seus investimentos, para indústrias particularmente intensivas em água, incluindo alimentos, mineração, têxteis e serviços.¹⁵³ Como resultado, o número de empresas que apresentam relatórios sobre a água por meio dos questionários anuais do CDP sobre risco climático, de água e desmatamento aumentou mais uma vez em 2020, com 2.934 empresas contra 2.433 em 2019.¹⁵⁴ Mas um aumento nos relatórios é apenas o primeiro passo, e os investidores têm um papel fundamental a desempenhar no incentivo às empresas para tomarem medidas para reduzir seus riscos.

Consideração do custo econômico da água

Em seguida, os governos devem considerar se realmente levam a economia da água em consideração. Atualmente, isso varia enormemente por país. De acordo com uma reportagem especial do *The Economist*, os proprietários de imóveis na Índia têm o direito de usar toda a água que existe dentro e sob suas terras. (A Índia também tem alguns dos piores números do mundo relacionados ao esgotamento das águas subterrâneas.) Em contraste, em Israel, que está na vanguarda da tecnologia da água, toda a água é propriedade do Estado. Outros países caem em algum lugar entre esses dois extremos. Qualquer ambiguidade na legislação também pode fazer com que o acesso e o uso se tornem altamente litigiosos. Mais uma vez, não é necessário ter

uma abordagem única para todos os casos, mas as leis têm que responsabilizar os consumidores e não apenas os usuários finais. Aqueles que drenam as águas subterrâneas que possuem poderiam ser cobrados mais pelo consumo intenso, enquanto a provisão estatal poderia baixar o preço unitário para aqueles com baixa ou nenhuma renda, a fim de manter o acesso para todos.¹⁵⁵

A compreensão pública das consequências do consumo de água também pode ser melhorada. É simples e amplamente compreendido em muitos países que fechar a torneira enquanto se escova os dentes é uma maneira fácil de reduzir o consumo. Da mesma forma, pode-se minimizar o uso de irrigadores em gramados de jardim. Mas as sociedades estão menos conscientes do consumo oculto de água dentro de quase todos os bens de consumo, desde alimentos até roupas e semicondutores. Afinal, apenas 10 a 20% do consumo de água é residencial. A abordagem da pegada hídrica busca ilustrar a ligação oculta entre o consumo de mercadorias e o esgotamento da água em regiões onde as mercadorias são frequentemente produzidas. A abordagem mede a pressão da humanidade sobre os recursos de água doce em volumes de água consumida e poluída, e pode ser usada para medir a pegada de uma organização, uma cadeia de valor ou mesmo de um determinado produto.¹⁵⁶ Sem dúvida, a redução do consumo direto de água é um bom começo, mas essas melhorias podem ser neutralizadas pelo aumento do consumo de água virtual através do aumento das importações. Orientações impressas nas embalagens para orientar o consumidor sobre a intensidade da água dos produtos nas prateleiras tornariam a água uma consideração a mais nas decisões de compra e estimulariam as empresas a reduzir seu consumo como outra forma de se diferenciar de seus concorrentes.

Priorização de soluções favoráveis ao meio ambiente

Finalmente, após um período em que a interferência humana tem degradado sistemas de água em todo o mundo, resultando em um planeta mais quente e suprimentos menos previsíveis, os formuladores de políticas poderiam considerar aproveitar a capacidade da natureza de se reparar, e aprender a reconsiderar o valor do nosso meio ambiente. Soluções baseadas na natureza imitam processos naturais para reparar ou melhorar a qualidade e a quantidade de recursos hídricos. A União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN) usa o exemplo de florestas que margeiam um rio. Cortar a floresta poderia permitir acesso mais fácil à água, para geração de energia ou fins industriais, ou para viabilizar a construção de novas casas. Mas manter a floresta intacta permitirá que as árvores reduzam a evaporação e regulem o escoamento da água e do solo do rio, impedindo que os reservatórios a jusante fiquem entupidos com sedimentos e permitindo que a usina ao lado funcione de forma mais eficiente.¹⁵⁷ Outros exemplos incluem turfas que armazenam carbono, zonas úmidas que filtram água suja e planícies alagadas que absorvem o excesso de água. De acordo com a UICN, as soluções baseadas na natureza podem fornecer até 37% das reduções de emissões necessárias entre agora e 2030 para manter o aquecimento global abaixo de 2°C,¹⁵⁸ o que terá impacto sobre os recursos hídricos. “As soluções baseadas na natureza também são uma maneira econômica de construir infraestruturas resilientes a um clima em mudança, ao mesmo tempo em que fornecem outros benefícios sociais”, diz Alfonso Malky, do Conservation Strategy Fund. Interferir nessas soluções naturais, construindo casas em áreas propensas a inundações e cortando florestas que absorvem carbono do ar, aumenta o ritmo de degradação ambiental e mudanças nos sistemas de água.

Resumo

Ao longo do século passado, os recursos de água doce disponíveis foram cada vez mais pressionados à medida que as taxas de retirada ultrapassaram o crescimento da população global. A demanda global por água deve crescer ainda mais, impulsionada pelo crescimento populacional contínuo, pelo aumento dos padrões de vida e pelos vários efeitos esperados das mudanças climáticas. No entanto, os recursos hídricos disponíveis não foram bem administrados. O aumento da escassez de água, as inundações mais frequentes e graves e a qualidade inadequada da água representam risco significativo para a saúde das comunidades e dos ecossistemas, bem como para os sistemas agrícolas, energéticos e industriais globais. A escassez e o excesso de água já são as causas dos desastres naturais mais prejudiciais. Estudos indicam que quase 75% de todos os desastres naturais entre 2001 e 2018 foram relacionados à água e que nos últimos 20 anos inundações e secas afetaram mais de

3 bilhões de pessoas, causando danos econômicos totais de quase US\$ 700 bilhões.¹⁵⁹ Os custos indiretos do estresse hídrico para comunidades e empresas vão além disso, já são enormes e devem aumentar substancialmente no futuro.

Apesar da natureza complexa dos sistemas hídricos, que às vezes apresentam compensações inerentes entre os interesses vitais de cada parte interessada, existem passos claros que governos, empresas e famílias podem tomar para reduzir o custo econômico do estresse hídrico e da má gestão nas próximas décadas. Governos e formuladores de políticas precisam colocar a gestão sustentável da água, inclusive nos níveis de bacia e transfronteiriço, no topo de suas agendas. Empresas e investidores devem melhorar sua contabilidade e avaliação do impacto e do risco de sua pegada hídrica sobre seus resultados financeiros. Finalmente, as comunidades precisam considerar o valor da água de forma mais holística e apreciar sua pegada hídrica direta e indireta.

Ação necessária

As três principais causas de estresse hídrico e insegurança, 1) **Escassez de Água**; 2) **Excesso de Água**; e 3) **Baixa qualidade da água**, têm impacto nas economias global e local por meio de seus efeitos adversos nas seguintes áreas:



Agricultura



Energia



Indústria



Famílias



Ecossistemas

Respostas

Para reduzir os custos econômicos do estresse hídrico e da insegurança, ações devem ser tomadas pelos:



Consumidores



Produtores



Financiadores



Reguladores



Grupos de interesse

Notas

1. <https://ourworldindata.org/water-use-stress#global-freshwater-use>
2. UN Water. "World Water Development Report". 2019 <https://www.unwater.org/publications/world-water-developmentreport-2019/>
3. <https://advances.sciencemag.org/content/4/1/eaao1914>
4. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000372985.locale=en>
5. <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/33071/The-Impact-of-Water-Quality-on-GDP-Growth-Evidence-from-Around-the-World.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
6. <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/use-of-freshwater-reFontes-3/assessment-4>
7. https://www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/dotcom/client_service/Sustainability/PDFs/Report_Large_Water_Users.aspx
8. <https://www.wbcsd.org/Programs/Food-and-Nature/Water/Water-stewardship/WASH-access-to-water-sanitation-and-hygiene/The-WASH-Pledge>
9. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>
10. <https://www.unwater.org/water-facts/human-rights/>
11. <https://www.oecd.org/environment/reFontes/biodiversity/Executive-Summary-and-Synthesis-Biodiversity-Finance-and-the-Economic-and-Business-Case-for-Action.pdf>
12. Geneva Water Hub. "A Matter of Survival: Report of the Global High-Level Panel on Water and Peace". 2017 https://www.genevawaterhub.org/sites/default/files/atoms/files/report_of_the_ghlwpv_final_withcover_20171220.pdf
13. <https://ourworldindata.org/water-use-stress#global-freshwater-use>
14. <http://www.fao.org/aquastat/en/databases/maindatabase/>
15. UN Water. "World Water Development Report". 2019 <https://www.unwater.org/publications/world-water-developmentreport-2019/>
16. <https://twi-terre.net/images/PDF/2011-03-Veolia-IFPRI-Water-2050-WhitePaper.pdf>
17. Ibid.
18. http://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Risk_Report_2020.pdf
19. Ibid.
20. <https://advances.sciencemag.org/content/4/1/eaao1914>
21. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000372985.locale=en>
22. <https://www.nytimes.com/interactive/2019/10/29/climate/coastal-cities-underwater.html>
23. Ibid.
24. <https://www.adelphi.de/en/system/files/mediathek/bilder/Rethinking%20Water%20in%20Central%20Asia%20-%20adelphi%20carec%20ENG.pdf>
25. Não há definição universal do que constitua seca, em parte porque as condições meteorológicas são muito diferentes em todo o mundo. Algumas regiões podem sofrer uma seca enquanto ainda recebem metros de precipitação em um ano, enquanto outras podem escapar dela enquanto recebem centímetros. No entanto, o disparador é um período de chuva, neve ou granizo extraordinariamente baixos para os padrões locais que resulta em falta de disponibilidade de água. Existem três tipos de seca física, que progredem ao longo do tempo. A seca meteorológica é a primeira a ocorrer e é resultado da falta de precipitação e/ou altas temperaturas, ventos e mais sol. Esses fatores se combinam para produzir níveis mais baixos de escoamento e aumento da evaporação para que menos água seja absorvida no solo. Se uma seca meteorológica persistir, torna-se uma seca agrícola, caracterizada por uma deficiência na quantidade de água que atinge o solo, de modo que afeta o crescimento de plantas e árvores. E se uma seca agrícola não é diminuída por novas precipitações, ela se desenvolve em uma seca hidrológica, onde o efeito da diminuição do fluxo de água é observável na redução do fluxo em lagos, rios e reservatórios e o encolhimento das zonas úmidas.
26. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214581818303136>
27. <https://projects.propublica.org/killing-the-colorado/story/wasting-water-out-west-use-it-or-lose-it>
28. https://www.awsassets.panda.org/downloads/good_water_management_the_heart_of_europes_drought_response.pdf
29. <https://www.nationalgeographic.com/news/2018/02/cape-town-running-out-of-water-drought-taps-shutoff-other-cities/>
30. <https://www.climate.gov/news-features/blogs/beyond-data/2010-2019-landmark-decade-us-billion-dollar-weather-and-climate>
31. <https://www.ncdc.noaa.gov/news/drought-monitoring-economic-environmental-and-social-impacts>
32. <https://www.worldbank.org/en/news/feature/2013/04/03/transforming-lives-in-the-senegal-river-basin>
33. https://www.ohchr.org/Documents/Issues/Migration/OHCHR_slow_onset_of_Climate_Change_EN.pdf
34. <https://bluepeaceindex.eiu.com/#/>
35. <https://www.worldbank.org/en/news/feature/2013/04/03/transforming-lives-in-the-senegal-river-basin>
36. Ibid.
37. <https://bluepeaceindex.eiu.com/#/>
38. https://read.oecd-ilibrary.org/finance-and-investment/financial-management-of-flood-risk_9789264257689-en#page11
39. <https://www.iucn.org/reFontes/issues-briefs/ocean-warming>
40. <https://www.ipcc.ch/srocc/chapter/summary-for-policymakers/#fn:15>
41. <https://www.nature.com/articles/s41586-018-0158-3>
42. https://www.icpd.org/main/sites/default/files/nodes/documents/sava_floods_report.pdf
43. <https://www.ebrd.com/news/2014/the-economic-cost-of-the-floods-in-serbia-and-bosnia.html>
44. https://www.icpd.org/main/sites/default/files/nodes/documents/sava_floods_report.pdf
45. <https://www.worldbank.org/en/news/feature/2017/03/29/after-the-crises-making-serbian-economy-more-resilient-to-financial-shocks>
46. <https://bluepeaceindex.eiu.com/#/>
47. https://www.icpd.org/main/sites/default/files/nodes/documents/sava_floods_report.pdf
48. http://www.wmo.int/pages/prog/hwrp/documents/RAVI/2019/3-5-Sava_river_flood_forecasting_and_warning_system.pdf
49. <https://bluepeaceindex.eiu.com/#/>
50. <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/33071/The-Impact-of-Water-Quality-on-GDP-Growth-Evidence-from-Around-the-World.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
51. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-75190-0_1
52. Ibid.
53. <https://www.intechopen.com/books/achievements-and-challenges-of-integrated-river-basin-management/transboundary-cooperation-and-sustainable-development-in-the-rhine-basin>
54. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6119235/#R4>
55. Ibid.

56. <http://www.fao.org/3/ca2141en/CA2141EN.pdf>
57. Entrevista com Luis Pabon (20 de janeiro de 2021)
58. <http://www.fao.org/3/ca2141en/CA2141EN.pdf>
59. Ibid.
60. <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4-wg2-chapter13-1.pdf>
61. <http://www.fao.org/3/ca2141en/CA2141EN.pdf>
62. https://cicplata.org/wp-content/uploads/2017/04/hidroclimatologia_de_la_cuenca_del_plata_20170424.pdf
63. Entrevista com Luis Pabon (20 de janeiro de 2021)
64. <https://www.worldbank.org/en/topic/water/publication/high-and-dry-climate-change-water-and-the-economy>
65. <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/use-of-freshwater-reFontes-3/assessment-4>
66. https://ec.europa.eu/environment/blue2_study/pdf/BLUE2%20Task%20A2%20Final%20Report_CLEAN.pdf
67. <https://data.worldbank.org/indicator/NV.AGR.TOTL.ZS>
68. <https://data.worldbank.org/indicator/SL.AGR.EMPL.ZS>
69. https://www.researchgate.net/publication/309481170_The_drought_and_salinity_intrusion_in_the_Mekong_River_Delta_of_Vietnam_-_Assessment_report
70. <https://unu.edu/media-relations/releases/world-losing-2000-hectares-of-farm-soil-daily-to-salt-induced-degradation.html>
71. <https://www.aljazeera.com/features/2020/4/22/the-great-salt-drought-desiccating-vietnams-mekong-delta>
72. Ibid.
73. Ibid.
74. <https://bluepeaceindex.eiu.com/#/>
75. Entrevista com Naho Mirumachi (22 de janeiro de 2021)
76. <https://www.worldbank.org/en/topic/water-in-agriculture>
77. https://www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/dotcom/client_service/Sustainability/PDFs/Report_Large_Water_Users.aspx
78. <https://www.worldbank.org/en/topic/water-in-agriculture>
79. <http://www.fao.org/3/s8684e/s8684e07.htm>
80. <http://www.fao.org/3/mb060e/mb060e00.pdf>
81. Ibid.
82. <https://www.iea.org/reports/water-energy-nexus>
83. <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html>
84. <https://www.bt-projects.com/wp-content/uploads/documents-public/Environment/IEA-2017-Water-Energy-Nexus.pdf>
85. <https://www.nature.com/articles/s41598-019-54980-8>
86. <https://www.odi.org/sites/odi.org.uk/files/odi-assets/publications-opinion-files/9425.pdf>
87. <https://www.iea.org/reports/water-energy-nexus>
88. Ibid.
89. https://www.researchgate.net/figure/Map-of-Central-Asia-with-major-river-catchments-Amu-Darya-Syr-Darya-and-Chu-Talas-are_fig1_227574792; http://www.cawater-info.net/chirchik/index_e.htm
90. Ibid.
91. <https://www.adelphi.de/en/system/files/mediathek/bilder/Rethinking%20Water%20in%20Central%20Asia%20-%20adelphi%20carec%20ENG.pdf>
92. https://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/water/publications/GUIDELINES/2017/nexus_in_the_Syr_Darya_River_Basin/Syr-Daria-FINAL-WEB-.pdf; Expert interviews
93. <https://menafn.com/1097339932/Kyrgyz-president-takes-part-in-summit-of-IFAS-founders>
94. <https://www.adelphi.de/en/system/files/mediathek/bilder/Rethinking%20Water%20in%20Central%20Asia%20-%20adelphi%20carec%20ENG.pdf>
95. <https://www.iea.org/reports/water-energy-nexus>
96. <https://blogs.worldbank.org/water/4-ways-water-shortages-are-harming-energy-production>
97. Ibid.
98. <https://www.wri.org/blog/2019/10/more-water-shortages-mean-energy-investors-need-new-ways-manage-drought-risk>.
99. <https://webstore.iea.org/download/direct/303>
100. Entrevista com Tatiana Fedotova (21 de janeiro de 2021)
101. https://www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/dotcom/client_service/Sustainability/PDFs/Report_Large_Water_Users.aspx
102. <https://www.wbcsd.org/Programs/Food-and-Nature/Water/Water-stewardship/WASH-access-to-water-sanitation-and-hygiene/The-WASH-Pledge>
103. <https://www.nature.com/articles/s41545-019-0039-9>
104. https://6fefcb86e61af1b2fc4-c70d8ead6ced550b4d987d7c03fcd1d.ssl.cf3.rackcdn.com/cms/reports/documents/000/004/232/original/CDP_Global_Water_Report_2018.pdf?1554392583
105. <https://www.theguardian.com/environment/2014/jun/18/indian-officials-coca-cola-plant-water-mehdiganj>
106. <https://www.cdp.net/en/research/global-reports/global-water-report-2018>
107. Ibid.
108. Ibid.
109. <https://a4ws.org/about/>
110. <https://www.cdp.net/en/research/global-reports/global-water-report-2018>
111. [https://www.reuters.com/sustainability/global-water-crisis-looms-business-usual-no-longer-option#:~:text=As%20the%20report%20shows%2C%20water,the%20tune%20of%20%2438%20billion.&text=The%20majority%20\(76%25\)%20of, costs%20and%20disrupt%20supply%20chains](https://www.reuters.com/sustainability/global-water-crisis-looms-business-usual-no-longer-option#:~:text=As%20the%20report%20shows%2C%20water,the%20tune%20of%20%2438%20billion.&text=The%20majority%20(76%25)%20of, costs%20and%20disrupt%20supply%20chains)
112. <https://www.greenbiz.com/article/why-colgate-and-nestle-are-setting-internal-price-water>
113. <https://www.forbes.com/sites/mikescott/2019/04/06/businesses-wake-up-to-water-risks-but-now-they-need-to-act-or-they-will-be-in-trouble/?sh=d9011f6d071>
114. <https://www.cargill.com/sustainability/priorities/water-reFontes>
115. <https://ourworldindata.org/water-use-stress>
116. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>

117. https://www.who.int/water_sanitation_health/monitoring/economics/en/
118. <https://www.unwater.org/water-facts/human-rights/>
119. https://www.unicef.org/media/media_68359.html
120. https://www.unicef.org/media/media_21423.html
121. <https://www.economist.com/special-report/2019/02/28/groundwater-is-helping-to-feed-the-world-but-it-is-dangerously-depleted>
122. <http://www.fao.org/3/I8867EN/i8867en.pdf>
123. <https://www.reuters.com/article/ecology-global-risks/more-than-1-billion-people-face-displacement-by-2050-report-idINKBN2600K4>; <https://www.un.org/waterforlifedecade/scarcity.shtml>;
<https://www.pewtrusts.org/en/trend/archive/spring-2019/a-map-of-the-future-of-water>
124. <https://www.bbc.com/news/business-45033486>
125. <https://bluepeaceindex.eiu.com/#/>
126. https://www.washingtonpost.com/world/middle_east/minister-iraq-to-face-severe-shortages-as-river-flows-drop/2020/07/17/7054535a-c842-11ea-a825-8722004e4150_story.html
127. https://www.researchgate.net/publication/325180778_Assessment_of_the_Tigris_River_Water_Quality_in_Selected_Iraqi_Governments
128. <https://www.hrw.org/report/2019/07/22/basra-thirsty/iraqs-failure-manage-water-crisis>
129. Ibid.
130. <https://www.reuters.com/article/us-iraq-turkey-idUSKCN1J320X>
131. <https://bluepeaceindex.eiu.com/#/>
132. <https://www.oecd.org/environment/reFontes/biodiversity/Executive-Summary-and-Synthesis-Biodiversity-Finance-and-the-Economic-and-Business-Case-for-Action.pdf>
133. Entrevista com Luis Pabon (20 de janeiro de 2021)
134. https://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/pantanal_snapshot_8a__002__copy.pdf
135. Ibid.
136. Ibid.
137. Ibid.
138. <https://phys.org/news/2012-10-wetlands.html>
139. <https://www.worldwildlife.org/stories/an-83-decline-of-freshwater-animals-underscores-the-need-to-keep-rivers-connected-and-flowing>
140. World Wide Fund for Nature (WWF). "Knowledge Hub Site - Amazon Ecosystems". https://wwf.panda.org/knowledge_hub/where_we_work/amazon/about_the_amazon/ecosystems_amazon/
141. bbc.co.uk/news/world-latin-america-55130304
142. National Geographic. "Two-thirds of the longest rivers no longer flow freely—and it's harming us" (Article). 2019. <https://www.nationalgeographic.com/environment/2019/05/worlds-free-flowing-rivers-mapped-hydropower/>
143. The Guardian. "Global Development: Battling a tide of sewage in Brazil: 'For 17 days we lived with our feet under water'" 2017. <https://www.theguardian.com/global-development/2017/dec/11/brazil-belo-monte-hydroelectric-dam-homes-battling-tide-sewage>
144. <https://www.conservation-strategy.org/sites/default/files/field-file/A%20better%20Amazon%20road%20network%20for%20people%20and%20the%20environment.pdf>
145. <https://bluepeaceindex.eiu.com/#/>
146. https://www.earthssystemgovernance.org/wp-content/uploads/2016/04/ESG-WorkingPaper-28_Schmeier-et-al.pdf
147. <https://www.gwp.org/en/gwp-SAS/ABOUT-GWP-SAS/WHY/About-IWRM/>
148. https://www.strategjforesight.com/publication_pdf/28799WCQ-web.pdf
149. Entrevista com Luis Pabon (20 de janeiro de 2021)
150. Entrevista com Tatiana Fedotova (21 de janeiro de 2021)
151. <https://www.reutersevents.com/sustainability/connecting-drops-battle-against-climate-change>
152. Entrevista com Tatiana Fedotova (21 de janeiro de 2021)
153. <https://www.economist.com/finance-and-economics/2021/01/09/investors-start-to-pay-attention-to-water-risk>
154. <https://www.reutersevents.com/sustainability/connecting-drops-battle-against-climate-change>
155. <https://www.economist.com/special-report/2019/02/28/water-the-original-solvent-can-provide-its-own-solutions>
156. https://waterfootprint.org/media/downloads/holistic_approach_carbon_water-1.pdf
157. <https://digital.iucn.org/water/nature-based-solutions-for-water/>
158. <https://www.iucn.org/news/climate-change/201812/protecting-climate-protecting-nature>
159. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000372985.locale=en>

While every effort has been taken to verify the accuracy of this information, The Economist Intelligence Unit Ltd. cannot accept any responsibility or liability for reliance by any person on this report or any of the information, opinions or conclusions set out in this report. The findings and views expressed in the report do not necessarily reflect the views of the sponsor.

LONDON

20 Cabot Square
London, E14 4QW
United Kingdom
Tel: (44.20) 7576 8000
Fax: (44.20) 7576 8500
Email: london@eiu.com

GENEVA

Rue de l'Athénée 32
1206 Geneva
Switzerland
Tel: (41) 22 566 2470
Fax: (41) 22 346 93 47
Email: geneva@eiu.com

NEW YORK

750 Third Avenue
5th Floor
New York, NY 10017
United States
Tel: (1.212) 554 0600
Fax: (1.212) 586 1181/2
Email: americas@eiu.com

DUBAI

Office 1301a
Aurora Tower
Dubai Media City
Dubai
Tel: (971) 4 433 4202
Fax: (971) 4 438 0224
Email: dubai@eiu.com

HONG KONG

1301 Cityplaza Four
12 Taikoo Wan Road
Taikoo Shing
Hong Kong
Tel: (852) 2585 3888
Fax: (852) 2802 7638
Email: asia@eiu.com

SINGAPORE

8 Cross Street
#23-01 Manulife Tower
Singapore
048424
Tel: (65) 6534 5177
Fax: (65) 6534 5077
Email: asia@eiu.com