

Relatório Mundial das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento dos Recursos Hídricos 2025

Montanhas e geleiras Torres de água

Resumo executivo



De forma alinhada com a designação de 2025 como o Ano Internacional da Preservação das Geleiras e com a resolução de 2022 da Assembleia Geral das Nações Unidas sobre o desenvolvimento sustentável das montanhas, este relatório chama atenção do mundo para a importância das águas das montanhas, incluindo as geleiras alpinas, para o desenvolvimento sustentável das regiões montanhosas e para as sociedades a jusante que delas dependem, no contexto em rápida mudança da criosfera de montanhas.

Situação dos recursos hídricos mundiais

De acordo com as estimativas globais mais recentes (de 2021), o setor agrícola domina as retiradas de água doce (72%), seguido pela indústria (15%) e pelo uso doméstico (ou municipal) (13%). As retiradas de água doce específicas por setor variam consideravelmente em função do nível de desenvolvimento econômico dos países. Os países de renda mais alta usam mais água para a indústria, enquanto os países de renda mais baixa usam 90% (ou mais) de sua água para a irrigação agrícola.

No período 2000–2021, as retiradas globais de água doce aumentaram 14%, o que corresponde a uma taxa média de crescimento de 0,7% ao ano. A maior parte desse aumento ocorreu em cidades, países e regiões que apresentam rápido desenvolvimento econômico. O crescimento populacional não parece exercer um papel muito significativo no aumento da demanda por água. Na verdade, os países onde o uso *per capita* de água é mais baixo, incluindo vários países da África Subsaariana, frequentemente são aqueles nos quais a população cresce com maior rapidez.

Vinte e cinco países – que abrigam um quarto da população mundial – enfrentam estresse hídrico “extremamente alto” todos os anos. Aproximadamente 4 bilhões de pessoas, ou metade da população mundial, sofrem de escassez grave de água durante pelo menos uma parte do ano.

A mudança climática está aumentando a variabilidade sazonal e a incerteza sobre a disponibilidade de água na maioria das regiões. A poluição, a degradação da terra e dos ecossistemas e os perigos naturais podem comprometer ainda mais a disponibilidade de recursos hídricos.

Progresso em direção ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 6

O Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 6 busca garantir a disponibilidade e a gestão sustentável da água e do saneamento para todos.

O progresso em direção a todas as metas do ODS 6 está atrasado – em relação a algumas delas, de maneira severa.

Por exemplo, estima-se que, em 2022, 2,2 bilhões de pessoas (27% da população global) não tinham acesso a água potável gerada de forma segura, com quatro em cada cinco pessoas vivendo em áreas rurais sem serviços básicos de água potável.

● ● ●
Com a função de “torres de água” do mundo, as montanhas são uma fonte essencial de água doce

A situação em relação ao saneamento é ainda pior, com 3,5 bilhões de pessoas em todo o mundo sem acesso a saneamento gerido de forma segura em 2022. Apenas metade da população tinha acesso a esses serviços na América Latina e no Caribe, bem como na Ásia Central e no Sul da Ásia. Na África Subsaariana, a cobertura era de apenas 24%.

As lacunas de dados e deficiências no monitoramento continuam a impedir a avaliação precisa das outras metas do ODS 6, incluindo a gestão dos recursos hídricos, a qualidade da água, os ecossistemas relacionados à água e o ambiente favorável.

Regiões montanhosas

Com a função de “torres de água” do mundo, as montanhas são uma fonte essencial de água doce. Elas são vitais para atender às necessidades humanas básicas, como abastecimento de água e saneamento. Essas águas também são fundamentais para garantir a segurança alimentar e energética de bilhões de pessoas que vivem em regiões montanhosas e em áreas a jusante.

As principais atividades econômicas realizadas nas regiões montanhosas são agricultura, pastoreio, silvicultura, turismo, mineração, comércio transfronteiriço e produção de energia. As regiões montanhosas fornecem produtos de alto valor, como plantas medicinais, madeira e outros produtos florestais, rebanhos que só existem nas montanhas e produtos agrícolas especializados. Elas são pontos críticos de agrobiodiversidade em âmbito global, com uma grande parcela dos fundos genéticos do mundo para agricultura e plantas medicinais preservados nas montanhas.

As montanhas apresentam uma gama diversificada de zonas ecológicas, cada uma resultante de uma combinação específica de fatores como elevação, geomorfologia, isolamento e condições microclimáticas (por exemplo, insolação). Consequentemente, muitas vezes elas têm uma biodiversidade endêmica maior do que as terras baixas, incluindo importantes variedades genéticas de culturas agrícolas e animais. Elas também abrigam uma gama igualmente diversificada de culturas humanas.

Geleiras e a criosfera de montanhas

A criosfera de montanhas é um dos componentes do sistema terrestre mais sensíveis à mudança climática global. As montanhas geralmente fornecem maior escoamento superficial por unidade de área do que as terras baixas, por conta de sua maior precipitação e menor evaporação. As geleiras alpinas também armazenam e liberam água, embora por períodos muito mais longos. Em muitas regiões montanhosas altas, a formação da cobertura de neve sazonal fornece a maior parte do armazenamento de água doce.

A maioria das geleiras do mundo, incluindo aquelas presentes nas montanhas, está derretendo a uma taxa crescente. No entanto, o derretimento da neve é responsável por um maior volume de fluxo na maior parte das bacias hidrográficas com um componente de criosfera e muitas vezes é substancialmente maior do que o derretimento das geleiras.



O aquecimento global está acelerando o derretimento das geleiras, diminuindo a cobertura de neve e provocando eventos de chuvas e riscos naturais mais extremos

O aquecimento global está acelerando o derretimento das geleiras, diminuindo a cobertura de neve, aumentando o degelo do pergelissolo (gelo permanente) e provocando eventos de chuvas e riscos naturais mais extremos. Os fluxos de água das montanhas se tornarão mais inconstantes, incertos e variáveis. Mudanças na ocorrência e no volume dos períodos de pico e baixa vazão, aumento da erosão e cargas de sedimentos afetarão os recursos hídricos a jusante em termos de quantidade, ocorrência e qualidade.

Depósitos de poeira e fuligem relacionada à combustão, incluindo carbono negro, e o crescimento microbiano e de algas em superfícies de neve e geleiras estão se tornando mais comuns devido ao aumento da frequência e/ou intensidade de tempestades de poeira, poluição do ar e incêndios florestais. Esses fatores podem acelerar as taxas de derretimento, diminuindo o albedo (coeficiente de reflexão) da superfície até a próxima queda de neve.

As consequências da mudança climática, incluindo temperaturas mais altas, recessão glacial, degelo do pergelissolo e alterações nos padrões de precipitação podem afetar os riscos de inundações e deslizamentos de terra. Os processos associados a esses riscos, como fluxos de detritos e inundações, avalanches, quedas de rochas e gelo, inundações por deslizamento de terra e rompimento de barragens (*landslide-dam outburst floods* – LLOFs) e inundações de lagos glaciais (*glacial lake outburst floods* – GLOFs) podem representar ameaças significativas para as comunidades, para a vida selvagem e para a infraestrutura.

Alimentos e agricultura

A agricultura e o pastoreio são fontes essenciais de subsistência para as pessoas que vivem em áreas rurais de montanha. Uma em cada duas pessoas que vive nessas regiões em países em desenvolvimento é vulnerável à insegurança alimentar. O isolamento e a dificuldade de acesso, bem como a degradação da terra (que ocasiona solos de má qualidade) e grandes variações no abastecimento hídrico sazonal combinam-se para criar desafios significativos para as atividades agrícolas nas montanhas.

As comunidades de montanhas preservam muitas das variedades de cultivos e plantas medicinais mais raras. Elas desenvolveram valiosos conhecimentos e técnicas tradicionais de cultivo, produção pecuária e captação de água que ajudam a sustentar ecossistemas inteiros.

Os povos indígenas que vivem nas montanhas têm conhecimentos, tradições e práticas culturais locais valiosos e únicos que contribuem para sistemas alimentares, gestão da terra e preservação da biodiversidade sustentáveis. A agricultura de terraços (terraçamento) pode ser adaptada às condições locais de declive. Seus inúmeros benefícios incluem a redução do escoamento de águas superficiais, a promoção da conservação da água, a redução da erosão do solo, a estabilização de encostas, o aprimoramento da produção de habitats e da biodiversidade e a manutenção do patrimônio cultural.

As respostas aos impactos causados nas montanhas pelo clima variam significativamente em termos de metas e prioridades, velocidade de implementação, governança e modos de tomada de decisão, bem como de

● ● ●
O isolamento das comunidades nas montanhas, os terrenos difíceis e a maior exposição a riscos naturais muitas vezes ocasionam custos mais altos de transporte, infraestrutura, bens e serviços

extensão dos recursos – financeiros e outras naturezas – para implementá-los. Em geral, as respostas de adaptação incluem mudanças nas práticas agrícolas, desenvolvimento de infraestruturas – inclusive para armazenamento de água –, aplicação do conhecimento indígena, capacitação baseada na comunidade e adaptação baseada em ecossistemas (AbE).

Assentamentos humanos e redução de riscos de desastres

Cerca de 1,1 bilhão de pessoas vivem em regiões montanhosas, dois terços das quais vivem em vilas e cidades. O isolamento das comunidades nas montanhas, os terrenos difíceis e a maior exposição a riscos naturais muitas vezes ocasionam custos mais altos de transporte, infraestrutura, bens e serviços. Estes também apresentam desafios particulares para o financiamento, o desenvolvimento e a manutenção de sistemas de abastecimento de água e saneamento, redes de drenagem e outras infraestruturas hídricas essenciais.

A urbanização rápida e não planejada nas regiões montanhosas também pressiona os frágeis ecossistemas das montanhas, afetando a disponibilidade, a qualidade e a segurança da água. Sistemas descentralizados de abastecimento hídrico e saneamento podem ser particularmente eficazes em regiões montanhosas, a fim de reduzir o risco de danos à infraestrutura em terrenos acidentados sujeitos a frequentes deslizamentos de terra.

Perigos naturais, como deslizamentos de terra, terremotos, inundações, GLOFs e avalanches, podem danificar a infraestrutura de abastecimento hídrico e saneamento e interromper o acesso aos serviços de água, saneamento e higiene. Tais perigos aumentam a vulnerabilidade de comunidades montanhosas já vulneráveis e muitas vezes marginalizadas, assim como desestabilizam alguns de seus setores que geram riqueza, incluindo agricultura, turismo e biodiversidade.

Exemplos de ações de adaptação realizadas em regiões montanhosas incluem: estudos de viabilidade para a construção de armazenamento de emergência, desvios e liberações controladas de lagos glaciais; gestão de bacias hidrográficas e planejamento para a otimização de bacias; monitoramento de mudanças temporais em geleiras; e estabelecimento de sistemas de redução de risco de GLOFs e alerta precoce em bacias hidrográficas glaciais.

Indústria e energia

Indústrias dependentes de água se desenvolveram em áreas montanhosas onde recursos hídricos e de outras espécies são encontrados em relativa abundância. Além da produção industrial e energética, a água também é necessária para transformar minerais, produzir madeira e desenvolver o turismo em áreas montanhosas.

A geração de energia hidrelétrica é uma das principais indústrias nas áreas de montanhas. A existência de um talude e a forma dos vales montanhosos possibilitam a geração de energia hidrelétrica sem a construção de grandes barragens e reservatórios. No entanto, a construção e a presença de barragens e reservatórios, linhas de transmissão e subestações podem ter um impacto negativo significativo nos frágeis ecossistemas das montanhas.

● ● ●
Além da produção industrial e energética, a água também é necessária para transformar minerais, produzir madeira e desenvolver o turismo em áreas montanhosas

Além da disponibilidade hídrica, um desafio importante para a indústria e o setor energético é a elevação do nível em que é possível operar. Como tais condições podem produzir enormes investimentos e custos operacionais, as atividades industriais tipicamente se limitam àquelas com altos retornos sobre o investimento.

O desenvolvimento industrial e energético pode afetar a qualidade da água. A regulação de áreas montanhosas remotas pode ser difícil, resultando em retiradas e descargas descontroladas de água, assim como de poluentes.

As respostas estão disponíveis e estão sendo desenvolvidas para tornar mais sustentáveis a indústria e a produção de energia em áreas montanhosas. A economia circular promove a redução do uso da água, a reciclagem da água usada e a reutilização dos recursos hídricos. Tecnologias ambientalmente corretas englobam práticas como o uso de tecnologias menos poluentes, melhor gestão de recursos e reciclagem eficiente de resíduos. A ecologização (*greening*) de infraestruturas cinzentas ou sua substituição por infraestruturas verdes pode ser particularmente eficaz em áreas montanhosas.

Meio ambiente

Os ecossistemas das montanhas e terras altas fornecem serviços ecossistêmicos essenciais para quem vivem nessas regiões e para bilhões de pessoas que residem em áreas de planície conectadas. A regulação hídrica (incluindo armazenamento de água e regulação de inundações) é um dos mais importantes desses serviços.

Outros serviços ecossistêmicos fundamentais incluem a redução do risco de erosão e deslizamentos de terra, o resfriamento das temperaturas locais, o sequestro de carbono, o fornecimento de alimentos e fibras e a manutenção de conjuntos de fundos genéticos para atividades agrícolas e de criação de animais adaptadas localmente.

As florestas cobrem cerca de 40% das áreas montanhosas, desempenhando uma função protetora contra riscos naturais, estabilizando encostas íngremes, regulando os fluxos das águas subterrâneas, reduzindo o escoamento superficial e a erosão do solo e mitigando o potencial de deslizamentos de terra e inundações. O cultivo insustentável de árvores pode levar ao aumento da erosão do solo e à redução da infiltração de água no solo.

Os solos montanhosos se desenvolvem sob condições climáticas adversas. Eles diferem de maneira significativa dos solos de terras baixas, pois são mais rasos e mais vulneráveis à erosão. Tais solos são facilmente e muitas vezes degradados por diversas atividades humanas, especialmente a remoção de vegetação que expõe o solo descoberto. A recuperação de solos degradados e, portanto, de ecossistemas em altitudes elevadas é um processo lento.

No âmbito do ecossistema, a maioria das alternativas para abordar os impactos das mudanças na criosfera e nas altas montanhas envolve a conservação ou a restauração da funcionalidade do ecossistema, para manter ou aprimorar os serviços ecossistêmicos em escalas locais a regionais por meio de soluções baseadas na natureza (SbN) ou AbE. Na atualidade, essas abordagens são comumente vistas como um componente de adaptação nas contribuições nacionalmente determinadas (*Nationally Determined Contributions* – NDCs) de muitos países montanhosos ao redor do mundo.

Perspectivas regionais

África Subsaariana

Do total da área terrestre da África continental, 20% são classificados como montanhas com uma elevação acima de 1.000 metros acima do nível do mar (*masl*, do inglês *metres above sea level*), com 5% acima de 1.500 masl. A África Oriental é a região mais montanhosa do continente. As regiões montanhosas são caracterizadas por altos níveis de biodiversidade; elas fornecem serviços ecossistêmicos, incluindo recursos hídricos, para milhões de pessoas. Na África Subsaariana tropical e subtropical, as montanhas apresentam condições e recursos ambientais favoráveis em comparação com as planícies circundantes, que geralmente são mais secas.

A produção agrícola e a segurança alimentar nas regiões montanhosas e nas terras baixas a jusante são muito dependentes das águas das montanhas. A degradação dos ecossistemas de montanha reduz sua capacidade de armazenar e fornecer água a jusante. Este é especialmente o caso do desmatamento de florestas de fundamental importância localizadas nas montanhas.

Considerando que a agricultura é o principal meio de subsistência nas montanhas da África Subsaariana, melhorar as práticas agrícolas para reduzir a degradação da terra (conservação do solo) é de importância crucial. A promoção da AbE (por exemplo, pelo reflorestamento e conservação de florestas de montanha, a fim de reduzir a erosão do solo) pode aumentar a retenção de água e a recarga de aquíferos e reduzir o risco de desastres naturais.

Há altas taxas de crescimento e densidade populacional nas montanhas da região, com pobreza generalizada e falta de meios de subsistência alternativos e resilientes. Em muitas áreas, as montanhas são mais densamente povoadas do que as terras baixas.

Europa e Ásia Central

Cadeias montanhosas fornecem água para muitos rios na Europa e na Ásia Central. A neve alpina e o derretimento de geleiras garantem uma lenta liberação de água para as áreas a jusante. No entanto, a mudança climática está provocando o derretimento sazonal antecipado da neve e a redução das geleiras, ameaçando assim a disponibilidade de água na temporada de verão. Isso tem sérias consequências para as populações que vivem nas bacias a jusante.

A água proveniente dos Alpes é de vital importância para grandes partes da Europa. A geração de energia hidrelétrica é a principal razão para a captação de água, enquanto outros usos incluem fins industriais, irrigação agrícola e produção de neve.

Os Cárpatos abrigam aproximadamente 30% da flora europeia. Seus habitats seminaturais, como pastagens de montanha e prados de feno, são de grande importância ecológica e cultural.

Nas montanhas da Ásia Central, os países a montante vivenciam escassez energética no inverno e gostariam de expandir sua produção de energia hidrelétrica, enquanto os países a jusante dependem em grande parte da água das montanhas para sua produção agrícola no verão. Essas demandas sazonais conflitantes levam a tensões políticas entre os países ribeirinhos.

● ● ●
**As geleiras
alpinas estão
desaparecendo
com uma
velocidade
alarmante**

É necessário melhorar e trocar conhecimentos e informações, reforçar a cooperação regional, fortalecer as capacidades nacionais em matéria de criosfera e gestão das águas de montanhas, bem como sensibilizar e envolver as principais partes interessadas no desenvolvimento e na implementação de planos de ação.

América Latina e Caribe

As montanhas ocupam cerca de um terço do território da América Latina e do Caribe. Elas produzem um fluxo de água por área de terra maior do que em qualquer outro continente. Em toda a região, as geleiras estão passando por uma redução geral significativa em termos de volume, com várias delas chegando a desaparecer por completo.

A água proveniente das montanhas é essencial para a produção de culturas agrícolas de alto valor, como café e cacau. As águas das montanhas também geram a maior parte da energia hidrelétrica da região, fornecendo energia para cidades e comunidades menores a jusante, bem como para aldeias remotas localizadas nas próprias montanhas.

Cada vez mais, as áreas montanhosas da América Latina e do Caribe são afetadas pela mudança climática e pelas atividades humanas. Conflitos sociais relacionados à água ocorreram em áreas de grande altitude dos países andinos, muitos dos quais podem ser atribuídos parcialmente às atividades de mineração, o que pode afetar de maneira negativa a disponibilidade de água para os usuários a jusante.

Em resposta a esse cenário, vários países estabeleceram políticas e leis para proteger esses ecossistemas essenciais. No entanto, alguns sistemas já ultrapassaram os limiares críticos, tornando-se crucial promover medidas adaptativas, como SbN (por exemplo, reflorestamento), técnicas de cultivo e expansão da infraestrutura de coleta de água. Para implementar essas medidas de forma eficaz, são necessários financiamento bem direcionado, monitoramento robusto, capacitação e marcos de governança inclusivos, a fim de promover o diálogo e a inclusão das comunidades locais para aplicar as melhores práticas disponíveis, adaptadas aos contextos locais nas regiões montanhosas.

Ásia e Pacífico

A região da Ásia e Pacífico contém algumas das montanhas mais altas e os sistemas de geleiras mais extensos do mundo. Esse chamado “Terceiro Polo” armazena mais gelo e neve do que qualquer outra região fora da Antártica e do Ártico. É a origem de mais de dez sistemas fluviais que são vitais para prover subsistência a quase 2 bilhões de indivíduos nas bacias hidrográficas da Ásia Central, Nordeste, Sul e Sudeste Asiático. O Terceiro Polo é também uma das áreas mais diversas em termos biológicos e frágeis em termos ecológicos do mundo, e é o lar de uma ampla variedade de culturas.

As geleiras alpinas da região estão desaparecendo com uma velocidade alarmante, muitas vezes mais rápido do que a média global. No longo prazo, espera-se que a redução dos fluxos de água e o aumento das secas comprometam a segurança alimentar, hídrica, energética e dos meios de subsistência na subregião do Himalaia chamada Indocuche.

● ● ●
É necessário expandir a infraestrutura de observação em áreas de montanhas de grande altitude

O uso de energia, a degradação ambiental e as atividades humanas estão contribuindo para os riscos de outras maneiras, com carbono negro, metais pesados e poluentes orgânicos persistentes mostrando uma presença crescente no Terceiro Polo.

É essencial a colaboração no envolvimento das diversas partes interessadas e dos setores afetados por essas tendências. O derretimento glacial e as crises relacionadas com a água devem ser abordados por meio de medidas de adaptação reforçadas, gestão integrada dos recursos hídricos (GIRH) e soluções sinérgicas para o clima, a natureza e a poluição, apoiadas pela colaboração transfronteiriça, pelo diálogo regional, pela defesa (*advocacy*) e pela sensibilização.

Estados Árabes

Com frequência, as áreas montanhosas dos Estados Árabe são negligenciadas, apesar do importante papel que desempenham no fornecimento de recursos hídricos e outros serviços ecossistêmicos. Elas abrigam comunidades prósperas e centros de atividade econômica para o turismo, a agricultura e a indústria, que muitas vezes dependem da disponibilidade cada vez menor de recursos de água doce, resultando em uma quantidade reduzida de água renovável *per capita*.

A água de degelo pode desempenhar um papel crucial para o setor agrícola, particularmente na manutenção dos cultivos durante o verão, quando a precipitação é limitada. Nos Estados Árabes, algumas nascentes alimentadas por aquíferos são recarregadas principalmente pelo derretimento da neve. No Monte Líbano e na Cordilheira do Atlas, espera-se que a queda de neve sazonal e a precipitação geral diminuam, afetando a duração e a profundidade da cobertura de neve e a disponibilidade de recursos de água doce. Essas reduções projetadas na cobertura de neve indicam uma redução geral no abastecimento de água, especificamente durante a estação seca, quando o recurso é mais necessário para a irrigação. Os serviços de água, saneamento e higiene também podem ser afetados pela redução geral dos recursos hídricos no longo prazo.

A recarga gerenciada de aquíferos é uma medida de adaptação que pode ser utilizada. A captação de água poderia ser usada no inverno para mitigar a diminuição da disponibilidade de água no verão resultante dos impactos da mudança climática nas áreas montanhosas do Estados Árabes, incluindo a perda de neve acumulada.

Desenvolvimento de conhecimento e capacidades

A alta variabilidade em termos de clima, topografia, geologia e vegetação das montanhas – fatores que influenciam o movimento da água pela paisagem – cria uma necessidade excepcional de redes hidrometeorológicas representativas e sistemas de informação robustos.

O monitoramento insuficiente da criosfera nas regiões montanhosas agrava as incertezas das previsões hidroglaciológicas, aumentando os riscos de má gestão dos recursos hídricos. Para entender as mudanças criosféricas e melhorar a sustentabilidade das abordagens de mitigação e adaptação, é necessário expandir a infraestrutura de observação em áreas de montanhas de grande altitude e, ademais, que os dados sejam de acesso aberto.

● ● ●
**Em alguns casos,
as políticas
nacionais de
água, agricultura,
indústria e energia
são desenvolvidas
para favorecer
regiões baixas
de bacias
hidrográficas**

O envolvimento e a colaboração significativa com os povos indígenas e com as comunidades locais, com o seu consentimento livre e esclarecido, e a vontade de aprender com a gestão dos sistemas hídricos desenvolvidos ao longo das gerações irão aprimorar a capacidade coletiva de responder às mudanças nas condições criosféricas e hidrológicas a jusante das montanhas.

A capacidade institucional pode abranger o tempo e os recursos necessários para reunir pessoas e perspectivas diversas. Os modelos de governança colaborativa muitas vezes apresentam implicações que, embora sejam vantajosas para a sociedade no longo prazo, podem ser indesejáveis para os atuais beneficiários do *status quo*.

A participação em projetos de ciência cidadã pode fornecer caminhos valiosos para o envolvimento público com o ambiente local, melhorar a alfabetização científica e incentivar carreiras nas áreas de pesquisa. A colaboração entre organizações de pesquisa e grupos comunitários, em que os pesquisadores desenvolvem os métodos, o ensino e a formação, é uma abordagem comum para garantir que esse requisito seja atendido. Nesse processo, os moradores locais devem fornecer informações sobre o escopo do projeto para assegurar que os resultados do conhecimento atendam às necessidades da comunidade.

Governança e finanças

O papel da governança hídrica nas montanhas não tem recebido tanta atenção quanto nas terras mais baixas, nas quais se tem realizado uma grande quantidade de trabalho, como por meio da GIRH.

Marcos de políticas internacionais oferecem um suporte promissor à governança hídrica e à adaptação à mudança climática nas montanhas. Os tratados e as convenções são fatores importantes que facilitam o fomento da cooperação e da implementação na escala das regiões de montanhas.

A maioria dos grandes rios se origina em áreas montanhosas e muitas vezes atravessa fronteiras internacionais. A governança hídrica transfronteiriça, com base em uma “visão no âmbito da bacia” que considera as águas de montanha, pode proporcionar benefícios aos países ribeirinhos. A cooperação regional entre os países, incluindo iniciativas de governança de bacias hidrográficas, é um mecanismo importante para o avanço da adaptação climática nas montanhas. No entanto, os conflitos existentes entre os interesses nacionais dentro dos acordos hídricos transfronteiriços e a ineficácia das instituições para implementar a coordenação no contexto local têm dificultado a cooperação eficaz.

A gestão das águas de montanha ocorre principalmente dentro das fronteiras dos países, por meio de leis, políticas e estratégias nacionais. Em alguns casos, as políticas nacionais de água, agricultura, indústria e energia são desenvolvidas para favorecer regiões baixas de bacias hidrográficas, por exemplo, para atender a áreas mais populosas. Muitas vezes, as políticas nacionais podem não refletir totalmente as questões específicas do setor hídrico no contexto das montanhas; em vez disso, elas tendem a se concentrar nas montanhas como fontes para os usuários a jusante.

Em geral, o desenvolvimento nas montanhas é mais caro e difícil do que nas terras baixas devido ao terreno acidentado, acesso precário, restrições às economias de escala, longa distância de portos marítimos e centros econômicos, e setores industriais e de serviços pouco desenvolvidos. Os custos relacionados a transporte, infraestrutura, bens e serviços aumentam quanto maior for a altitude e o isolamento. Estes devem ser considerados na política e no financiamento, com demandas por políticas e programas específicos para as montanhas nos planos de desenvolvimento nacionais e globais.

O financiamento da adaptação climática e a inclusão e contribuição do setor privado são os principais facilitadores para se alcançar o potencial de adaptação nas montanhas. Embora seja possível ter disponível um financiamento substancial para o investimento no desenvolvimento sustentável nas regiões montanhosas, o acesso aos principais programas de apoio tem sido relativamente limitado. Isso indica a subutilização de uma importante alternativa de resposta. Mais especificamente, devem ser mobilizados fundos internacionais, regionais, nacionais e locais inovadores e acessíveis para apoiar o planejamento dos setores de água, agricultura e energia e o investimento em infraestrutura.

Coda

As montanhas fornecem a água potável que sustenta a vida de bilhões de pessoas e inúmeros ecossistemas. Como as torres de água do mundo, seu papel fundamental no desenvolvimento sustentável não pode ser ignorado.

Devem ser realizadas ações para melhor compreender e proteger esses ambientes frágeis, que são cada vez mais ameaçados pela mudança climática e pelas atividades humanas insustentáveis.

Isso porque nada que acontece nas montanhas permanece nas montanhas.

De uma forma ou de outra, ***todos nós vivemos a jusante.***

Elaborado pelo WWAP | Richard Connor

Esta publicação é produzida pelo WWAP em nome da UN-Water.

Ilustração: Davide Bonazzi
Design e layout: Marco Tonsini
Tradução: Global Languages

© UNESCO 2025

<https://doi.org/10.54679/KHMI1976>



As designações empregadas e a apresentação do material ao longo desta publicação não implicam a expressão de qualquer opinião por parte da UNESCO sobre a situação jurídica de qualquer país, território, cidade ou área, de suas autoridades, ou quanto à delimitação de suas fronteiras ou limites. As ideias e opiniões expressas nesta publicação são dos autores; elas não são necessariamente as da UNESCO e não comprometem a Organização.

Para mais informações sobre direitos autorais e licenciamento, consulte o relatório completo disponível em <https://unesco.org/en/wwap>.

Programa Mundial da UNESCO para Avaliação dos Recursos Hídricos

Escritório do Programa de Avaliação Global da Água

Divisão de Ciências da Água, UNESCO

06134 Colombella, Perugia, Itália

E-mail: wwap@unesco.org

<https://unesco.org/en/wwap>



unesco

World Water
Assessment Programme

Nós reconhecemos com gratidão o apoio financeiro fornecido pelo Governo da Itália e pela Regione Umbria.



Regione Umbria

Esta tradução foi possível com o valioso apoio da Representação da UNESCO em Brasília.

