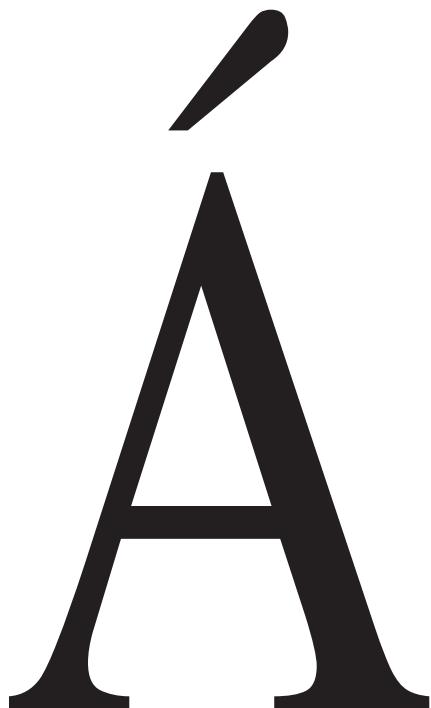


Águas transfronteiriças e mudanças climáticas: desafios para a segurança hídrica na América do Sul

Isabela Battistello Espíndola

Wagner Costa Ribeiro



gua é uma substância fundamental para o desenvolvimento humano. Também pode gerar ameaças e disseminar instabilidades

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) pelo financiamento do projeto de pesquisa referente ao Processo n. 2017/17997- 9. As opiniões, hipóteses e conclusões ou recomendações expressas neste material são de responsabilidade do(s) autor(es) e não necessariamente refletem a visão da Fapesp. Também agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Cnpq), pelo financiamento à pesquisa “Gestão de águas transfronteiriças na Bacia do Prata: cooperação e hidro-hegemonia”, referente ao processo 310402/2018-2.

ISABELA BATTISTELLO ESPÍNDOLA
é doutora pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia Humana da FFLCH/USP.

WAGNER COSTA RIBEIRO é professor do Programa de Pós-Graduação em Geografia Humana da FFLCH/USP.

por sua capacidade de influenciar a segurança humana, como a fome e a falta de assistência à saúde. Associadas à disponibilidade da água, as mudanças decorrentes do aquecimento global afetam diretamente a sua oferta. A projeção é de que mais de 2,3 bilhões de pessoas sofrerão severo estresse hídrico em muitas partes do mundo até 2050 (UN-Water, 2018). Esse é outro desafio a se enfrentar no século XXI, cujas gerações têm a responsabilidade de procurar manter as condições para que as gerações futuras possam viver a bom termo.

A água atravessa fronteiras jurisdicionais de países e suas questões e problemas atrelados também o fazem. Corpos de água que percorrem diferentes unidades políticas em distintas escalas (internacionais e nacionais) e bacias hidrográficas que são compartilhadas por duas ou mais unidades políticas geram um debate que envolve vários aspectos da água, como o acesso em qualidade e quantidade adequadas, que repercute na legislação e nas instituições vinculadas à gestão da água. Os efeitos das mudanças climáticas também transcendem fronteiras e afetam de modo desigual países e a população dentro de cada território. Essas questões se tornam presentes em escalas local, nacional e internacional. Com as mudanças climáticas, esses temas terão que ser revistos, a partir de novas métricas de oferta e demanda de água.

Esses aspectos levam à emergência da segurança hídrica, que se torna central, compreendendo a dinâmica e as interconexões entre os diferentes grupos sociais e as demais formas de vida que necessitam de água para sua reprodução, bem como

a manutenção de serviços ambientais e ecossistêmicos às diversas formações socioespaciais. Fortalecer a segurança hídrica pode acarretar benefícios e impactar a saúde pública e humana, além de aumentar a resiliência às mudanças climáticas. A segurança hídrica¹ permeia o planejamento do uso e oferta da água nos territórios, abarcando dimensões sociais, econômicas, ambientais e ecossistêmicas.

A segurança hídrica permite entender a importância da manutenção dos serviços ecossistêmicos e ambientais. Esta dimensão se desdobra na quantidade e qualidade de água disponível para a conservação dos ecossistemas. Uma segunda dimensão baliza a disponibilidade de água para o atendimento às necessidades humanas, que é muito relevante na América do Sul, onde encontram-se megaciudades como São Paulo e Rio de Janeiro, no Brasil, e Buenos Aires, na Argentina. A terceira dimensão refere-se à disponibilidade de água para a prática de atividades econômicas, como a produção agrícola no Brasil e na Argentina, e para abastecer indústrias, concentradas ao longo do eixo entre Buenos Aires e São Paulo. Além disso, o uso da água para gerar energia é intenso na América do Sul, em especial no Brasil, que compartilha uma usina hidrelétrica com o Paraguai,

1 A “segurança hídrica” é definida pela Organização das Nações Unidas (ONU) como “a capacidade da população ter acesso sustentável à água em quantidade e qualidade adequadas para a manutenção da vida e do bem-estar humano, garantindo o desenvolvimento das atividades econômicas e a proteção contra doenças de veiculação hídrica e desastres associados à água, bem como a preservação dos ecossistemas” (UN-Water, 2018, s.p.)

que compartilha outra hidrelétrica com a Argentina. A quarta dimensão é associada à redução de riscos atrelados a eventos críticos extremos, tais como secas, inundações e escorregamentos de vertentes. Em termos militares, a segurança hídrica está relacionada à produção econômica e ao bem-estar da população, o que traduz o caráter estratégico do acesso à água.

Este artigo se concentra em questões transfronteiriças da água que se manifestam como desafios de segurança hídrica, que serão diretamente afetados pelas mudanças climáticas na América do Sul, que detém mais de 30% da água doce do mundo. Em que pese existirem conflitos gerados pela falta de água, na América do Sul eles também ocorrem nas disputas pelo uso dos recursos hídricos. Para Ribeiro e Sant'Anna (2014), esses aspectos justificam o estudo das águas transfronteiriças e, em especial, da Bacia do Prata.

Para tratar desse tema, o texto apresenta a seguir o percurso metodológico. Depois, discute segurança hídrica, águas transfronteiriças e mudanças climáticas, as bacias hidrográficas transfronteiriças da América do Sul e as implicações das mudanças climáticas na Bacia do Prata, para finalizar com as considerações finais.

PERCURSO METODOLÓGICO

Realizou-se uma revisão sistemática da literatura (RSL) por meio de artigos acadêmicos e literatura cinzenta², a partir da seguinte pergunta de pesquisa: como países de bacias hidrográficas transfronteiriças sul-americanas enfrentam os efeitos

das mudanças climáticas em seus territórios, à luz da segurança hídrica? Frente a tal questão, partiu-se para identificar, selecionar e avaliar criticamente análises, dados e estudos encontrados na revisão. Uma síntese do processo metodológico da pesquisa é mostrada na Figura 1.

Para a coleta de dados, as palavras-chave relacionadas à segurança hídrica e mudanças climáticas em bacias hidrográficas transfronteiriças na América do Sul foram identificadas para encontrar literatura relevante (as palavras-chave são mostradas na Figura 1, parte A). Na parte B da Figura 1, são listadas as etapas para os processos de revisão sistemática. Os artigos foram coletados com base nessas palavras-chave e seguindo as etapas propostas por Moher, Liberati, Tetzlaff e Altman (2009) para uma RSL.

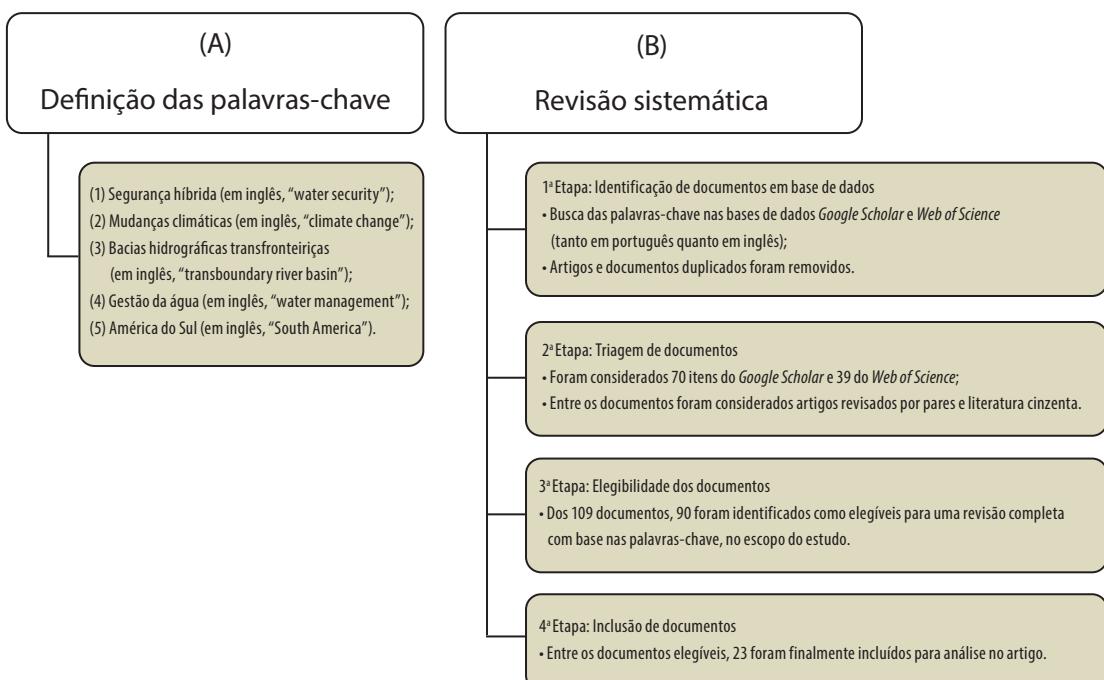
SEGURANÇA HÍDRICA

A água doce é vital para o desenvolvimento sustentável e um requisito fundamental para os sistemas sociais, econômicos e ambientais do planeta. No entanto, sua oferta é limitada e sua distribuição política não é igualitária entre os países. A demanda global de água está aumentando aproximadamente 1% ao ano, enquanto entre 4,8 e 5,7 bilhões de pessoas são projetadas para viver em áreas que

2 Para Paez (2017), a literatura cinzenta pode ser definida como as produções "em todos os níveis do governo, níveis acadêmicos, de empresas e indústrias nos formatos impresso e eletrônico, mas que não são controladas por editores comerciais".

FIGURA 1

Fluxograma metodológico da pesquisa



Fonte: elaboração própria

são potencialmente escassas em termos de água por um mês por ano até 2050 (UN-Water, 2020). Segundo dados do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC), a proporção da população global que vive sob condições de escassez de água aumentará ao longo do século XXI (Pereira & Freitas, 2017), sobretudo pelas consequências das mudanças climáticas.

Para Ferreira (2019), o debate relaciona-se à ampliação dos desafios de segurança dos países e das organizações. Se os usos atuais dos recursos hídricos continuarem, há um potencial crescente de crises e conflitos associados em todo o mundo, especialmente em países de renda mais baixa. Ressalta-se que a escassez de água não é exclusivamente decorren-

te de processos naturais. Ela também é influenciada pelo manejo inadequado e ineficiente da água e, principalmente, pela disputa entre os usos da água.

Por isso, tem-se a necessidade de uma gestão estratégica, eficiente e cooperativa dos recursos hídricos (Ferreira, 2019), que considere a segurança hídrica. Essa visão compreende o acesso à água como um direito humano fundamental.

Para a ONU (UN-Water, 2018), os países devem desenvolver planos e políticas com o intuito de fortalecer a segurança hídrica em seus territórios. O ponto de partida é a compreensão da exposição e da sensibilidade de cada região a um determinado conjunto de impactos e a formulação de respostas na forma de políticas e investimentos, visando sempre reduzir

essas vulnerabilidades sociais e climáticas. Assim, a organização defende que as ações se concentrem em quatro áreas principais: disponibilidade adequada de água; qualidade aceitável da água; gestão de recursos hídricos; acesso aos serviços “WASH”³.

Em relação às possíveis ações para evitar o acirramento de tensões causadas pela insegurança hídrica, é necessário buscar soluções de suprimento e armazenamento para garantir a disponibilidade de água adequada e avaliar as compensações a montante (demandas correntes de outros setores) e a jusante (produção de águas residuais). Como a qualidade da água está se deteriorando devido a descargas da agricultura, indústria, resíduos humanos e águas residuais, os países devem se empenhar para garantir o acesso sustentável a quantidades adequadas de água para sua população, um desafio que fica ainda mais complexo ao considerar-se o cenário das mudanças climáticas. Atingir a qualidade aceitável da água disponível à população exigirá o fortalecimento da sua gestão para torná-la disponível onde e quando for necessário.

ÁGUAS TRANSFRONTEIRIÇAS E MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Mais da metade da superfície terrestre é coberta por bacias hidrográficas transfronteiriças. Segundo a ONU (2018), 153 países compartilham rios, lagos e aquífe-

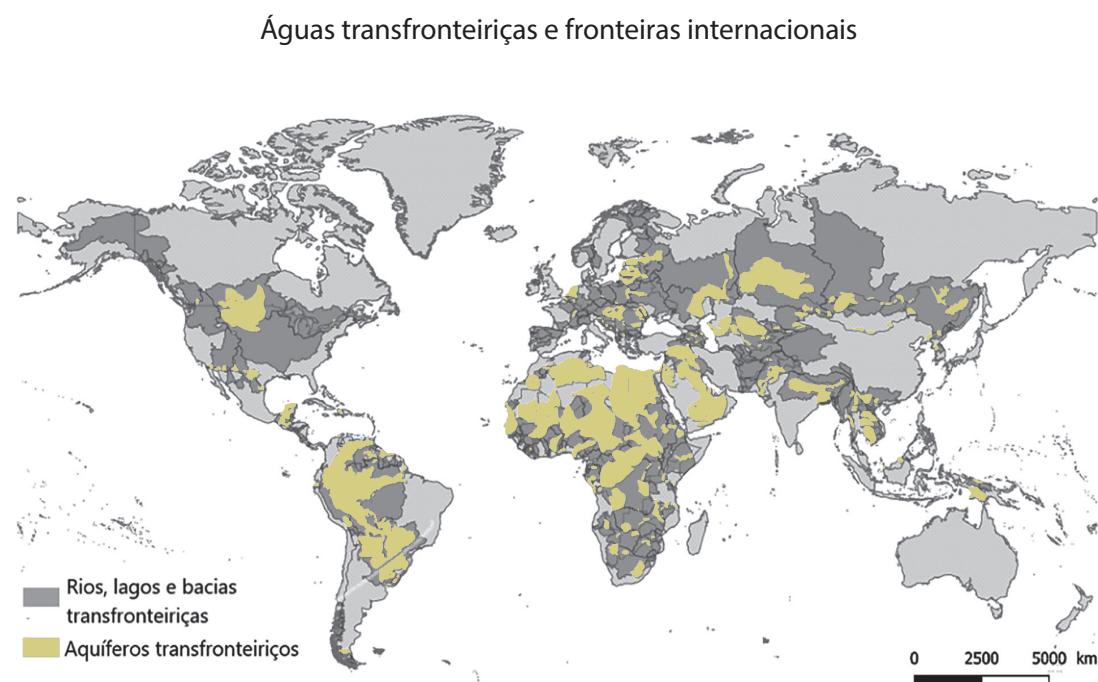
ros, e 40% da população mundial reside nos territórios dessas águas compartilhadas (Figura 2). Existem 263 bacias hidrográficas transfronteiriças e 145 países têm territórios dentro de bacias hidrográficas transfronteiriças (UN-Water, 2020). Cerca de 60% do fluxo global de água doce provém de bacias hidrográficas transfronteiriças. Dada a abundância de recursos hídricos compartilhados entre os países, a gestão transfronteiriça da água torna-se um elemento essencial a ser considerado no manejo dos recursos hídricos e na adaptação às mudanças climáticas em todo o mundo (Talukder & Hipel, 2020).

A ONU (2018) estima que o crescimento da demanda de água será em torno de 1% ao ano em decorrência das projeções de crescimento populacional, desenvolvimento econômico e mudanças nos padrões de consumo. Atrelados a essas projeções, têm-se os impactos das mudanças climáticas nos recursos hídricos. Exemplos desses impactos passam pela alteração do regime de chuvas, aumento do nível dos oceanos, aumento da intensidade e frequência de enchentes e secas, acirramento da escassez de água em determinadas regiões, intensificação da erosão e sedimentação e redução das geleiras. As estimativas da ONU (2018) são de que 2/3 da população já resida em áreas que passam por situação de escassez hídrica ao menos um mês ao ano. E esse cenário tende a piorar nos próximos anos.

Existem diversas conexões entre as mudanças climáticas e os recursos hídricos (Rieu-Clarke, Moynihan & Maggsig, 2015), as quais afetam diariamente a sociedade, seja pelo abastecimento de água, geração de energia hidrelétrica e

³ WASH é o termo utilizado pela ONU e suas agências para referir-se à água (em inglês, *water*), saneamento (em inglês, *sanitation*) e higiene (em inglês, *hygiene*).

FIGURA 2



Fonte: UN-Water (2018, p. 14)

produção de alimentos ou de bens industrializados. Isso significa que pessoas e nações disputarão cada vez mais o acesso aos recursos hídricos, dado o aumento desigual do consumo da água (Ribeiro, 2008). Ribeiro (2008) argumenta que a ausência de uma convenção internacional para regulamentar o acesso à água dificulta a resolução de tensões entre países, que disputam seu uso para diferentes fins. Para Rieu-Clarke, Moynihan e Magsig (2015), é necessária uma governança da água adequada, tanto em nível doméstico quanto regional e global, para tentar diminuir as tensões pelo uso da água.

As mudanças climáticas afetam muitos sistemas naturais. O ciclo hidrológico, que abrange a disponibilidade e a qualidade da água, bem como os serviços de água, é um deles. Algumas etapas do ciclo da

água são mais sensíveis às mudanças climáticas do que outras, e isso impacta diretamente o dia a dia das populações ao redor do mundo, principalmente em termos da oferta e distribuição da água doce. Os efeitos das mudanças climáticas transcendem fronteiras e afetam de modo desigual não somente os países, mas também a população dentro de cada território. Nesse cenário, garantir o acesso e disponibilidade de água de qualidade adequada para a saúde humana torna-se um desafio muito mais complexo. A adaptação às mudanças climáticas é, portanto, urgente. Os impactos certamente variarão consideravelmente de país para país e de bacia para bacia. Grande parte das bacias hidrográficas transfronteiriças sentirá esses impactos, afetando consideravelmente os usuários e ecossistemas de suas águas.

Daí emergem sérias dificuldades para a gestão de recursos hídricos, que aumentam potencialmente o risco de conflitos entre países que compartilham águas transfronteiriças. As águas transfronteiriças podem causar turbulência social e levar a conflitos dentro e entre países que compartilham o mesmo recurso. Mesmo que se registrem casos de cooperação para o acesso à água por meio de acordos bilaterais ou multilaterais, os conflitos podem ocorrer pelo uso da água, sua poluição e escassez (Espíndola & Ribeiro, 2020).

Além disso, é preciso considerar a posição geográfica dos países em relação à bacia e ao uso da água (Sant'Anna & Ribeiro, 2015). O país posicionado a jusante do local de extração de água tende a ter um controle maior do curso de um rio, o que pode facilitar o controle da navegação. Ele também pode controlar o fluxo de água para aproveitamento hidrelétrico, por exemplo. Por isso é fundamental um acordo entre os países que compartilham a água em suas fronteiras para evitar tensões por seu uso.

Outro motivo de frequentes tensões entre países ribeirinhos é a delimitação de limites políticos. Muitas vezes eles são definidos pelos cursos de rios transfronteiriços, cujas águas são compartilhadas. Tradicionalmente, quando esta situação se apresenta, o limite entre os países está no meio do rio. Porém, a dinâmica hidrográfica pode levar a alterações por processos naturais e também por intervenções antrópicas, mas ambas as causas são agravadas em decorrência das mudanças climáticas. Esses eventos sociais e naturais afetam a vazão do rio e, por consequência, os limites entre países, além

de afetar a livre-navegação nos rios. Por isso, as relações entre os países ribeirinhos tendem a ser assimétricas (Ribeiro & Sant'Anna, 2014), o que pode se agravar caso existam outras assimetrias entre os países, sejam econômicas e/ou militares.

Espíndola e Ribeiro (2020) argumentam que nem sempre as questões conflitantes entre países ribeirinhos se expressam pelo uso da força ou mesmo por ações militares, via invasão do território alheio. É comum o uso de instrumento de *soft power*, como barganha e atos discursivos e ideacionais. Uma demonstração de *soft power* em bacias hidrográficas transfronteiriças seria o controle das decisões de países ribeirinhos por parte de um país hegemônico.

Para Pereira e Freitas (2017), a gestão da água deve ser associada a três questões básicas: usos da água, regras de gestão da água e territorialidade dos recursos hídricos. Os autores ressaltam que houve um desenvolvimento de um campo regulatório considerável para a água, que resultou em uma diversificação das regras relacionadas à sua gestão. No caso da gestão transfronteiriça da água, exige-se ainda a coordenação em diferentes contextos políticos, legais e institucionais, bem como em diferentes abordagens de controle de informações e arranjos financeiros associados. O planejamento aplicado a bacias hidrográficas pode tornar os sistemas mais resilientes e aumentar o armazenamento de água, tanto na bacia quanto fora dela, posto que é muito frequente a transferência de água entre bacias.

São diversos os instrumentos institucionais de cooperação em águas transfronteiriças, demonstrando que não existe

TABELA 1

Síntese dos diferentes tipos de arranjos de bacias transfronteiriças

Tipo de instrumento	Características	Exemplo
Convenção-quadro	Tende a estabelecer as principais regras e princípios substantivos e processuais para a gestão de um sistema particular de rios, lagos ou aquíferos. Esse tipo de acordo também tende a estabelecer acordos institucionais conjuntos, como uma Comissão de Bacia Hidrográfica.	1969 Tratado da Bacia do Prata 2010 Acordo do Aquífero Guarani
Acordo bilateral	Tende a estabelecer regras e princípios gerais que cobrem todas as águas transfronteiriças e pode estabelecer arranjos institucionais conjuntos, como comissões intergovernamentais ou grupos de trabalho. Muitas vezes a abordagem sobre águas transfronteiriças envolve também as águas subterrâneas, mas isso não é regra.	1991 Acordo de cooperação entre o governo do Brasil e o governo do Uruguai para o aproveitamento dos recursos naturais e o desenvolvimento da Bacia do Rio Quaraí
Protocolo	Tende a ser concluído com base em acordos mais gerais, expressos em princípios amplamente aceitos.	2003 Protocolo para o Desenvolvimento Sustentável da Bacia do Lago Vitória 2012 Protocolo de Qualidade da Água dos Grandes Lagos
Memorando de entendimento	Tende a incluir princípios mais amplos de cooperação e é frequentemente adotado no nível interministerial. Pode ser juridicamente vinculado.	2015 Memorando de entendimento entre o Quênia e a Tanzânia para a gestão conjunta de recursos hídricos da Bacia transfronteiriça do rio Mara
Declaração conjunta	Tende a incluir princípios mais amplos de cooperação e é freqüentemente adotada no nível interministerial. Pode ser juridicamente vinculada.	2010 Declaração Conjunta sobre Entendimento e Cooperação no Domínio do Uso dos Recursos Hídricos nos respectivos territórios das bacias hidrográficas compartilhadas entre a Bulgária e a Grécia
Troca de cartas/notas	Tende a estabelecer compromissos específicos que podem ter sido acordados em uma reunião específica ou refletem uma atualização de um acordo ou arranjo existente.	1994 Acordo, por troca de notas, no qual é adotado o Estatuto da Comissão Binacional Administradora da Bacia Inferior do Rio Pilcomayo
Minuta	Tende a registrar compromissos acordados em uma reunião específica. Pode ajudar na interpretação de um acordo ou tratado.	1980 Minuta do Comitê Conjunto Iraque-Turco de Cooperação Econômica e Técnica 1922-2017 A Comissão Internacional de Fronteiras e Água entre os EUA e o México adotou 323 Minutas

Fonte: adaptado de UN-Water (2018, p. 44)

uma resposta e solução única para todos os casos. Kolokytha e Skoulikaris (2019) lembram que os regimes legais, como tratados, são geralmente os mecanismos de cooperação mais adotados. Todavia, os países adaptam as formas de cooperação de acordo com a sua necessidade, história particular, contexto político e jurídico e demanda econômica. Apesar de argumentar que os acordos formais de cooperação são o tipo mais desejado, quando se trata de águas transfronteiriças, a ONU (2018) reconhece que existe uma diversidade de arranjos em prática. A Tabela 1 sumariza os diferentes tipos de acordos existentes em bacias hidrográficas transfronteiriças.

A ONU (2018) defende que a cooperação em águas transfronteiriças é pré-requisito para adaptação às mudanças climáticas, pois argumenta que é por meio da cooperação que é possível compreender os efeitos dos impactos em nível das bacias e estender o alcance das medidas de prevenção, preparo e recuperação. Ela indica que a cooperação em matéria de bacias hidrográficas transfronteiriças é mais difundida do que a cooperação em aquíferos transfronteiriços. Em relação aos aquíferos, a ONU (2018) lembra que a maior parte dos acordos de cooperação existentes está atrelada à cooperação de bacias hidrográficas.

BACIAS HIDROGRÁFICAS TRANSFRONTEIRIÇAS DA AMÉRICA DO SUL

A América do Sul possui importantes reservas de água. Porém, a disponibilidade de água é desigual por país. A oferta de

água reflete contrastes e assimetrias associados ao processo de desenvolvimento econômico, bem como às desigualdades sociais e regionais dele resultantes. Todos os países da América do Sul compartilham algum tipo de água transfronteiriça com seus vizinhos, sejam superficiais ou subterrâneas. Mais da metade da área da América do Sul está sob uma bacia transfronteiriça (Cooley et al., 2009 – Figura 3). Além disso, a América do Sul abriga duas das maiores bacias hidrográficas transfronteiriças do mundo, a Bacia do Amazonas e a Bacia do Prata (Sant'Anna & Ribeiro, 2015).

Tanto a Bacia do Amazonas quanto a do Prata contam com acordos que desempenham papel importante para manter as portas do diálogo e da troca de conhecimento abertas entre os países ribeirinhos.

Na Bacia do Amazonas, o marco inicial de cooperação foi o Tratado de Cooperação Amazônica, que foi assinado em 1978, mas só passou a funcionar em 1980. A baixa adesão dos países-membros refletiu em poucos recursos para permitir a operação do tratado. Anos mais tarde, em 1998, gerou-se um adendo ao tratado, que resultou na Organização do Tratado de Cooperação Amazônica (OTCA), sediada em Brasília.

Esse impulso não refletiu em novos recursos por parte dos países membros. A OTCA não conseguiu, ao menos até o momento, firmar-se como uma referência para discutir conjuntamente as questões amazônicas que envolvem os países amazônicos. Além da grande assimetria entre os países membros, permanecem os baixos investimentos, que não permitem criar uma estrutura funcional própria e autônoma, o

FIGURA 3

América do Sul: bacias hidrográficas transfronteiriças



Fonte: UNEP (2007)

que leva a uma dependência de recursos de origem externa aos países amazônicos.

Em relação à água transfronteiriça, ela começou a ser discutida em 2002, a partir de iniciativa do Brasil. Pouco depois, surgiram alguns projetos financiados pelo Banco Mundial que visavam estabelecer normas comuns aos países em prol de elaborar um sistema de governança entre eles, mas as iniciativas não prosperaram.

Houve uma iniciativa que envolveu a elaboração de cenários diante das mudanças climáticas (OTCA, 2007). Por meio de recursos externos, buscou-se avaliar a situação atual e projetar cenários frente às questões impostas pelas mudanças climáticas. Mas os resultados foram insatisfatórios e esse projeto foi suspenso por divergências entre os países (Sant'Anna & Villar, 2015).

Iniciativas de cooperação regional para o desenvolvimento econômico também geraram formas de cooperação. A Integração da Infraestrutura Regional Sul-americana (Iirsa), de 2000, foi a principal. Ela definiu eixos de desenvolvimento que previam a construção de infraestrutura, como estradas e navegação de rios, além de incrementar a integração elétrica entre os países. Diversas crises políticas esvaziaram a Iirsa.

O Tratado da Bacia do Prata foi o ponto de partida para a elaboração de outras iniciativas de cooperação nas sub-bacias da área do Prata (Ribeiro, Villar & Sant'Anna, 2013). Desde sua assinatura em 1969, mais de 30 acordos de cooperação foram assinados entre os países ribeirinhos da Bacia do Prata. Nesse quesito, o Comitê Intergovernamental Coordenador da Bacia do Prata (CIC) desempenha um papel importante na governança das águas transfronteiriças da Bacia do Prata. Sua criação antecede a assinatura do Tratado da Bacia do Prata, e recai a essa organização a responsabilidade de “coordenar o funcionamento do Sistema da Bacia do Prata” (CIC, 1969). O CIC é responsável por elaborar estudos técnicos na área da bacia e estabelecer parcerias com outras organizações internacionais (Espíndola & Ribeiro, 2020). Sant'Anna e Villar (2015) e Ribeiro (2017) advertem que, apesar da presença de acordos internacionais na Bacia do Prata, a ausência de recursos financeiros dos países dificulta uma maior articulação entre eles, que dependem de financiamento externo para desenvolver projetos, como os provenientes do Banco Mundial ou de agências de cooperação europeias.

A Bacia do Prata é a quinta maior bacia hidrográfica transfronteiriça do mundo, abrangendo cerca de 3.200.000 km². Ela é composta basicamente de três grandes sub-bacias, correspondendo aos rios Paraná, Paraguai e Uruguai (CIC, 2016). O principal rio da Bacia do Prata é o Paraná, com 3.780 km, que se torna Rio da Prata ao receber o Rio Uruguai, pouco antes de desembocar no Oceano Atlântico. Enquanto o Brasil se situa a montante na bacia, Argentina e Uruguai situam-se a jusante.

A Bacia do Prata possui uma população de mais de 100 milhões de pessoas, abriga todas as capitais dos países ribeirinhos, além de megacidades, como São Paulo e Buenos Aires. As águas da Bacia do Prata possuem grande relevância para a economia, navegação, agropecuária e produção de energia hidrelétrica dos países que a compõem. Dados recentes indicam que 70% do PIB dos cinco países ribeirinhos da Bacia do Prata é gerado por meio de atividades desenvolvidas na Bacia do Prata. Destaque é dado para a agricultura, agropecuária, geração de energia e transporte hidroviário (CIC, 2017).

IMPLICAÇÕES DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA BACIA DO PRATA

De acordo com as projeções do IPCC (2014), desenvolvidas em escala global e baseadas em 12 modelos de circulação global, os principais impactos das mudanças climáticas previstos para a América do Sul relacionam-se com a vulnerabilidade no abastecimento de água nas zonas semiáridas e nos Andes. A redução das

geleiras andinas também consta nessas projeções. Outros fatores expostos são a diminuição de chuvas e o aumento da evapotranspiração nas áreas semiáridas. Todos os setores que dependem, de alguma forma, de água poderão ser afetados. A agricultura, por exemplo, é o principal usuário de água na América do Sul, dependendo da oferta desse recurso natural para garantir sua produção. A geração de energia hidroelétrica também se destaca, pois é uma matriz energética altamente dependente dessa fonte de energia renovável.

Os recursos hídricos da Bacia do Prata são altamente suscetíveis a eventos extremos (Pontes, 2016). Importante lembrar que a bacia apresenta ecossistemas bastante diversos. As características climáticas e hidrológicas da bacia sustentam áreas densamente povoadas e uma intensa atividade agropecuária (Mourão, 2015). A Bacia do Prata está limitada a oeste pela Cordilheira dos Andes – com montanhas nevadas, recobre áreas semiáridas e áridas no Paraguai e Argentina, possui uma extensa área alagada em sua porção norte (Pantanal) e florestas úmidas em suas bordas a leste. Todas essas áreas são suscetíveis aos impactos das mudanças climáticas (CIC, 2017).

Para o CIC (2017), os países da Bacia do Prata já sentem os efeitos das mudanças climáticas em seus territórios, principalmente alterações nas precipitações, na temperatura e em vazões de rios. As precipitações, por exemplo, aumentaram desde meados dos anos 70, em média, entre 10% e 15%, o que resultou em aumentos mais elevados nas vazões dos rios, atingindo 30% (CIC, 2017). A partir de

cenários de mudanças climáticas estabelecidos pelo IPCC, o CIC realizou diversas simulações sobre as possíveis alterações na Bacia do Prata, compreendendo o período de 1960 a 2100, e utilizando modelo regional ETA-CPTEC, com resolução espacial de 10 km.

Esse estudo, realizado com financiamento do Global Environmental Facility, foi o primeiro trabalho de análise integrada de toda a bacia. O material produzido permitiu uma maior compreensão dos processos hidrológicos e climáticos na Bacia do Prata, como precipitação, evapotranspiração, regime de vazões, níveis nos rios e escoamento em planícies de inundação. Apesar de existirem trabalhos em escala global que analisam a bacia, eles apontam dados genéricos e superficiais. Por isso, Pontes (2016) ressalta que uma abordagem de simulação em escala regional permite uma análise muito mais detalhada dos impactos das mudanças climáticas nos países da Bacia do Prata, como a oferecida por esse trabalho.

Com relação à variabilidade da temperatura, as projeções climáticas do CIC mostram uma tendência persistente a elevação da temperatura em toda a bacia, mas principalmente no Pantanal e no Alto Paraguai. No verão, estima-se que as temperaturas alcancem até 3,5°C a mais que a média. No período de 2011-2040, as maiores anomalias na temperatura são evidenciadas na sub-bacia do Alto Paraguai e Pantanal. No período 2040-2070, o aquecimento do clima persists, e projeções indicam um aumento de temperatura entre 2,5°C a 4,0°C na primavera e no verão, e 2,5°C a 3,0°C no outono e no inverno (CIC, 2017).

Em relação à precipitação, as projeções do CIC (2017) indicam uma tendência de chuvas intensas, principalmente no sudeste da Bacia do Prata. A precipitação total anual também deve crescer após 2040. Até 2040, as projeções consideram uma diminuição da precipitação em grande parte da Bacia do Prata, o que afetaria inicialmente a disponibilidade de água. Considerando que a temperatura deverá aumentar nesse período, o comitê projeta que o balanço hidrológico regional poderia conduzir a vazões médias decrescentes, facilitando a ocorrência de eventos extremos, como a maior possibilidade de secas e incêndios florestais.

Com base nessas projeções de cenários, o CIC considera que o desenvolvimento urbano da Bacia do Prata será afetado, principalmente pela redução da segurança hídrica. Pontes (2016) lembra que a bacia já apresenta um histórico de problemas relacionados às cheias e estiagens. Esses problemas tendem a se acirrar nos próximos anos. Cidades populosas próximas às cabeceiras dos rios serão as mais afetadas. Outra consequência refere-se à diminuição da capacidade de diluição de efluentes sem tratamento. A atividade rural também será afetada. A produção de grãos, principalmente no centro-oeste do Brasil, área a montante da Bacia do Prata, será prejudicada por conta da redução de precipitação e vazão. Já Argentina e Uruguai, localizados a jusante da Bacia do Prata, verificariam uma melhora na disponibilidade hídrica (CIC, 2017).

Tal como exposto pelo IPCC, o CIC também espera impactos na geração hidrelétrica dada a redução de precipitação e de vazão na bacia até 2040. Isso pode

afetar a principal matriz energética de países da Bacia do Prata, posto que uma alteração na vazão dos rios, principalmente naqueles localizados a montante, impactaria a geração de energia hidrelétrica, bem como a navegação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar da existência de processos de cooperação em matéria de água transfronteiriça, com acordos bilaterais e multilaterais, as tensões permanecem entre países da América do Sul. O esvaziamento de instituições multilaterais como a OTCA e o CIC, pela ausência de recursos financeiros, mostra dificuldades em efetivar a cooperação entre países que compartilham águas transfronteiriças na América do Sul.

Por isso, as relações entre países sul-americanos que compartilham águas transfronteiriças tendem a ser tensas. Como a distribuição política da água é muito desigual entre eles, podem surgir novas tensões entre países ribeirinhos. Elas estão relacionadas à posição dos países na bacia, mas não são restritas a ela. As disputas ocorrem pelo uso da água, pela poluição gerada por atividades econômicas e ausência de saneamento básico e gestão adequada de resíduos sólidos, situações que contribuem para a escassez da água e dificultam manter a segurança hídrica. Também ocorrem pela assimetria de poder existente entre os países ribeirinhos.

Esse quadro tende a se agravar diante das mudanças climáticas. Alterações no regime de chuvas, e em outras etapas do ciclo social da água, impactam a disponibi-

lidade deste recurso, que podem gerar novas instabilidades na distribuição da água.

Além das disparidades na distribuição da água e no aumento de zonas de escassez hídrica em decorrência das mudanças climáticas, a América do Sul ainda enfrenta problemas relacionados à qualidade da infraestrutura de sistemas de distribuição. Ao mesmo tempo, o consumo de água está crescendo, levando a um aumento do estresse nos reservatórios. Existem diversas causas que levam a isso, entre elas, o uso intensivo de água na agricultura, na produção industrial, para o abastecimento de áreas urbanas

e geração de energia elétrica. A resolução de disputas pelo acesso e uso da água nos países da América do Sul faz parte de uma luta mais ampla por uma sociedade mais justa. A escassez hídrica já está presente, o que ameaça a segurança hídrica, que pode se agravar com as mudanças climáticas.

Para evitar o acirramento de tensões, é fundamental rever o uso da água e priorizar o abastecimento humano e das demais formas de vida, além de retomar a conservação de nascentes, por meio da recuperação de áreas a montante de rios, bem como de suas vertentes.

REFERÊNCIAS

CIC - Comité Intergubernamental Coordinador de los Países de la Cuenca del Plata.

El Tratado de la Cuenca del Plata. 1969. Disponível em: <https://cicplata.org/es/documents/#1481142093532-099e3504-55cd>.

CIC - Comité Intergubernamental Coordinador de los Países de la Cuenca del Plata.

Strategic action program for the La Plata Basin (SAP). 1^a ed. Buenos Aires, Organización de los Estados Americanos (OEA), 2016.

CIC - Comité Intergubernamental Coordinador de los Países de la Cuenca del Plata.

Ánálisis Diagnóstico Transfronterizo (ADT) y Programa de Acciones Estratégicas (PAE) de la Cuenca del Plata: síntesis ejecutiva. Buenos Aires, Organización de los Estados Americanos (OEA), 2017.

CIC - Comité Intergubernamental Coordinador de los Países de la Cuenca del Plata.

Balance hídrico en la Cuenca del Plata: disponibilidad y usos, considerando escenarios futuros y modelos de gestión. 1^a ed. Buenos Aires, Organización de los Estados Americanos (OEA), 2017.

- COOLEY, H. et al. *Understanding and reducing the risks of climate change for transboundary waters*. Pacific Institute, dec./2009. Disponível em: [https://www.academia.edu/22304208/
Understanding_and_reducing_the_risks_of_climate_change_for_transboundary_waters](https://www.academia.edu/22304208/Understanding_and_reducing_the_risks_of_climate_change_for_transboundary_waters). Acesso em: 28/jan./2019.
- ESPÍNDOLA, I. B.; RIBEIRO, W. C. "Transboundary waters, conflicts and international cooperation – examples of the La Plata basin". *Water International*, v. 19, 2020.
- FERREIRA, B. M. "Repensando o conceito de segurança hídrica aplicado à gestão dos aquíferos transfronteiriços: estudo de caso entre Mercosul e União Europeia". *Revista do Programa de Direito da União Europeia*, n. 10, 2019, pp. 13-26. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rpdue/article/view/79965>.
- IPCC – Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas. *Alterações climáticas 2014: Relatório de síntese* (contribuição dos documentos de trabalho I, II, III para o quinto relatório de avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas). Genebra, 2014.
- KOLOKYTHA, E.; SKOULIKARIS, C. "Dependencies in transboundary water management in Greece in the face of climate change". *E-proceedings of the 38th IAHR World Congress*. Panama City, set./2019, pp. 1.466-75.
- MOHER, D. et al. "Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement". *Annals of Internal Medicine*, v. 151 (4), 2009, pp. 264-9.
- MOURÃO, C. E. *A influência das áreas alagáveis no balanço hídrico da Bacia do Prata e implicações na agricultura em cenários futuros de mudanças climáticas*. Tese de doutorado. São José dos Campos, Inpe, 2015.
- PAEZ, A. "Gray literature: an important resource in systematic reviews". *Journal of Evidence-Based Medicine*, v. 10 (3), 2017, pp. 233-40.
- PEREIRA, J. C.; FREITAS, M. R. "Cities and water security in the Anthropocene: research challenges and opportunities for international relations". *Contexto internacional*, v. 39, n. 3, set.-dez./2017, pp. 521-44.
- PONTES, P. R. *Modelagem hidrológica e hidrodinâmica integrada da Bacia do Rio da Prata*. Tese de doutorado. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2016.
- RIBEIRO, C. R.; BERMUDEZ, O. B.; LEAL, A. C. "A gestão compartilhada de águas transfronteiriças, Brasil e Colômbia". *Mercator*, v. 14, n. 2. Fortaleza, 2015, pp. 99-118.
- RIBEIRO, W. C. "Uso compartilhado da água transfronteiriça na Bacia do Prata: utopia ou realidade?". *Ambiente & Sociedade*, v. 20, n. 3, 2017, pp. 263-76.
- RIBEIRO, W. C.; SANT'ANNA, F. M. "Water security and interstate conflict and cooperation (Seguretat hídrica i conflicte i cooperació interestatals)". *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, v. 60, 2014, pp. 573-96.
- RIBEIRO, W. C.; VILLAR, P. C.; SANT'ANNA, F. M. "Desafios para a cooperação internacional nas águas transfronteiriças na América do Sul", in W. C. Ribeiro (org.). *Conflitos e cooperação pela água na América Latina*, v. 1. 1ª ed. São Paulo, Annablume, 2013, pp. 77-100.
- RIBEIRO, W. C. *Geografia política da água*. São Paulo, Annablume, 2008.
- RIEU-CLARKE, A.; MOYNIHAN, A.; MAGSIG, B. *Transboundary water governance and climate change adaptation international law, policy guidelines and best practice application*. Paris, Unesco, 2015.
- SANT'ANNA, F. M.; VILLAR, P. C. "Gobernanza de las aguas transfronterizas: fragilidades institucionales en América del Sur". *América Latina Hoy*, v. 69, 2015, pp. 53-74.
- TALUKDER, B.; HIPEL, K. W. "Diagnosis of sustainability of trans-boundary water governance in the Great Lakes basin". *World Development*, v. 129, 2020.

textos

- UNEP. *Hydropolitical vulnerability and resilience along international waters: Africa*. Nairobi, United Nations Environmental Programme, 2007.
- UN-WATER. *Progress on transboundary water cooperation: Global baseline for SDG indicator 6.5.2*. Paris, Unesco, 2018.
- UN-WATER. *Transboundary waters*. 2020. Disponível em: <https://www.unwater.org/water-facts/transboundary-waters/>.