

# Mudanças climáticas e os direitos humanos à água e ao esgotamento sanitário

**Relatório Temático Especial 1:  
Descrevendo os impactos das  
mudanças climáticas na água e  
no esgotamento sanitário em  
todo o mundo**

January 2022

**Relator Especial sobre os direitos  
humanos à água potável e ao  
esgotamento sanitário,  
Pedro Arrojo Agudo**





# Introdução

É amplamente compreendido e reconhecido que as mudanças climáticas surgem como consequência da emissão massiva de gases de efeito estufa e, portanto, ninguém duvida que as estratégias de mitigação devem ser lideradas pela transição energética. No entanto, raramente se explica que os principais impactos socioeconômicos são gerados em torno da água. Portanto, as estratégias de adaptação devem ser baseadas em uma transição hidrológica que fortaleça a resiliência ambiental e social diante das mudanças climáticas. Por um lado, é urgente recuperar a saúde das zonas úmidas e dos aquíferos subterrâneos - verdadeiros pulmões naturais do ciclo da água - que podem e devem ser reservas estratégicas para secas cada vez mais severas. Por outro lado, trata-se de fortalecer a governança democrática dos serviços de água e esgotamento sanitário, bem como dos ecossistemas aquáticos diante dessas secas, com planos de adaptação que priorizem os direitos humanos à água potável e ao esgotamento sanitário, particularmente para os que vivem em situação de pobreza e vulnerabilidade e que tenham sido preparados e implementados com a participação da população afetada.

O presente relatório é parte de três relatórios temáticos especiais emitidos pelo Relator Especial sobre os direitos humanos à água potável e ao esgotamento sanitário. Ele serve como um relatório intermediário entre o relatório do Relator Especial para a 48ª sessão do Conselho de Direitos Humanos em setembro de 2021, focado em seus planos e visão para o mandato (A/HRC/48/50) e seu próximo relatório para a 51ª sessão do Conselho de Direitos Humanos em setembro de 2022. Este relatório tem como objetivo delinear como as mudanças climáticas afetarão os direitos humanos à água potável e ao esgotamento sanitário e descrever as principais tendências desses impactos por região. O segundo relatório explora os impactos das mudanças climáticas nos direitos humanos à água potável e ao esgotamento sanitário em grupos específicos, e o terceiro descreve uma abordagem de direitos humanos para adaptação, mitigação, financiamento e cooperação climática.

<b>Introdução</b>	1
Mudanças climáticas e direitos humanos	2
Mudanças climáticas, água e esgotamento sanitário	2
Mudanças climáticas e os direitos humanos à água e ao esgotamento sanitário	3
<b>Os impactos das mudanças climáticas na água e no esgotamento sanitário</b>	4
Mudança de padrões de precipitação, Secas	4
Inundações, Deglaciação	5
Elevação das temperaturas, Elevação do nível do mar	6
Armazenamento de águas subterrâneas, degradação do ecossistema	7
<b>Impactos das mudanças climáticas nos direitos humanos à água e ao esgotamento sanitário por região</b>	8
Áreas sub-regionais com vulnerabilidades específicas	8
África	9
Ásia	10
América Central e do Sul	11
Europa, Australásia	12
América do Norte	13

# Mudanças climáticas e direitos humanos

Em 2008, o Conselho de Direitos Humanos (CDH) expressou preocupação de que as mudanças climáticas "representem uma ameaça imediata e de longo alcance para pessoas e comunidades em todo o mundo" (resolução 7/23). Em uma outra resolução de março de 2009, a resolução 10/4, o Conselho observou que os impactos das mudanças climáticas sobre os direitos humanos "serão sentidos de forma mais aguda pelos segmentos da população que já estão em situação vulnerável".

Posteriormente, uma série de resoluções e relatórios do CDH afirmaram o impacto das mudanças climáticas nos direitos humanos e a necessidade de mecanismos de direitos humanos para fortalecer as respostas às mudanças climáticas, bem como destacaram o impacto desproporcional das mudanças climáticas nos direitos humanos de certos grupos, incluindo mulheres e meninas, crianças, migrantes, pessoas com deficiência e pessoas idosas. As ligações entre as mudanças climáticas e os direitos humanos, bem como as obrigações dos Estados de proteger os direitos humanos dos impactos das mudanças climáticas, também foram exploradas por muitos detentores de mandatos de Procedimentos Especiais e por órgãos de tratados, muitos dos quais se referiram ao impacto das mudanças climáticas nos direitos humanos à segurança da água potável e ao esgotamento sanitário.

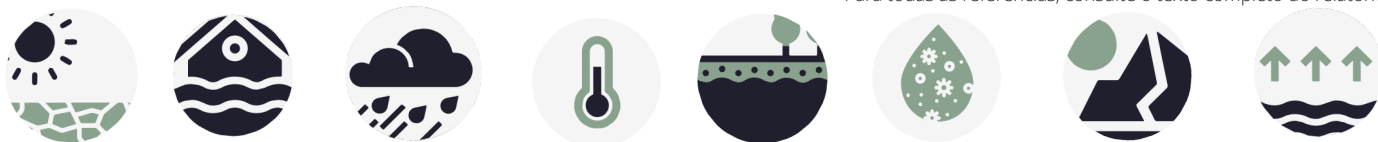
Em outubro de 2021, o Conselho de Direitos Humanos aprovou a resolução 48/13, na qual reconheceu que os direitos humanos incluem o direito a um meio ambiente limpo, saudável e sustentável. Um clima seguro e água segura e suficiente são elementos substantivos do direito a um ambiente limpo, saudável e sustentável. Na mesma sessão, o Conselho de Direitos Humanos estabeleceu o mandato de um Relator Especial sobre a proteção dos direitos humanos no contexto das mudanças climáticas por meio da resolução 48/14.

## Mudanças climáticas, água e esgotamento sanitário

O IPCC apresenta vários impactos das mudanças climáticas nos sistemas hidrológicos em todo o mundo.\* Alguns desses impactos são ilustrados no relatório atual. Primeiro, é previsto que as mudanças climáticas reduzirão significativamente os recursos renováveis de água superficial e subterrânea na maioria das regiões áridas e semiáridas. Estima-se que cerca de 8% da população global verá uma redução severa nos recursos hídricos com um aumento de 1°C na temperatura média global, esta estimativa subindo para 14% com um aumento de 2°C. Em segundo lugar, a variabilidade da precipitação aumentará, o que significa, por um lado, riscos crescentes de chuvas intensas e tempestades, com picos maiores de inundação fluviais, maiores riscos de inundação e intensificação da erosão do solo; e, por outro lado, secas mais intensas e mais longas. Em terceiro lugar, projeta-se que as mudanças climáticas aumentem a frequência e a intensidade de eventos extremos, incluindo ciclones, furacões e monções, destruindo a infraestrutura local de água e esgotamento sanitário. Em quarto lugar, prevê-se que elevação do nível do mar aumente a salinização dos aquíferos costeiros. Por fim, o aumento da temperatura levará ao aumento da evapotranspiração da vegetação, reduzindo os caudais dos rios e favorecendo a concentração de contaminantes na água e os processos biológicos de eutrofização das massas de água.

Os impactos hidrológicos das mudanças climáticas não podem ser separados do contexto socioeconômico em que ocorrem. Os riscos se agravarão com o crescimento populacional se não houver um planejamento hidrológico, territorial e urbano adequado que permita uma boa governança da água e dos ecossistemas aquáticos.

\*Para todas as referências, consulte o texto completo do relatório.



# Mudanças climáticas e os direitos humanos à água potável e ao esgotamento sanitário

Os direitos humanos à água potável foram reconhecidos pela Assembleia Geral da ONU (resolução 64/292) e pelo Conselho de Direitos Humanos (resolução 15/9). Em seu Comentário Geral nº 15, o Comitê de Direitos Econômicos, Sociais e Culturais (CEDESC) esclareceu que o direito humano à água significa que todos têm direito a água suficiente, segura, aceitável, fisicamente acessível e acessível para uso pessoal e doméstico.

No mesmo Comentário Geral nº 15, o CEDESC descreve que "os Estados-partes devem adotar estratégias e programas abrangentes e integrados para garantir que haja água suficiente e segura para as gerações presentes e futuras", incluindo "avaliar os impactos de ações que possam afetar a disponibilidade de água e as bacias hidrográficas dos ecossistemas naturais, como mudanças climáticas, desertificação e aumento da salinidade do solo, desmatamento e perda de biodiversidade".

Em 2010, a Especialista Independente em Direito Humano à Água e ao Esgotamento sanitário, Catarina de Albuquerque, escreveu um documento de posicionamento destacando os impactos das mudanças climáticas no conteúdo normativo dos direitos humanos à água e ao esgotamento sanitário. Suas conclusões estão resumidas abaixo:

## Explicação do conteúdo normativo

**Disponibilidade** significa que o abastecimento de água para cada pessoa deve ser suficiente e contínuo para uso pessoal e doméstico. Esses usos normalmente incluem bebida, esgotamento sanitário, lavagem de roupas, preparação de alimentos e higiene pessoal e doméstica.

**Qualidade** significa que a água necessária para cada uso pessoal ou doméstico deve ser segura e livre de contaminantes que ameacem a saúde. A água deve ter cor, odor e sabor aceitáveis para cada uso pessoal ou doméstico.

**Acessibilidade** significa que as instalações e serviços de água devem ser acessíveis a todos, sem discriminação. A acessibilidade tem quatro dimensões sobrepostas: acessibilidade física, acessibilidade econômica, não discriminação e acessibilidade à informação.

**Acessibilidade econômica** significa que o acesso a instalações e serviços de esgotamento sanitário, incluindo construção, operação (esvaziamento) e manutenção, deve estar disponível a um custo acessível para todas as pessoas, sem limitar sua capacidade de acessar outros direitos humanos.

**Aceitabilidade** significa que os serviços de água e esgotamento sanitário devem ser culturalmente aceitáveis. Isso inclui que eles devem ser seguros e garantir privacidade e dignidade.

## Impacto das mudanças climáticas

A disponibilidade de água será ameaçada pelo aumento da escassez de água e pela competição por recursos.

A qualidade da água diminuirá devido à superexploração das águas subterrâneas e ao aumento da concentração de poluentes.

A acessibilidade dos serviços de água e esgotamento sanitário será ameaçada por danos generalizados à infraestrutura devido a inundações e eventos extremos.

A acessibilidade econômica dos serviços de água pode diminuir à medida que o aumento da concorrência entre os usos da água leva ao aumento dos custos.

Sob crescente estresse, é provável que a aceitabilidade cultural dos serviços de água e esgotamento sanitário não seja priorizada e, em alguns casos, seja ignorada.

# Os impactos das mudanças climáticas na água e no esgotamento sanitário

## Mudança de padrões de precipitação



*Em escala global, o aumento das temperaturas levará ao aumento da evaporação das águas superficiais. Isso significa que mais água será retida na atmosfera e a precipitação média aumentará. Além das mudanças nos níveis local e regional, a quantidade de precipitação que cai de uma só vez se tornará cada vez mais imprevisível e variável ao longo do ano. Embora se espere que a precipitação média anual global aumente, a precipitação não se tornará necessariamente mais frequente, mas sim mais intensa. De fato, espera-se que os períodos de menor precipitação e secas se tornem mais severos e mais longos, enquanto os períodos de precipitação, tempestades e furacões se tornarão mais intensos.*

### Impactos nos direitos humanos à água potável e ao esgotamento sanitário

- Aumento da superexploração da água durante os períodos de baixa pluviosidade.
- Necessidade de medidas de adaptação que diversifiquem as fontes de abastecimento e reforcem a reservação e a drenagem pluvial.
- Ruptura das tradições de produção agrícola e pecuária essenciais para a suficiência alimentar.
- Escassez de recursos e conflitos entre usuários com o risco de marginalizar os direitos humanos dos mais empobrecidos e vulneráveis.



## Secas

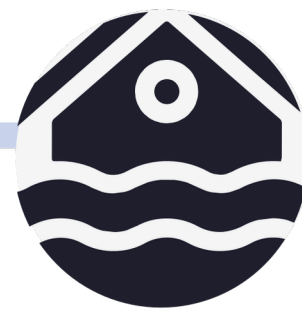
*Prevê-se que os períodos de seca, durante os quais a precipitação é muito reduzida e as fontes de água se esgotam, se tornem mais longos e frequentes em certas regiões do mundo que já enfrentam condições gerais de seca e estações secas.*

### Impactos nos direitos humanos à água potável e ao esgotamento sanitário

- As secas reduzem a disponibilidade de água, o que pode levar a restrições no abastecimento de água e marginalizar os direitos humanos dos mais vulneráveis.
- A diminuição das vazões pode aumentar a concentração de poluentes, ameaçando a potabilidade da água.
- Em regiões áridas e semiáridas, as secas muitas vezes secam as nascentes e obrigam as pessoas, geralmente mulheres e meninas, a buscar água em fontes mais distantes, com o esforço e o tempo que isso exige.



# Inundações



*De 1995 a 2015, as inundações foram responsáveis por 43% de todos os desastres naturais documentados, afetando 2,3 bilhões de pessoas. Prevê-se que as mudanças climáticas aumentem os riscos de inundações em mais da metade do planeta, tanto pelo aumento das chuvas fortes quanto pelo aumento da intensidade e frequência de ciclones, furacões e tempestades tropicais. Esses riscos podem ser exacerbados principalmente em bacias hidrográficas pequenas, pois as bacias maiores têm mais capacidade de integrar aumentos repentinos das vazões dos rios.*

## Impactos nos direitos humanos à água potável e ao esgotamento sanitário

- A infraestrutura pode ser danificada ou destruída, com consequências importantes para a disponibilidade e acessibilidade dos serviços de água e esgotamento sanitário.
- A qualidade da água pode ser ameaçada por poluentes como pesticidas e fertilizantes, resíduos e sedimentos transportados pelo escoamento; além disso, em uma faixa costeira de até 10 km, a intrusão de água salgada em aquíferos costeiros pode ameaçar a potabilidade de suas águas.
- Indivíduos que vivem ou trabalham em terras inundadas podem sofrer pesadas consequências econômicas, exacerbando a pobreza e o acesso a serviços de água e esgotamento sanitário.
- Inundações recorrentes podem fazer com que as comunidades abandonem as práticas seguras de esgotamento sanitário e higiene e voltem a defecar ao ar livre.
- As inundações podem colocar um grande número de pessoas em campos de refugiados ou acomodações temporárias. É menos provável que esse tipo de acomodação seja culturalmente aceitável ou atenda a populações marginalizadas, como mulheres e meninas com necessidades menstruais, pessoas LGBTQ, crianças, idosos e pessoas com deficiência.
- As inundações podem colapsar os sistemas de esgoto e produzir "inundações negras" dentro das casas por meio de banheiros.

# Deglaciação



*Prevê-se que as massas glaciais e de neve em todo o mundo diminuam significativamente ao longo do século 21. A sazonalidade dos fluxos do rio mudará. As inundações do derretimento da primavera se tornarão menores e, sem a regulação dessas massas de neve e geleiras, o escoamento dependerá da chuva, e não da neve.*

## Impactos nos direitos humanos à água e ao esgotamento sanitário

- O derretimento do gelo das geleiras e da neve terá consequências para os habitantes das bacias montanhosas, que terão que adaptar a reservação de água para levar em conta as mudanças nos padrões sazonais e a redução das capacidades naturais de armazenamento e regulação do fluxo.
- O derretimento constante das geleiras ao longo do ano, em vez de apenas no verão, pode reduzir as vazões de água do verão nas partes de jusante das bacias glaciais.
- As alternativas de reservação podem ser inacessíveis ou culturalmente inaceitáveis em regiões onde as populações dependem principalmente do regime fluvial usual.



## Elevação de temperatura

*Como vetor primário das mudanças climáticas, o aumento da temperatura é um dos principais fatores de todos os impactos relacionados ao clima na água e no esgotamento sanitário. Temperaturas mais altas levam a maior evaporação dos corpos d'água, maior evapotranspiração da vegetação e maiores necessidades de água, tanto para abastecimento de água potável, quanto especialmente para irrigação.*

*Isso tem consequências: menores vazões nos rios e menos infiltração nos aquíferos, além de aumentar as demandas urbanas e de irrigação. Além disso, temperaturas mais altas associadas às mudanças climáticas podem degradar a cobertura vegetal e aumentar os riscos de incêndios florestais e consequente aumento da erosão do solo. Tudo isso implica em aumento do escoamento superficial quando há chuvas intensas, o que acelera os processos de erosão e entupimento dos reservatórios por sedimentos, além de menor infiltração nos aquíferos e, em última análise, menor capacidade de armazenamento de água.*

### **Impactos nos direitos humanos à água potável e ao esgotamento sanitário**

- A grave perda na capacidade de armazenamento e regulação de vazão nas nascentes dos rios, devido ao derretimento das massas glaciares, está aliada à já explicada redução das vazões dos rios, devido ao aumento da evapotranspiração e ao menor armazenamento de água nos aquíferos e reservatórios, devido à menor infiltração e à erosão acelerada do solo e ao assoreamento dos reservatórios. Isso pode causar um agravamento dos problemas de estresse hídrico, com consequências na disponibilidade de água potável, aumento das tarifas de água e problemas de acessibilidade de água potável, especialmente para os mais pobres.
- O aumento das temperaturas pode ter impactos importantes na qualidade da água potável: para cada aumento de 1° C na temperatura, há um aumento de 8% na diarreia relacionada à E. coli.
- A eutrofização dos corpos d'água e o aparecimento de cianobactérias que produzem contaminação tóxica reduzindo a potabilidade da água são agravados.

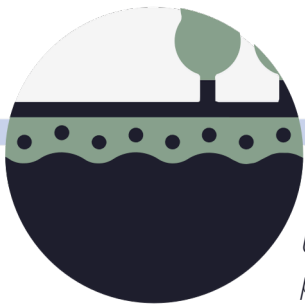
## Elevação do nível do mar



*A elevação do nível do mar prevista devido às mudanças climáticas ameaçará o acesso à água e ao esgotamento sanitário nas áreas costeiras baixas por duas razões principais. Primeiro, aumentará a vulnerabilidade da infraestrutura em áreas costeiras baixas às inundações. Combinadas com o aumento do nível do mar e tempestades mais intensas, as ondas de tempestade podem chegar mais para o interior em velocidades mais rápidas. Além disso, o aumento do nível do mar pode causar a intrusão de água salgada nos aquíferos costeiros.*

### **Impactos nos direitos humanos à água potável e ao esgotamento sanitário**

- O aumento das inundações pode ameaçar a qualidade da água devido à contaminação das fontes de água e à sobrecarga da infraestrutura de esgotamento sanitário.
- A acessibilidade e a segurança dos serviços de água e esgotamento sanitário podem ser ameaçadas onde inundações e fortes tempestades se tornem frequentes.
- A salinização das águas subterrâneas reduz a qualidade da água potável e pode ter importantes implicações para a saúde.



# Armazenamento de água subterrânea

*Uma chave importante para enfrentar as mudanças climáticas para garantir água potável e esgotamento sanitário está na grande inércia e relativa estabilidade das águas subterrâneas, armazenadas nos aquíferos. Os aquíferos são os pulmões de água da natureza, armazenando e protegendo grandes quantidades de água no subsolo, em condições justas e mais estáveis do que os corpos d'água superficiais. Dependendo de como são gerenciados, os níveis de água e a qualidade dos aquíferos podem e devem ser reservatórios estratégicos de água potável para o gerenciamento de futuras secas.*

## Impactos nos direitos humanos à água potável e ao esgotamento sanitário

- O bombeamento excessivo pode esgotar os aquíferos, interrompendo sua função vital como reservas estratégicas para as secas, e pode levar a declínios na qualidade da água, aumentando a concentração de poluentes e / ou favorecendo intrusões salinas nos aquíferos costeiros.
- A exploração de fontes de água subterrânea mais profundas também tem implicações para a acessibilidade dos serviços de água e esgotamento, pois os custos de bombeamento podem aumentar as tarifas, tornando-as inacessíveis para os mais pobres.



*A exploração de águas subterrâneas mais profundas pode ser uma alternativa de curto prazo, mas não tem perspectivas de sustentabilidade e pode ter implicações para a acessibilidade dos serviços de água e esgotamento sanitário, especialmente se houver mercados de água, permitindo negócios especulativos sobre as necessidades mais básicas das pessoas, incluindo seus direitos humanos à água potável e ao esgotamento sanitário.*

## Zonas úmidas, ecossistemas ripários e cobertura vegetal



*O reforço da resiliência dos ecossistemas aquáticos é uma das chaves para as estratégias de adaptação às alterações climáticas, sendo para isso essencial a recuperação e conservação, não só dos aquíferos, mas também dos ecossistemas de águas superficiais mais inerciais: zonas úmidas e ecossistemas fluviais ribeirinhos. As zonas úmidas são reservas de água superficial, que regulam os caudais dos rios. Eles expandem as inundações dos rios e suavizam sua energia destrutiva, enquanto, nas costas, os manguezais protegem as costas de grandes tempestades. São macropurificadores naturais que regeneram a qualidade da água, evitam processos de eutrofização e sustentam grande parte da biodiversidade nos continentes e costas. Por outro lado, devemos estar cientes da importância e das funções dos ecossistemas ribeirinhos e das matas ciliares, como parte dos canais fluviais. Mesmo a cobertura vegetal das ilhas e continentes é fundamental para proteger o ciclo da água dos impactos das mudanças climáticas, uma vez que evita a erosão do solo e favorece a infiltração nos aquíferos.*

## Impactos nos direitos humanos à água potável e ao esgotamento sanitário

- O colapso do ecossistema levará a declínios generalizados na qualidade da água. A destruição ou degradação da cobertura vegetal facilita a erosão do solo, aumentando assim a carga sedimentar da água, acelerando o entupimento dos reservatórios e reduzindo a infiltração e recarga dos aquíferos.
- Restaurar e manter o bom estado dos ecossistemas aquáticos e da cobertura vegetal aumenta os amortecedores de seca e regenera a qualidade da água, ao mesmo tempo que suaviza as inundações, da forma mais eficaz e econômica. Em última análise, reduz os riscos para a população, especialmente os mais vulneráveis e empobrecidos, ao mesmo tempo em que protege seus direitos humanos.





# Impactos das mudanças climáticas nos direitos humanos à água e ao esgotamento sanitário por região

## Áreas sub-regionais com vulnerabilidades específicas

O acesso à água potável e ao esgotamento sanitário será mais afetado pelas mudanças climáticas em certas áreas do que em outras. As características geográficas dessas áreas lhes conferem vulnerabilidades específicas às mudanças climáticas e as populações que vivem nessas áreas enfrentam ameaças maiores ao gozo dos direitos humanos à água potável e ao esgotamento sanitário e, como tal, devem ser priorizadas na adaptação às mudanças climáticas.

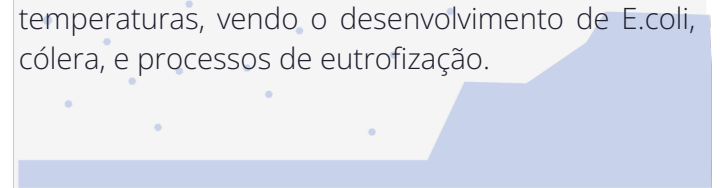
### Pequenas ilhas

Os aumentos projetados no nível do mar combinados com as previsões de eventos extremos, incluindo tempestades e El Niño - Oscilação Sul, colocam as terras baixas de pequenas ilhas em risco de inundações. Isso pode levar à destruição da infraestrutura de abastecimento e tratamento e à contaminação da água. Também é provável que aumente a intrusão de água salgada nas águas subterrâneas.



### Regiões polares

À medida que o permafrost derrete, tubos, estradas e instalações de armazenamento e tratamento no Ártico provavelmente se deslocarão e serão danificados, com custos de manutenção crescentes que podem afetar a acessibilidade dos serviços. A qualidade da água também está prevista para diminuir com o aumento das temperaturas, vendo o desenvolvimento de E.coli, cólera, e processos de eutrofização.



### Zonas montanhosas

Geleiras de montanha e calotas de neve mostram tendência de degelar em quase todo o mundo.

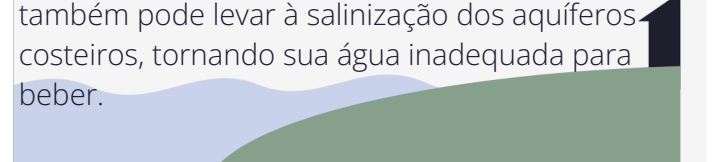
As áreas montanhosas verão mudanças na sazonalidade do fluxo de água, à medida que as geleiras começam a derreter de forma constante ao longo do ano e a precipitação ocorre cada vez mais como água em vez de como neve. É provável que isso reduza as secas, mas aumente os riscos de inundações, especialmente de inundações repentinas, colocando a infraestrutura local em risco.



### Zonas costeiras

Mais de 600 milhões de pessoas (cerca de 10% da população mundial) vivem em áreas costeiras a menos de dez metros acima do nível do mar.

As áreas costeiras são vulneráveis ao aumento do nível do mar e às inundações devido a tempestades. Isso terá graves impactos na infraestrutura de abastecimento de água e esgotamento sanitário. O aumento do nível do mar também pode levar à salinização dos aquíferos costeiros, tornando sua água inadequada para beber.



# Principais tendências por região

As regiões foram organizadas como as utilizadas para descrever os impactos regionais das mudanças climáticas pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC).

## África

Entre 2000 e 2020, a população com acesso à água potável passou de 67,91% para 78,69% no Norte da África e de 17% para 30% na região subsaariana. A população com acesso ao esgotamento sanitário cresceu de 24,79% para 41,73% no Norte da África e de 14,3% para 21% na África Subsaariana.



### Mudança de padrões de precipitação

É esperado que as mudanças climáticas alterem os padrões de precipitação, concentrando-a durante eventos de chuvas fortes. Embora se espere que a precipitação total diminua em algumas regiões da África, como a África Austral, espera-se que a intensidade das chuvas aumente em todo o continente. Chuvas mais fortes levarão a um aumento significativo no risco de inundações, que podem interromper a disponibilidade de água ao danificar a infraestrutura e contaminar as águas subterrâneas e superficiais. Isso pode ameaçar a qualidade da água potável, ameaçar a acessibilidade e, em casos extremos, a disponibilidade de água das populações locais. Em áreas como o Sahel, chuvas torrenciais e longas secas aceleram os processos de migração em massa.

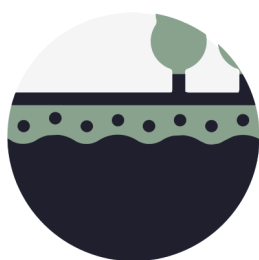
### Secas

Os modelos climáticos preveem secas mais longas e frequentes em todo o continente, à medida que os períodos entre as chuvas se tornam mais longos. Portanto, espera-se que a escassez de água, e particularmente de água potável, aumente durante longos períodos de seca, pois a disponibilidade contínua de água potável e dos serviços de esgotamento sanitário não é garantida. Sem governança e planejamento adequados para essas secas, a disponibilidade de água potável e serviços de esgotamento sanitário não será contínua. Prevê-se que partes da África, incluindo a maior parte da África Austral, vejam um declínio de longo prazo nas chuvas e nas vazões de água. Em áreas como o Sahel, secas cada vez mais longas e intensas estão acelerando os processos de desertificação, ameaçando a vida das comunidades nômades e até mesmo a habitabilidade de vastos territórios, o que prenuncia processos migratórios maciços.



### Armazenamento de água subterrânea

A África tem reservas significativas de água subterrânea, cuja importância cresce com as mudanças climáticas. Embora para a maioria desses aquíferos não sejam esperados fortes impactos na recarga devido às mudanças climáticas, territórios particularmente sensíveis à seca, como o Sahel, o Chifre da África e o sul da África, podem experimentar uma diminuição na recarga das águas subterrâneas, especialmente em aquíferos rasos. Além disso, à medida que a exploração desses aquíferos aumenta, devido ao agravamento das secas e ao crescimento populacional, sua sustentabilidade pode ser colocada em risco e a qualidade da água pode ser degradada por superexploração, contaminação e intrusão de água salgada nos aquíferos costeiros.





# Ásia

*Na Ásia Central e Meridional, o acesso à água potável fornecida de forma segura aumentou de 46,06 % em 2000 para 62,36 % em 2020. No mesmo período, no leste e sudeste da Ásia, o acesso a serviços básicos de água potável cresceu de 80% para 94%. A Ásia viu grandes melhorias no acesso ao esgotamento sanitário: entre 2000 e 2020, o acesso a serviços de esgotamento sanitário prestados com segurança cresceu de 12,2% para 46,57% na Ásia Central e Meridional, e de 20,73% da população para 60,22% no leste e sudeste da Ásia.*

## **Secas**



A escassez de água potável será um dos principais desafios para a Ásia, como consequência dos efeitos combinados das secas e do aumento da variabilidade das chuvas devido às mudanças climáticas, má gestão da água, contaminação maciça, degradação dos ecossistemas aquáticos e demandas crescentes de água. Juntamente com o crescimento na demanda, espera-se que a qualidade e a disponibilidade do abastecimento de água se tornem cada vez mais incertas.

## **Degelo**



O impacto das secas será intensificado pelo degelo progressivo. Cerca de 1,3 bilhão de pessoas no sul da Ásia dependem de água doce obtida direta ou indiretamente das montanhas Hindu Kush, que alimentam 10 bacias hidrográficas cujos fluxos são regulados pelas massas de gelo e neve das montanhas. Os modelos climáticos preveem uma aceleração significativa do derretimento das geleiras na primeira metade do século 21 e uma queda no fluxo de água depois. O impacto dessa diminuição será sentido principalmente nas populações que vivem nas montanhas, que dependem quase exclusivamente da água que regula as geleiras, e nas que vivem rio abaixo, particularmente nas planícies áridas ao redor do Himalaia.

## **Armazenamento de água subterrânea**



O aumento do estresse hídrico também deve pressionar os recursos hídricos subterrâneos da Ásia. O uso de água subterrânea na região pode aumentar em 30% até 2050. O aumento da demanda por irrigação já levou à superexploração e ao grave estresse das águas subterrâneas na planície do norte da China e no noroeste da Índia. A superexploração das águas subterrâneas pode levar também à redução da qualidade da água e, em momentos de seca, à interrupção da continuidade dos serviços. A OCDE descobriu que 79% dos países da região da Ásia-Pacífico não tinham nenhum instrumento político para monitorar ou alocar águas subterrâneas.

## **Inundações**



Espera-se que o aumento das chuvas fortes e, particularmente, das monções, juntamente com a menor regulação do derretimento das massas glaciais, aumentem os riscos de inundação, na maior parte da região e, em particular, no leste, sul e sudeste da Ásia. Tais inundações podem destruir chafarizes de água potável e instalações de esgotamento sanitário, danificar a infraestrutura de tratamento e distribuição e contaminar as fontes de água. O aumento dos riscos de inundação é exacerbado nas áreas costeiras baixas da região, incluindo Bangladesh, partes da península malaia e o delta do Mekong, onde as tempestades e o aumento do nível do mar criam inundações de água salgada.

# América Central e do Sul



Entre 2000 e 2020, o acesso à água potável fornecida com segurança cresceu pouco, de 70,1% para 75,34% da população e o acesso a serviços de esgotamento sanitário prestados com segurança cresceu de 15,18% para 34,07%. Esses números destacam a vulnerabilidade de uma alta proporção da população em um contexto geral de aumento da poluição de rios e aquíferos, desmatamento e riscos crescentes de secas e inundações devido às mudanças climáticas.

## Secas



Apesar das variações sub-regionais, espera-se que a região enfrente um estresse hídrico generalizado. O IPCC prevê que a escassez de abastecimento de água aumentará em regiões semiáridas já vulneráveis, com precipitação reduzida e aumento da evapotranspiração devido a temperaturas mais altas. Espera-se um aumento da seca nos países da América Central, com maior incerteza no sul da sub-região. Espera-se que as chuvas diminuam no Caribe, com graves impactos na disponibilidade de água potável, à medida que as fontes de água secam durante os períodos de baixa precipitação.

## Degelo



As geleiras nos Andes chilenos e argentinos têm recuado nas últimas décadas. O derretimento glacial tem consequências importantes para a água potável e o esgotamento sanitário, particularmente nas regiões montanhosas, onde a sazonalidade do fluxo de água pode ser interrompida, o que significa que a disponibilidade durante certos meses do ano pode ser limitada. A médio e longo prazo, o desaparecimento da regulação do fluxo gerado pelas geleiras tornará os fluxos mais irregulares e as inundações mais prováveis quando houver chuvas intensas que tenderão a ser chuva em vez de neve.

## Inundações



Além da seca, a região enfrenta uma alta vulnerabilidade a inundações. A América Central, por exemplo, foi identificada como uma das regiões mais responsivas às mudanças climáticas, vendo um aumento constante de eventos extremos, como tempestades e inundações. A contaminação tóxica difusa que afeta a água potável por agrotóxicos aumenta com as chuvas intensas quando ocorrem fenômenos de "lavagem" de terras contaminadas. Por outro lado, o crescimento da mineração tóxica a céu aberto está multiplicando depósitos maciços de rejeitos tóxicos sem vigilância ou manutenção, o que aumenta os riscos de transbordamento e colapso dessas infraestruturas.

# Europa

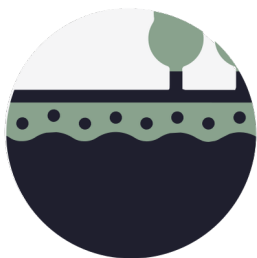
*O acesso à água potável disponibilizada com segurança na Europa é elevado, passando de 86,98% para 91,33% da população entre 2000 e 2020. O acesso ao esgotamento sanitário prestado com segurança também é alto, passando de 61,6% para 70% no mesmo período.*

## Secas



As projeções sugerem que haverá um aumento na frequência e gravidade das secas, especialmente na área do Mediterrâneo, devido à redução do fluxo dos rios. Em áreas como o sudeste da Espanha, a superexploração de rios e aquíferos aumenta de forma alarmante a vulnerabilidade a futuras secas. Espera-se que a qualidade futura da água diminua como resultado da redução das vazões e da consequente redução da capacidade de diluição dos rios.

## Groundwater storage



Prevê-se que a qualidade das águas subterrâneas seja ameaçada pelas mudanças climáticas e pelo aumento da utilização. A sobre-exploração dos aquíferos, devido às exigências de irrigação e ao crescimento do turismo, especialmente no sul da Europa, aumenta a vulnerabilidade das zonas sensíveis aos riscos de seca, que as alterações climáticas tendem a agravar. A médio e longo prazo, a salinização progressiva dos aquíferos costeiros, devido à subida do nível do mar, ameaça a potabilidade da água em zonas densamente povoadas.

## Inundações



Os modelos climáticos sugerem que a Europa verá um aumento drástico na frequência e intensidade das inundações, desencadeadas por eventos de precipitação intensa, especialmente nas regiões mediterrâneas. Mesmo onde os caudais médios dos rios serão significativamente reduzidos, como na Península Ibérica, o aumento esperado da variabilidade das chuvas aumentará os riscos de inundações e as suas consequências nos serviços de água e esgotamento sanitário.

# Australásia

*O acesso a serviços de água potável na Austrália tem sido superior a 99% desde 2000. O acesso ao esgotamento sanitário prestado com segurança cresceu de 60% para 75,5% entre 2000 e 2020.*



## Mudanças de padrões de precipitação



As projeções para o escoamento médio anual no extremo sudeste da Austrália variam de pouca alteração a um declínio de 40% para o aquecimento global de 2 °C acima dos níveis atuais. Os recursos de água doce devem diminuir no sudoeste e sudeste da Austrália, bem como na Nova Zelândia. O estresse sobre os recursos hídricos no sul da Austrália, impulsionado pelo aumento das temperaturas, com aumentos associados à evapotranspiração das plantas e à redução das chuvas na estação fria, já está sendo sentido, como na Bacia Murray Darling, anteriormente sujeita à superexploração das vazões disponíveis e à superalocação de direitos de uso.

## Inundações



O aumento do nível do mar e o aumento das chuvas fortes devem aumentar a erosão e as inundações, com consequentes danos a muitas populações de baixa altitude por meio de danos à infraestrutura e contaminação da água, particularmente no norte da Austrália e no sul da Nova Zelândia.





# América do Norte

*O acesso a serviços de água prestados com segurança na América cresceu de 95,27% em 2005 para 97% em 2020, e o acesso a esgotamento sanitário prestado com segurança cresceu de 75,65% para 81% no mesmo período.*

## Inundações



Um impacto significativo das mudanças climáticas na América do Norte será o aumento da frequência, intensidade e consequências das inundações. Prevê-se que a frequência das inundações causadas por fenômenos meteorológicos extremos, em particular, aumente de forma constante. Essas inundações devem diminuir a qualidade da água potável, danificando e saturando a drenagem urbana na maior parte da América do Norte. Eventos extremos já causaram danos significativos à infraestrutura. Por exemplo, o furacão Katrina causou queda de energia e despressurização e danos ou destruição de estações de tratamento e de sistemas de distribuição de água em Nova Orleans, deixando mais de 100.000 pessoas sem água potável ou expostas a E.coli e cólera. O número desproporcional de vítimas em bairros afro-americanos empobrecidos também era evidente. Além das medidas de emergência, a recuperação demorou muito - inúmeros bairros ficaram sem água potável por mais de um ano devido a danos sem precedentes.

## Secas



As tendências climáticas observadas na América do Norte incluem secas mais longas e frequentes e um aumento da ocorrência de eventos climáticos quentes severos com ondas de calor extremas que desencadeiam incêndios florestais sem precedentes, como na Califórnia, exacerbando os processos de erosão, acelerando o entupimento de reservatórios e reduzindo a infiltração nos aquíferos. A superexploração dos escoamentos superficiais e especialmente dos aquíferos subterrâneos em regiões sensíveis da América do Norte, como o sudoeste dos EUA, o norte e o centro do México (particularmente a Cidade do México), o sul de Ontário e as pradarias do sul do Canadá estão multiplicando a vulnerabilidade desses territórios a futuras secas. Como consequência da superexploração também, estão surgindo poluentes tóxicos, como o arsênico, que está naturalmente presente no fundo de certos aquíferos, afetando cada vez mais populações. A existência de mercados de água e até mesmo o fato de os direitos de água estarem listados em mercados futuros, como é o caso da Califórnia, sob estratégias especulativas, podem tornar as tarifas urbanas de água potável inacessíveis para populações que vivem em situação de pobreza ou vulnerabilidade.

# Relator Especial da ONU para os direitos humanos à água potável e ao esgotamento sanitário

Pedro Arrojo Agudo



[srwatsan@ohchr.org](mailto:srwatsan@ohchr.org)



[@srwatsan](https://twitter.com/srwatsan)



[Facebook.com/srwatsan](https://www.facebook.com/srwatsan)

O Relator Especial deseja agradecer e reconhecer a contribuição da Sra. Antoinette Duplay para este relatório.

Tradução não oficial para o português do Brasil por Marcos Helano Montenegro, Observatório Nacional dos Direitos à Água e ao Saneamento - ONDAS

Contribuições de Edson Aparecido, Haneron Victor e Washington Lima - ONDAS