

CAPÍTULO 4:

TRANSPOSIÇÃO E DESENVOLVIMENTO PARA O SEMIÁRIDO BRASILEIRO

José Irivaldo A. O. Silva⁴⁰

1. Primeiras Considerações

O Brasil discute há séculos a possibilidade de uma grande obra de transposição de águas de uma bacia superavitária para bacias deficitárias. Apenas no século XX e XXI é que esse projeto vem sendo concretizado. São 470 km de canais com diversas estruturas construídas como túneis, aquedutos e outras (Figura 1). A transposição do rio São Francisco é a maior obra de infraestrutura hídrica do Brasil e, certamente, uma das maiores do mundo.

Sua finalidade inicial sempre foi estabelecer o equilíbrio hídrico entre regiões do nordeste do Brasil, de forma que houvesse água, principalmente, nas épocas mais secas do ano, ou durante secas periódicas que chegam a durar 7 anos. Na verdade, a transposição é o ápice de um conjunto de obras de infraestrutura hídrica que foram realizadas ao longo de décadas no semiárido brasileiro. Essas obras se concentraram na edificação de reservatórios espalhados pelo território do semiárido (Figura 2), especialmente para o abastecimento de áreas urbanas de pequeno, médio e grande porte.

O problema a ser enfrentado por obras dessa magnitude é saber como extrair os melhores benefícios para a população e demais atores usuários envolvidos de modo a equilibrar com os custos apresentados pela construção e operação. Desse modo, o objetivo deste artigo é

40 Professor da Universidade Federal de Campina Grande, irivaldo.cdsa@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-0022-3090>

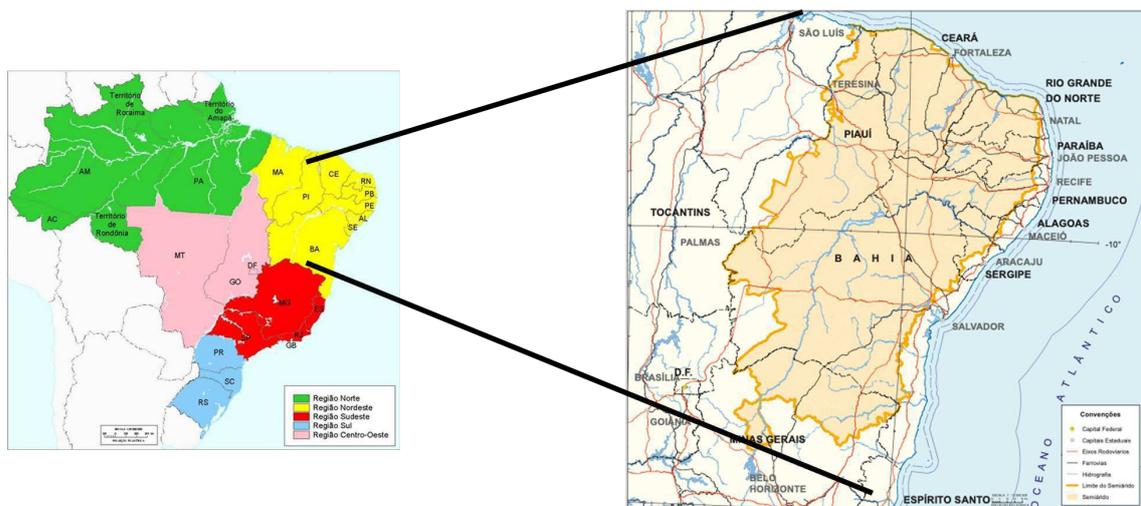
apresentar essa obra e os obstáculos que impedem que se extraia o melhor e maior potencial para mitigar ou eliminar os efeitos da seca.

A metodologia utilizada foi a revisão bibliográfica e o método dedutivo de modo a se ter a melhor experiência possível da literatura e das observações realizadas durante a realização das obras da transposição e sua operação.

Fig. 1. Mapa da transposição do Rio São Francisco no semiárido brasileiro. Fuente: Senado brasileiro, 2017.



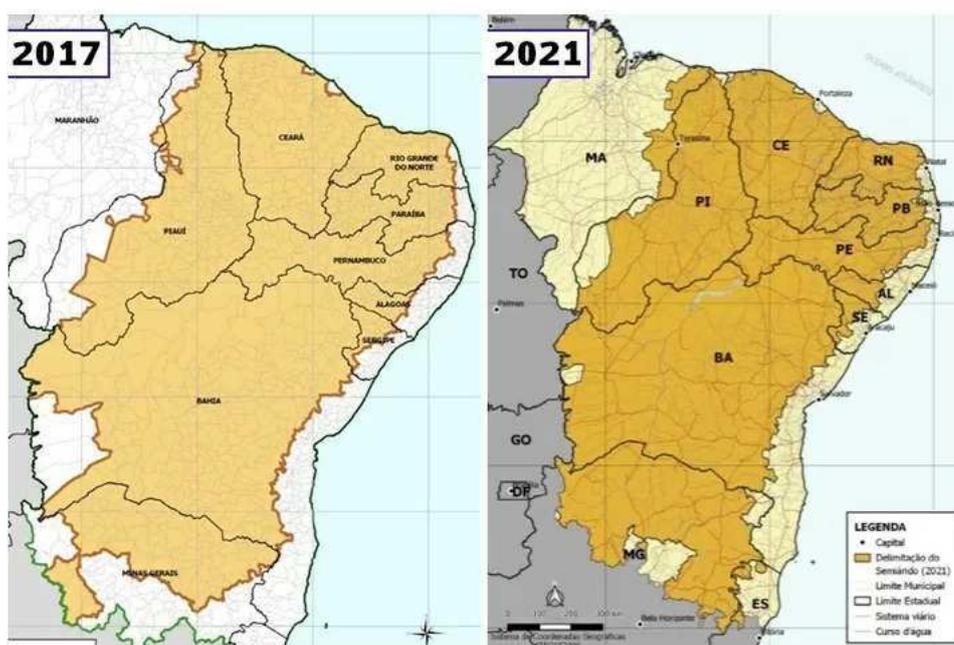
Fig. 2. Mapa da transposição de águas no semiárido brasileiro. Fuente: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)



2. Caracterização do Semiárido brasileiro

O semiárido brasileiro (Figura 2) abrangia 1.262 municípios brasileiros nos nove estados do Nordeste e em parte de Minas Gerais, estado do Sudeste, considerando a delimitação divulgada em 2017 pela Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (Sudene). Porém, já em 2022, o mesmo conselho promoveu mudanças no mapa do semiárido, passando a quantidade de municípios para 1.427 — seis deles de um estado que, até então, não estava incluído nessa, o Espírito Santo⁴¹, conforme figura 3. Além disso, foram excluídos 50 municípios, 42 no Nordeste e 8 em Minas Gerais. Segundo Madeiro (2022), os parâmetros utilizados foram climáticos e da Organização Mundial de Meteorologia.

Figura 3 – Mapas do semiárido nordestino



Fonte: Madeiro, 2022. Disponível em: <https://noticias.uol.com.br/colunas/carlos-madeiro/2022/02/19/delimitacao-do-semiarido-entra-espirito-santo.htm>

A região ocupava pouco mais de um milhão de km² – cerca de 12% do território nacional – onde vivem 27 milhões de pessoas, ou 12%

41 Disponível em: <https://www.afbnb.com.br/governo-altera-mapa-do-semiarido-inclui-cidades-do-es-e-exclui-do-nordeste/>

da população brasileira, cenário um pouco alterado agora com a revisão da extensão desse território. Nessa região encontram-se cerca de 80% das comunidades quilombolas brasileiras, que representa aproximadamente 12% do território nacional, com 22 milhões de habitantes, 1.133 cidades, a maioria pequenas e de médio porte. É a maior zona semiárida do mundo. Possui características hidrológicas frágeis, o que impede um equilíbrio hídrico mais adequado na região, sendo o Rio São Francisco uma exceção, que nasce no estado de Minas Gerais, Sudeste do Brasil, e deságua no oceano atlântico entre os estados de Alagoas e Sergipe, no nordeste brasileiro. A economia dessa região é baseada na pequena agricultura e na pecuária para o fornecimento de leite e carne.

Segundo Araújo (2011) é possível resumir as características específicas dessa região em três: altas temperaturas, precipitações escassas e concentradas em período curto de tempo e déficit hídrico como já apontado acima. Portanto, um conjunto de características humanas e meteorológicas que fazem dessa região um local que demanda políticas públicas também específicas para amenizar os efeitos.

3. Seca, desastre natural e socialmente construído

Para que se desenhe políticas públicas possíveis de serem executadas em determinado território ou país, ou região, é fundamental conhecer os fenômenos que influenciam no desenvolvimento humano e crescimento. Certamente, os fenômenos naturais exercem uma ação considerável nos indicadores de desenvolvimento de uma região. Desse modo, em um ambiente seco, árido, é possível pensar que o desenvolvimento e a implementação de ações que visem o crescimento econômico são bem mais difíceis do que numa região que tem água em abundância.

É possível considerar que é necessário reconhecer os fenômenos que ocorrem. Essa foi, certamente, uma questão que se constituiu em obstáculo para compreensão do que poderia ser efeito de forma mais eficiente para mitigar os efeitos das secas no nordeste brasileiro, inicialmente visto como algo possível de ser combatido e resolvido. Com o passar do tempo, e amadurecimento da gestão pública brasileira, foi possível rever essa concepção de combate à seca e reconhecer que existe um desastre natural cíclico.

Alpino *et al.* (2014) avalia que a seca pode ser considerada como um desastre natural, caracterizado pela escassez de água que se prolonga no tempo, abrange áreas extensas e com repercussões negativas significativas nas atividades socioeconômicas e nos ecossistemas. No Brasil, tem sido a maior tragédia ao longo de décadas e séculos, provocando mudanças nas trajetórias de homens e mulheres, que foram obrigados a saírem de suas regiões originárias para outras em busca de melhores condições de vida, formando grandes fluxos migratórios entre o nordeste e o norte, sudeste e sul do Brasil.

Porém, é preciso ampliar esse escopo de desastre, pois tratar a seca apenas como um desastre natural é insuficiente para a compreensão da extensão desse evento. Esses desastres são potencializados socialmente, sendo bem mais impactantes em regiões onde a vulnerabilidade social é presente, o que é o caso do semiárido brasileiro (Freitas *et al.*, 2012). As secas representam perdas de milhares de vidas e atinge quase 2 bilhões de pessoas no mundo inteiro.

Portanto, com base nesse panorama é necessário informar os formuladores de políticas públicas para que se desenhe projetos e programas mais realistas, considerando a seca existente, as vulnerabilidades sociais, econômicas e políticas, bem como a capacidade de resiliência (NASRNIA e ASHKTORAB, 2021). Esse último item é fundamental na atualidade ao pensar em ações de natureza hídrica para regiões secas, áridas como essa no Brasil.

O estudo de Menezes *et al.* (2021) aponta que na elaboração de indicadores específicos que demonstram os problemas do semiárido nordestino brasileiro comprovam que há muito mais do que somente um desastre natural, mas uma potencialização por problemas sociais que resultam baixo acesso à renda, à água de qualidade, a serviço de saúde adequado. O acesso à água é um item fundamental para influenciar diretamente na qualidade de vida dos municípios dessa região. A irregularidade das precipitações vem aumentando ao longo do tempo, o que tem aumentado a insegurança hídrica dessa região, o que justificaria macro intervenções hidráulicas mais efetivas de modo a reequilibrar os níveis hídricos entre as bacias (ALVALÁ *et al.*, 2019).

Sena *et al.* (2014) aponta ser necessária a elaboração de protocolos de prevenção desse desastre aliado a uma ação integrada entre setores públicos relacionados à melhoria dos indicadores de nutrição, acesso à

água, saneamento e outros, pois está-se tratando de um evento multifacetado e que necessita de uma ação colaborativa e interfederativa. Isso se torna mais urgente diante das consequências do processo de mudanças climáticas. Uma parte dessa solução para o aumento da resiliência dessa região foi a transposição das águas do rio São Francisco para as bacias do nordeste setentrional, descrita em seguida.

4. A transposição do semiárido brasileiro

É importante lembrar que a transposição de águas entre bacias trata-se do transporte desse líquido de um ponto a outro da região, que estão geograficamente separadas, necessitando-se de uma intervenção de engenharia complexa para isso (BARBOSA *et al.*, 2021). A Transposição do Rio São Francisco (Figura 1) perpassa pela história pautada em cessar a sede da população do semiárido, colidindo-se em conflitos de interesses, na perspectiva de um suposto desenvolvimento da região. A primeira proposta ocorreu em 1847, apresentada pelo deputado do Estado do Ceará, o engenheiro cearense Marcos de Macedo, ao imperador Dom Pedro II, com a intenção de reduzir a falta de água no nordeste (CASTRO, 2011). Posteriormente no período compreendido entre 1856 e 1859, após estudos científicos, coordenado pelo Barão de Capanema, propôs-se a criação de um canal de ligação entre os rios São Francisco e Jaguaribe, no Ceará, porém sem sucesso (PIRES, 2016).

Após a tentativa de outro engenheiro cearense, em 1886 as discussões a cerca da transposição não tiveram sucesso (PIRES, 2016). Logo em 1889, no período republicano, o Projeto de Transposição foi palco de diversas argumentações. Mas em 1909, a Inspetoria de Obras contra as Secas (IOCS) propôs um projeto que conectaria os rios São Francisco e Jaguaribe. Após dez anos a Inspetoria Federal de Obras contra as Secas (IFOCS) reintegrou o projeto, porém ambos foram suspensos (CASTRO, 2011).

Com a criação do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS), no Governo de Getúlio Vargas em 1981, os projetos para a transposição do Rio São Francisco voltam ao cenário dos debates sem êxito (CASTRO, 2011). Contudo no governo de Itamar Franco em 1993, o ministro da Integração Nacional, Aluísio Alves sugeriu a criação do canal em Cabrobó, Pernambuco, visando à captação de 150 m³ de água do São Francisco para promover a disponibilidade dessa água para os Estados do Ceará e Rio Grande do Norte. No entanto, em 1994, o Tribunal de Contas da União (TCU) reprovou a execu-

ção do projeto (CASTRO, 2011).

A partir de 1995, nos governos de Fernando Henrique Cardoso, tanto o Ministério da Integração quanto a Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco (Codevasf) apresentaram novos projetos, entretanto, não houve continuidade de nenhum deles (PIRES, 2016). Aos primeiros passos do governo de Luís Inácio Lula da Silva (2003-2006), os debates sobre a transposição reaparecem quando então o ministro da Integração Nacional, Ciro Gomes, foi encarregado de ser o executor da obra (CASTRO, 2011).

O Governo Federal definiu a Transposição do Rio São Francisco como a solução para os problemas do Semiárido Nordeste através do conjeturado desenvolvimento econômico da região, motivo pelo qual haveria o crescimento das fontes de trabalho, como também a estabilização da população na região; aumento das atividades produtivas; redução dos custos com medidas de emergências ocasionadas pelas secas; assegurando água em quantidade e qualidade através das estruturas existentes, ou seja, impulsionar o crescimento econômico (MIN, 2004). O quadro 1 apresenta uma síntese do que se objetivada com essa mega intervenção hidráulica.

Quadro 1 - Objetivos da transposição do São Francisco no Brasil

Objetivos do Programa de Integração do São Francisco (PISF)	prever e assegurar oferta adequada de água de boa qualidade com garantia para a população e às atividades econômicas.
	atender os déficits hídricos do Nordeste num horizonte de 25 anos, reduzindo as restrições ao desenvolvimento sustentável e melhorando a distribuição geográfica das oportunidades do progresso e bem-estar social.
	aumentar a sustentabilidade da produção e reduzir os efeitos das secas em extensas porções territoriais do semiárido nordestino, criando possibilidades para a agricultura irrigada, para a piscicultura e para a pequena agricultura.
	aumentar a garantia de fornecimento de água para múltiplos usos urbano e rural, reduzindo os riscos de investimento no setor privado e público.

rantir a segurança hídrica de 12 milhões de habitantes, em 390 municípios dos Estados de Pernambuco, Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte, dividido em dois Eixos: Norte com 260 km e Leste com 217 km, totalizando 477 Km, contando também 9 EBs (estações de bombeamento), 27 reservatórios, 4 túneis, 13 aquedutos, 9 subestações de 69 Kv a 230 kV, e 270 km de linhas de transmissão, com a finalidade de abastecimento de água de grandes centros: Fortaleza (CE), Juazeiro do Norte (CE), Campina Grande (PB), Mossoró (RN), Caruaru (PE) e João Pessoa (PB) e mais de centenas de cidades do Semiárido. No entanto, convém observar o abastecimento dos pequenos municípios e a zona rural.

Contudo, a proposta do projeto de transposição proporcionou diversos debates envolvendo os diferentes atores sociais, ocasionando a organização de movimentos sociais. Tais atores sociais, dispersos ou organizados em entidades e movimentos sociais, encontram-se num contexto do que chamamos de conflitos socioambientais (SILVA, 2017). Os conflitos hídricos podem ser analisados segundo algumas características como: duração, partes envolvidas, área de abrangência, objeto, descrição, instância, instrumento legal, impacto ambiental, instituições e atores envolvidos (BRITO, 2013).

A proposta da transposição brasileira, a maior delas, visa justamente atuar na diminuição dos efeitos da seca e apresentar possibilidades de desenvolvimento para região mais seca do país. A grande questão nesses locais ainda é a fase de pós transposição marcada pela falta de infraestrutura para distribuição da água, coleta e tratamento dos esgotos. Essa fase é fundamental. Perde-se um precioso tempo quando se realiza uma obra dessa magnitude e não se prepara a infraestrutura para recepção da água e posterior distribuição.

Entretanto, é importante relatar que o Brasil está no início da operação dos canais, que são dois, um que já operava desde 2017 e outro que iniciou suas atividades em 2020. Ambos estão muito no início do processo, não se tem ainda clareza do modelo de governança dessas estruturas que levam água para o semiárido, tão pouco o valor a ser cobrado pela água transposta. Isso é muito ruim para o planejamento de toda a obra, pois gastou-se cerca de 10 bilhões de reais, o equivalente a aproximadamente 2 bilhões de dólares, na construção dos canais.

Além da dimensão do desenvolvimento, causa preocupação a proteção ambiental e qualidade da água, bem como o efetivo uso dos múltiplos usuários existentes. Wang *et al.* (2021) em amplo estudo sistemático verificando as maiores obras de transposição, conseguiu constatar que há uma participação diferenciada dos diversos usuários nas deci-

sões acerca da água transposta, tendo maior proeminência aqueles atores com poder econômico mais elevado. Essas são questões presentes na alocação da água e é preciso criar mecanismos de identificação dos conflitos e resolução dos mesmos, com foco no tripé: produção, proteção ambiental e fornecimento de água adequada para beber e para os ecossistemas.

Considerando que se está falando de uma região cujas temperaturas podem ultrapassar 40°C é necessário levar em consideração diversos fatores de modo a dar o mínimo de segurança aos sistemas e aos usuários (SOUZA da SILVA *et al.*, 2021). Esse processo precisa ser tanto na recepção como no transporte da água, verificando-se parâmetros como a qualidade da água. Quanto a esse último, os estudos apontam que no caso da transposição do São Francisco é possível constatar comportamentos diferenciados conforme o reservatório que recebe as águas transpostas (BARBOSA *et al.*, 2021).

Para além dessas dimensões, social, ambiental, política, verifica-se que existe uma dimensão que pode estar sendo negligenciada quando da transposição, a econômica. Ao que parece, falta a percepção dos cidadãos e da política de que a obra tem um custo e que é necessário realizar a modelagem da gestão/operação para que a água seja utilizada da melhor forma possível, não sendo razoável criticar a obra realizada, pois essa está praticamente concluída, faltando construções complementares referentes à pós transposição.

Diferente do Tajo-Segura na Espanha (SILVA e MORENO, 2020; MOROTE *et al.*, 2020), a transposição brasileira só veio contar com regras jurídicas próprias que tratassem da sua gestão e governança a partir de 2006, 2014, além de resoluções, conforme o quadro 2, apontando para uma falta de planejamento e estabelecimento de cenários por parte da transposição brasileira. O desenho do modelo de governança é essencial para o funcionamento do pós transposição. O ideal seria está com isso discutido e aprovado quando do projeto, com a simulação de cenários e responsabilidades.

Instrumento regulatório	Qual a finalidade
Resolução n. 411/2005 emitida pela ANA	Estabelece a outorga de uso da água da transposição pelo Ministério de Integração Nacional e a vazão
Decreto n. 5.595/2006	Institui o Sistema de Gestão do Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional, e dá outras providências.
Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico - ANA	Responsável por editar regras referentes ao uso das águas da transposição
Resolução n. 1.133/2016 emitida pela ANA	Traz alterações à resolução n. 433/2005
Resolução n. 2.333/2017 alterada pela Resolução n. 74/2019 emitida pela ANA	Estabelece as condições de adução de água bruta pelo operador federal
Resolução n. 63/2018 emitida pela ANA	Plano de Gestão Anual – PGA referente ao ano de 2018 para o Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional – PISF
Resolução n. 67/2018 emitida pela ANA	Aprova tarifa para a prestação do serviço de adução de água bruta do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional – PISF pela CODEVASF
Resolução n. 68/2018 emitida pela ANA	Aprova o Manual de Contabilidade Regulatória Aplicado ao Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional – PISF, e o Manual de Procedimentos para Gestão de Ativos Imobilizados Aplicado ao Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional – PISF.

om-

plexo que tem na ANA seu principal ator que estabelece as normas a serem seguidas pelo operador nacional, a CODEVASF (Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba). Além dela, tem-se um instrumento de gestão muito importante para a organização dos múltiplos usos da água, especialmente durante as secas, o Plano de Gestão Anual (PGA), o qual é fundamental para predefinir usos, quantidades demandadas e percalços causados pela seca. Esse modelo seguiu o desenho institucional previsto na Constituição, uma vez que o rio São Francisco é de competência federal, portanto, seria razoável que a gestão da água do canal da transposição também fosse federal compartilhada com os estados receptores da água.

Desde o ano de 2018 que o PISF conta com planos de gestão. Nesses planos as tarifas pagas por cada estado estão detalhadas, verificando-se que os estados que dependem de maior dispêndio de energia para que a água chegue em seus reservatórios tem um custo maior na operação. Ocorre que esses custos estão sendo debatidos na esfera governamental federal e estadual, estando a população sem informações acerca do impacto dessa operação de infraestrutura hídrica nas contas de água.

5. O papel do direito no processo

Antes da transposição tinham-se crítica severas frente à intervenção danosa das obras no meio ambiente, especificamente no ecossistema da caatinga, além do deslocamento de pessoas das suas regiões, propriedades rurais que se encontravam no meio do traçado do canal da transposição. Hoje convive-se com a obra e com as dificuldades do processo de governança, especialmente pela ausência de um direcionamento mais adequado que possa extrair dessa bilionária intervenção o melhor proveito produtivo através do uso adequado da água.

Portanto, está em jogo o direito humano à água para todos, ou seja, a universalização, tendo em vista que a transposição também faz parte desse processo, e de outro a transferência de águas para a produção agrícola de regiões secas que sofrem com a escassez de água e com a impossibilidade de manter a produção agrícola diante da falta de chuvas periódicas.

Até o presente momento ainda é possível constatar dezenas de

municípios no semiárido de vários estados nordestinos ainda dependendo da operação carro pipa, continua-se convivendo com a escassez de água. Entretanto, essa realidade não é a mesma para cidades de médio porte como Campina Grande que foram contempladas com o aporte de volumes de água que ingressara no açude Epiácio Pessoa, conhecido como “Boqueirão”, que abastece a região chamada de borborema que inclui a citada cidade mais outros municípios. Ao que parece tem-se uma carência de infraestrutura hídrica pós transposição essenciais para que a água, tão preciosa, cheguem a todos.

Além desse ponto, que é central dentre os propósitos dessa grandiosa obra de infraestrutura hídrica, a fragilidade do meio ambiente necessita de intervenções, ou melhor, de uma política de revitalização. Pelo menos essa política foi uma das diretrizes inseridas no projeto de integração de bacias como um todo, sob a compreensão que a transferência de água entre bacias superavitárias para outras deficitária deveria ser acompanhada por processos de revitalização dos cursos d’água. Isso é essencial se o desejo for por vida longa aos mananciais e, conseqüentemente, à transposição. Isso parece ser o grande problema da maior parte das transposições, a necessidade de uma preocupação mais consistente com a recomposição ambiental.

A transposição do rio São Francisco deve se apoiar em dois pilares muito claros: o econômico e o ambiental. Sem esse segundo, o econômico estará totalmente comprometido, pois o fluxo dessa água pelos canais, sem falar de ramais que estão sendo prometidos pelos políticos, do ramal do sertão de Alagoas que está em funcionamento, será comprometido pela falta de cuidado ao longo de todo o rio desde a nascente na Serra da Castra em Minas Gerais. O processo de revitalização é uma espécie de sustentáculo essencial (SILVA, 2016). Sem ele todo o projeto estará comprometido em suas potencialidades que são essenciais para o desenvolvimento da região. Essa revitalização consta principalmente da recomposição das matas ciliares e do desassoreamento do curso do rio. Para além disso, é preciso eliminar o lançamento de esgotos sem tratamento ao longo do rio que passa por diversas cidades.

As experiências de outras transposições demonstram a relevância das intervenções pós transposição no sentido de garantir a universalização do acesso à água para a dessedentação e outras múltiplas utilidades. O Direito Ambiental tem um papel crucial nesse processo, pois

ele estabelece parâmetros para a revitalização do rio, especialmente compensações e intervenções que precisam ser realizadas para garantir sobrevida ao rio, considerando secas e mudanças climáticas que estão estabelecidas.

Sente-se que o grande problema está no pós transposição. Uma vez que a revitalização não fora realizada de forma simultânea, é preciso verificar em que estágio se encontra essa revitalização. Ademais, esse processo não pode ser pontual tão pouco restrito a uma época específica, mas deve existir um monitoramento de toda a bacia hidrográfica. A lei que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), a Lei n. 9.433/97 estabelece a bacia hidrográfica como unidade política-administrativa e jurídica para que todas as ações referentes à conservação e preservação do rio ocorram. Isso se complexifica na medida em que a bacia está doando água para outras bacias que são deficitárias.

Para que o direito seja operacionalizado é fundamental o preparo das instituições que irão monitorar e proceder à fiscalização do cumprimento das ações do poder público e de atores privados. A extensão dos dois canais é bastante considerável e precisa ser contemplada nesse processo de preservação e recomposição das matas ciliares e controle do uso e acesso à água. Todo esse processo deveria ter sido realizado previamente à grande obra de transposição, esse é um fato. Segundo Pires (2019) a revitalização serviu muito mais como moeda de troca para que a integração iniciasse e fosse concretizada do que qualquer outra coisa, pois as ações do governo federal são muito tímidas não atacando as questões em seu âmago. Desse modo o semiárido convive com os seguintes problemas referentes à transposição:

- 1) Falta de precisão na governança;
- 2) Intermitência na transferência de água;
- 3) Falta de clareza na cobrança futura de tarifas;
- 4) Falta do estabelecimento do ressarcimento dos estados doadores de água;
- 5) Subutilização da água;
- 6) Falta de infraestruturas para que a água chegue nas cidades;
- 7) Exclusão da população rural.

6. Conclusão

Atualmente, existe muita incerteza no processo de governança do PISF, especialmente em face da definição das tarifas e do ressarcimento dos estados doadores de água. Os canais do eixo norte e leste estão em funcionamento, obras complementares sendo realizadas, e não se tem todo o potencial de utilização da obra, o que, certamente, torna essa água mais cara ainda, pois não se começou a aplicar a tarifa em face da utilização dessa estrutura, especialmente em períodos de escassez. Na verdade, não se tem o retorno ainda da obra realizada e que poderia ser utilizada para além do consumo de água nas cidades, mas para levar água que aumentasse a produção agrícola.

Hoje persiste a constatação que alguns fatores podem comprometer a obra e sua funcionalidade. Dentre eles podem ser destacados: o superdimensionamento da obra, que foi projetada para uma determinada vazão e que atualmente o que flui pelos canais é um valor inferior; o custo da energia elétrica no país, que sofre alterações em virtude da escassez hídrica, uma vez que o sistema energético brasileiro é baseado principalmente na matriz hidráulica; as obras pós transposição não estão finalizadas, o que compromete essencialmente a chegada da água nas cidades, uma vez que essa mega construção tem sua finalidade restrita ao abastecimento das cidades, sendo subutilizada; os estados receptores da água não estão institucional e estruturalmente preparados para receberem as águas e extraírem o máximo potencial delas (CBHSF, 2019).

O valor dessa água impacta na capacidade de utilização na agricultura, principalmente no modelo de exportação, o que pode tornar as frutas e outros produtos não competitivos, uma vez que a água é um insumo vital no processo. Para além disso, mesmo na sua atual prioridade que é o abastecimento humano nas cidades, essa água sofre dificuldades em chegar ao usuário, uma vez que as obras do pós transposição estão ocorrendo em ritmo muito lento e outras nem começaram. Isso torna a obra, que custou quase 2 bilhões de euros, mais cara na medida que todo o seu potencial não é efetivado, havendo uma grande ociosidade da transposição.

Os efeitos da transposição ainda não são efetivamente sentidos pois os racionamentos na região seca do nordeste brasileiro ainda são bem

presentes. Todos os anos os estados que recebem água da transposição (Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Ceará), que totalizam mais de 12 milhões de habitantes, sofrem com calendários de racionamento de água, inclusive em regiões metropolitanas importantes como o Recife, em Pernambuco, em virtude da sazonalidade das chuvas.

REFERENCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Modelo de Gestão para o PISF**. 2016. <http://www.cbhpiancopiranhasacu.org.br/portal/wp-content/uploads/2019/01/ANA-Modelo-de-Gestão-do-PISF.pdf>.

ALPINO, T. de M. A., FREITAS, C. M. de, & COSTA, A. M. Seca como um desastre. **Ciência & Trópico**, 38(2), 87-135, 2014. <https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/39605/2/seca%20como%20um%20desastre%20carlos%20freitas.pdf>.

ALVALÁ, R. C. S. *et al.* Drought monitoring in the Brazilian Semiarid region. **Anais da Academia Brasileira de Ciências [online]**, 91(1), 2019. <https://doi.org/10.1590/0001-3765201720170209>.

ARAÚJO, S. M. S de. A região semiárida do nordeste do Brasil: Questões Ambientais e Possibilidades de uso Sustentável dos Recursos. **Rios Eletrônica**, 5(5), 89-98, 2020. https://www.unirios.edu.br/revista-rios/media/revistas/2011/5/a_regiao_semiarida_do_nordeste_do_brasil.pdf.

BARBOSA, J. E. de L., SEVERIANO, J. dos S., Cavalcante, H. *et al.* Impacts of inter-basin water transfer on the water quality of receiving reservoirs in a tropical semi-arid region. **Hydrobiologia** 848, 651–673, 2021. <https://doi-org.ez292.periodicos.capes.gov.br/10.1007/s10750-020-04471-z>.

BRITO, F. B. **Conflitos pelo acesso e uso da água: Integração do Rio São Francisco com a Paraíba (Eixo Leste) [Unpublished doctoral dissertation]**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2013.

CASTRO, C. N. de. (2011). **Transposição do Rio São Francisco: análise de oportunidade do projeto**. Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas, 2011. http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1418/1/TD_1577.pdf.

Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF) (2019). **Pisf**

2019. Diretoria Executiva CBHSF.

FREITAS, C. M. de *et al.* Vulnerabilidade socioambiental, redução de riscos de desastres e construção da resiliência: lições do terremoto no Haiti e das chuvas fortes na Região Serrana, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva [online]**, 17(6),1577-1586, 2012. <https://doi.org/10.1590/S1413-81232012000600021>.

MENEZES, J. A., MADUREIRA, A. P., SANTOS, R. B. DOS, DUVAL, I. de B., REGOTO, P., MARGONARI, C., & CONFALONIERI, U. Analyzing Spatial Patterns of Health Vulnerability to Drought in the Brazilian Semiarid Region. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, 18(12), 6262, 2021. doi:10.3390/ijerph18126262.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL (MIN). **Relatório de Impacto sobre o Meio Ambiente do Projeto de integração do rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional (RIMA)**, Brasília, 2004, Junho.<http://www.cprh.pe.gov.br/downloads/rima/rimaagres-te.pdf>.

MOROTE, A. F., HERNÁNDEZ, M., RICO, A. M., & ESLAMIAN, S. Interbasin water transfer conflicts. The case of the Tagus-Segura Aqueduct (Spain). **Int. J. Hydrology Science and Technology**, Vol. 10, No. 4, 2020. <http://www.inderscience.com/offer.php?id=108267>.

NASRNIA, F. and ASHKTORAB, N. Sustainable livelihood framework-based assessment of drought resilience patterns of rural households of Bakhtegan basin, Iran. **Ecological Indicators**, 128, p. 107817, 2021. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.107817>.

PIRES, A. P. N. **O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco: a gestão das águas e a transposição do Rio São Francisco [Unpublished doctoral dissertation]**. Universidade Estadual de São Paulo, 2016.

PIRES, A. P. N. Estrutura e objetivos da transposição do rio São Francisco: versões de uma mesma história. **Geosp – Espaço e Tempo (Online)**, v. 23, n. 1, p. 182-197, abr. 2019. ISSN 2179-0892.

SENA, A., BARCELLOS, C., FREITAS, C., & CORVALAN, C. Managing the Health Impacts of Drought in Brazil. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, 11(10), 10737–10751, 2014. doi:10.3390/ijerph111010737.

SILVA, A. C. A. B. da. **As águas do Rio São Francisco : disputas, conflitos e representações do meio rural [Unpublished doctoral dissertation]**. Universidade Estadual de Campinas, 2017.

SILVA, J. I. A. O., & MORENO, J. M. La construcción de un modelo sostenible de trasvase en Brasil: un análisis desde modelo de Tajo-Segura en España. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, 55(3), dez., 2020. DOI: 10.5380/dma.v55i0.72759.

SILVA, J. I. A. O. Resignificação ambiental e modernização ecológica no semiárido brasileiro: o projeto de integração e a revitalização do São Francisco. São Paulo: Hucitec, 2016.

SOUZA DA SILVA, G. N., & ALCOFORADO DE MORAES, M. M. G. Decision Support for the (Inter-)Basin Management of Water Resources Using Integrated Hydro-Economic Modeling. **Hydrology**, 8(1), 42, 2021. doi:10.3390/hydrology8010042.

WANG, Z., NIXON, R., ERWIN, A. & ZHAO MA (2021). Assessing the Impacts of Large-Scale Water Transfer Projects on Communities: Lessons Learned from a System-atic Literature Review. **Society & Natural Resources**, 34(6), 820-841, 2021. DOI: 10.1080/08941920.2020.1859029