

UM ESTUDO SOBRE INTERLIGAÇÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS: O PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL

Gustavo Melo¹; Maria do Carmo Sobral¹; Renata Carvalho²; Hélio Lopes¹

RESUMO - A humanidade convive, desde a sua origem, com os efeitos de uma inadequada gestão da água na região do semiárido e suas conseqüências econômicas e sociais. Com o passar do tempo pouco foi feito e ainda falta muito para solucionar este problema. A interligação de bacias tem sido cada vez mais utilizada por causa da demanda da água, tanto para abastecimento como para os múltiplos usos. Esta pesquisa tem como objetivo fazer uma revisão sobre a interligação de bacias hidrográficas, levando em consideração a importância estratégica do Projeto de Integração do rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional para o desenvolvimento da região Nordeste do Brasil. Projetos de interligação de bacias já são realizados a bastante tempo, em diversos lugares do mundo, como forma de levar água onde há escassez deste recurso. O Projeto de Integração do rio São Francisco, uma das principais obras do governo brasileiro, apresenta diversos Programas Ambientais que abrangem diversas áreas de estudo e dão suporte necessário para monitorar e minimizar os possíveis impactos gerados. É importante que seja realizado um trabalho de parcerias entre os órgãos gestores de cada Estado visando a garantia da água.

ABSTRACT - The humanity faces, since its origin, the effects of inadequate water management in semi-arid region and its economic and social consequences. Over time little has been done and much remains to solve this problem. The interconnection of basins has been increasingly used because of the demand for water, for supply and multiple uses. This research aims to review the interconnection of river basins, taking into account the strategic importance of the Integration Project of the São Francisco River Basin for the development of northeastern region of Brazil. The projects of basins interconnection are already being performed for a long time in various places in the world as a way to get water where there is scarcity of this resource. The Integration Project of the São Francisco River Basin, one of the main works of the Brazilian government, has several Environmental Programs that cover various areas of study and give the support needed to monitor and minimize the potential impacts. It is important that be realized a work of partnerships between the governing organs of each State in order to guarantee the water.

Palavras-chave: Interligação de bacias, rio São Francisco, Nordeste brasileiro.

1) Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, Depto de Engenharia Civil, Grupo de saneamento Ambiental. Av. Acadêmico Hélio Ramos s/n, Cidade Universitária, Recife/PE CEP 50740-350. E-mail: msobral@ufpe.br, gustmelo@gmail.com, heliovasf@hotmail.com

2) Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco – IFPE, Departamento de Gestão Ambiental. Av. Prof Luiz Freire, 500, Cidade Universitária - Recife/PE - CEP: 50740-540. E-mail: renatacarvalho@recife.ifpe.edu.br

INTRODUÇÃO

A humanidade convive, desde a sua origem, com os efeitos de uma inadequada gestão da água na região do semiárido e suas conseqüências econômicas e sociais. Com o passar do tempo pouco foi feito e ainda falta muito para solucionar este problema. A interligação de bacias tem sido cada vez mais utilizada por causa da demanda da água, tanto para abastecimento como para os múltiplos usos.

Desse modo, e diante das perspectivas das mudanças climáticas, o semiárido nordestino se coloca como área estratégica para gestão sustentável da água e do solo dentro de uma abordagem de gestão integrada de bacia hidrográfica, pois é uma área que apresenta problemas de escassez hídrica e deterioração da qualidade de água, que são acentuados durante os períodos climáticos extremos. Sendo necessário o estabelecimento dessas estratégias de forma a garantir a manutenção da qualidade da água para o abastecimento público e outros usos.

É importante destacar que esta pesquisa encontra-se vinculada a um dos importantes projetos do Governo Federal em execução no Brasil, sob a responsabilidade do Ministério da Integração Nacional, o Projeto de Integração do rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional, por meio do seu Plano Básico Ambiental em andamento intitulado “Monitoramento da Qualidade da Água e Limnologia”.

O Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional destina-se a assegurar a oferta de água, em 2025, a cerca de 12 milhões de habitantes de pequenas, médias e grandes municípios da região semiárida dos estados de Pernambuco, Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte. Neste projeto o rio será integrado à região semiárida do nordeste setentrional por meio de dois canais, que conduzirão água até os principais açudes da região, possibilitando seu uso com garantia de abastecimento. O eixo leste terá sua captação no lago da barragem de Itaparica, no município de Floresta/PE e se estenderá por 220 km até o rio Paraíba (BRASIL, 2009).

Além de ter o objetivo de garantir a oferta hídrica a milhões de pessoas que vivem no Nordeste Setentrional do Brasil, o Projeto São Francisco é uma obra estruturante para a região, com potencial de gerar milhares de empregos, reduzir a migração das populações rurais para os grandes centros urbanos e de melhorar a qualidade de vida da população local, ainda sujeita às conseqüências da escassez de água e da emergência das secas. Entretanto, isso pode aumentar os conflitos de uso da água e do solo, fazendo com que a proteção da qualidade da água contra o risco de contaminação se intensifique (BRASIL, 2009).

Essa interligação das bacias hidrográficas do nordeste setentrional com o rio São Francisco poderá ocasionar alterações expressivas na biodiversidade local. Segundo Lima Filho (2010) a

continuidade do curso de água ligará áreas que sazonalmente eram separadas, promovendo a junção de biotas. A integração de bacias influencia negativamente nas espécies aquáticas que possuem ciclos de vida especializados, por outro lado, colocará em contato espécies com histórias evolutivas distintas antes separadas espacialmente.

Todavia, faz-se importante salientar que, um dos principais aspectos deste projeto poderá ser observado na melhoria da qualidade da água dos corpos d'água que irão receber a água do rio São Francisco. As águas do rio São Francisco têm características diferentes dos ecossistemas que receberão suas águas. A mistura de água entre os dois sistemas poderá trazer benefícios à água do corpo d'água receptor, as águas do projeto de interligação do rio São Francisco estão classificadas como Classe 2¹.

Esta pesquisa tem como objetivo fazer uma revisão sobre a interligação de bacias hidrográficas, levando em consideração a importância estratégica do Projeto de Integração do rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional para o desenvolvimento da região Nordeste do Brasil.

PROJETOS DE INTERLIGAÇÃO DE BACIAS

De acordo com Simpson (1995), uma série de fatores que influenciam o sucesso ou fracasso da implementação de um projeto de interligação tem sido identificada, entre eles: base legal e institucional (leis, regulamentos e processos de aprovação); de gestão; participação do usuário; a sustentabilidade econômica, financeira e administrativa; os impactos ambientais nas bacias (fontes e destinatário), medidas compensatórias e custos do projeto.

A Companhia Canadense de Eletricidade instituiu o primeiro projeto de desvio de um rio entre bacias hidrográficas no Brasil em 1913 com o objetivo gerar energia hidrelétrica para o crescimento do município do Rio de Janeiro. O projeto envolveu a construção de uma série de usinas hidrelétricas com uma carga total de 300 m no lado Atlântico do Mar Sierra, com capacidade de 1.407 MW. Neste projeto foram transferidos 180 m³/s da bacia do rio Paraíba do Sul (cerca de 2/3 da vazão média do rio) para o rio Guandu. Outro projeto de transferência de água entre bacias hidrográficas no Brasil, o chamado Projeto Sistema Cantareira em São Paulo, abrange quatro reservatórios (total de 979 hm³ de armazenamento disponível), 27 km de túneis de água, foi concluído em 1973, localizado na região sudeste (ANDRADE et al., 2011).

1 De acordo com a Resolução Conama nº235/2005, águas de classe 2 são as que podem ser destinadas: ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional; a proteção das comunidades aquáticas; a recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA no 274, de 2000; a irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e a aquicultura e a atividade de pesca.

Em relação às interligações de bacias são poucos os trabalhos existentes em nível nacional e internacional. Destacam-se alguns relatos que se constituem, em sua maioria, de relatórios técnicos.

De acordo com Lima Filho (2010) no Brasil, têm-se os seguintes relatos:

- Transposição do Rio Piracicaba para a Grande São Paulo, que ainda registra águas impróprias para consumo humano e animal em grande parte do seu curso;
- Paraíba do Sul para Rio de Janeiro, pela estação elevatória de Santa Cecília, que tornou o rio Guandu mais caudaloso após a represa de Ribeirão das Lajes;
- Transposição do rio Jaguaribe para o município de Fortaleza que atualmente liga o Açude Castanhão, no Município de Jaguaribara, região do Médio Jaguaribe, às bacias Hidrográficas da região.

Dentro do contexto internacional, podem-se destacar experiências tais como:

- Mar de Aral, Ásia Central, que resultou na formação de um deserto, com sérios impactos sobre a população, que ainda tem que conviver com doenças resultantes das toneladas de sal e pesticidas espalhadas pelos ventos;
- Rio Tagus-Segura, Espanha, que também apresenta problemas de salinização do solo e devido a uma demanda ainda maior de água, novos projetos de transposição foram necessários;
- Rio Snowy, Austrália, marcada por conflitos entre as regiões doadora e receptora, além do acometimento da salinização (Quadro 1);
- Rio Colorado-BigThompson, Estados Unidos, marcado por problemas técnicos ambientais, risco à vida de certas espécies de aves e peixes locais.

O Quadro 1 apresenta outros projetos de transferência no Brasil e no mundo, e suas principais características (ANDRADE et al., 2011).

Quadro 1: Projetos de transferência entre bacias e suas principais características

PROJETO/PAÍS	PARAÍBA DO SUL BRASIL	CANTAREIRA BRASIL	COLORADO B. T. USA	SNOWY H. S. AUSTRALIA	SÃO FRANCISCO BRASIL
Capacidade de transferência de água (m ³ /s)	160	33	15,6	322,8	127
Geração de energia (MW)	1.407	----	192.700	3.756	-----
Nº de habitantes beneficiados (milhões)	12	8,8	3	----	12
Ano de operação	1952	1973	1947	1949	Em construção

Fonte: Andrade (2011)

MARCO HISTÓRICO DE INTERLIGAÇÃO DAS BACIAS COM O RIO SÃO FRANCISCO

O primeiro relato do problema de seca na região do semiárido que se tem conhecimento data do período compreendido entre 1583 e 1585. Nele, o padre Fernão Cardin, que atravessou o sertão da Bahia em direção a Pernambuco, afirmou ter havido “uma grande seca e esterilidade na província e que cinco mil índios foram obrigados a fugir do sertão pela fome, socorrendo-se aos brancos”. Quase três séculos depois, em 1877, a mais devastadora de todas as secas fez perecer metade da população de Fortaleza, além de arrasar a economia e dizimar o rebanho. Na ocasião, dom Pedro II, conhecido pelo cognome de “Magnânimo”, chegou a afirmar que “empenharia as jóias da Coroa, mas não permitiria que os sertanejos passassem fome”, inaugurando a retórica governamental em relação ao Nordeste. O fenômeno da seca voltou a ocorrer ainda durante o Império, repetindo-se até os dias atuais. O que modificou ao longo do tempo foram as soluções propostas pelos diferentes governos civis e militares que se sucederam, já na República (SANTANA FILHO, 2007) .

A noção pragmática de semiárido tem sido a de região onde incidem as secas prolongadas. A idéia de seca por sua vez, vai desde a falta de precipitação, deficiência de umidade do solo agrícola, quebra de produção agropecuária, até impactos sociais e econômicos negativos em geral, ou seja, identificação de áreas de secas, em função de causas e efeitos, com diversos níveis de abrangência (VIEIRA; GONDIM FILHO, 2006).

Santana (2007) apresenta um breve histórico sobre a idéia de utilizar a água do rio São Francisco para acabar com a falta d’água em alguns municípios da região do semiárido. Em 1818 foi lançada a proposta de levar água do rio São Francisco para o rio Jaguaribe, no governo de Dom João VI, pelo primeiro ouvidor do Crato (CE), José Raimundo de Passos Barbosa.

Em 1847, a idéia da transposição de águas do rio São Francisco para resolver problemas gerados pela seca na região Nordeste foi apresentada pelo engenheiro e deputado provincial do Ceará Marco Antônio de Macedo, ao imperador Pedro II, que contratou o engenheiro Henrique Guilherme Fernando Halfeld para estudar o rio São Francisco. Em 1860, ele defendeu a transposição e citou Cabrobó como local de retirada da água. Inexistindo, à época, tecnologia que permitisse tal empreendimento, a idéia foi abandonada.

Periodicamente, a transposição voltou a ser defendida, mas somente, na gestão de Mário Andreazza à frente do Ministério do Interior (1979-1985), sendo os estudos retomados. No entanto, nenhum empreendimento prático foi realizado. Em 1994, o então Ministério da Integração Regional (MIR) assumiu a apresentação do projeto que era objeto da Proposição 05/1994, da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE). O Ministério do Meio Ambiente e

da Amazônia Legal passou a responsabilizar-se pelo projeto, e, em 1996, a extinta Secretaria Especial de Políticas Regionais (SEPRE), órgão do Ministério do Planejamento e Orçamento, assumiu a condução do empreendimento.

A partir de 1999, o Ministério da Integração Nacional passou à condição de empreendedor do Projeto de Transposição de Águas do rio São Francisco. Os Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e o respectivo Relatório de Impacto do Meio Ambiente (RIMA) foram protocolados no Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) em julho de 2000. Seguiu-se um período marcado pela realização de audiências públicas, reuniões técnicas e incontáveis questionamentos técnicos e ações civis que inviabilizaram o licenciamento ambiental do empreendimento.

Em outubro de 2003, a equipe técnica do IBAMA apresenta parecer que, dentre outros pontos, conclui que o EIA/RIMA não atende integralmente ao exigido pelo Instituto, devendo ser reformulado. O IBAMA publicou o edital de recebimento dos novos estudos no *Diário Oficial da União* (DOU), agora com o nome de Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional, em setembro de 2004.

PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL

Em abril de 2005, o IBAMA emitiu a Licença Prévia nº 200/2005 projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional com 31 condicionantes, entre eles a apresentação da Outorga de Direitos de Uso de Recursos Hídricos e do Certificado de Avaliação da Sustentabilidade da Obra Hídrica (CERTOH), ambos emitidos pela Agência Nacional das Águas (ANA) em 22 de setembro de 2005.

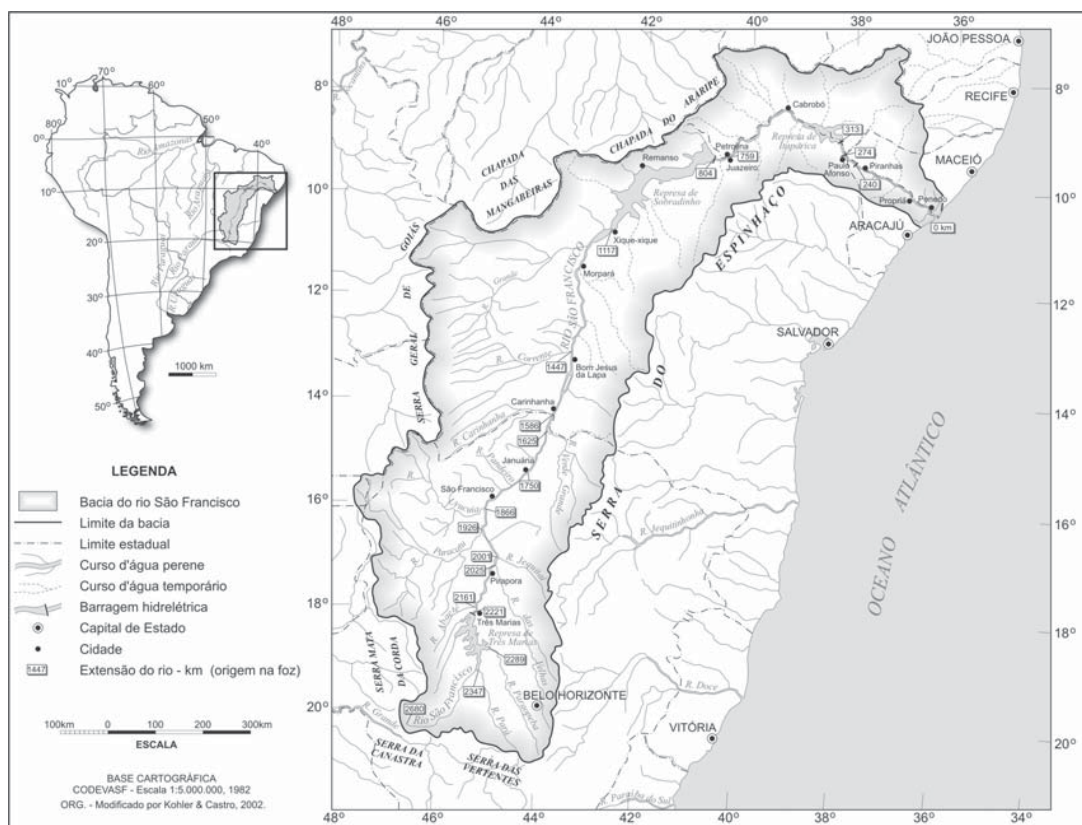
O atendimento às condicionantes e a apresentação do Projeto Básico Ambiental forneceram os subsídios à equipe técnica do IBAMA para análise, aprovação e emissão da Licença de Instalação (LI) em março de 2007, com base no Parecer Técnico nº 15/2007. Na mesma data, o IBAMA encaminhou o ofício nº 177/2007, no qual foram apresentadas diretrizes a serem seguidas na execução dos programas ambientais, que passaram a configurar um total de 36.

O Projeto é um empreendimento que apresenta o objetivo de assegurar a oferta de água à população da região do semiárido nordestino. A idéia é transferir, por meio de dois canais de distribuição – eixo leste e norte - água do rio São Francisco para os rios intermitentes do Nordeste Setentrional da Paraíba, do Rio Grande do Norte, do Ceará e de parte de Pernambuco (BRASIL, 2009).

A bacia rio São Francisco é uma extensa bacia hidrográfica, drenando uma área de 640.000 km², o que equivale a 7,5% da área das bacias hidrográficas brasileiras (Figura 1). Cerca de 83% da bacia encontra-se nos estados de Minas Gerais e Bahia, 16% em Pernambuco, Sergipe e Alagoas e 1% em Goiás e Distrito Federal. Entre as cabeceiras, na Serra da Canastra, em Minas Gerais e a foz, no oceano Atlântico, localizada entre os estados de Sergipe e Alagoas, o rio São Francisco percorre cerca de 2.700 km.

Tendo por base a disponibilidade hídrica de 1500 m³/hab por ano, estabelecida pela Organização das Nações Unidas (ONU) como sendo a quantidade mínima necessária para garantir o suprimento de água para os seus diversos usos, o Projeto de Integração interligará a bacia hidrográfica do rio São Francisco com o semiárido do Nordeste Setentrional, aumentando assim a disponibilidade de água nessa localidade.

Este Projeto prevê a captação contínua de apenas 26 m³/s de água, ou seja, apenas 1,4% do que o rio deságua no mar. Esse volume se destinará ao consumo humano e estima beneficiar uma população de cerca de 12 milhões de pessoas. As bacias que receberão água do rio São Francisco são: Brígida, Terra Nova, Pajeú, Moxotó e Bacias do Agreste em Pernambuco, Jaguaribe e Metropolitanas no Ceará, Apodi e Piranhas-Assu no Rio Grande do Norte, Paraíba e Piranhas na Paraíba.



Fonte: Gondim et al, 2011

Figura 1: Localização da bacia hidrográfica do rio São Francisco

Os canais do Projeto São Francisco serão dois: o eixo leste, que beneficiará parte do sertão e as regiões agreste de Pernambuco e da Paraíba e o eixo norte, que levará água para os sertões de Pernambuco, Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte. O eixo leste terá sua captação no lago da barragem de Itaparica, no município de Floresta/PE e se estenderá por 220 km até o rio Paraíba. Para o atendimento das demandas da região agreste de Pernambuco, o projeto prevê a construção de um ramal de 70 km que interligará o eixo leste à bacia do rio Ipojuca.

Previsto para uma capacidade máxima de 28 m³/s, o eixo leste funcionará com uma vazão contínua de 10 m³/s, disponibilizados para o consumo humano. Periodicamente, em caso de sobras de água em Sobradinho e de necessidade das regiões beneficiadas, o canal poderá funcionar com a vazão máxima, transferindo o excedente para reservatórios existentes nas bacias receptoras, como no eixo norte.

O eixo norte captará água no rio São Francisco próximo ao município de Cabrobó/PE, e percorrerá cerca de 400 km. Projetado para uma capacidade máxima de 99 m³/s, operará com uma vazão contínua de 16,4 m³/s, destinados ao consumo humano. Em períodos de escassez de água nas bacias receptoras e de abundância na bacia do São Francisco, as vazões transferidas poderão atingir a capacidade máxima estabelecida. Os volumes excedentes transferidos serão armazenados em reservatórios estratégicos existentes nas bacias receptoras (BRASIL, 2009).

Os eixos foram concebidos em forma de canais de terra, com seção trapezoidal, revestidos internamente por membrana plástica impermeável, com recobrimento de concreto. Nos trechos de travessia de rios e riachos, serão construídos aquedutos, sendo previstos túneis para a ultrapassagem de áreas com altitude mais elevada. Para vencer o desnível de terreno entre os pontos mais altos do relevo, ao longo do percurso dos canais, e os locais de captação no rio São Francisco, serão implantadas nove estações de bombeamento: três no eixo norte, com elevação total de 180 m, e seis no eixo leste, elevando a uma altura total de 300 m (Figura 2). Ao longo dos eixos principais e de seus ramais, serão construídas 30 barragens com a função de reservatórios de compensação, permitindo o fluxo de água nos canais mesmo durante as horas do dia em que as estações de bombeamento estejam desligadas (as bombas ficarão de 3 a 4 horas por dia desligadas, para reduzir os custos com energia).



Fonte: Brasil, 2004.

Figura 2: Ilustração dos componentes do Projeto de Integração do Rio São Francisco.

Para a execução do projeto, o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) do Governo Federal garantiu R\$ 5,9 bilhões. As primeiras etapas do empreendimento – os canais de aproximação dos Eixos Norte e Leste – começaram em junho de 2007 e estão sendo realizadas pelo Batalhão de Engenharia de Construção do Exército Brasileiro. As obras civis ficarão sob a responsabilidade de empresas contratadas após licitação.

Com o Projeto de Integração do Rio São Francisco, os grandes açudes (Castanhão – CE, Armando Ribeiro Gonçalves – RN, Epitácio Pessoa – PB, Poço da Cruz – PE e outros) do Nordeste Setentrional passarão a oferecer uma maior garantia para o fornecimento de água aos diversos usos das populações. Nos estados beneficiados com o projeto, vários sistemas de distribuição estão operando, encontram-se em obras ou estão em fase de estudos, com o objetivo de levar água destes reservatórios estratégicos para suprir cidades e perímetros de irrigação.

No estado do Ceará, o sistema de reservatórios que abastece a Região Metropolitana de Fortaleza (açudes Pacajus, Pacoti, Riachão e Gavião) já está interligado ao rio Jaguaribe através do Canal do Trabalhador (capacidade de 5 m³/s). Em função da necessidade de se levar mais água da bacia do Jaguaribe para a Região Metropolitana de Fortaleza, o Governo do Estado está construindo o Canal da Integração (capacidade de 22 m³/s), interligando o açude Castanhão às bacias do Banabuiú (maior afluente do rio Jaguaribe) e região metropolitana.

No estado do Rio Grande do Norte, o açude Armando Ribeiro Gonçalves é responsável pelo abastecimento de uma grande quantidade de municípios das bacias do Piranhas-Açu, Apodi e Ceará-Mirim através de 4 grandes sistemas adutores que estão em operação: Adutora de Mossoró, Adutora Sertão Central/Cabugi, Adutora Serra de Santana, Adutora do Médio Oeste. Encontra-se em fase de projeto, a Adutora do Alto Oeste que atenderá a maior parte dos municípios da bacia do Apodi, captando água no açude Santa Cruz, outro reservatório de recepção das transferências hídricas do Projeto São Francisco.

No estado da Paraíba, o eixo leste do Projeto São Francisco permitirá o aumento da garantia da oferta de água para os vários municípios da bacia do Paraíba, atendidos pelas adutoras do Congo, do Cariri, Boqueirão e Acauã. O eixo norte possibilitará o abastecimento seguro de diversos municípios da bacia do Piranhas, atendidos por sistemas adutores tais como Adutora Coremas/Sabugi e Canal Coremas/Souza.

No estado de Pernambuco, os eixos norte e leste, ao atravessarem o seu território, servirão de fonte hídrica para sistemas adutores existentes ou em projeto, responsáveis pelo abastecimento de populações do Sertão e do Agreste: Adutora do Oeste, Adutora do Pajeú, Adutora Frei Damião e Adutora de Salgueiro.

O Projeto de Integração do rio São Francisco, possibilitará o abastecimento da população rural, quer seja através de centenas de quilômetros de canais e de leitos de rios perenizados, quer seja por intermédio de adutoras para o atendimento de um conjunto de localidades.

O Decreto Federal nº 5.995/ 2006, instituiu o Sistema de Gestão do Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional (SGIB) tem como objetivos: o estabelecimento de diretrizes para a elaboração do Plano de Gestão Anual do PISF; a proposição de padrões de qualidade e regras de alocação da água entre os Estados receptores; a proposição sistemática de alocação das vazões não contratadas; a articulação e solução de conflitos entre a Operadora Federal e os Estados e entre estes; o acompanhamento da execução do PISF; e a proposição de programas que induzam ao uso eficiente e racional dos recursos hídricos disponibilizados pelo PISF e que potencializem o desenvolvimento econômico e social da região beneficiada (Figura 3).

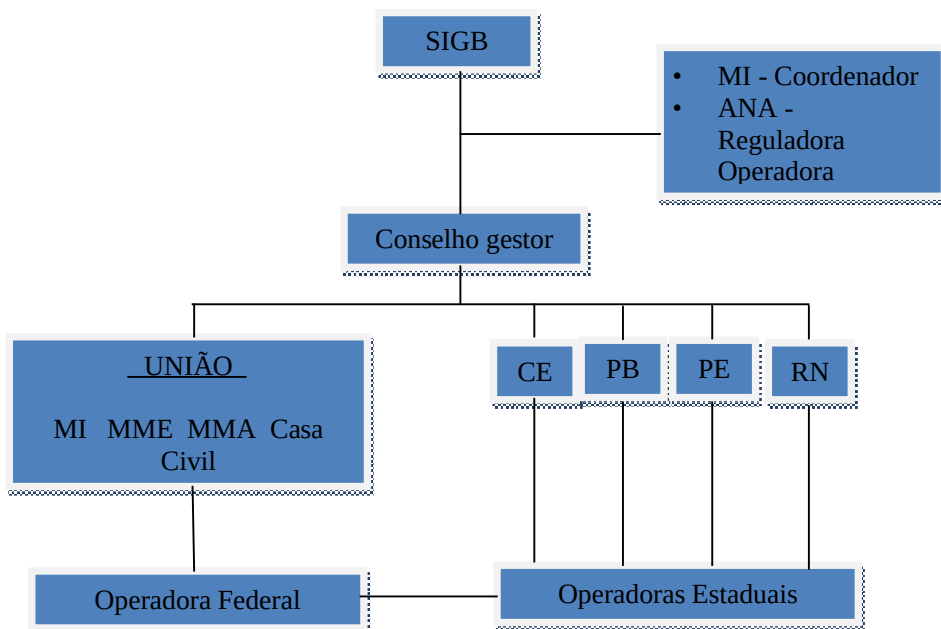


Figura 3: Sistema de Gestão do Projeto de Integração do rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional (SGIB)

O Projeto São Francisco, além das obras propriamente ditas, é composto também de 36 Programas Básicos Ambientais (PBAs) - são as condicionantes do órgão licenciador, ou seja, o IBAMA. Os PBAs visam a eliminação, minimização e controle dos impactos ambientais provocados pela implantação e operação do empreendimento do PISF. No PAC está previsto o total de R\$ 226 milhões para o atendimento desses programas.

Os órgãos gestores e executores de cada Estado estão listados no Quadro 2.

Quadro 2: Órgãos gestores estaduais do Sistema de Gestão do PISF

Estados	Órgão Gestor / Executor
Pernambuco	Secretaria de Recursos Hídricos e Energéticos Estado de Pernambuco (SRHE) Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC)
Paraíba	Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia e do Meio Ambiente do Estado da Paraíba (SECTMA) Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESA)
Rio Grande do Norte	Secretaria de Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH) Instituto de Gestão das Águas do Estado do Rio Grande do Norte (IGARN)
Ceará	Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (COGERN)
Estados	Órgão Gestor / Executor
Pernambuco	Secretaria de Recursos Hídricos e Energéticos Estado de Pernambuco (SRHE) Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC)
Paraíba	Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia e do Meio Ambiente do Estado da Paraíba (SECTMA) Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESA)
Rio Grande do Norte	Secretaria de Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH) Instituto de Gestão das Águas do Estado do Rio Grande do Norte (IGARN)
Ceará	Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (COGERN)

Por meio dos PBA's, o Ministério da Integração Nacional promove ações como reassentamento de populações, monitoramento e conservação da fauna e flora, regularização fundiária, identificação e salvamento de bens arqueológicos, desenvolvimento de comunidades indígenas e quilombolas, entre outros. Serão construídas, no âmbito do Programa de reassentamento, por exemplo, Vilas Produtivas Rurais (VPRs), em locais escolhidos pelas comunidades reassentadas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

Projetos de interligação de bacias já são realizados a bastante tempo, em diversos lugares do mundo, como forma de levar água onde há escassez deste recurso. O Projeto de Integração do rio São Francisco com Bacias hidrográficas do Nordeste Setentrional, uma das principais obras do governo brasileiro, apresenta diversos Programas Ambientais que abrangem diversas áreas de estudo e dão suporte necessário para monitorar e minimizar os possíveis impactos gerados.

As bacias hidrográficas dos 4 (quatro) Estados do Nordeste brasileiro serão interligadas com o rio São Francisco, neste sentido deve ser feito um trabalho de parcerias entre os órgãos gestores de cada Estado visando a garantia da água que vem de suas bacias hidrográficas. É importante salientar que a retirada da água não será contínua, dependerá da demanda e do nível dos reservatórios, que serão constantemente monitorados.

Através deste estudo, são propostas algumas recomendações para uma gestão sustentável do Projeto de Interligação do rio São Francisco, descritas a seguir:

- Proibição de futuras licenças para atividades potencialmente poluidoras em torno do ponto de captação da água para o eixo leste no reservatório de Itaparica;
- Realização de um estudo mais aprofundado para a liberação de novas licenças para atividade da piscicultura nos três reservatórios, com um zoneamento das áreas propícias e estudo da capacidade de carga;
- O fortalecimento institucional, dos órgãos gestores e executores nos Estados, das prefeituras, etc;
- Ampliação do sistema de esgoto sanitário com construção de novas estações de tratamento nos municípios localizados às margens dos três reservatórios em cumprimento à legislação;

- Adequação do sistema de drenagem do sistema de irrigação nos projetos Apolônio Sales e Icó-mandantes localizados no entorno do reservatório de Itaparica;
- Controle das atividades de lazer e esportes náuticos nos reservatórios, como observado no reservatório Poço da Cruz, inclusive com a instalação de sistema sanitário adequado;
- Melhoria contínua da gestão dos resíduos sólidos nos municípios e vilas localizadas no entorno dos reservatórios;
- Desenvolvimento de atividades de Educação Ambiental, visando a conscientização da comunidade e o apoio das mesmas aos projetos de uso da água, implementados no futuro.

Espera-se com esta pesquisa contribuir para o estudo de projetos de interligação de bacias, especificamente na região Nordeste brasileira visando a garantia sustentável da água que será fornecida a população do semiárido.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio do Ministério da Integração Nacional Brasileiro, à Facepe pela bolsa de pesquisa do primeiro autor, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq através da Bolsa de Produtividade em Pesquisa da segunda autora e à Capes pela bolsa de doutorado sanduíche do quarto autor.

BIBLIOGRAFIA

ANDRADE, J. G. P.; BARBOSA, P. S. F.; SOUZA, L. C. A.; MAKINO, D. L. Interbasin Water Transfers: The Brazilian Experience and International Case Comparisons. *Water Resources Management*, 2011.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. *Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional*. Brasília, 2009.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. *Projeto de integração do rio São Francisco com Bacias do Nordeste Setentrional: Relatório de Impacto Ambiental – Rima*. Brasília, 2004. 135p.

GONDIM, R. S., CASTRO, M. A. H., TEIXEIRA, A. S.; EVANGELISTA, S. R. M. Impactos das mudanças climáticas na demanda de irrigação da bananeira na Bacia do Jaguaribe. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 15, n. 6, p. 594–600, 2011.

LIMA FILHO, G. Q. de. *Mudanças interanuais das comunidades fitoplanctônica e ficoperifítica de açudes do alto rio Paraíba*. 2010. 50f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA). Universidade Federal da Paraíba/ Universidade Estadual da Paraíba. Campina Grande-PB, 2010.

SANTANA FILHO, J. R. Projeto São Francisco: garantia hídrica como elemento dinamizador do semiárido nordestino. *Inclusão Social*, Brasília, v. 2, n. 2, p. 14-18, abr./set. 2007.

VIEIRA V. P. P. B.; J. C. G. GODIM FILHO. Água doce no semi-árido. In: REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. (Eds). *Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação*. 3ª edição. São Paulo: Escrituras Editora, 2006. p. 481-505.