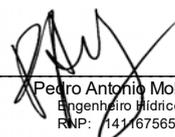


**COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA DO SÃO FRANCISCO - CBHSF**  
**AGB - PEIXE VIVO**

**Gestão e Operação do Projeto de Integração do Rio São  
Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste  
Setentrional (PISF)**

**SEGUNDA PARTE – O MODELO GESTÃO E OPERAÇÃO DO PISF (Outubro 2018)**

Outubro/2018



Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hidrico  
RNP: 141.1675657

## INTRODUÇÃO

Este documento pretende avaliar a evolução histórica e a situação atual da Gestão e Operação do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional (PISF).

Esta avaliação se faz no contexto temporal do segundo semestre de 2018. Nesta data a primeira etapa das obras do PISF<sup>1</sup> se encontra praticamente concluída, com exceção de alguns componentes do Ramal Norte<sup>2</sup>, cuja execução foi prejudicada pela inatividade da empresa contratada para o denominado Lote 8 e que teve como consequência a atual impossibilidade de que as águas do São Francisco atinjam território cearense, mais precisamente o Reservatório de Jati.

Decisões judiciais favoráveis à recontração dos serviços atrasados foram proferidas recentemente pelo STF e as obras recomeçaram com uma data para sua conclusão que sucessivamente foi adiada, sendo a previsão atual de inauguração da primeira etapa das obras do Ramal Norte é ainda em 2018.

Por outro lado, o primeiro bombeamento efetivo do Eixo Leste, que aduziu vazões provenientes do Rio São Francisco até território paraibano ocorreu em março de 2017.

---

<sup>1</sup> Na realidade o que se encontra praticamente concluído compreende a execução de 260 km no Eixo Norte e 217 km no Eixo Leste.

Essa primeira etapa corresponde aos trechos que vão da captação em Cabrobó/PE até a derivação para o rio Piranhas-Açu, no Eixo Norte (denominados Trechos I e II), e da captação em Floresta/PE até a derivação para o rio Paraíba, no Eixo Leste (denominado Trecho V). Assim, serão realizadas em uma segunda etapa as derivações para os rios Salgado/Jaguaribe (Trecho III ou Ramal do Salgado), Rio Apodi/Mossoró (Trecho IV ou Ramal do Apodi), Açude Entremontes (Trecho VI ou Ramal do Entremontes) e Rio Ipojuca (Trecho VII ou Ramal do Agreste)

<sup>2</sup> O que se denomina Meta 1 do Eixo Norte e consiste em implantar todos os equipamentos para levar água desde a captação até o Reservatório de Jati, em território cearense, encontra-se prejudicada pelo fato de que parte dessas obras estavam baixo a responsabilidade da Empresa Mendes Junior que se entrou em processo falimentar.

---



Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hidrico  
RNP: 141.1675657

Durante alguns meses do primeiro semestre de 2017, aproximadamente 60 milhões de metros cúbicos das águas do Rio São Francisco atingiram o longínquo Reservatório Epitácio Pessoa, na Bacia do Rio Paraíba<sup>3</sup>. Os recursos bombeados foram empregados no reforço do abastecimento da Cidade de Campina Grande<sup>4</sup>, que, à época, sofria severo racionamento que já se estendia ao longo de vários anos.

A avaliação da gestão e operação do PISF terá como ponto de partida as modelagens da Gestão do PISF associadas com as respectivas versões do projeto elaboradas nos anos 1980 e 1990.

O destaque será dado às análises da versão do projeto que foi efetivamente implantado, desenvolvida, em grande parte, durante o segundo Governo FHC.

Neste contexto é relevante salientar que a elaboração do projeto do PISF (inclusive a modelagem de sua gestão) precederam, em grande parte, a criação da Agência Nacional de Águas e que durante a elaboração do projeto, o PISF era uma obra com escassas possibilidades de se concretizar em médio ou longo prazo.

Neste contexto, o processo histórico de licenciamento ambiental e de concessão de outorga requereu uma dedicação especial, visto que as dimensões com que as obras foram construídas contrastam com as restrições impostas pela outorga vigente, representando um importante desafio a ser vencido por uma eficaz ação de gestão e operação do PISF.

Exaurida a avaliação histórica, os estudos se dedicarão a avaliara o **Modelo de Gestão para o Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional (PISF)**, particularmente os estudos de autoria da Fundação Getúlio Vargas (cujo Relatório Final - 2ª versão é datada em agosto de

---

3 Para concretar esta operação se procedeu à abertura de fendas de grandes proporções nos vertedouros dos Reservatórios de Poções e Camalaú que se localizavam no trajeto das águas.

Atualmente a operação do Ramal Leste se encontra paralisada para permitir a implantação das obras de captação definitivas que vão substituir as fendas abertas nos vertedouros dos reservatórios durante a emergência.

4 Estima-se que o Sistema de Abastecimento de Água para consumo humano da cidade de Campina Grande e municípios vizinhos abrange um universo de aproximadamente 500.000 pessoas que quando começaram a receber água do PISF estava ao limite do colapso e sem nenhum manancial alternativo com menos de 500-600 de altura manométrica de recalque.

2018) e uma série de documentos ainda posteriores, particularmente as Resoluções da ANA de setembro/2018, estabelecendo valor das tarifas do PISF para 2018 e minutas de contratos e Planos de Gestão ainda em elaboração para 2019; isto é, materiais ainda produzidos após o início destes trabalhos.

Metodologicamente este estudo pretende alternar análises de questões técnicas das esferas hidrológicas e hidráulicas com avaliações de decisões estritamente políticas, mostrando a relevância de alguns aspectos técnicos da obra que se constituem em vantagens e / ou restrições impostas à gestão do PISF por conta da concepção e do dimensionamento adotado para sua construção e suas consequências nas decisões políticas adotadas ao longo do projeto.

Pode-se afirmar que a ausência de uma análise mais detalhada da concepção e do dimensionamento do PISF no contexto do modelo atual de gestão ameaça desvirtuar a efetividade da obra e deixa obscuras questões relevantes para o aproveitamento do PISF:

- a) O fato de que para ocorrer um efetivo aproveitamento dos benefícios do PISF deve ser desenvolvida uma importante expertise operacional nos estados receptores e, particularmente,
- b) A inquestionável constatação de que a implantação de infraestrutura auxiliar é imprescindível para o aproveitamento do PISF e que esta ainda não se encontra disponível em grande parte das áreas potencialmente beneficiadas, inclusive sem data prevista para sua conclusão<sup>5</sup>.

Por questões operacionais este trabalho foi dividido em duas etapas, cujo prazo de execução é idêntico (um mês cada uma) e que conceitualmente podemos considerar da seguinte forma:

- Primeira Parte – Contextualização Histórica e Problemática do PISF;
- Segunda Parte – O Modelo Gestão e Operação do PISF (setembro 2018).

---

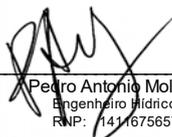
<sup>5</sup> As indefinições sobre os prazos de conclusão do Ramal do Agreste, obra principal para abastecimento das demandas pernambucanas e a falta de definição sobre os Ramais do Apodi e Salgueiro restringem sensivelmente o eventual aproveitamento por parte do Rio Grande do Norte e dificultam, mesmo que em menor medida, o acesso aos recursos por parte do Estado do Ceará.

---

Segunda Parte – O Modelo Gestão e Operação do PISF (Outubro de 2018)

Para concluir é relevante salientar que as opiniões vertidas neste documento - **salvo expressa indicação textual** - representam opiniões pessoais do autor e não refletem posições da contratante (Agência de Bacia PEIXE VIVO), nem dos membros do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.

Cabe também destacar neste espaço que a contratante deu completa e absoluta liberdade de opinião ao autor em relação aos temas abordados, o que reforça o caráter independente do relatório.



---

Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hidrico  
RNP: 141.1675657

## SUMÁRIO DA SEGUNDA PARTE

INTRODUÇÃO .....	2
SUMÁRIO DA SEGUNDA PARTE .....	6
LISTA DE FIGURAS.....	7
1. O MODELO DE GESTÃO INSTITUCIONAL PRECONIZADO PELA FGV (2018) .....	8
1.1. CONCEPTUALIZAÇÃO .....	8
1.2. MODELO DE GESTÃO INSTITUCIONAL DO PISF .....	11
2. GOVERNANÇA E SUSTENTABILIDADE DO PROJETO .....	19
2.1. ALGUMAS QUESTÕES CONSIDERADAS CRÍTICAS EM RELAÇÃO À SITUAÇÃO ATUAL DA GOVERNANÇA DO PISF .....	22
2.2. A SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA E FINANCEIRA DO PISF .....	27
3. A CAPACIDADE DE GESTÃO DOS ESTADOS RECEPTORES DO PISF .....	30
3.1. CEARÁ.....	30
3.2. PARAÍBA .....	33
3.3. PERNAMBUCO .....	37
3.4. RIO GRANDE DO NORTE .....	40
3.5. CONSIDERAÇÕES SOBRE A SITUAÇÃO NOS ESTADOS RECEPTORES (SÍNTESE) .....	42
4. O PISF NO CONTEXTO DO CBHSF E DO PDBHSF 2016 – 2025 .....	44
4.1. AS DEMANDAS HÍDRICAS NA BHSF .....	45
4.1.1. Situação Atual .....	45
4.1.2. Projeções das demandas para 2025 e 2035 no PRH-SF-2016.....	53
4.2. AS OFERTAS HÍDRICAS NA BHSF.....	62
4.2.1. A Situação atual da oferta hídrica.....	63
4.2.2. Possíveis incrementos na capacidade de regularização de vazões.....	67
4.2.3. A infraestrutura hídrica prevista no PRH-SF-2016 .....	79

5. PLANOS DE GESTÃO ANUAL (PGA'S), INSTRUMENTOS CONTRATUAIS E RATEIO DE CUSTOS ENTRE OS ESTADOS RECEPTORES.....	82
6. CONCLUSÕES SOBRE A GESTÃO DO PISF .....	90
7. RECOMENDAÇÕES AO COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO (CBHSF).....	94
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	98

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.2-1. Organograma do Sistema de Gestão do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias do Nordeste Setentrional (SGIB)- Fonte MI.....	18
Figura 4.1-1. Mapa de vazões de demandas efetivas específicas (mm/ano) para a situação atual (2010/2013). .....	52
Figura 4.2-2. Principais reservatórios identificados na bacia do São Francisco.....	77
Figura 4.2-3. Situação atual e futura do Coeficiente de regularização na bacia do São Francisco .....	78
Figura 5.1. Contexto regulatório do PISF .....	84
Figura 5.2. Organograma para o cálculo da tarifa .....	85

## 1. O MODELO DE GESTÃO INSTITUCIONAL PRECONIZADO PELA FGV (2018)

### 1.1. Conceptualização

Falar em Gestão Institucional de uma obra de adução de águas como o PISF ou, em outras palavras, da Gestão efetiva dos serviços públicos associados a uma importante parcela dos recursos hídricos estratégicos de pelo menos quatro estados da federação implica abordar procedimentos e técnicas voltadas para a eficiência e eficácia dos processos, mas sempre levando em conta **que se esta lidando com gestão de um bem público** o que implica considerar as limitações derivadas da natureza pública das atribuições recebidas e os objetivos finalísticos de toda a gestão pública.

Falam-se acima das limitações decorrente da natureza pública do bem administrado, no caso do recurso água estas imposições decorrem imposições legais de natureza estritamente constitucional, visto que nos debruçamos sobre a gestão um bem de domínio público inalienável.

Na prática pode-se afirmar que a gestão é considerada tanto uma atividade permeada de aspectos de engenharia, segurança e logística como também uma disciplina específica, com especial atenção para o papel da economia, neste caso do bem água.

As limitações ou imposições legais acima citadas, derivadas da natureza pública da Gestão das Águas, são condições não questionáveis, dado seu caráter essencial e por satisfazerem objetivos sociais sempre superiores ao princípio da eficiência, que dominam as regras da gestão quotidiana.

Uma visão desde a perspectiva da análise econômica (Milgrom e Roberts<sup>6</sup>), considera que todos os Sistemas de Organização e Gerenciamento são, em essência, instituições estritamente econômicas e, conseqüentemente, as empresas (sejam elas públicas ou privadas) não são mais do que um conjunto de contratos.

---

<sup>6</sup> MILGROM, Paul; ROBERTS, John. Continuous adjustment and fundamental change in business strategy and organization. Trends in business organization: Do participation and cooperation increase competitiveness, p. 231-258, 1995.

Assim, a organização interna de qualquer empresa é um conjunto de arranjos entre diretores e Agentes. Suas relações com os concorrentes são jogos não cooperativos e seus relacionamentos com fornecedores e clientes jogos de tipo cooperativos.

Todos esses tópicos têm estado no centro da pesquisa econômica nos últimos anos e, segundo os autores, são a chave para o futuro desenvolvimento da economia em questões de gestão.

Não obstante, mesmo que o dito acima tenha validade para o setor público, inclusive a questão das instituições concorrentes que pode, em termos muito amplos, ser admitido sem reconhecer deseconomias flagrantes no contexto de uma unidade político administrativa, os conceitos e definições vertidos pouco explica sobre a complexidade inerente à gestão do setor público.

O Estado é uma organização econômica de caráter coercitivo com responsabilidades baseadas na confiança que é concedida em termos de uma legitimidade que não deriva da propriedade, mas do processo de escolha de seus representantes. Esta problemática é particularmente potenciada quando se administra monopolisticamente um bem público inalienável como é caso dos recursos hídricos.

Como consequência dessa responsabilidade fiduciária que rege a administração pública, há restrições importantes em relação à discricionariedade com que os recursos podem ser administrados.

Estas limitações de gestão inerentes à natureza econômica do setor público afetam tanto os recursos humanos quanto os outros aspectos da gestão.

No que diz respeito aos recursos humanos, os mecanismos de controle e de profilaxia das denominadas genericamente “rendas políticas<sup>7</sup>” são amplamente desenvolvidos no contexto do Estado Brasileiro.

Existem em todas as instituições da administração direta e indireta procedimentos internos de controle e a Controladoria Geral da União, as respectivas controladorias

---

<sup>7</sup> Proventos que remuneram agentes públicos cuja escolha decorre de aspectos políticos, seja de forma direta (eleitos) ou indireta (indicações para cargos de gerência e ordenação de despesas).

estaduais, o Tribunal de Contas da União e dos respectivos estados e os Ministérios Públicos, somados aos modernos processos de seleção e qualificação dos funcionários públicos representam uma barreira praticamente intransponível aos exercício de interesses individuais em detrimentos do interesse público ou corporativo.

A modo de contrapeso, nenhum membro da administração pública pode ser demitido por razões políticas e a remoção por incompetência manifesta ou incumprimento de obrigações só pode ser realizada mediante processo administrativo que garanta ampla defesa. Por outro lado, a estrutura de incentivos existente deve atuar sempre de forma positiva, promovendo desempenho ou mérito, mas descartando qualquer tipo de punição por desempenho ou qualificação.

Em relação a outros aspectos da gestão, a divisão de funções e a centralização baseada no “princípio de desconfiança<sup>8</sup>” vão muito além dos controles internos usuais em empresas privadas. E para não abandonar as analogias, também no setor público podemos identificar um conflito que se assemelha ao tradicional conflito empresarial “Proprietários / Administradores”, identificando eventuais conflitos entre as opiniões dos cidadãos (detentores em última instância da propriedade dos bens públicos) e gestores (políticos e funcionários do setor público, eventuais administradores temporários desses bens).

Para concluir devemos ressaltar outras diferenças entre gestão pública e privada. Na gestão do setor público a medição de desempenho não necessariamente se expressa em termos de lucratividade ou economia de recursos, havendo, na maioria dos casos, avaliações subjetivas, inclusive sujeitas a eventuais revisões judiciais.

As exigências de visibilidade e transparência também são muito mais elevadas do que na atividade privada e a multiplicidade de objetivos conferem um caráter muito particular à gestão pública.

Algumas dessas limitações e complicações (controle jurisdicional, visibilidade e transparência, multiplicidade de objetivos) constituem restrições a que devemos dar as

---

<sup>8</sup> MOISÉS, José A. Democracia e desconfiança das instituições democráticas. **Democracia e confiança**, p. 45-73, 2010.

boas vindas, uma vez que a eficiência serve simplesmente como um instrumento para se atingir objetivos sociais superiores, como é o exercício da democracia que sempre oferece perspectivas de melhoria social.

Assim, a política não é um inconveniente a ser contornado, mas uma atividade interconectada com a gestão pública, podendo-se afirmar que: **é necessária uma melhor política para uma melhor gestão pública e, por sua vez, uma melhor gestão pública contribui para uma melhor política.**

## 1.2. Modelo de Gestão Institucional do PISF

Nos últimos vinte anos muito se discutiu sobre a escolha da instituição que se encarregaria de operar e manter o PISF quando este seja efetivamente concluído.

Desde a versão prevista na Inserção Regional do PISF (FUNCATE, 2000) até a proposta vigente, que atribui essas funções à CODEVASF, varias outras instituições foram cogitadas para esta tarefa.

Como já foi abordado na primeira etapa deste trabalho, à época do Estudo de Inserção Regional se entendia que um contrato de concessão com a participação do setor privado era o instrumento através do qual se daria a prestação dos serviços relativos à operação e manutenção das obras, tendo-se o cuidado de inserir algumas cláusulas tendentes a preservar os interesses dos usuários das águas em face da situação monopolística da concessionária (a operadora seria a única a oferecer o serviços de entrega de água bruta aos Estados). O estudo apresentado à época era muito minucioso, contemplando inclusive requisitos de elegibilidade do concessionário, baseando-se na legislação disponível sobre licitações e concessões.

Quanto ao Marco Regulatório, uma série de argumentos teóricos explicava como a instituição reguladora (que inclusive sequer era identificada, pese ao fato da ANA já existia quando foram concluídos os trabalhos mas não tinha essa atribuição expressa) lidaria com o inconveniente da situação monopolista com base nos resultados obtidos numa suposta simulação que “preveria a existência de um mercado competitivo” para assim extrair balizadores capazes de evitar abusos tarifários.



Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hidrico  
RNP: 141.1675657

Talvez o maior mérito desta proposta tenha sido o de alertar para o risco usual na institucionalização de serviços públicos, descrevendo o ciclo vicioso de ineficiência operacional passível de incorporar-se tanto em entidades públicas quanto privadas em sua dinâmica produtiva de bens ou serviços.

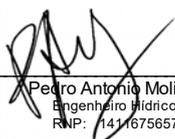
A inserção de uma entidade privada como operadora e/ou mantenedora do PISF implicaria em relevante transferência de poder decisório aos mecanismos de mercado e, conseqüentemente, relevante perda da discricionariedade nas decisões estatais, podendo gerar distorções alocativas da perspectiva sócio-político-ambiental, distanciando-se de formas socialmente aceitas de provisionar a prestação desses serviços.

Felizmente a proposta de simples privatização de uma das obras de engenharia mais importantes já desenvolvidas no país nunca empolgou nem sequer o setor de eventuais concessionários, compostos por grupo de grandes empreiteiras nacionais que já se preparavam, à época, para intervir na construção da obra.

A razão desse desinteresse se baseava, em problemas ainda não resolvidos como precificação dos custos energéticos e condições de adução de águas em situações onde ocorrem Decretações de Situação de Emergência ou Estado de Calamidade Pública decorrentes de secas interanuais que assolam a região beneficiada. Estes impasses ainda persistem e adquirem atualmente particular relevância.

Já em 2005, a FGV num amplo estudo contratado pelo MI abordou por primeira vez a questão da gestão do PISF em moldes mais realísticos, cogitando transferir essas funções para a CHESF ou para uma subsidiária desta empresa de geração e distribuição de energia criada para tal fim e, inclusive, aventando a criação de uma instituição nova denominada Águas Integradas do Nordeste Setentrional – AGNES, subordinada ao Ministério da Integração.

Os estudos da FGV acima citados tiveram como objetivo principal “a definição das condições gerais e específicas, mediante as quais os governos dos Estados beneficiados pelo projeto e a instituição responsável pela operação dos sistemas de adução interagirão no sentido de garantir a sustentabilidade administrativa, econômico-financeira e operacional necessária à operação e manutenção da infraestrutura hídrica do PISF e o uso eficiente das águas das águas aduzidas aos Estados.” (FGV, 2005a).



Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hídrico  
RNP: 141.1675657

À época, a compreensão governamental era de que a Companhia de Eletrificação do São Francisco (CHESF) detinha o perfil ideal (ela própria, ou uma concessionária sua, a ser criada) para assumir o comando operacional do PISF: “...os entendimentos em andamento demonstram consenso em torno do arranjo regional proposto integrado pelo Conselho Gestor e pela criação de uma empresa subsidiária da CHESF encarregada de operar e manter a infraestrutura do Projeto de Integração: a CHESF-Água. Esta empresa entregará água nos portais estaduais estabelecidos no Projeto de Integração a entidades gestoras a ser designadas pelos Estados, mediante as condições contratuais estabelecidas reciprocamente e reguladas pelo Conselho Gestor.”, (FGV, 2005a).

Surge aqui por primeira vez no contexto a figura do Conselho Gestor, criado pelo decreto federal que instituiu o Sistema de Gestão do PISF (Decreto 5.995/2006), que seria a entidade gestora, máxima instância deliberativa e mediadora, com participação da União e dos Estados. Inicialmente as funções mapeadas para o Conselho Gestor foram as seguintes:

- ✓ Aprovar o Plano de Gestão Anual (PGA) do Projeto de Integração;
- ✓ Definir as regras de alocação da água entre os Estados receptores;
- ✓ Regular a prestação dos serviços da Operadora Federal fixando inclusive as bases de remuneração dos mesmos (composição das planilhas de custo, taxas de administração, etc.);
- ✓ Dirimir conflitos entre a Operadora Federal e os Estados.

Em razão daquele consenso, o trabalho da FGV foi desenvolvido assumindo como decisão tomada a inserção da CHESF ou uma subsidiária da mesma como operadora<sup>9</sup>.

Assim sendo, a Fundação atuou com o apoio do MI, da Casa Civil e em “conexão permanente com os interlocutores estaduais e da CHESF de forma a se estabelecer as condições para celebração de um Pacto pela Sustentabilidade do Sistema de Interligação entre a União e os Governos dos Estados receptores.”, (FGV, 2005a).

---

<sup>9</sup> Esta escolha também contempla uma questão não explicitada nos textos mais evidente: sendo a CHESF um geradora de energia de grande porte, o processo de compra de energia ocorreria praticamente num ambiente interno do setor elétrico, podendo ser sempre mais favorável do que os preços de compra de instituições não geradoras de energia.

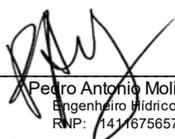
O pacto, firmado entre o Governo Federal e os Estados receptores, abrangeu os seguintes tópicos (FGV, 2005a):

1. Arranjo institucional e legal do Sistema de Gestão da Integração (União e Estados) com definição do Conselho Gestor;
2. Procedimentos para alteração do “Objeto Social da CHESF” para criação da “CHESF-Água”;
3. Diretrizes para reformulação dos sistemas estaduais de gestão de recursos hídricos;
4. Condições para delegação da outorga e operação dos reservatórios federais pela ANA e pelo DNOCS;
5. Critérios para repartição da vazão e dos custos pelos Estados receptores:
  - 5.1. Diretrizes para implantação da cobrança pelo uso da água nos Estados receptores: “cobrança pelos serviços de adução de água bruta”;
  - 5.2. Definição dos mecanismos legais, institucionais e financeiros que garantam a O&M do Empreendimento envolvendo:
  - 5.3. Definição dos instrumentos contratuais a serem celebrados entre os Governos Estaduais e usuários, a CHESF - Água e o Conselho Gestor;
  - 5.4. Estrutura tarifária dos serviços de transposição: (custos fixos, custos variáveis, taxa de administração, etc.);
  - 5.5. Garantias ressarcimento dos custos de O&M à CHESF-Água.

O modelo proposto pela FGV, em consonância com seus interlocutores governamentais, previa duas dimensões institucionais, a saber:

(i) dimensão macro institucional, formada pelo Conselho Gestor, pela CHESF-Água e pelas interseções com os sistemas estaduais de gestão de recursos hídricos;

(ii) dimensão micro institucional, formada pelas entidades que operariam a integração das bacias nos respectivos Estados, no âmbito de seus sistemas de gestão de recursos hídricos (que inclui Conselho Estadual, Comitês, Associações de Usuários, companhias estaduais de gestão de recursos hídricos ou entidades congêneres) e outros atores (os poderes públicos estaduais e suas instituições, os usuários, outros atores privados etc.).



Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hídrico  
RNP: 141.1675657

Em seu relatório final de setembro de 2005, a FGV consolida o modelo de gestão com a seguinte formatação relativa às entidades e suas competências:

- (i) Conselho Gestor, contratante da Operadora Federal e das Operadoras Estaduais;
- (ii) Entidade Operadora da Infraestrutura Federal, que seria a concessionária recebedora da delegação do MI para operação e manutenção do sistema implantado;
- (iii) Entidades Operadoras Estaduais, responsáveis pela infraestrutura hídrica interligada ao PISF;
- (iv) Órgão regulador (ANA), responsável pela fixação de tarifas a serem pagas à operadora federal pelo serviço de adução de água do São Francisco (FGV, 2005b).

Neste último relatório da FGV (2005), já não aparece explicitamente o nome da CHESF ou CHESF-Água como “Entidade Operadora”, tendo-se optado por uma denominação genérica, visto que, àquela altura, começava a ganhar força o questionamento de que um usuário de águas do São Francisco não poderia assumir a condição de operador de um sistema de uso de águas conflitante com a atividade principal da empresa, no caso, a geração de energia.

Agregava-se à objeção o fato de que a criação de uma subsidiária da CHESF demandaria igual esforço político de aprovação no Congresso Nacional do que a criação de uma nova entidade operadora com fins específicos, tese essa que tinha sido inicialmente cogitada nos estudos da FGV.

Nos debates governamentais, a superação da ideia da “CHESF-Água” abriu novamente a possibilidade de escolher alguma instituição existente, vinculada ou não ao MI, para cumprir o papel de “Entidade Operadora”.

Não obstante, existia à época a percepção das dificuldades em delegar tal missão (de operação do projeto) para órgãos já existentes, ainda que tivessem atuação regional no campo dos recursos hídricos.

Os argumentos favoráveis à delegação da operação em algum órgão preexistente se basearam na simplicidade de tal delegação e na expectativa de fortalecimento do possível cessionário.



Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hídrico  
RNP: 141.1675657

Mesmo assim, a escolha da CODEVASF como operadora não foi uma decisão imediata. Em 2009 um documento denominado “Modelo de Gestão do PISF”, de autoria de MI ainda discutia várias alternativas de modelos institucionais, “desde a administração direta pelo próprio Ministério da Integração Nacional, até a contratação de firmas especializadas, parcerias público-privadas, organizações da sociedade civil de interesse público, entre outras.” (MI, 2009).

As vantagens e desvantagens de cada alternativa eram arroladas e debatidas à luz de critérios de tomada de decisão pré-definidos, chegando-se à conclusão de que essa análise apontava para a necessidade de o Ministério da Integração Nacional se estruturar adequadamente para absorção essa atividade de natureza perene, por meio de uma nova organização mais efetiva e ágil a ser criada especificamente para essa finalidade.

Sugere-se no documento a criação de uma pessoa jurídica de direito privado, sem fins lucrativos, sob a regulação da Agência Nacional de Águas (ANA), nos termos da lei Nº 9.984/2000 e lei Nº 12.058/2009 denominada Águas Integradas do Nordeste Setentrional – AGNES<sup>10</sup>.

Um Projeto de Lei (PL) chegou a ser esboçado e debatido pelo Governo Federal, bem como no âmbito do Conselho Gestor do PISF.

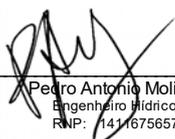
O PL abrangia inclusive outros aspectos já contemplados em decreto prévio como a composição do Conselho Gestor, com representantes da União, os Estados receptores, o Comitê da Bacia do São Francisco e os comitês das bacias hidrográficas receptoras e as competências do mesmo:

- ✓ Estabelecer diretrizes para a elaboração do plano de gestão anual;
- ✓ Aprovar o plano de gestão anual a ser proposto pela Operadora Federal, assim como as suas revisões;
- ✓ Integrar a gestão do PISF com a gestão da água nas bacias receptoras; e

---

<sup>10</sup> A analogia mais direta que podemos encontrar entre órgão existentes e esta instituição proposta seria o Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS que, salvando a abrangência nacional que a AGNES teria estritamente limitada a uma região, apresenta tem uma estrutura jurídica similar.

---



Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hidrico  
RNP: 1411675657

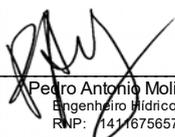
- ✓ Conciliar interesses entre a Operadora Federal, as Operadoras Estaduais, os Estados Receptores e a União.

A maioria destas definições foram aproveitadas pelo modelo de gestão institucional hoje vigente (Decreto 5.995 de 19/12/2016, complementado com os decretos que o precederam: Decreto Nº 8.207, de 13/03/2014 e Decreto Nº 5.995, DE 19/12/2006) que, após longos debates, decidiu pela simples adoção da CODEVASF como Operador do PISF, preservando grande parte da modelagem em matéria de regulação contidas nos estudos da FGV de 2005 e de 2016.

A conformação do Conselho Gestor merece especial menção, uma vez que, por sugestão da FGV, ocorre um importante inovação em relação a outros conselhos interestaduais existentes, reconhecendo, de forma pioneira, o protagonismo do CBHSF e dos Comitês das Bacias Receptoras que terão também representantes no Conselho Gestor.

Fora desta deferência e reconhecimento para os comitês, a estrutura de gestão formulada é fortemente centralizada, estabelecendo uma linha direta no organograma que liga MI – ANA – CODEVASF sem nenhum ou com um muito limitado espaço para a manifestação dos Estados Receptores, que em última instância, são, conceitualmente tratados de forma padronizada, fato que não condiz com a realidade, uma vez que, em matéria de gestão hídrica, se observa uma forte heterogeneidade e demandas bem diferenciadas de cada estado.

A Figura 1.2-1 apresenta o organograma do Sistema de Gestão do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias do Nordeste Setentrional (SGIB), conforme sua composição atual.



Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hidrico  
RNP: 141.1675657

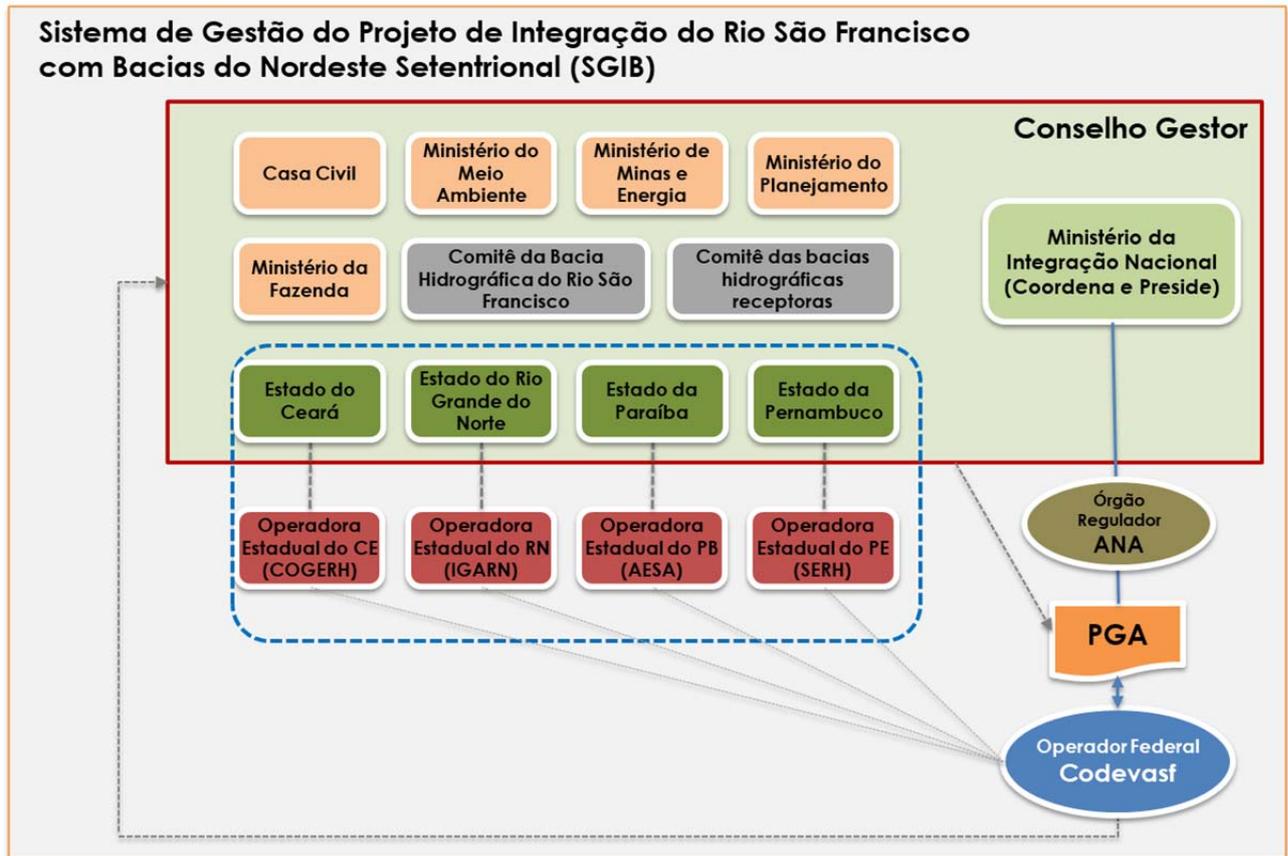


Figura 1.2-1. Organograma do Sistema de Gestão do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias do Nordeste Setentrional (SGIB)- Fonte MI

## 2. GOVERNANÇA E SUSTENTABILIDADE DO PROJETO

O Relatório específico sobre governança e sustentabilidade elaborado pela FGV data de 2016 e teve como objetivo descrever o modelo atual de governança e de sustentabilidade do PISF, apresentando também análises do modelo proposto e fazendo também proposições de melhoria que poderiam ser implementadas no contexto do projeto.

O marco legal do estudo foi o Decreto Federal nº 5.995, de 19 de dezembro de 2006 e suas devidas atualizações do Decreto nº 8.207, de 13 de março de 2014 e do Decreto de 2016 que institui o Sistema de Gestão do Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional (SGIB).

Definem-se como objetivos do SGIB garantir a sustentabilidade da operação e manutenção da infraestrutura hídrica do empreendimento e potencializar o desenvolvimento sustentável na região beneficiada.

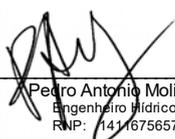
O relatório da FGV faz uma descrição completa do histórico de desenvolvimento do SGIB, explicitando os marcos regulatórios do empreendimento, as instituições envolvidas e suas respectivas funções.

Quanto aos aspectos de governança, o relatório os aborda fazendo ênfase no que denomina “mecanismos e instâncias de direcionamento estratégico e controle que deveriam assegurar a devida apropriação do valor gerado por quem de direito”.

O documento também reconhece o caráter múltiplo do uso das águas do PISF e sua transcendências a nível regional identificando três dimensões que considera “indissociáveis”:

- **Aumento dos volumes de água e da segurança hídrica nos Estados Receptores;**
- **A identificação do projeto como um fator de indução para Gestão de Recursos Hídricos e;**
- **A relevância do projeto em matéria de Desenvolvimento Regional.**

O documento também identifica que, para a satisfação das dimensões acima citadas, seria indispensável:



Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hídrico  
RNP: 141.1675657

Segunda Parte – O Modelo Gestão e Operação do PISF (Outubro de 2018)

- i) A construção de mecanismos de operação e manutenção (O&M) eficientes;
- ii) A adoção de mecanismos de definição consensual sobre qual é o valor público a ser gerado com o PISF;
- iii) A adoção de uma postura indutiva em relação às demandas e valor para os beneficiários (não apenas reativa, de atender demandas pré-existentes).

O relatório conclui que a modelagem do SGIB é “adequada às necessidades de integração, coordenação e alcance de objetivos do PISF”.

Entretanto o relatório atenta para a necessidade de um contínuo atendimento aos princípios preconizados no Modelo de Governança, formulando as seguintes recomendações para a melhoria no sistema:

1) A primeira recomendação da FGV diz respeito à necessidade de instituir um Plano Diretor de Gestão (PDG) como instrumento de planejamento plurianual, superando o imediatismo do planejamento previsto no SGIB com frequência anual, denominado Plano de Gestão Anual (PGA) <sup>11</sup>.

2) A segunda recomendação diz respeito à ampliação das atribuições do Conselho Gestor, permitindo que o mesmo possa estabelecer diretrizes para elaboração do PDG e PGA e aprove estes instrumentos;

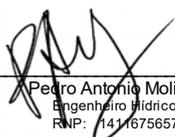
3) A terceira recomendação diz respeito à conformação do Conselho Gestor que, segundo FGV, “deve garantir representação de alto nível, assegurando um processo decisório estruturado e bem fundamentado tecnicamente”.

4) A quarta recomendação diz respeito à necessidade de conferir suporte técnico ao Conselho Gestor, indicando-se para tanto a ANA e da Operadora;

5) A quinta recomendação relata a “necessidade de esclarecimento dos papéis desempenhados pela ANA no contexto do PISF”.

Ademais, na sua atuação, a ANA precisa atuar no sentido da integrar a gestão da BHSF e do PISF.

<sup>11</sup> Esta sugestão mesmo acatada ainda não se refletiu na prática, uma vez que o Conselho Gestor discute hoje (outubro de 2018) as linhas gerais para a formulação do PGA 2019 que, de fato, poderá vir a ser o primeiro PGA com operações onerosas para os estados.



Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hidrico  
RNP: 141.1675657

Entendendo que isto pressupõe reposicionar os demais usos da água na bacia, inclusive o uso para transposição, em relação à prioridade dada à geração de energia”.

6) A sexta recomendação aponta para uma série de preocupações que permeiam todo o trabalho da FGV que considera que a decisão de escolher a CODEVASF como Operadora Federal exige “estruturar e qualificar uma Unidade de Gestão do PISF dentro da CODEVASF de forma a atender as três dimensões da gestão do PISF: (i) Oferta de água, (ii) Gestão de Recursos Hídricos e (iii) Desenvolvimento Regional Indutivo”.

A FGV recomenda que a Unidade de Gestão do PISF na CODEVASF disponha de devida autonomia, flexibilidade e celeridade nas suas decisões e processos de trabalho.

O Relatório da FGV entende que estas condições só poderão ser atingidas mediante a formulação de um Contrato de Gestão para resultados na empresa, além da estruturação adequada do quadro técnico para atendimento às demandas e responsabilidades trazidas pelo PISF para dentro da CODEVASF.

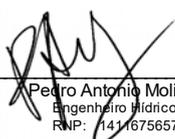
7) Por ultimo, o Relatório da FGV reitera condicionantes que podem vir a afetar a sustentabilidade do PISF, elencando as seguintes questões:

- i) Assegurar o não contingenciamento de recursos orçamentários e financeiros provenientes da cobrança pela água transposta;
- ii) Garantir energia a baixo custo para o PISF e;
- iii) Possibilitar a existência de consumidores autorizados e independentes.

O relatório aponta para o risco de que os recursos arrecadados pela cobrança pela água transposta pela CODEVASF não sejam disponibilizados para pagar a operação e manutenção da infraestrutura desenvolvida, visto que, no modelo atual, os mesmos podem sofrer contingenciamentos.

O relatório também aborda uma forma de evitar estes contingenciamentos, recomendando que as receitas do PISF adquiram uma categoria específica na Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO).

No que tange à principal questão da sustentabilidade do projeto: **a contratação da energia**, a FGV aponta para três linhas de ação que ainda não foram efetivamente exploradas mas são de relevante importância:



Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hídrico  
RNP: 141.1675657

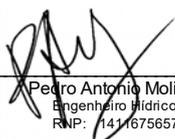
- i. Conceder tratamento diferenciado ao PISF equiparando o mesmo com os grandes consumidores de energia elétrica (grandes indústrias eletro intensivas), permitindo o consumo de energia a baixo custo para o bombeamento da vazão firme de 26,4 m<sup>3</sup>/s;
- ii. Conceder ao PISF tratamento de “Consumidor Livre de energia” permitindo que o mesmo pratique as formas de aquisição disponíveis para esta categoria de consumidores que são mãos favoráveis; e
- iii. Conceder ao PISF o status de Autoprodutor de Energia permitindo que identifique e explore oportunidades de geração de energia para seu consumo a partir de fontes alternativas.

## 2.1. Algumas questões consideradas críticas em relação à situação atual da governança do PISF

A governança do PISF, ou mais precisamente do SGIB, depende, em grande parte, do direcionamento estratégico da gestão do arranjo institucional adotado. O documento da FGV de 2016 já apontava alguns aspectos crítico e este item se estendera nessa análise com base em opiniões do autor.

Uma análise institucional baseada nas últimas peças de regulação produzidas e na dinâmica imposta à gestão do PISF no último período mostram uma profunda desconfiança entre os diferentes membros do SIGB. A simples leitura das Atas das Reuniões 9<sup>o</sup> e 10<sup>o</sup> (esta última datada em outubro de 2018) mostram fortes tensões entre o Poder Público Federal, representado pelo MI, Casa Civil e MPO e representantes dos Estados Receptores em relação à assinatura dos contratos de compra de águas do PISF.

O principal ponto de discordância entre os Estados receptores e o Poder Público Federal, representado pelo Ente Regulador e por outras instituições se baseia na profunda desconfiança em relação à disposição a pagar dos Estados Receptores, tentando impor aos mesmos garantias de pagamento inusuais como é o caso da parcela de composição da tarifa dedicada a compor um fundo de segurança denominado “PDD” (previsão para pagadores duvidosos).



Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hidrico  
RNP: 141.1675657

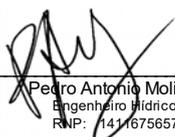
No contexto das negociações até se cogitou exigir dos estados garantias como a Cessão de Direitos das companhias estaduais de Saneamento sobre o valor percentual do Fluxo de Caixa Mensal ou lavrar Hipotecas Imobiliárias de Patrimônio dessas companhias para garantir os pagamentos, todas as propostas já rejeitadas pelos estados com base em diferentes argumentos e aparentemente fora da discussão atualmente.

Pode-se afirmar que estas medidas, se materializadas, extrapolariam sobremaneira as atuais práticas e exigências de garantias pela cobrança do uso dos recursos hídricos, cobrança à qual se confere características diferenciadas, colocando como exemplo disto o recente esforço do CBHSF para poder justificar perante os órgãos reguladores uma simples atualização monetária anual das tarifas de água, cláusula reconhecida em qualquer contrato usual de prestação de serviços.

A tentativa de impor tamanhas exigências de garantias perante eventuais inadimplementos dos estados teve como objetivo isentar de riscos uma eventual participação de instituições privadas no processo, exigindo garantias que superam, inclusive, as rígidas normas das instituições bancárias internacionais como o BIRD, BID e CAF e nacionais como BNDES, CAIXA e Fundo de Amparo ao Trabalhador, das quais as Companhias de Saneamento são usuais tomadoras de crédito.

Por outro lado, além das divergências sobre cláusulas contratuais, três dos quatro estados envolvidos (CE, RN e PE) dispõem de outras alegações contundentes para não assinar os contratos de aquisição de águas com base na incapacidade de assumir o ônus contratual sem ter acesso ao pleno usufruto das águas transpostas.

Os Estados do Ceará e Rio Grande do Norte se encontram atualmente numa situação de total incapacidade de explorar águas do PISF, uma vez que o Eixo Norte se encontra ainda em obras e sua data de conclusão foi novamente adiada para maio/2019, o que faz pensar que, se ocorrerem bombeamentos no Eixo Norte em 2019, estes se limitarão muito provavelmente a testes que poderão atingir o Reservatório do Castanhão mitigando a situação atual de crise hídricos no Ceará e, com muito esforço, entregar vazões experimentalmente no Portal do Rio Grande do Norte localizado no Rio Piranhas-Açu.



Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hídrico  
RNP: 141.1675657

O caso do Estado de Pernambuco apresenta ainda uma situação potencialmente mais conflitiva, uma vez que as águas do Eixo Leste já atravessam seu território em direção à Paraíba, mas a principal obra de aproveitamento em território pernambucano, o Ramal do Agreste, mal começou a ser construído e não dispõe de data para sua conclusão o que coloca a assinatura contrato de compra numa situação muito incerta.

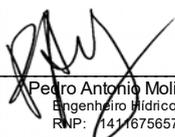
O caso da Paraíba é um pouco menos complexo, uma vez que, mesmo com fortes restrições, o Estado foi beneficiado por aduções na fase de testes em 2017 e 2018, apresentando dificuldades para ajustar seu arcabouço jurídico às imposições do contrato oferecido, particularmente no que se refere às garantias exigidas que implicassem no imediato desembolso de somas expressivas de difícil equacionamento no orçamento estadual.

Em outra frente, o ente regulador externa sua restrições quanto à capacidade da CODEVASF de manter uma contabilidade clara e precisa da operação do PISF, emitindo normas contáveis supostamente específicas de bens regulados para serem seguidas pela CODEVASF (Manual de Contabilidade de Regulatória), como se um ente da administração pública federal como a CODEVASF, com dezenas de anos de funcionamento e sujeito aos mecanismos de controle externo da administração federal desconhecesse as mais elementares normas de transparência contável ou praticasse algum tipo de contabilidade que esteja em desacordo com o simples ato da regulação, uma das tantas prerrogativas do Poder Público Federal.

Infelizmente, este clima de desconfiança e esta profusão de exigências de garantias ainda se complementam com fortes assimetrias de poder que prejudicam sobremaneira a busca de uma governança robusta e sustentável no seio do Conselho Gestor.

Tão pernicioso para a governança como a presunção de inadimplência é a assimetria entre as obrigações dos Estados Receptores e as obrigações da Operadora Federal e do Ente Regulador.

Inexistem ou são pífias nas peças jurídicas elaboradas de ambas as instituições a definição de procedimentos a ser adotados quando a Operadora Federal não atenda as suas obrigações contratuais.



Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hidrico  
RNP: 1411675657

Segunda Parte – O Modelo Gestão e Operação do PISF (Outubro de 2018)

Sendo praticamente inexistentes os aspectos que tratam das obrigações desta, não havendo mecanismos para que os Estados e, sobretudo, os Comitês de bacias (CBHSF e bacias receptoras) supervisionem a eficiência das operações, promovendo uma accountability (prestação de contas e responsabilidade) do sistema que justifique, em última instância, as tarifas praticadas e a eficiência no controle de perdas que efetivamente ocorrerão no sistema.

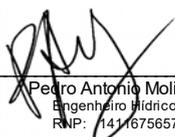
Tudo isto reflete a necessidade de envolver de uma forma mais ampla e democrática as partes interessadas. Em termos de governança do SGIB, o Governo Federal e o Ente Regulador devem compreender que ninguém pode aceitar pesados custos sem ter o amplo direito a fiscalizar a forma com que esse dinheiro é gasto e, sobretudo, avaliar a qualidade do serviço efetivamente fornecido.

Estes direitos são indelegáveis e transcendem as funções de regulação, sendo parte importante da inexcusável transparência que deve permear todos os atos públicos.

Neste sentido é relevante salientar que uma nada desprezível porção das desavenças entre os diferentes atores envolvidos no Conselho Gestor decorre do fato de que o PISF é ainda hoje uma obra inacabada e que a parcela da mesma que se encontra operando, o faz em condições que o próprio MI denomina Fase de Teste, onde muita coisa deve ser ainda corrigida, particularmente assegurada a estabilidade e segurança de uma série de aterros de reservatórios de compensação e/ou travessia que mostraram vulnerabilidade quando submetidos as cargas hidráulicas correspondentes a vazões que são muito inferiores às vazões de projeto.

Em tempo é relevante esclarecer que o PISF nem sequer dispõe de bombas instaladas para operar como projetado e em atendimento às normas com que o Ente Regulador emitiu a Outorga.

Em outras palavras, se eventualmente ocorre-se uma cheia excepcional no Rio São Francisco em 2019 e as Bacias Receptoras decidissem exercer a outorga em toda sua plenitude isto não seria possível, pois as bombas instaladas, com muitas restrições,



Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hidrico  
RNP: 1411675657

mal conseguem atender uma parcela da vazão firme da outorga (parcela do Eixo Leste dos 26 m<sup>3</sup>/s de outorga global) <sup>12</sup>.

Assim, visto que o projeto ainda requer de inúmeros ajustes para operar de forma eficiente, é razoável que se tenha o mesmo cuidado nos aspectos de segurança e eficiência do sistema do que nos cuidados que se estão tendo para angariara garantias de pagamento de futuros volumes a ser bombeados pelos Estados Receptores.

Estes volumes, no caso da Paraíba (O estado mais beneficiado até o presente com as obras do PISF) ficaram bem aquém dos montantes previstos inicialmente, seja porque as perdas ocorridas foram excepcionais, seja pela dificuldade de manter as bombas do PISF em funcionamento contínuo por problemas eletromecânicos e de fornecimento de energia.

Estas ultimas observações apontam para outro importante aspecto da governança institucional, a capacidade do SIGB de gerenciar riscos estratégicos e conflitos internos.

Esta problemática além de mostrar a total indisponibilidade por parte do PISF de bombas e equipamentos de reposição exhibe problemas bem mais simples como a ausência de cercas de isolamento em trechos do empreendimento, fato que se soma ao atual déficit de fiscalização provocado pela iminente desmobilização das empresas construtoras e a demora na chegada de um corpo bem estruturado de vigilância e fiscalização provisionado pela operadora.

Estes fatos deixam um amplo campo para o consumo furtivo de água para finalidades não permitidas e, eventualmente, a ocorrência de acidentes ou depredações

---

<sup>12</sup> A operação de abastecimento da Bacia do Rio Paraíba pelo Eixo Leste nos anos de 2017 e 2018 conseguiu colocar aproximadamente 60 milhões de metros cúbicos no Reservatório de Epitácio Pessoa. Isto ocorreu num tempo de pouco mais de 365 dias com várias interrupções, arrojando uma vazão efetiva transposta que não superou os 2 m<sup>3</sup>/s, sensivelmente inferior aos 4,2 m<sup>3</sup>/s preconizados na outorga e supostamente planejados. Isto teve várias consequências, que fizeram com que a efetiva saída da emergência de Campina Grande se atrasasse por meses e que o estado receptor tenha sofrido mais perdas das estimadas inicialmente.

---



Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hidrico  
RNP: 141.1675657

de instalações de controle e operação de grande importância para o funcionamento do PISF<sup>13</sup>.

As críticas aqui formuladas tem como objetivo aprimorar o Modelo de Governança do PISF que, tanto no entendimento da FGV como o de este consultor deve favorecer a cooperação dos atores envolvidos, possibilitar que os processo decisórios tenham efetivamente um caráter interorganizacional, pragmático e estruturado, de modo auxiliar o alcance dos objetivos essenciais do Projeto que envolvem a oferta de água, a gestão de recursos hídricos e o Desenvolvimento Regional.

## 2.2. A sustentabilidade econômica e financeira do PISF

Ao longo dos últimos anos o Brasil passou por um processo de internacionalização de preços de combustíveis (dolarização dos preços de derivados de petróleo) que impactaram indiretamente as políticas tarifárias da geração de energia elétrica, uma vez que a matriz energética hoje disponível apresenta um componente nada desprezível de geração termoelétrica, cujos produtores ainda reclamam de defasagens, uma vez que não podem acompanhar em seus contratos de geração os aumentos de preços de combustíveis que, em 2018, chegaram a ser diários.

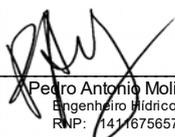
Por outro lado, com base numa serie de normativas, onde se destaca o Projeto de Lei de Conversão 16/2015, decorrente da Medida Provisória 677/2015, o Governo Federal fomentou uma forte diferenciação de tarifas de energia e, dependendo do tipo de contratos que praticados, se pode acessar a tarifas com valores manifestamente menores que os da maioria dos usuários de energia.

A legislação acima citada prorrogou até 2037 uma série de contratos com empresas eletro intensivas recorrendo para tanto às energias geradas nas UHE's de Sobradinho e Furnas, usinas que, pela sua longevidade, teriam seus custos de implantação já amortizados e poderiam oferecer um retorno menor.

---

<sup>13</sup> O autor faz estas observações com base em visitas recentes realizadas em trechos do PISF, tanto no Eixo Norte como no Eixo Leste, onde se confirma um déficit em matéria de vigilância e fiscalização ao longo de todo o projeto. Na 10ª Reunião do Conselho Gestor se aventou a possibilidade de mobilizar efetivos do Exército para fazerem a vigilância e segurança das obras.

---



Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hidrico  
RNP: 141.1675657

Segunda Parte – O Modelo Gestão e Operação do PISF (Outubro de 2018)

Esta medida ainda vigente e simplesmente a mais importante de uma extensa série de mecanismos de isenções tributários, tratamentos diferenciados na contratação, diferimento no pagamento e outros mecanismos que transformam o mercado energético brasileiro num espaço fragmentado e com fortes assimetrias.

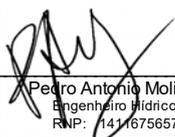
Incluir o PISF e, eventualmente, o setores de saneamento neste seleto clube de pagadores de tarifas diferenciadas seria uma das soluções factíveis que melhor sustentabilidade econômica conferiria ao PISF.

O setor de saneamento advoga a longos anos também pela isenção de tributos federais como PIS-PASEP e COFINS para o setor, uma vez que as renúncias fiscais redundariam em benefícios ambientais e sanitários de uma ordem de grandeza muito superior aos valores arrecadados, utilizando como principal argumento o fato de que as isenções desses mesmos tributos em zonas específicas já existem, inclusive para mas para atividades que visam o lucro privado.

Argumentos não faltam para que o PISF seja incluído entre as empresas com tratamentos diferenciados em matéria de preços pagos pela energia produzida pelo Reservatório de Sobradinho.

O projeto envolve de fato processos eletro intensivos, se enquadrando no mesmo contexto das empresas privadas beneficiadas com tarifas reduzidas e ainda apresenta a vantagem comparativa adicional de que sua vazão contínua é basicamente dedicada a abastecimento humano que, de outro modo, exigiria o abastecimento por outros meios com custos mais elevados, como o fornecimento de águas via Carro-pipa ou outras fontes emergenciais.

Poderia inclusive se tratar de uma medida a ser aplicada por um período inferior ao prazo que gozam atualmente as empresas eletro intensivas que expira em 2037, permitindo aos gestores do PISF tempo suficiente para que o projeto possa adquirir status de Consumidor Livre e de Autoprodutor de Energia, o que permitiria implementar algumas PCH's que recuperariam parcialmente a energia consumida e, fundamentalmente, explorar conjuntamente com parceiros privados o uso das redes de distribuição implantadas para promover a localização de empreendimentos de geração de energia



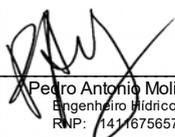
Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hidrico  
RNP: 141.1675657

eólica e solar em locais onde anteriormente não eram viáveis pela ausência de linhas de transmissão.

Outros problemas inerentes à sustentabilidade do projeto se relacionam com eventuais problemas que possam ocorrer na Operadora Federal –CODEVASF. Falta de recursos humanos, orçamentários e disponibilidades financeiras adequadas podem também provocar o não atendimento às demandas de adução de água aos Estados e impor níveis de serviço abaixo do aceitável (ou seja, entrega da água em desconformidade com as metas estabelecidas nos PGA's).

Estes riscos poderão implicar também na deterioração/sucateamento da infraestrutura do PISF, assim como gerar prejuízos à imagem ao Projeto junto à sociedade reduzindo a confiança da população em seus resultados.

Mesmo assim, é relevante salientar que o problema das tarifas de energia é uma magnitude superior a qualquer outro problema de sustentabilidade que possa vir a ocorrer por desconformidades do operador do PISF.



Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hidrico  
RNP: 141.1675657

### 3. A CAPACIDADE DE GESTÃO DOS ESTADOS RECEPTORES DO PISF

No capítulo anterior já abordamos a problemática do relacionamento entre o Ente Regulador (ANA) e a Operadora Federal com os Estados Receptores, particularmente no contexto do Conselho Gestor e em relação aos contratos de fornecimento de águas o PISF, abordaremos agora problemática interna dos Estados Receptores e suas respectivas capacidades de gestão. Esta abordagem será feita discriminando cada estado receptor.

#### 3.1. Ceará

Há unanimidade tanto na FGV como nos avaliadores independentes de entidades financeiras internacionais quanto à capacidade de gestão do Estado do Ceará.

Estudos de uma década atrás como recentes concluem que, dentre os quatro estados receptores do PISF, o Estado do Ceará é aquele com a maior capacidade para receber e gerir de forma eficiente e sustentável as águas transpostas pelo PISF, tanto em termos institucionais, quanto em relação à infraestrutura hídrica receptora.

Como já foi discutido neste documento, o arranjo institucional do Ceará para a gestão das águas transpostas tem antecedentes que, inclusive, precede a legislação federal<sup>14</sup>. Sendo seu atual sistema de gestão dos recursos hídricos compatível com o Sistema de Gestão estabelecido para o PISF, dispendo de uma única operadora estadual que seria a responsável pelo contrato de adução de água, sendo que a mesma atesta 25 anos de experiência na gestão de adução de água bruta, inclusive contemplando importantes obras de adução por recalque. Trata-se da Companhia de Gestão de Recursos Hídricos – COGERH, empresa de economia mista criada em 1993 para gerir as águas estaduais cearenses.

---

<sup>14</sup> A Política Estadual de Recursos Hídricos foi instituída pela Lei nº 11.996, em 24 de julho de 1992, atualizada pela Lei nº 14.844, de 28 de dezembro de 2010, que instituiu o Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos – SIGERH.



---

Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hídrico  
RNP: 141.1675657

A infraestrutura hídrica receptora implantada no Ceará, além de contar com uma grande capacidade de armazenamento<sup>15</sup>, interliga os portais do PISF no Estado: Reservatório de Jati e o Reservatório Caiçaras/Ramal Salgado<sup>16</sup>, ambos no Eixo Norte, com a Bacia do Rio Salgado, as Sub-bacias do Médio e Baixo Rio Jaguaribe e com os principais centros consumidores em termos de abastecimento urbano e industrial: Região Metropolitana de Fortaleza e o Complexo Industrial de Pecém.

Além disso, o trecho I do Cinturão das Águas, atualmente em implantação, interligará o Reservatório de Jati com a região do Cariri, incorporando mais meio milhão de novos beneficiados no aglomerado metropolitano de CRAJUBAR (Crato, Juazeiro do Norte, Barbalha e Missão Velha) e resolverá, de forma paliativa, a demora na construção do Ramal do Salgado, principal Portal de águas do Ceará.

Assim, pode-se afirmar que, se o PISF tivesse resolvido o problema do Lote 8 do Eixo Norte e estivesse em operação atualmente, suas águas já atenderiam uma extensa região composta por amplas áreas das bacias do Rio Salgado e Médio e Baixo Jaguaribe e a Região Metropolitana de Fortaleza e o Complexo Industrial de Pecém superando com os 3 milhões de habitantes efetivamente atendidos.

Entretanto, projetos em fase de negociação com o BIRD como o Projeto Malha D'Água se propõem ampliar os investimentos para complementar a infraestrutura hídrica de forma a atender outras regiões do Estado que também sofrem com secas recorrentes e que não são beneficiadas pelo PISF nem pela infraestrutura já existente.

O arranjo institucional para gestão de recursos hídricos do Estado do Ceará está totalmente implantado tanto em termos do Sistema de Gestão como na formação dos

---

<sup>15</sup> Estima-se que a capacidade de armazenamento vinculada diretamente ao PISF no Ceará, composta pelo Reservatórios de Castanhão e por uma série de reservatórios localizados na Região Metropolitana de Fortaleza como Pacajus, Pacoti, Riachão, Gavião e Sítios Novos superam os 6 bilhões de metros cúbicos efetivamente operando diretamente conectado aos portais do PISF e existe a expectativa de incorporar num futuro muito próximo mais 2 bilhões de metros cúbicos com a inclusão do Reservatório de Orós via Cinturão das Águas em construção.

<sup>16</sup> Este Ramal não se encontra sequer em construção, sendo um dos principais problemas a ser dirimidos entre o Poder Público Federal e o Ceará em matéria de obras inacabadas, partindo da hipótese que a data prevista para conclusão das obras até o Portal de Jati se mantenha para Maio/2019, podendo atingir grau operacional a finais de 2019 ou início de 2020.

Comitês de Bacias, Conselho e a Agência Executiva (COGERH) se encontra em funcionamento.

Quanto a outros instrumentos de gestão: planos de recursos hídricos, cadastro e outorga de direito de uso e cobrança pelo uso da água, todos se encontram implementados, ressaltando-se que a primeira versão do PERH do Estado do Ceará foi o segundo Plano Estadual de Recursos Hídricos a ser elaborado no Brasil (1991) e a cobrança pelo uso dos recursos hídricos deu início em 1996, um ano antes da promulgação da lei federal 9.433.

A cobrança pelo uso da água abrange todas as bacias do Estado, inclusive os reservatórios de domínio federal, em decorrência do convênio estabelecido entre a ANA e a COGERH<sup>17</sup>.

A cobrança atinge todos os setores usuários: abastecimento urbano e industrial, irrigação, carcinocultura, piscicultura, entre outros. A COGERH é responsável pela cobrança e pela aplicação dos recursos arrecadados.

Não obstante, O Relatório FGV aponta o que denomina “distorções tarifárias”, sendo o setor de irrigação responsável por apenas 1,8% das receitas da cobrança pelo uso de água bruta, apesar de deter 70% das vazões outorgadas.

Esta suposta distorção pode eventualmente vir a representar problemas no arranjo tarifário, evidenciando uma sobrecarga do setor de saneamento em detrimento de outros usuários.

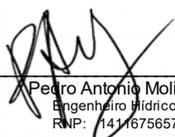
A sucessão de sete anos de fortes estiagens e a retirada de toda e qualquer garantia de fornecimento de vazões para o setor de irrigação pode considerar-se um importante fator dessa defasagem tarifária detectada pela FGV.

Os recursos arrecadados atualmente pela COGERH cobrem os custos operacionais da empresa e as despesas de manutenção e operação da infraestrutura implantada. A incorporação de águas do PISF implicará em aumentos significativos das

---

<sup>17</sup> Recentemente os convênios de cooperação com o DNOCS se viram prejudicados e o relacionamento entre COGERH e DNOCS, que levava 25 anos de frutíferas contribuições, está momentaneamente abalado. Aguarda-se que estes atritos sejam resolvidos no curto prazo.

---



Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hídrico  
RNP: 141.1675657

tarifas cobradas atualmente. Estes aumentos poderão ser mitigados parcialmente se for possível praticar ganhos sinérgicos nos grandes reservatórios atendidos pelo PISF.

### 3.2. Paraíba

Das onze bacias hidrográficas que abrange o território da Paraíba (Piranhas, Paraíba, Abiaí, Gramame, Mirirí, Mamanguape, Camaratuba, Guaju, Curimataú, Jacu e Trairí) uma parcela significativa constitui Bacias potencialmente receptoras de águas do PISF.

A bacia do Rio Paraíba e seus principais reservatórios: Poções, Camalaú, Epitácio Pessoa e Acauã já receberam águas do PISF em 2017 e 2018<sup>18</sup>.

As obras para atender a Bacia do Rio Piranhas, com um Portal que lançará águas no Reservatório Engenheiro Ávidos estão praticamente concluídas e dependem para sua efetiva operação da conclusão do fatídico Lote 8 que atualmente bloqueia todo o funcionamento do Eixo Norte.

Encontra-se também em fase de projeto outro Portal de entrega de águas que partiria também do Eixo Norte (num ponto localizado entre os Aquedutos Pinga e Boi no Ceará) levando águas para o Açude Condado, localizado no Município de Conceição do Piancó na bacia de rio homónimo, permitindo que as águas do PISF possam atingir o Reservatório de Coremas-Mãe D'Água, o maior reservatório da Paraíba com mais 1,3 bilhões de metros cúbicos de capacidade.

O Ramal que abastecerá no futuro Rio Grande do Norte (Trecho IV ou Ramal do Apodí, com obras ainda não iniciadas) também prevê um Portal alternativo em território paraibano, no Reservatório de Lagoa do Arroz, na sub-bacia do Rio do Peixe.

---

<sup>18</sup> A operação 2017-2018 do PISF- Eixo Leste que tirou do racionamento a cidade de Campina Grande não pode ser considerada uma operação regular deste sistema. Para que as águas fluíssem nos prazos estabelecidos e perante a falta de adequação das captações dos reservatórios de Poções e Camalaú se procedeu literalmente a “rasgar” enormes fendas nos respectivos vertedouros que atualmente estão sendo transformadas em tomadas de água com comportas. Estas obras são de responsabilidade do DNOCS e estão previstas para serem concluídas no segundo semestre de 2018.

Existem atualmente em construção duas importantes obras de integração de bacias diretamente associadas ao PISF na Paraíba:

- O denominado Canal Acauã-Araçagi ou Canal das Vertentes Litorâneas, que prevê aduzir águas desde a Bacia do Rio Paraíba para reservatórios localizados nas bacias de Mamanguape e Curimataú.
- O Sistema Adutor TRANSPARAÍBA, com mais de 700 km de adutoras com captação nos reservatórios de Epitácio Pessoa e Poções, abrangendo 38 municípios das regiões da Borborema, Curimataú e Cariri paraibano e um público alvo de mais de 350.000 habitantes em seu horizonte de planejamento.

Este panorama mostra que, em matéria de infraestrutura física, mesmo com iniciativas ainda inacabadas e reformas de captações e vertedouros em andamento, a Paraíba esta se qualificando para receber águas do PISF, tanto no Eixo Leste (como já vem ocorrendo) como no Eixo Norte.

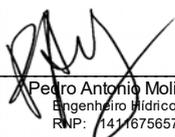
No Estado da Paraíba, a Gestão dos Recursos Hídricos é regida uma lei aprovada em 1996, que instituiu a Política Estadual de Recursos Hídricos. Esta lei sofreu alterações introduzidas em 1997 e 2007.

O estado dispõe de um Sistema Integrado de Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos – SIGERH, cuja finalidade é execução da Política Estadual de Recursos Hídricos com a seguinte composição:

- ✓ Órgão de Deliberação: Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH;
- ✓ Órgão de Coordenação: Secretaria de Estado da Infraestrutura, dos Recursos Hídricos, do Meio Ambiente e da Ciência e Tecnologia – SEIRHMACT;
- ✓ Órgão de Gestão: Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba – AESA e;
- ✓ Órgãos de Gestão Participativa e Descentralizada: Comitês de Bacias Hidrográficas.

O CERH é um órgão de coordenação, fiscalização, deliberação coletiva e de caráter normativo do SIGERH, com os seguintes objetivos:

- Coordenar a execução da Política Estadual de Recursos Hídricos;



Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hídrico  
RNP: 141.1675657

Segunda Parte – O Modelo Gestão e Operação do PISF (Outubro de 2018)

- Explicitar e negociar políticas de utilização, oferta e preservação de recursos hídricos;
- Promover a integração entre os organismos estaduais, federais e municipais e a sociedade civil e;
- Deliberar sobre assuntos relativos aos recursos hídricos.

O CERH encontra-se instalado, sendo presidido pela SEIRHMACT e secretariado pela AESA. Este conselho é relevante pelo fato de integrar na gestão dos recursos hídricos estaduais instituições de outras esferas (IBAMA, DNOCS, representantes dos municípios, dos setores usuários, das universidades e organizações civis e dos usuários).

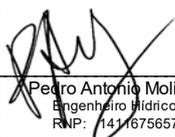
A AESA é uma autarquia, com autonomia administrativa e financeira cuja criação data de 2005, que foi indicada pelo Estado da Paraíba para exercer a função de Operadora Estadual do PISF na Paraíba. Não entanto, o gerenciamento da infraestrutura de água bruta no estado será compartilhado entre a AESA e a CAGEPA.

A água bruta aduzida em cursos d'água e canais será gerenciada pela AESA, enquanto a água que escoada por adutoras, tanto de água bruta quanto de água tratada, será gerenciada pela CAGEPA.

Em matéria de organização de usuários, o Estado da Paraíba conta com três comitês de bacias estaduais instalados: Litoral Norte - CBH-LN, Litoral Sul - CBH-LS e Rio Paraíba CBH-PB. A bacia do rio Piranhas-Açu, que abrange os estados da Paraíba e do Rio Grande do Norte, tem um comitê federal em funcionamento.

Pode-se afirmar que a AESA, mesmo formalmente constituída como Agência ainda compartilha competências com a SEIRHMACT e delega parcialmente suas funções operacionais na CAGEPA.

A AESA, desde sua criação, vem buscando estruturar seu quadro de pessoal através da realização de concursos públicos, mas o processo ainda não foi concluído, com muitos profissionais em cargos comissionados ou cedidos, conta atualmente com um quadro de aproximadamente 70 profissionais. A ANA auxilia financeiramente a AESA mediante o programa conhecido como PROGESTÃO.



Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hídrico  
RNP: 141.1675657

Após várias tentativas, em 2015 foi instituída a Cobrança pelo Uso da Água Bruta na Paraíba. Esta cobrança abrange a exploração de poços, canais, rios e açudes de domínio estadual em todas as bacias do estado, com exceção de da Bacia do Piranhas-Açu, Piancó e Boqueirão, que estariam baixo jurisdição federal.

Os consumidores sujeitos a cobrança são aqueles que utilizam mais de 350.000 m<sup>3</sup> de água bruta por ano<sup>19</sup>. Os valores cobrados variam por tipo de uso: irrigação e agropecuária – R\$ 0,003; piscicultura e carcinocultura – R\$ 0,005; abastecimento público, comércio, indústria e lançamento de efluentes – R\$ 0,0125. A operacionalização da cobrança é feita pela AESA e os recursos destinados ao FERH.

Um importante problema de jurisdição atrapalha a gestão dos recursos hídricos paraibanos, desde 2006 esta prevista a delegação dos açudes federais para os estados receptores, gestores do Governo da Paraíba vêm se manifestando contrários a essa delegação. Por outro lado, o DNOCS também tem resistências nesse sentido, alegando falta de recursos técnicos e materiais por parte do estado e temendo as consequências do próprio esvaziamento do órgão. É relevante que a situação da gestão das águas nos reservatórios federais seja abordada pela ANA para dirimir definitivamente esta problemática e remover um eventual problema de dominialidade futuro.

Por todo o exposto acima se pode afirmar que o Estado da Paraíba vem fazendo importantes avanços no que tange ao fortalecimento da capacidade de gestão de recursos hídricos, mas ainda apresenta problemas e situações que devem ser resolvidas para que a Gestão do PISF no nível estadual seja satisfatória.

Recapitulando, com relação à implementação dos instrumentos de gestão, se pode afirmar que a Paraíba desenvolveu e utiliza as seguintes ferramentas de gestão de forma satisfatória:

- i) Monitoramento hidro climático e sistema administração de informações;
- ii) Expedição de outorgas e Manutenção de Cadastro e Outorga;

---

<sup>19</sup> Pouco menos de 10 L/s de vazão fictícia contínua, ou seu equivalente de aproximadamente 20-25 hectares irrigadas ou pouco mais de 4.000 habitantes.

iii) Disponibilidade de um Plano Estadual de Recursos Hídricos e de alguns Planos de bacia;

iv) Disponibilidade de um Fundo de Recursos Hídricos em operação ainda que com recursos limitados;

v) Implantação da Cobrança pelo Uso da Água, instrumento crucial para a sustentabilidade da operação do PISF, ainda que os preços praticados possam ser considerar simbólicos, visto que não permitem remunerar a operação e manutenção desses recursos, nem os serviços da AESA.

No que diz respeito à efetiva capacidade de operação da infraestrutura hídrica associada ao PISF, à situação é ainda complexa, sendo previsto a intervenção de dois operadores de água bruta: AESA (em cursos d'água e canais) e CAGEPA (em adutoras) e, eventualmente a interveniência do DNOCS, detentor das principais barragens.

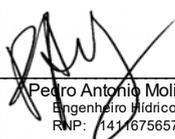
### 3.3. Pernambuco

Os estudos de Outorga do PISF identificaram 39 reservatórios com capacidades superiores a 10 hm<sup>3</sup> que são considerados componentes da infraestrutura das bacias receptoras integradas ao PISF em Pernambuco.

Esta Infraestrutura é muito heterogênea em matéria de segurança, vida útil e condições de manutenção e se encontra distribuída em ambos os Eixos do PISF, abrangendo as Bacias Hidrográficas de Terra Nova, Brígida, Pajeú, Moxotó e Ipojuca, sendo que destas, tão só a Bacia do Ipojuca representa uma efetiva transposição, uma vez que todas as outras bacias são tributários da margem esquerda do sub-médio São Francisco.

Em Pernambuco também estão sendo projetadas e implantadas importantes obras lineares de adução de águas do PISF.

No Eixo Leste, estão previstas duas derivações do sistema adutor principal do PISF para os reservatórios de Barra do Juá e Poço da Cruz, além do denominado Ramal do Agreste.



Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hídrico  
RNP: 141.1675657

O Eixo Norte foi projetado contemplando o Ramal do Entremontes, que está aguardando aprovação do respectivo CERTOH para que o MI licite seu projeto executivo.

Tanto o Ramal do Agreste com o de Entremontes foram planejado como obras diretamente vinculadas ao PISF e são financiadas e executadas pelo MI.

Outros projetos que contemplam a exploração de recursos oriundos do PISF em Pernambuco são a Adutora Luiz Gonzaga, associada ao Eixo Norte, que já esta concluída e a adutora do Pajeú, associada ao Eixo Leste, que se encontra em implantação.

Outro projeto de infraestrutura hídrica pernambucana que prevê receber água do PISF é o denominado “Sistema Adutor do Agreste”. Este sistema, que será abastecido pelo Ramal do Agreste, terá como missão abastecer pelo menos setenta (70) municípios da região do Agreste Pernambucano que padecem de problemas de qualidade das águas locais e déficits recorrentes. Esta obra deverá ter uma extensão total superior aos 1.000 km e uma dezena de estações elevatórias.

Assim, pode-se afirmar que, para dispor de uma infraestrutura que permita usufruir adequadamente o PISF em Pernambuco ainda serão necessários muitos esforços e esta responsabilidade é compartilhada entre o governo federal e o governo estadual.

Além da complementação da infraestrutura hídrica em andamento, foi identificada como relevante a recuperação dos reservatórios considerados estratégicos como os reservatórios do Chapéu e Entremontes, associados ao Eixo Norte, e Barra do Juá e Poço da Cruz (Engenheiro Francisco Saboia), no Eixo Leste, todos de propriedade do DNOCS e com seus sistemas hidromecânicos em péssimos estado de conservação<sup>20</sup>.

O Sistema de Gestão do PISF prevê uma única operadora estadual. Porém, em Pernambuco está se configurando um arranjo diferenciado onde:

- ✓ A Secretaria de Desenvolvimento Econômico/APAC (Agência Pernambucana de Águas e Clima) seria a operadora dos ramais e reservatórios sob gestão estadual;

<sup>20</sup> Este consultor participou do projeto de recuperação hidromecânica do Reservatório Poço da Cruz, cujas obras o DNOCS ainda não iniciou. (Contrato nº 08/2016 - DNOCS/CEST-PE, a Execução de Serviços de Vistoria, Diagnóstico e Elaboração de Projeto de Recuperação e de Adequação à Segurança dos Hidromecânicos das Barragens de Poço da Cruz, Saco II, Serrinha, Rosário e outras, no Estado de Pernambuco, no período de 07.12.2016 a 09.04.2017.)



Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hídrico  
RNP: 141.1675657

- ✓ A COMPESA operaria o conjunto de adutoras destinadas ao abastecimento urbano; e
- ✓ O DNOCS seria o operador dos reservatórios de domínio federal.

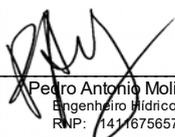
Neste sentido, e segundo a FGV, apesar de que o Termo de Compromisso de 2006 previa a delegação dos açudes federais para os estados receptores, tanto gestores do governo de Pernambuco vêm se manifestando contrariamente a esta delegação como, por outro lado, o DNOCS também tem resistências à delegação, alegando falta de recursos técnicos e materiais por parte dos estados e o próprio esvaziamento do órgão (problemas similares são relatados na Paraíba, Rio Grande do Norte e, em menor medida no Ceará).

Como se pode apreciar, as informações até aqui apresentadas demonstram que o Estado de Pernambuco fez avanços consideráveis no que tange ao fortalecimento da capacidade de gestão de recursos hídricos com a criação da APAC em 2010. A estruturação da APAC possibilitou o avanço na implantação dos instrumentos de gestão como:

- i) Monitoramento e sistema de informações;
- ii) Cadastro e Outorga;
- iii) Planejamento e;
- iv) Fundo de Recursos Hídricos; em avançado estágio de implementação.

Entretanto, o Estado ainda **não avançou na implantação da cobrança pelo uso da água bruta**, um instrumento crucial para a sustentabilidade da operação do PISF e indução do uso eficiente e racional da água aduzida.

Neste estado é evidente que a análise com relação à capacidade de gestão de recursos hídricos de domínio estadual, assim como a gestão da água nos açudes federais de responsabilidade da ANA deve ser mais bem estudada para se atingir um arranjo simples que evite futuros conflitos e a complexa situação que representaria a intervenção de três operadores simultâneos do PISF: Secretaria de Desenvolvimento Econômico/APAC, COMPESA e DNOCS.



Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hídrico  
RNP: 141.1675657

### 3.4. Rio Grande do Norte

Nos estudos de Outorga foram considerados 25 açudes com capacidades superiores a 10 hm<sup>3</sup> que são considerados componentes da infraestrutura das bacias receptoras integradas ao PISF no Rio Grande do Norte.

Esta Infraestrutura é muito heterogênea em matéria de segurança, vida útil e condições de manutenção e se encontra distribuída ao longo das Bacias Hidrográficas dos Rios Apodi/Mossoró e Piranhas Açú.

O maior reservatório do estado, Armando Ribeiro Gonçalves, com mais de 2,4 bilhões de metros cúbicos é hoje operado pela ANA, que determina a abertura e o fechamento das comportas desse importante reservatório.

Em alguns reservatórios de responsabilidade do DNOCS, a gestão é compartilhada, sendo que apenas sete reservatórios de toda a infraestrutura associada ao PISF são estaduais.

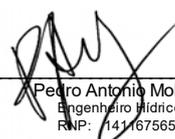
Desde a concepção inicial do PISF foi prevista a construção do Ramal do Apodi, também conhecido como Trecho IV do Eixo Norte, para atender RN e PB. Neste caso o Reservatório de Santa Cruz do Apodi, também de grande porte (600 hm<sup>3</sup>) é o receptor direto das águas aduzidas pelo PISF para essa bacia.

O projeto executivo do Ramal do Apodi encontra-se em elaboração (Lote F do PISF) e só deverá ser executado pelo MI em uma segunda etapa. Inicialmente este foi o único Portal de entrega de água para o Rio Grande do Norte apresentado na Resolução ANA no 1.133/2016. Sem a construção do Ramal do Apodi até o reservatório Angicos, essa entrega de água ficaria adiada por anos.

Um Portal alternativo para RN foi identificado no leito do Rio Piranhas-Açú na fronteira entre o RN e a Paraíba. As águas entregues neste Portal seriam provenientes de duas fonte alternativas.

A fonte consistiria em águas aduzidas do Reservatório Caiçara (Eixo Norte) para o Reservatório de Engenheiro Ávidos, que perenizaria o Rio Piranhas na Paraíba.

Esta alternativa deve ficar operacional em menor prazo de tempo e permitiria compartilhar uma parcela da vazão entregue para o Estado da Paraíba neste ponto.



Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hidrico  
RNP: 141.1675657

As águas destinadas ao RN deveriam escoar pouco mais de 150 km pelo rio Piranhas até atingir a divisa entre os dois estados.

De forma alternativamente, o Ramal do Piancó, obra que já foi comentada quando analisamos a infraestrutura hídrica na Paraíba poderia atender também o RN via Reservatório Coremas–Mãe D'Água. Como já foi salientado, este ramal se encontra em fase de projeto sem data prevista para sua construção.

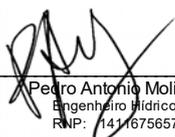
As águas entregues no Portal alternativo do Rio Piranhas-Açu poderiam atender o demandas da Região do Seridó ou da baixa bacia do Piranhas Açu e constituem uma alternativa a ser analisada pelos atores envolvidos: Estados do Rio Grande do Norte e Paraíba, ANA, Ministério da Integração, particularmente em relação à complexa gestão de águas em transito em calhas naturais e a apropriação dos custos das perdas incorridas nesse trajeto.

Quando consultados em relação à infraestrutura de adução de águas do PISF, tanto a SEMARH como o IGARN destacam que o RN receberá as águas do PISF em rios com grandes reservatórios já existentes, nos quais já ocorrem captações de água pela CAERN para abastecimento humano, dispensando, num primeiro momento, novas obras complementares de infraestrutura.

Não entanto é relevante salientar que atualmente o Estado está expandindo a infraestrutura de reservação em áreas beneficiadas pelo PISF, com a construção da Barragem de Oiticica, localizada a montante do Reservatório Armando Ribeiro Gonçalves, o que facilitaria a instalação de novos sistemas adutores para a região mais carente do RN que é, de fato, a bacia do Seridó.

Os projetos de infraestrutura hídrica já implantada e que apresentam possibilidades de receber água do PISF são os seguintes:

- ✓ Adutora Sertão Central Cabugi, concluída;
- ✓ Adutora da Serra de Santana, concluída;
- ✓ Adutora Santa Cruz do Apodi-Mossoró, em execução e;
- ✓ Sistema Adutor do Alto Oeste, em execução.



Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hídrico  
RNP: 141.1675657

Como já foi salientado para outros estados Receptores, é relevante apontar para as necessidades de recuperação dos reservatórios considerados estratégicos como os reservatórios Armando Ribeiro Gonçalves, Santa Cruz do Apodi, Pau dos Ferros e Arapuá (Angicos) que deverão passar por revisões e melhorias em seus aspectos de segurança.

O Sistema de Gestão do PISF prevê uma única operadora estadual no RN recaindo esta função no IGARN (Instituto de Gestão das Águas do Estado do Rio Grande do Norte). Entretanto, a maioria dos reservatórios associados ao PISF é operada pelo DNOCS e a gestão da água, de dominialidade federal, é feita pela ANA. Além disso, as adutoras operadas pela CAERN captam água diretamente dos rios que recebem água do PISF, o que exigirá uma gestão afinada com o IGARN.

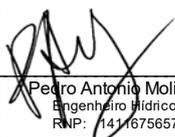
Desta forma, no Rio Grande do Norte está se configurando um arranjo para a gestão do PISF que contempla:

- ✓ O IGARN como operadora dos ramais e açudes sob gestão estadual, restando definir como esta se articulará com a
- ✓ CAERN para operação do conjunto de adutoras destinadas ao abastecimento público que captarão água dos açudes integrantes da infraestrutura receptora do PISF;
- ✓ O DNOCS como operador dos açudes de propriedade da União;
- ✓ A ANA como responsável pela gestão da água nos rios de domínio federal da bacia do Piranhas-Açu.

Esta configuração torna a futura gestão do PISF mais complexa no RN, onde parte da água aduzida é disponibilizada no rio Piranhas-Açu, Rio de domínio federal que percorre longos trechos fluviais dentro do território da PB até a divisa com o RN.

### 3.5. Considerações sobre a situação nos Estados Receptores (síntese)

A análise da capacidade de gestão de recursos hídricos nos Estados Receptores mostrou que apenas o Estado do Ceará conta com um arranjo institucional num estágio de implementação avançado com capacidade de receber, armazenar, gerir, distribuir e cobrar pela água aduzida pelo PISF.



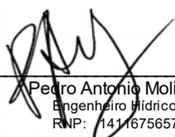
Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hidrico  
RNP: 141.1675657

Os Estados da Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte contam com arcabouços legais e sistemas de Gestão implantados, porém, apesar de apresentarem avanço na gestão dos recursos hídricos e operação da infraestrutura nos últimos anos, ainda apresentam deficiência de recursos humanos e materiais.

Outro complicador identificado nesses estados é a multiplicidade de órgãos responsáveis por diferentes aspectos da gestão e a operação da infraestrutura de recursos hídricos, além dos órgãos designados como Operadores Estaduais do PISF.

A comparação entre o número de funcionários públicos e comissionados em cada Operadora Estadual do PISF é um indicador das diferenças em relação à disponibilidade de recursos humanos nos diferentes estados: 160 técnicos na COGERH, 100 técnicos na APAC, 70 técnicos na AESA e 14 técnicos no IGARN.

A cobrança pelo uso da água bruta, instrumento importante para o uso eficiente e racional da água, está implantada apenas nos estados do Ceará e da Paraíba, sendo que neste último os preços praticados são simbólicos e não remuneram os custos envolvidos na gestão.



Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hídrico  
RNP: 141.1675657

#### 4. O PISF NO CONTEXTO DO CBHSF E DO PDBHSF 2016 – 2025

Mesmo transcorridos escassos dois anos da conclusão do PDBHSF (2016), estudo elaborado com base em Termos de Referência que datam de 2014, as situações de crises hídricas extremas ocorridas na BHSF tem mudado parcialmente as perspectivas com que analisamos estes documentos, mesmo que isso não tire validade do excelente trabalho desenvolvido, particularmente de sistematização de dados e expurgo de informações conflitantes.

No que refere ao balanço hídrico do PRH-SF-2016 se pode afirmar que este foi desenvolvido com ênfase em “situações de escassez ou de pré-escassez” usuais, onde, dada a imprevisibilidade de um estiagem prolongada como a que de fato efetivamente ocorreu nos anos de 2013-2017, esta nem sequer foi cogitada.

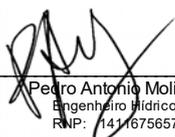
Assim, o balanço hídrico do PRH-SF-2016 foi desenvolvido como um recurso para avaliar a elegibilidade de determinadas ações num contexto dito de “normalidade” na Bacia do Rio São Francisco.

Segundo expressa manifestação dos autores, o balanço hídrico teve como objetivo “cotejar as disponibilidades e demandas de água para identificar as situações de escassez ou de pré-escassez e os potenciais conflitos entre os vários usos existentes”.

O referido “Balanço Hídrico” contemplou a situação atual e diferentes cenários de crescimento das demandas e condições operacionais na bacia.

Duas abordagens foram desenvolvidas para o balanço hídrico. Uma primeira abordagem, que podemos chamar de “BALANÇO HÍDRICO ESTÁTICO”, cotejou os montantes totais das demandas desagregados para cada uma das 34 sub-bacias com as vazões com permanência de 95% do tempo ( $Q_{95}$ ).

Uma segunda abordagem, mais robusta e realística, que podemos chamar de “BALANÇO HÍDRICO SERIADO”, considerou os resultados do balanço hídrico provenientes da simulação do atendimento das demandas dos diferentes horizontes de



Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hídrico  
RNP: 141.1675657

planejamento com base em séries históricas de aflúências (período 1979-2010)<sup>21</sup> e uma simulação matemática da operação de todo o sistema reservatórios e calhas fluviais da bacia hidrográfica do rio São Francisco.

O software utilizado para as simulações foi o **LabSid-ACQUANET** (2013), desenvolvido pelo Laboratório de Sistemas de Suporte a Decisões (**LabSid**) da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, podendo-se considerar uma escolha extremamente apropriada.

A consolidação das demandas atuais e futuras não foi uma tarefa fácil, visto que ainda persistem no contexto da BHSF desconhecimentos significativos entre outorgas e demandas efetivas. Esta problemática foi abordada pelo PDBHSF com extremo profissionalismo e independência como veremos a seguir.

#### 4.1. As demandas hídricas na BHSF

A quantificação das demandas no PRH-SF-2016 foi desagregada por sub-bacias, escala temporal mensal, tipo de uso e fonte hídrica associada (fontes hídricas superficiais ou subterrâneas). O cálculo das demandas foi feito com base em dados de planejamento setorial e cadastros de concessão de outorgas, tendo por base a mesma estrutura de demandas utilizada pelo PRH-SF-2004-2013.

##### 4.1.1. Situação Atual

Segundo o PRH-SF-2016 a contabilidade das outorgas efetivamente praticadas e sobre as quais incide hoje cobrança pelo uso dos recursos hídricos para todas as domínialidades possíveis (diferentes estados com territórios contemplados na bacia e a União em razão do caráter federal da calha principal do Rio São Francisco) ascenderam à quantia de 12.291 outorgas, perfazendo uma vazão de 723,4 m<sup>3</sup>/s (Tabela 4.1-1).

---

<sup>21</sup> O período de simulação escolhido no PRH-SF-2016 atende às exigências usuais de extensão de séries Normais hidrometeorológicas que exigem pelo menos trinta anos. O período escolhido sofre dois problemas que podem, eventualmente, comprometer os resultados. O primeiro problema reside no fato de que, exceto a crise de 1999-2002, o período escolhido foi muito favorável e pode induzir a resultados otimistas. O segundo problema reside no fato de que as vazões efluentes de algumas sub-bacias aparentemente sofreram mudanças excepcionais e as séries históricas refletem uma realidade que não se confirma com os dados de monitoramento atual. Isto é particularmente dramático na bacia afluenta intermediária do Reservatório de Sobradinho que, aparentemente sofreu alterações relevantes.

Estas quantias outorgadas são decorrentes das revisões nas vazões outorgadas em grandes projetos de irrigação realizadas em 2012 e que precederam à implantação da cobrança na bacia. O valor representa um acréscimo de 24% face às vazões máximas de captação apuradas na versão anterior do plano (PRH-SF 2004-2013) que ascendeu a 582 m<sup>3</sup>/s.

O montante atualmente outorgado é 5% maior em relação à “vazão outorgada total para uso consuntivo” apresentada pela Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil 2013 (ANA) que foi de 686,96 m<sup>3</sup>/s

**Tabela 4.1-1. Síntese das outorgas vigentes em 2014 para toda a bacia do São Francisco**

Órgão responsável	N.º outorgas				Vazão outorgada (m <sup>3</sup> /s)				Finalidade predominante
	Sup.	Subt.	Ind.	Totais	Sup.	Subt.	Ind.	Totais	
ANA	2.411			2.411	250,9			250,9	Irrigação (176,4 m <sup>3</sup> /s)
INEMA	726	2.035	192	2953	159,2	12,5	88,7	260	Irrigação (244,8 m <sup>3</sup> /s)
IGAM	1.514	4.897	-	6411	129,6	27,6	-	157	Outorga superficial: Irrigação (87,7 m <sup>3</sup> /s) Outorga subterrânea: Abast. Públ. / Cons. Humano (3,7+3,8 m <sup>3</sup> /s)
APAC	284	n.d.	-	284	0,9	n.d.	-	1	Abast. Públ. (0,8 m <sup>3</sup> /s)
SEMARH-AL	156	64	-	220	10,6	35,5	-	46	Irrigação (38,4 m <sup>3</sup> /s)
SEMARH-SE	9	3	-	12	0,2	0,02	-	0	Outorga superficial: Irrigação (0,13 m <sup>3</sup> /s) Outorga subterrânea: Cons. Humano (0,02 m <sup>3</sup> /s)
ADASA	n.d.	n.d.	-	n.d.	7,6	0,1	-	8	Irrigação (5,6 m <sup>3</sup> /s)
<b>Todos os órgãos</b>				<b>12.291</b>				<b>723,4</b>	

Fontes: ANA, 2015b; INEMA, 2015; IGAM, 2015; APAC, 2015; SEMARH-AL, 2015; SEMARH-SE, 2015; ECOPLAN, 2012.

Como foi discutido acima, a comparação entre os montantes totais outorgados entre 2004 e 2014 aponta para uma taxa de crescimento de 24%, o que corresponderia uma taxa média anual de 2,1%, valor de crescimento inferior às taxas de crescimento macroeconômico do decênio que são ligeiramente superiores.

As diferenças de 5,3% em relação ao valor apontado pela Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil 2013 se justificariam pela ausência de dados de alguns órgãos estaduais (o órgão gestor estadual de Goiás não tinha disponibilizado o respectivo cadastro de outorgas e a APAC-PE não tinha cedido os dados de outorgas subterrâneas) além de ocorrerem discrepâncias devido ao fato de que as vazões outorgadas incluam aspectos de sazonalidade.



Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hídrico  
RNP: 141.1675657

Mesmo com todas essas considerações, vista a situação pela que atravessou a bacia nos últimos anos, a vazão total outorgada é um valor pouco realista e sabidamente superior às retiradas efetivamente praticadas pelos diferentes usos na atualidade.

Este problema já tinha sido verificado no PRH-SF-2004-2013, reconhecendo-se que existe uma parcela das outorgas vigentes que não se traduz efetivamente em demanda exercida, fato que representou um ponto álgido das discussões em relação ao PISF ocorridas à época.

As causas que levam a este descompasso entre vazões outorgadas e vazões efetivamente retiradas são inúmeras, podendo se elencar como relevantes as seguintes:

- ✓ Existe uma marcada sazonalidade em algumas demandas, inclusive outorgas de vazões que são praticadas durante curtos períodos do ano;
- ✓ As outorgas, mesmo consuntivas envolvem diferentes percentuais de retorno das vazões captadas que varia segundo os usos;
- ✓ Existem situações nas quais os usuários gozam de outorgas que ainda não são inteiramente exercidas por estarem os empreendimentos em processos de expansão ou implantação que levam décadas ou que foram paralisados em dimensões menores às previstas, como é ainda o caso do PISF que só opera de forma intermitente o Eixo Leste, sendo que a o Eixo Norte sequer explorou um único metro cúbico.

Este problema, mesmo com as revisões de 2012 ainda representa a parcela mais representativa dessas diferenças.

Num importante esforço técnico e de compromisso com a realidade para saldar estas inconsistências entre demandas efetivas e outorgas praticadas, o PRH-SF-2016 recorreu a diferentes fontes oficiais e consolidou as demandas efetivas com base no documento intitulado “Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil 2013” (anos de referência 2006 e 2010), disponibilizado pela ANA para os autores do plano.

Também segundo o PRH-SF-2016, a demanda hídrica total para a bacia foi confirmada pelas informações constantes dos Planos Estaduais de Recursos Hídricos de Alagoas (2010), Minas Gerais (2011), Goiás (em elaboração) e Sergipe (2011), do Plano



Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hídrico  
RNP: 141.1675657

de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos do Distrito Federal (2012) e do Balanço Hídrico para a Revisão do PERH da Bahia (2010).

Com base nos documentos acima citados, excetuando-se as demandas do setor irrigação que foram atualizadas para 2013 com a revisão das outorgas devido à iminência da implantação da cobrança, as vazões retiradas (demanda total de recursos hídricos que se estima ser necessária para atender os principais setores de usuários) na bacia do rio São Francisco para o ano de 2010 totalizaram 309,4 m<sup>3</sup>/s e se distribuem por regiões fisiográficas conforme apresentado pela Tabela 4.1-2.

**Tabela 4.1-2. Vazões retiradas discriminadas por região fisiográfica no horizonte atual (2010 / 2013)**

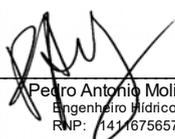
Região fisiográfica	Vazão de retirada (m <sup>3</sup> /s)	
	2000	2010
Alto	42,132	66,124
Médio	54,958	150,413
Submédio	55,048	66,061
Baixo	13,629	26,848
<b>Total</b>	<b>165,767</b>	<b>309,446</b>

Fonte: PRH-SF 2016

Por outro lado, estas vazões retiradas apresentam, segundo os usos, diferentes taxas de consumo efetivo e de retorno ao corpo d'água. A vazão total efetivamente consumida por todos os usos e usuários para o que se convencionou em denominar como **cenário atual (2010/2013)** ascendeu a 215,777 m<sup>3</sup>/s, valor sensivelmente inferior às outorgas praticadas.

A Tabela 4.1-3 apresenta as vazões de retirada efetivamente consumidas e de retorno para cada uma das sub-bacias contempladas no PRH-SF-2016, na sequência a figura 4-1.1 apresenta um mapa da bacia mostrando as vazões das demandas efetivas reduzidas a mm/ano e distribuídas uniformemente em cada sub-bacia para a situação atual (2010/2013) de modo a enfatizar a intensidade espacial específica das demandas para seu posterior cotejo com as ofertas hídricas e como próprio ciclo hidrológico.

**O fato de não poder utilizar de forma direta as informações referentes às outorgas para estimar as demandas atuais** acarretou um problema adicional ao PRH-SF-2016, visto que as demandas obtidas mediante metodologias indiretas não identificam o manancial associado às mesmas, foi necessário inferir de forma indireta o manancial associado a cada demanda.



Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hídrico  
RNP: 141.1675657

A solução deste problema recorreu a várias hipóteses como a proporcionalidade entre outorgas e demandas efetivas associadas às fontes subterrâneas e superficiais, à vizinhança dos centros de demandas em relação aos corpos d'água e o arbítrio de diferentes frações das demandas a serem satisfeitas com águas locais e águas externas a cada sub-bacia.

Segundo o PRH-SF-2016, o critério de alocação de mananciais adotado em definitivo foi o que mostrou “resultados mais coerentes do balanço hídrico” mesmo que não tenha passado por processo de validação mais apurado que fugia ao escopo do trabalho contratado, requerendo visitas de campo para conferência de captações e mananciais efetivamente explorados.

Chegamos assim a valores de uso consuntivo efetivo na BHSF que, pese ao monumental esforço do CBHSF e da equipe contratada ainda estão sujeitos a indefinições e, na falta de dados oficiais confiáveis, tiveram que recorrer a inferências, dados indiretos e prospecções.

Essa é a realidade da BHSF ainda hoje, se conhece mal as demandas efetivas em exploração, se controla de forma muito limitada o efetivo consumo dos usuários e, na falta de melhor referência legal, se cobra, em muitos casos, pelo direito de reservar águas para usos futuros do que pelo efetivo consumo de água praticado.

Por outro lado, esta distorção entre demandas efetivas e outorgas permitiu que, mesmo com grandes restrições e fortes impactos ambientais, a BHSF tenha atravessado sete anos de vazões reduzidas sem praticar restrições ao consumo com exceção do simbólico “Dia do Rio” que foi pouco foi respeitado e implantado praticamente no final da crise.

A pergunta que interessa para avaliara a gestão do PISF é a seguinte: existem condições reais de expansão da demanda.

A resposta é difícil e complexa. Em primeiro lugar devido ao fato de se desconhecer o ritmo real com que as outorgas vão ser efetivamente materializar em demandas consuntivas e, sobre tudo, porque a disponibilidade hídrica “segura” da bacia é ainda uma ideia pouco elaborada que exige melhor e maior dedicação, visto que nem os serviços ambientais nem uma enorme quantidade de usuários de pequeníssimo porte



Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hídrico  
RNP: 141.1675657

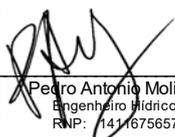
associados a direitos consuetudinários tem sido contemplados de forma efetiva até o presente momento.

Por outro lado, além das demandas para usos consuntivos efetivamente praticadas na atualidade, existe nos procedimentos de operação das UHE's da bacia uma série de restrições que podem ser entendidas indiretamente como "demandas" a serem atendidas.

Num primeiro momento tratava-se exclusivamente de restrições operativas hidráulicas dos reservatórios pertencentes ao Sistema Interligado Nacional – SIN, utilizadas pelo ONS para a definição da operação dos aproveitamentos hidrelétricos do Sistema de Interligado Nacional (SIN). Atualmente somam-se a estas mudanças de custos de oportunidade da geração decorrentes de fatores alheios à BHSF, que sofre com um planejamento energético que privilegia o atendimento das demandas do Sistema Interligado Nacional (SIN) em detrimento do cuidado por manter a eficiência na operação dos reservatórios da bacia.

As restrições de vazões mínimas para os reservatórios de Sobradinho e Três Marias, que vinham sendo alteradas provisoriamente desde abril de 2013 em decorrência da incapacidade destes reservatórios de operar as vazões mínimas arbitradas como restrições pela ONS foram sucessivamente reduzidas mediante portarias da ANA e os reservatórios hoje estão autorizados a operam vazões mínimas de 700 m<sup>3</sup>/s e 100m<sup>3</sup>/s, respectivamente.

Atualmente estas regras operacionais se encontram em fase de teste e muito provavelmente sejam substituídas por outras regras no médio prazo.



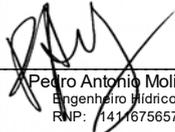
Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hidrico  
RNP: 141.1675657

Segunda Parte – O Modelo Gestão e Operação do PISF (Outubro de 2018)

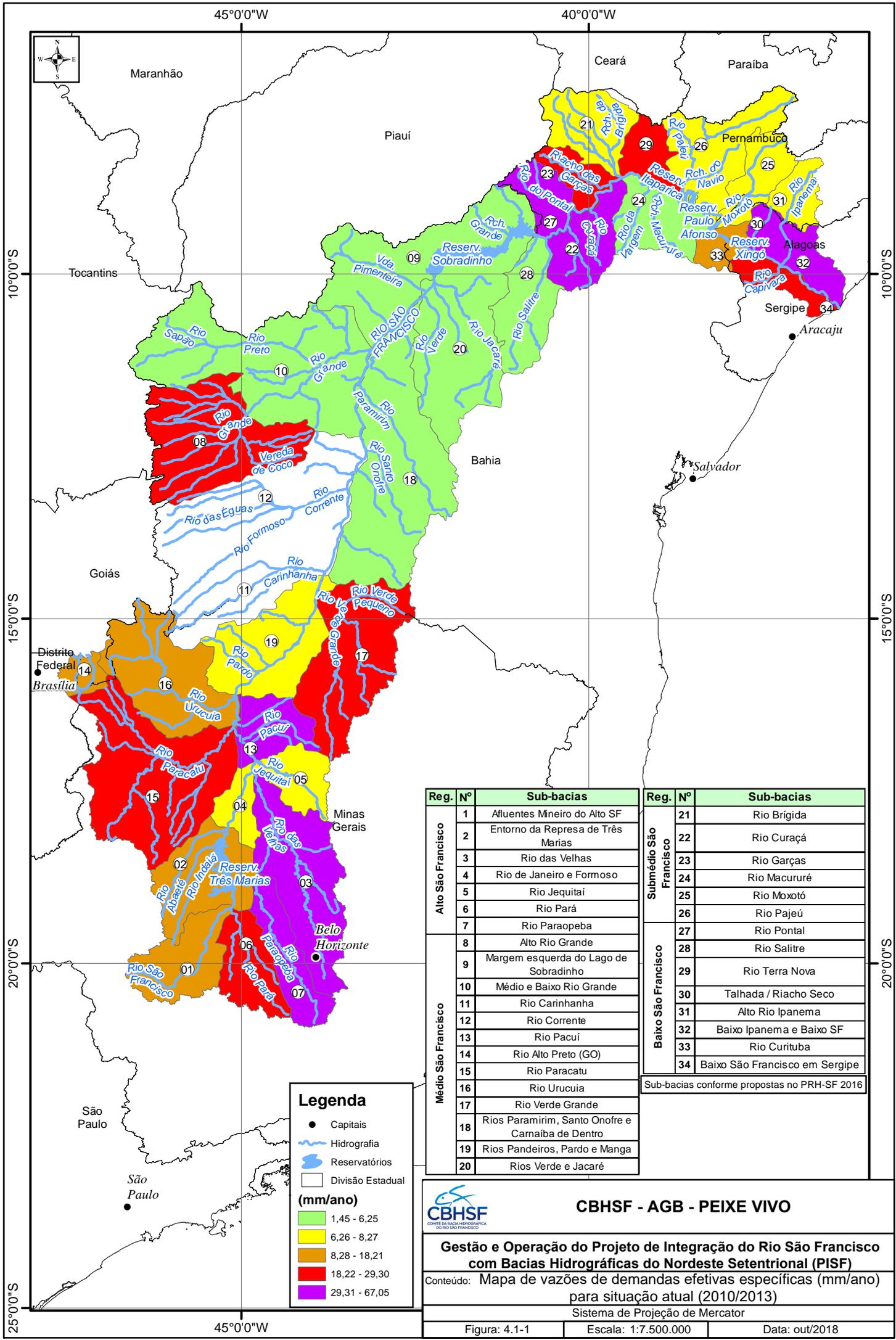
Tabela 4.1-3. Vazões retiradas, efetivamente consumidas e de retorno para cada uma das sub-bacias - PRH-SF-2016.

Sub-bacia	Vazões (m <sup>3</sup> /s)			Sub-bacia	Vazões (m <sup>3</sup> /s)		
	Retirada	Consumo	Retorno		Retirada	Consumo	Retorno
Afluentes Mineiro do Alto SF	4,406	2,757	1,649	Rio Brígida	3,616	2,523	1,093
Entorno da Represa de Três Marias	10,883	8,328	2,555	Rio Curaçá	26,053	20,408	5,645
Rio das Velhas	28,070	9,233	18,837	Rio Garças	5,236	4,086	1,150
Rio de Janeiro e Formoso	1,425	0,879	0,546	Rio Macururé	2,754	2,177	0,576
Rio Jequitaiá	2,042	1,454	0,588	Rio Moxotó	2,042	1,338	0,704
Rio Pará	7,471	2,851	4,620	Rio Pajeú	4,797	3,310	1,487
Rio Paraopeba	11,828	4,835	6,993	Rio Pontal	14,238	10,763	3,475
<b>Alto São Francisco</b>	<b>66,125</b>	<b>30,337</b>	<b>35,788</b>	Rio Salitre	1,101	0,785	0,315
Alto Rio Grande	28,563	22,358	6,205	Rio Terra Nova	4,738	3,586	1,151
Alto Rio Preto	6,688	5,130	1,558	Talhada / Riacho Seco	0,353	0,194	0,159
Margem esquerda do Lago de Sobradinho	3,082	2,342	0,740	<b>Submédio São Francisco</b>	<b>64,928</b>	<b>49,170</b>	<b>15,755</b>
Médio e Baixo Rio Grande	8,460	6,583	1,878	Alto Rio Ipanema	1,248	0,693	0,556
Rio Carinhanha	2,191	1,701	0,490	Baixo Ipanema e Baixo SF	19,510	14,610	4,901
Rio Corrente	14,300	11,155	3,145	Rio Curitiba	1,134	0,729	0,405
Rio Pacuí	1,293	0,907	0,386	Baixo São Francisco em Sergipe	6,089	4,434	1,655
Rio Paracatu	38,075	29,820	8,255	<b>Baixo São Francisco</b>	<b>27,981</b>	<b>20,466</b>	<b>7,517</b>
Rio Urucuia	7,902	6,205	1,697	<b>Total</b>	<b>309,446</b>	<b>215,778</b>	<b>93,669</b>
Rio Verde Grande	19,864	14,913	4,951				
Rios Paramirim, Santo Onofre e Carnaíba de Dentro	8,103	5,920	2,183				
Rios Pandeiros, Pardo e Manga	5,687	4,265	1,423				
Rios Verde e Jacaré	6,204	4,506	1,698				
<b>Médio São Francisco</b>	<b>150,412</b>	<b>115,805</b>	<b>34,609</b>				

Fonte: PRH-SF 2016



Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hidrico  
RNP: 141.1675657



Reg. Nº	Sub-bacias	Reg. Nº	Sub-bacias	
Alto São Francisco	1	Afluentes Mineiro do Alto SF	21	Rio Brigida
	2	Entorno da Represa de Três Marias	22	Rio Curaçá
	3	Rio das Velhas	23	Rio Garças
	4	Rio de Janeiro e Formoso	24	Rio Macururé
	5	Rio Jequitai	25	Rio Moxotó
	6	Rio Pará	26	Rio Pajeú
	7	Rio Paraopeba	27	Rio Pontal
Médio São Francisco	8	Alto Rio Grande	28	Rio Salitre
	9	Margem esquerda do Lago de Sobradinho	29	Rio Terra Nova
	10	Médio e Baixo Rio Grande	30	Talhada / Riacho Seco
	11	Rio Carinhanha	31	Alto Rio Ipanema
	12	Rio Corrente	32	Baixo Ipanema e Baixo SF
	13	Rio Pacuí	33	Rio Curituba
	14	Rio Alto Preto (GO)	34	Baixo São Francisco em Sergipe
	15	Rio Paracatu		
	16	Rio Urucuia		
	17	Rio Verde Grande		
	18	Rios Paramirim, Santo Onofre e Carnaíba de Dentro		
	19	Rios Pandeiros, Pardo e Manga		
	20	Rios Verde e Jacaré		

**Legenda**

- Capitais
- Hidrografia
- Reservatórios
- Divisão Estadual

**(mm/ano)**

- 1,45 - 6,25
- 6,26 - 8,27
- 8,28 - 18,21
- 18,22 - 29,30
- 29,31 - 67,05

**CBHSF - AGB - PEIXE VIVO**

**Gestão e Operação do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional (PISF)**

Conteúdo: Mapa de vazões de demandas efetivas específicas (mm/ano) para situação atual (2010/2013)

Sistema de Projeção de Mercator

Figura: 4.1-1      Escala: 1:7.500.000      Data: out/2018

#### **4.1.2. Projeções das demandas para 2025 e 2035 no PRH-SF-2016**

As projeções das demandas para os horizontes de planejamento de longo prazo (2025 e 2035) no PRH-SF-2016 obedeceram à formulação de cenários baixo diferentes hipóteses de comportamento macroeconômico do futuro.

O Cenário de Base, denominado no PRH-SF-2016 como “central” ou Cenário “B”, correspondeu às projeções das demandas no que se denomina usualmente evolução tendencial de longo prazo. O ponto de partida para as estimativas deste cenário foram as demandas calculadas para o presente (ano de 2010 para a maioria das demandas e 2013 para as demandas agropecuárias). Trata-se de um cenário que hoje qualificaríamos como extremamente otimista, se consideramos que o país amargou após esse período uma queda do PIB de quase 10%.

As projeções futuras utilizaram como referência uma variável macroeconômica denominada Valor Agregado Bruto (VAB), que consiste na mensuração da contribuição de cada um dos setores produtivos para a riqueza gerada ou produto interno bruto (PIB).

A adoção desta variável teve como vantagem o fato de que a mesma é apurada por município e com periodicidade anual, o que facilita a desagregação por sub-bacia, imprescindível para executar balanços hídricos mais detalhados.

A utilização da referida variável (VAB) nas projeções das demandas confere relevante importância aos que se denominam “coeficientes técnicos” de utilização de água; isto é, os consumos de água associados à produção de uma determinada parcela do Produto Interno Bruto para cada setor da economia.

Estes coeficientes foram calculados especialmente para o PDBHSF com base em informações fornecidas pela ANA, complementadas com dados municipais do IBGE (2015).

As taxas de crescimento dos VAB’s correspondentes ao Cenário (B) foram arbitradas com base na última taxa de crescimento disponível para o setor/ região (2011-2012), o que representa, como já foi salientado, uma situação, extremamente otimista à luz das condições atuais.



Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hídrico  
RNP: 141.1675657

Os cenários denominados “A” e “C” correspondem a alterações desta taxa de crescimento do cenário tendencial em decorrência de eventuais mudanças na conjuntura socioeconômica interna e externa à bacia.

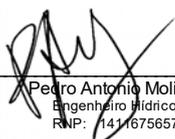
O Cenário “A” corresponde às projeções de demandas que sofreriam desaceleração em relação à situação do país em 2011-2012, o que equivaleria a um cenário com as seguintes características:

- ✓ Prolongada baixa internacional dos preços do setor primário como matérias-primas agrícolas e minérios, ocorrendo desaceleração do crescimento das demandas de água para fins agrícolas e industriais, situação que vêm se confirmando, inclusive com o agravamento de uma possível disputa alfandegária generalizada, iniciada com sanções entre as duas maiores economias do mundo: China e USA;
- ✓ Taxas de crescimento moderado da população e da demanda de água para abastecimento humano urbano e rural em decorrência da redução processo de urbanização, situação que também se vêm confirmando pelo adiamento de importantes obras de saneamento no contexto da bacia, muitas delas iniciadas e não concluídas;
- ✓ Vazões de retirada de transposição reduzidas em razão de acordos estabelecidos e, sobretudo, o aumento dos custos operacionais que restringiriam sua utilização. Situação que também vêm se confirmando, uma vez que as tarifas de água transpostas recentemente divulgadas são de difícil absorção pelo setor de saneamento e de quase impossível pagamento por outros usuários.

O Cenário “C” corresponde às demandas futuras que sofreriam aceleração em relação às últimas tendências registradas, o que equivaleria a um cenário extremamente otimista que foge à discussão deste documento.

As tabelas 4.1-4 e 4.1-5 apresentam a evolução temporal das demandas totais desagregadas por regiões fisiográficas e as taxas de crescimento previstas para longo período e para cada quinquênio, respectivamente, conforme foram calculadas pelo PRH-SF-2016.

Na tabela 4.1-4 observa-se que, de uma demanda atual de pouco mais de 300m<sup>3</sup>/s se passaria, em 2035, para uma demanda total na bacia que varia entre 544 m<sup>3</sup>/s e 1.100



Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hidrico  
RNP: 141.1675657

m<sup>3</sup>/s mas que à luz das condições atuais apresenta um limite inferior ainda otimista, esperando-se para 2035 uma demanda global de não mais de 500 m<sup>3</sup>/s, valor que não representa de forma alguma uma situação confortável para a BHSF, particularmente se as tendências de crises modificarem as condições de aflúncias aos Reservatórios de Sobradinho e Três Marias como vêm se registrando nos últimos sete anos.

A tabela 4.1-5 permite avaliar as taxas de crescimento anuais propostas que variam, segundo os cenários, entre 2,3% e 5,22% ao ano, inclusive prevendo em alguns quinquênios e regiões taxas negativas que se atribuem a efeitos cíclicos não removidos das tendências futuras nas VAB's.

**Tabela 4.1-4. Evolução temporal das demandas totais desagregadas por regiões fisiográficas para diferentes cenários.**

Região	Cenário	Vazão de Retirada (m3/s)					
		2010	2015	2020	2025	2030	2035
Alto	A	65,600	65,400	72,700	83,800	93,300	104,300
	B	65,600	66,800	76,300	93,100	106,400	122,300
	C	65,600	66,200	78,600	101,900	120,100	142,600
Médio	A	148,900	183,700	208,500	243,900	270,600	302,200
	B	148,900	197,700	239,200	301,700	346,900	404,100
	C	148,900	190,600	254,500	421,700	492,800	584,300
Submédio	A	65,000	41,500	79,900	99,100	98,600	99,400
	B	65,000	44,600	106,500	154,800	162,600	171,300
	C	65,000	45,600	138,000	223,300	276,600	300,700
Baixo	A	28,900	26,000	27,000	27,200	27,600	27,900
	B	28,900	26,600	29,500	31,100	32,600	34,400
	C	28,900	26,300	31,500	34,400	37,200	40,500
Baixo (*)	A	28,900	26,000	32,300	37,900	38,300	38,600
	B	28,900	26,600	40,200	52,500	53,900	55,700
	C	28,900	26,300	47,500	66,400	69,200	72,500
Total(**)	A	<b>308,400</b>	<b>316,600</b>	<b>393,400</b>	<b>464,700</b>	<b>500,800</b>	<b>544,500</b>
	B	<b>308,400</b>	<b>335,700</b>	<b>462,200</b>	<b>602,100</b>	<b>669,800</b>	<b>753,400</b>
	C	<b>308,400</b>	<b>328,700</b>	<b>518,600</b>	<b>813,300</b>	<b>958,700</b>	<b>1100,100</b>

(\*) Considerando a água captada no reservatório de Moxotó que será fornecida ao Baixo SF através do Canal do Sertão Alagoano.

(\*\*) Inclui a captação de água da DESO, não computada no cálculo inicial das demandas

Fonte: PRH-SF 2016 (com algumas alterações na consolidação).

Tabela 4.1-5 Evolução temporal das taxas de crescimento da demanda global prevista para longo período e para cada quinquênio, desagregadas por regiões fisiográficas para diferentes cenários.

Região	Cenário	Taxa quinquenal média de crescimento					Taxa média de crescimento de longo período
		2010 - 2015	2015 - 2020	2020 - 2025	2025 - 2030	2030 - 2035	
Alto	A	-0,06%	2,14%	2,88%	2,17%	2,25%	1,87%
	B	0,36%	2,70%	4,06%	2,71%	2,82%	2,52%
	C	0,18%	3,49%	5,33%	3,34%	3,49%	3,15%
Médio	A	4,29%	2,57%	3,19%	2,10%	2,23%	2,87%
	B	5,83%	3,88%	4,75%	2,83%	3,10%	4,07%
	C	5,06%	5,95%	10,63%	3,17%	3,46%	5,62%
Submédio	A	-8,58%	14,00%	4,40%	-0,10%	0,16%	1,71%
	B	-7,26%	19,02%	7,77%	0,99%	1,05%	3,95%
	C	-6,84%	24,79%	10,10%	4,37%	1,68%	6,32%
Baixo	A	-2,09%	0,76%	0,15%	0,29%	0,22%	-0,14%
	B	-1,64%	2,09%	1,06%	0,95%	1,08%	0,70%
	C	-1,87%	3,67%	1,78%	1,58%	1,71%	1,36%
Baixo (*)	A	-2,09%	4,43%	3,25%	0,21%	0,16%	1,16%
	B	-1,64%	8,61%	5,48%	0,53%	0,66%	2,66%
	C	-1,87%	12,55%	6,93%	0,83%	0,94%	3,75%
Total(**)	A	0,53%	4,44%	3,39%	1,51%	1,69%	2,30%
	B	1,71%	6,60%	5,43%	2,15%	2,38%	3,64%
	C	1,28%	9,55%	9,42%	3,34%	2,79%	5,22%

(\*) Considerando a água captada no reservatório de Moxotó que será fornecida ao Baixo SF através do Canal do Sertão Alagoano.

(\*\*) Inclui a captação de água da DESO, não computada no cálculo inicial das demandas

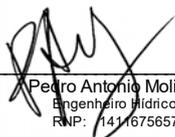
Fonte: PRH-SF 2016 (com algumas alterações na consolidação).

Dada a relevância dos montantes das demandas associadas aos Perímetros Irrigados não completamente implementados ainda, e aos denominados Eixos de Integração, em sua grande maioria projetos em implantação, resulta importante conhecer as premissas que levaram à consolidação das demandas no PRH-SF-2016 no setor agropecuário.

Segundo o Plano, uma análise dos projetos que se encontram em diferentes etapas de planejamento / implantação / expansão permite inferir demandas como as que se mostram a seguir:

### Perímetros irrigados

- Perímetro irrigado do Jequitai (em implantação) – 8,46m<sup>3</sup>/s;
- Perímetro irrigado de Jaíba (em implantação) – 75m<sup>3</sup>/s, sendo a vazão atual de 65m<sup>3</sup>/s;



Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hidrico  
RNP: 1411675657

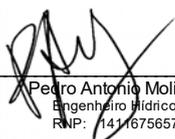
- Perímetro irrigado do Baixio de Irecê (em implantação) –  $60\text{m}^3/\text{s}$ , sendo a vazão atual de  $10\text{m}^3/\text{s}$ ;
- Perímetro irrigado de Jacaré-Curituba (em implantação) –  $3,2\text{m}^3/\text{s}$ , sendo a vazão atual de  $0,54\text{m}^3/\text{s}$ ;
- Perímetro irrigado do Projeto Salitre (em implantação) –  $42\text{m}^3/\text{s}$ , sendo a vazão atual de  $6\text{m}^3/\text{s}$ ;
- Perímetro irrigado do Pontal (em implantação) –  $7,8\text{m}^3/\text{s}$

### Eixos de Integração / Transposições

- PISF – Eixo Norte e Eixo Leste, vazão média prevista variando de  $8,1\text{-}37\text{m}^3/\text{s}$ , entre 2020 e 2035 (iniciando o período com a conclusão do Eixo Leste e, no horizonte de planejamento uma vazão levemente superior à vazão contínua prevista para abastecimento humano);
- Canal do Sertão Pernambucano (em estudo) incluindo uma demanda para irrigação de  $71,5\text{m}^3/\text{s}$ ;
- Perímetro irrigado do Canal de Xingó (em estudo) incluindo uma demanda para irrigação de  $36,25\text{m}^3/\text{s}$ ;
- Eixo Oeste do PISF (em estudo) incluindo uma demanda para irrigação de  $30\text{m}^3/\text{s}$ ;
- Canal do Sertão Alagoano (em implantação) incluindo uma demanda para irrigação de  $32\text{m}^3/\text{s}$ .
- Canal do Sertão Baiano (em estudo) - captação prevista de  $20\text{m}^3/\text{s}$  com incorporação no Sistema Salitre

A plena concretização destes projetos com as demandas previstas representariam um aumento de 88% em relação às vazões de retirada total estimadas atualmente para a bacia, o que tanto em 2016 como atualmente não se mostra razoável nem previsível.

As tabelas 4.1-6 e 4.1-7 apresentam, respectivamente, a evolução temporal das retiradas para a finalidade de abastecer demandas agropecuárias consolidadas, inclusive contemplando os grandes projetos de irrigação, e as taxas de crescimento de longo período previstas para cada quinquênio.



Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hidráulico  
RNP: 141.1675657

**Tabela 4.1-6. Evolução temporal das demandas agropecuárias desagregadas por regiões fisiográficas para diferentes cenários.**

Região	Cenário	Vazão de Retirada (m³/s)					
		2010	2015	2020	2025	2030	2035
Alto	A	28,300	28,300	31,600	38,200	42,400	47,100
	B	28,300	28,600	33,200	44,300	50,900	58,700
	C	28,300	28,300	34,600	50,700	60,100	71,900
Médio	A	142,000	176,200	200,300	234,900	260,600	291,000
	B	142,000	190,100	230,800	292,100	335,900	391,200
	C	142,000	182,900	245,700	411,500	480,900	570,200
Submédio	A	60,600	36,600	45,900	61,800	58,100	55,300
	B	60,600	39,600	66,800	104,800	101,900	99,800
	C	60,600	40,600	87,300	148,600	147,400	146,700
Baixo	A	23,600	20,400	21,200	21,100	21,100	21,100
	B	23,600	21,000	23,600	24,600	25,800	27,100
	C	23,600	20,700	25,200	27,300	29,600	32,300
Baixo (*)	A	23,600	20,400	26,500	31,800	31,800	31,800
	B	23,600	21,000	34,300	46,000	47,100	48,400
	C	23,600	20,700	41,200	59,300	61,600	64,300
Total	A	<b>254,500</b>	<b>261,500</b>	<b>304,300</b>	<b>366,700</b>	<b>392,900</b>	<b>425,200</b>
	B	<b>254,500</b>	<b>279,300</b>	<b>365,100</b>	<b>487,200</b>	<b>535,800</b>	<b>598,100</b>
	C	<b>254,500</b>	<b>272,500</b>	<b>408,800</b>	<b>670,100</b>	<b>750,000</b>	<b>853,100</b>

(\*) Considerando a água captada no reservatório de Moxotó que será fornecida ao Baixo SF através do Canal do Sertão Alagoano.

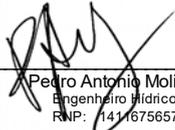
Fonte: PRH-SF 2016 (com algumas alterações na consolidação).

Outro aspecto relevante para o computo das demandas futuras são os prazos de entrada das diferentes transposições de águas e os montantes efetivamente retirados pelas mesmas ao longo do tempo. A tabela 4.1-8 apresenta a evolução temporal das retiradas para a finalidade de abastecer demandas externas à bacia (transposições).

A evolução temporal das demandas para abastecimento humano e as taxas de crescimento previstas para longo período e para cada quinquênio são apresentadas nas tabelas 4.1-9 e 4.1-10.

A evolução temporal das demandas para abastecimento industrial e as taxas de crescimento previstas para longo período e para cada quinquênio são apresentadas nas tabelas 4.1-11 e 4.1-12.

Como se pode apreciar, PDBHSF contemplou e avaliou de forma detida a questão do PISF como também de todos os empreendimentos similares previstos à época da elaboração do Plano.



Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hidrico  
RNP: 1411675657

É evidente que uma análise ex-post, temporalmente situada no segundo semestre de 2018, atenta para o fato de que, na melhor das hipóteses, o Cenário de Planejamento denominado “**Cenário A**” é o que pode, eventualmente, apresentar maiores possibilidades de ocorrência e que a bacia, mesmo nas condições de um cenário pessimista em termos de demandas deve avaliar mecanismos que possam expandir a oferta hídrica além da atualmente disponível.

**Tabela 4.1-7. Evolução temporal das taxas de crescimento da demanda agropecuária prevista para longo período e para cada quinquênio, desagregadas por regiões fisiográficas para diferentes cenários.**

Região	Taxa quinquenal média de crescimento					Taxa média de crescimento de longo período
	2010 - 2015	2015 - 2020	2020 - 2025	2025 - 2030	2030 - 2035	
Alto	0,00%	2,23%	3,87%	2,11%	2,12%	2,06%
	0,21%	3,03%	5,94%	2,82%	2,89%	2,96%
	0,00%	4,10%	7,94%	3,46%	3,65%	3,80%
Médio	4,41%	2,60%	3,24%	2,10%	2,23%	2,91%
	6,01%	3,96%	4,82%	2,83%	3,10%	4,14%
	5,19%	6,08%	10,86%	3,17%	3,47%	5,72%
Submédio	-9,59%	4,63%	6,13%	-1,23%	-0,98%	-0,37%
	-8,16%	11,02%	9,43%	-0,56%	-0,42%	2,02%
	-7,70%	16,55%	11,22%	-0,16%	-0,10%	3,60%
Baixo	-2,87%	0,77%	-0,09%	0,00%	0,00%	-0,45%
	-2,31%	2,36%	0,83%	0,96%	0,99%	0,55%
	-2,59%	4,01%	1,61%	1,63%	1,76%	1,26%
Baixo (*)	-2,87%	5,37%	3,71%	0,00%	0,00%	1,20%
	-2,31%	10,31%	6,05%	0,47%	0,55%	2,91%
	-2,59%	14,76%	7,56%	0,76%	0,86%	4,09%
Total	0,54%	3,08%	3,80%	1,39%	1,59%	2,07%
	1,88%	5,50%	5,94%	1,92%	2,22%	3,48%
	1,38%	8,45%	10,39%	2,28%	2,61%	4,96%

(\*) Considerando a água captada no reservatório de Moxotó que será fornecida ao Baixo SF através do Canal do Sertão Alagoano.

Fonte: PRH-SF 2016 (com algumas alterações na consolidação).

Segunda Parte – O Modelo Gestão e Operação do PISF (Outubro de 2018)

Tabela 4.1-8. Evolução temporal das retiradas para a finalidade de abastecer demandas externas à bacia (Transposições)

Sistema	Taxa quinquenal média de crescimento					Taxa média de crescimento de longo período
	2010 - 2015	2015 - 2020	2020 - 2025	2025 - 2030	2030 - 2035	
PISF – Norte	0,00%	0,00%	2,20%	1,99%	1,81%	1,20%
	0,00%	0,00%	5,94%	4,58%	3,72%	2,85%
	0,00%	0,00%	9,60%	6,49%	4,87%	4,19%
PISF – Leste	0,00%	0,00%	1,03%	0,79%	0,94%	0,55%
	0,00%	0,00%	3,05%	2,79%	2,32%	1,63%
	0,00%	0,00%	6,01%	4,61%	3,75%	2,87%
PISF - Oeste	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	0,00%	0,00%	0,00%	3,00%	0,00%	0,60%
DESO	0,00%	0,00%	0,73%	0,03%	0,00%	0,15%
	0,00%	0,73%	1,39%	0,00%	0,00%	0,42%
	0,00%	2,80%	2,46%	0,00%	0,00%	1,04%
Total	0,00%	63,24%	1,73%	1,48%	1,43%	11,32%
	0,00%	68,71%	4,82%	3,85%	3,19%	13,64%
	0,00%	77,82%	8,30%	11,77%	3,46%	17,36%

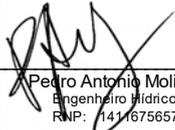
(\*) Os canais norte e leste do sistema PISF apenas entrarão em operação em 2016, pelo que não foram contabilizados nos totais de 2010 e 2015; o canal oeste está ainda em fase de estudo, pelo que foi associado apenas ao Cenário C, não devendo entrar ao

Fonte: PRH-SF 2016 (com algumas alterações na consolidação).

Tabela 4.1-9. Evolução temporal das demandas para abastecimento humano, desagregadas por regiões fisiográficas para diferentes cenários.

Região	Cenário	Vazão de Retirada (m3/s)					
		2010	2015	2020	2025	2030	2035
Alto	A	19,400	20,200	21,000	21,800	22,600	23,500
	B	19,400	20,600	21,800	23,000	24,200	25,500
	C	19,400	21,000	22,600	24,200	25,800	27,500
Médio	A	6,000	6,300	6,600	6,900	7,300	7,600
	B	6,000	6,400	6,800	7,300	7,800	8,300
	C	6,000	6,500	7,100	7,700	8,300	8,900
Submédio	A	3,800	4,000	4,200	4,500	4,700	5,000
	B	3,800	4,100	4,300	4,600	5,000	5,300
	C	3,800	4,100	4,500	4,800	5,200	5,600
Baixo	A	2,200	2,300	2,400	2,500	2,700	2,800
	B	2,200	2,300	2,400	2,600	2,700	2,900
	C	2,200	2,300	2,500	2,600	2,800	3,000
Total	A	31,400	32,800	34,200	35,700	37,300	38,900
	B	31,400	33,400	35,300	37,500	39,700	42,000
	C	31,400	33,900	36,700	39,300	42,100	45,000

Fonte: PRH-SF 2016 (com algumas alterações na consolidação).



Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hidrico  
RNP: 1411675657

Segunda Parte – O Modelo Gestão e Operação do PISF (Outubro de 2018)

**Tabela 4.1-10. Evolução temporal das taxas de crescimento da demanda para abastecimento humano previstas para longo período e para cada quinquênio, desagregadas por regiões fisiográficas para diferentes cenários.**

Região	Cenário	Taxa quinquenal média de crescimento					Taxa média de crescimento de longo período
		2010 - 2015	2015 - 2020	2020 - 2025	2025 - 2030	2030 - 2035	
Alto	A	0,81%	0,78%	0,75%	0,72%	0,78%	0,77%
	B	1,21%	1,14%	1,08%	1,02%	1,05%	1,10%
	C	1,60%	1,48%	1,38%	1,29%	1,28%	1,41%
Médio	A	0,98%	0,93%	0,89%	1,13%	0,81%	0,95%
	B	1,30%	1,22%	1,43%	1,33%	1,25%	1,31%
	C	1,61%	1,78%	1,64%	1,51%	1,41%	1,59%
Submédio	A	1,03%	0,98%	1,39%	0,87%	1,25%	1,10%
	B	1,53%	0,96%	1,36%	1,68%	1,17%	1,34%
	C	1,53%	1,88%	1,30%	1,61%	1,49%	1,56%
Baixo	A	0,89%	0,85%	0,82%	1,55%	0,73%	0,97%
	B	0,89%	0,85%	1,61%	0,76%	1,44%	1,11%
	C	0,89%	1,68%	0,79%	1,49%	1,39%	1,25%
Total	A	<b>0,88%</b>	<b>0,84%</b>	<b>0,86%</b>	<b>0,88%</b>	<b>0,84%</b>	<b>0,86%</b>
	B	<b>1,24%</b>	<b>1,11%</b>	<b>1,22%</b>	<b>1,15%</b>	<b>1,13%</b>	<b>1,17%</b>
	C	<b>1,54%</b>	<b>1,60%</b>	<b>1,38%</b>	<b>1,39%</b>	<b>1,34%</b>	<b>1,45%</b>

Fonte: PRH-SF 2016 (com algumas alterações na consolidação).

**Tabela 4.1-11. Evolução temporal das demandas para abastecimento industrial, desagregadas por regiões fisiográficas para diferentes cenários.**

Região	Cenário	Vazão de Retirada (m3/s)					
		2010	2015	2020	2025	2030	2035
Alto	A	17,900	16,900	20,100	23,800	28,300	33,700
	B	17,900	17,600	21,300	25,800	31,300	38,100
	C	17,900	16,900	21,400	27,000	34,200	43,200
Médio	A	0,900	1,200	1,600	2,100	2,700	3,600
	B	0,900	1,200	1,600	2,300	3,200	4,600
	C	0,900	1,200	1,700	2,500	3,600	5,200
Submédio	A	0,600	0,900	1,200	1,500	1,900	2,500
	B	0,600	0,900	1,300	1,700	2,300	3,200
	C	0,600	0,900	1,300	1,900	2,800	4,100
Baixo	A	0,400	0,600	0,700	0,800	1,000	1,200
	B	0,400	0,600	0,700	0,900	1,100	1,400
	C	0,400	0,600	0,700	1,000	1,300	1,700
Total	A	<b>19,800</b>	<b>19,600</b>	<b>23,600</b>	<b>28,200</b>	<b>33,900</b>	<b>41,000</b>
	B	<b>19,800</b>	<b>20,300</b>	<b>24,900</b>	<b>30,700</b>	<b>37,900</b>	<b>47,300</b>
	C	<b>19,800</b>	<b>19,600</b>	<b>25,100</b>	<b>32,400</b>	<b>41,900</b>	<b>54,200</b>

Fonte: PRH-SF 2016 (com algumas alterações na consolidação).

**Tabela 4.1-12. Evolução temporal das taxas de crescimento da demanda para abastecimento industrial prevista para longo período e para cada quinquênio, desagregadas por regiões fisiográficas para diferentes cenários.**

Região	Cenário	Taxa quinquenal média de crescimento					Taxa média de crescimento de longo período
		2010 - 2015	2015 - 2020	2020 - 2025	2025 - 2030	2030 - 2035	
Alto	A	-1,14%	3,53%	3,44%	3,52%	3,55%	2,56%
	B	-0,34%	3,89%	3,91%	3,94%	4,01%	3,07%
	C	-1,14%	4,83%	4,76%	4,84%	4,78%	3,59%
Médio	A	5,92%	5,92%	5,59%	5,15%	5,92%	5,70%
	B	5,92%	5,92%	7,53%	6,83%	7,53%	6,74%
	C	5,92%	7,21%	8,02%	7,57%	7,63%	7,27%
Submédio	A	8,45%	5,92%	4,56%	4,84%	5,64%	5,87%
	B	8,45%	7,63%	5,51%	6,23%	6,83%	6,93%
	C	8,45%	7,63%	7,89%	8,06%	7,93%	7,99%
Baixo	A	8,45%	3,13%	2,71%	4,56%	3,71%	4,49%
	B	8,45%	3,13%	5,15%	4,10%	4,94%	5,14%
	C	8,45%	3,13%	7,39%	5,39%	5,51%	5,96%
Total	A	-0,20%	3,78%	3,63%	3,75%	3,88%	2,95%
	B	0,50%	4,17%	4,28%	4,30%	4,53%	3,54%
	C	-0,20%	5,07%	5,24%	5,28%	5,28%	4,11%

Fonte: PRH-SF 2016 (com algumas alterações na consolidação).

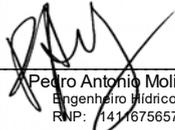
## 4.2. As ofertas Hídricas na BHSF

A estimativa da disponibilidade de recursos hídricos superficiais na bacia apresentada pelo PDBHSF (2016) tem como principal diferença em relação aos estudos prévios o fato de que incorporou os resultados da “Revisão das Séries de Vazões Naturais nas Principais Bacias do Sistema Interligado Nacional” de autoria da ONS (2003), após a crise energética de 2001 e 2002.

Entende-se que tais estudos deverão ser ainda revisados, quando venham a ser avaliados os efeitos da estiagem ainda em curso na bacia.

Mesmo com as ponderações acima comentadas, pode-se afirmar que a vazão natural média anual do rio São Francisco gira em torno dos 2.770m<sup>3</sup>/s e que esta media anual apresenta fortes oscilações interanuais, tendo-se registrado nos períodos 1931-2001 vazões naturais médias anuais que oscilaram entre 1.400m<sup>3</sup>/s e 5.000m<sup>3</sup>/s.

Ao longo do ano, a vazão média mensal também apresenta variações expressivas entre 1.000m<sup>3</sup>/s e 5.000m<sup>3</sup>/s. As descargas costumam ter seus menores valores entre os meses de setembro e outubro e as maiores descargas são observadas em março.



Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hídrico  
RNP: 141.1675657

Durante 95% do tempo a vazão naturalizada na foz do São Francisco é maior ou igual a  $800\text{m}^3/\text{s}$  sendo esta vazão, denominada  $Q_{95}$  uma importante referência para todo o planejamento da bacia<sup>22</sup>.

As ofertas hídricas disponíveis para satisfazer demandas atuais na Bacia do São Francisco são oriundas de águas superficiais e das respectivas reservas subterrâneas dos aquíferos que ocorrem na região.

As vazões superficiais ainda podem ser divididas entre vazões naturais e vazões regularizadas por reservatórios. Esta últimas águas, decorrentes da regularização provocada por reservatórios construídos para essa finalidade representa a principal parcela das ofertas hídricas a nível global na bacia do São Francisco.

Por outro lado, as formações aquíferas da bacia, mesmo apresentando elevada complexidade, podem resumir-se em três grandes formações. O sistema do aquífero Urucuaia, que detêm aproximadamente 40% das disponibilidades de água subterrânea na bacia do São Francisco, sendo inclusive relevante no contexto hidrológico superficial por apresentar elevada contribuição para o fluxo de base dos rios tributários da margem esquerda do trecho médio do rio São Francisco (fundamentalmente a Bacias dos Rios Corrente e Grande).

Com menor produtividade, mas de grande extensão territorial destacam-se também as os sistemas aquíferos do Embasamento Fraturado Indiferenciado e o Grupo Bambuí, unidade terrígena, que no seu conjunto contribuem com 33% dos recursos exploráveis da bacia.

#### **4.2.1. A Situação atual da oferta hídrica**

Como já foi salientado, dada a forte variabilidade intranual das vazões naturais na bacia do Rio São Francisco, a oferta hídrica efetiva naquela bacia se encontra diretamente ligada ao esforço de regularização de suas vazões superficiais, ação que se

---

<sup>22</sup> Veja que a vazão mínima de referência em Sobradinho, arbitrada pela ANA em  $700\text{m}^3/\text{s}$  é ainda inferior à vazão naturalizada com 95% de probabilidade de ocorrência, embutindo ali parte das perdas por evaporação em Sobradinho. Podendo-se afirmar que, em termos de atendimento de situações críticas o Sistema de Reservatórios da CHESF não só não oferece melhorias à bacia como impõe um custo em termo de evaporação que representa perdas relevantes nas vazões renaturalizadas.

realiza com base na utilização de reservatórios que na sua ampla maioria pertencem ao Sistema de Geração de Hidroenergia que, pelas condições atuais de funcionamento do Sistema Integrado Nacional de Distribuição e Geração de energia, estão cada vez menos interessados em melhorar a regularização da cascata de reservatórios, adotando, em várias ocasiões, atitudes predatórias em matéria de regulação hídrica da bacia.

A Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco dispõe atualmente de uma capacidade de armazenamento útil para regularização de aproximadamente 62 bilhões de metros cúbicos, o que representa 71% de todo volume médio anual afluente.

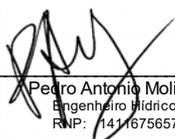
Três grandes reservatórios administrados e operados por companhias geradoras de hidroenergia, cuja finalidade prioritária é atender o Sistema Interconectado e, se for benéfico para tal, promover a regularização de vazões com esse fim, são responsáveis por 57,2 bilhões de metros cúbicos de capacidade de armazenamento útil na bacia. São estes os reservatórios de Três Marias, operado pela CEMIG, e os Reservatórios de Sobradinho e Itaparica, operados pela CHESF.

Os 4,8 bilhões de metros cúbicos de capacidade de armazenamento útil restantes correspondem aos reservatórios localizados em tributários de primeira e segunda ordem do Rio São Francisco, cuja finalidade é atender demandas consuntivas, sendo a operação controlada por concessionárias de saneamento, órgãos estaduais de recursos hídricos e pela CODEVASF.

A Tabela 4.2-1 apresenta uma síntese das ofertas hídricas para toda a bacia, desagregadas segundo as sub-bacias contempladas no PRH-SF-2016 (34 sub-bacias) e considerando também os trechos da calha principal controlados pelos principais reservatórios de regularização (Três Marias, Sobradinho e Itaparica).

A referida tabela apresenta as vazões médias anuais, as vazões com 95% de permanência (com base em dados diários e mensais), a capacidade de armazenamento e o respectivo Índice de regularização, as vazões regularizadas e as disponibilidades hídricas subterrâneas, discriminando as recargas médias anuais e as vazões exploráveis.

Com base nestas informações, em sua maioria proveniente dos PRH's de estados com territórios na bacia pode-se afirmar que existe no cenário atual uma oferta hídrica de  $2.210\text{m}^3/\text{s}$ , sendo  $1.845\text{m}^3/\text{s}$  ou 83% correspondentes a fontes superficiais, em sua



Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hídrico  
RNP: 141.1675657

imensa maioria vazões regularizadas e, um montante de  $365,58\text{m}^3/\text{s}$  ou 17% provenientes de ofertas hídricas subterrâneas.

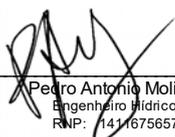
Como se pode apreciar na referida tabela, o índice de regularização da bacia do São Francisco ascende atualmente a 71% da vazão média anual que escoar na mesma.

Este valor sinaliza para uma confortável capacidade de regulação intranual das suas ofertas hídricas; isto é, uma capacidade de suprir vazões adicionais durante as ocorrências de estiagens anuais, podendo transferir temporalmente (dentro do ano hidrológico) montantes de vazões sem maiores dificuldades.

Prova desta capacidade de regulação é o fato de que, dado que os períodos úmidos na bacia do Tocantins, onde se situa a UHE de Tucuruí, se superpõe parcialmente com os períodos úmidos que ocorrem na Bacia do São Francisco, usualmente o Sistema Interligado de Geração e Transmissão de energia confere prioridade à geração na UHE de Tucuruí (com menor capacidade de regulação) e posterga a geração na cascata do São Francisco (estocando grandes volumes de água) para esta ser plenamente ativada quando ocorram diminuições importantes de afluições no Rio Tocantins.

Tendo perdurado por décadas, esta política de operação viu-se parcialmente alterada com a interligação dos sistemas N-NE e S-SE-CO, condicionando a regra enunciada a um conjunto mais complexo de condicionantes associados à ocorrência de excedentes hídricos no sul e sudeste do país.

Por outro lado, pode-se afirmar que a referida flexibilidade em diferir a oferta hídrica se restringe quase que exclusivamente a operações intranuais, não havendo hoje na bacia do Rio São Francisco capacidade de armazenamento nem política de operação dos reservatórios que permitam uma regulação interanual de suas águas, o que ficou demonstrado diante das dificuldades de enfrentar a atual estiagem que já supera pelo menos sete anos de duração (2012-2018). Sendo que a estiagem para a porção NE começou em 2012 e este ano já está caracterizado como o 7º ano de seca.



Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hídrico  
RNP: 141.1675657

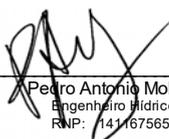
Segunda Parte – O Modelo Gestão e Operação do PISF (Outubro de 2018)

Tabela 4.2-1. Disponibilidades hídricas superficiais e subterrâneas, Capacidade e Índice de regularização.

Sub-bacia hidrográfica	Disponibilidade de água superficial						Disponibilidade de água subterrânea	
	Qmed (m <sup>3</sup> /s)	Q95 (valores diários) (m <sup>3</sup> /s)	Q95 (valores mensais) (m <sup>3</sup> /s)	Cap. de Armazen. (Mm <sup>3</sup> )	Índice de Regularização (%)	Q95 regulariz. (valores mensais) (m <sup>3</sup> /s)	Recarga média anual (m <sup>3</sup> /s)	Vazão explotável (m <sup>3</sup> /s)
Afluentes imediato do Alto SF	228,25	53,50	65,20	0,00	0,00%	65,20	28,39	5,68
Rio Pará	154,73	43,00	44,90	200,23	4,10%	54,00	24,53	4,91
Rio Paraopeba	166,20	51,90	43,90	79,65	1,52%	43,90	24,30	4,86
Entorno da Represa de Três Marias	137,98	31,10	18,36	13,16	0,30%	18,36	49,34	9,87
<b>TRÊS MARIAS</b>	<b>687,16</b>	<b>179,50</b>	<b>172,36</b>	<b>19.821,04</b>	<b>91%</b>	<b>513,00</b>	<b>126,56</b>	<b>25,32</b>
Rio das Velhas	321,88	61,80	69,00	251,79	2,48%	80,00	59,12	11,82
Rio de Janeiro e Formoso	44,55	3,00	3,10	1,27	0,09%	3,10	23,25	4,65
Rio Jequitaiá	63,94	4,40	4,50	786,00	<b>38,98%</b>	30,00	25,29	5,06
Rio Alto Preto	50,79	14,60	10,90	2,10	0,13%	10,90	6,84	1,37
Rio Paracatu	430,58	66,50	82,50	834,07	6,14%	142,00	154,29	30,86
Rio Pacuí	47,66	9,70	10,20	0,00	0,00%	10,20	33,25	6,65
Rio Uruçuia	260,87	37,70	33,30	16,20	0,20%	33,30	81,35	16,27
Rio Verde Grande	33,70	0,60	0,00	220,57	<b>67,09%</b>	10,00	60,36	12,07
Margem esquerda do Lago de Sobradinho	39,00	10,60	12,00	0,34	0,03%	12,00	101,51	20,30
Rio Carinhanha	146,47	85,40	86,70	0,00	0,00%	86,80	107,16	21,43
Rio Corrente	221,84	136,10	140,00	0,10	0,00%	136,10	236,11	47,22
Alto Rio Grande	143,41	93,00	91,70	18,18	0,40%	91,70	263,58	52,72
Médio e Baixo Rio Grande	137,13	85,20	124,30	3,75	0,09%	124,30	164,79	32,96
Rios Paramirim, Santo Onofre e Camaíba de Dentro	34,54	0,00	0,00	208,90	<b>19,18%</b>	10,00	71,39	14,28
Rios Verde e Jacaré	6,97	0,20	0,50	160,50	<b>73,02%</b>	4,00	56,10	11,22
Rios Pandeiros, Pardo e Manga	6,44	0,20	0,50	11,00	5,42%	1,40	59,74	11,95
<b>SOBRADINHO</b>	<b>2.676,93</b>	<b>788,50</b>	<b>841,56</b>	<b>56.945,24</b>	<b>67,45%</b>	<b>1.815,00</b>	<b>1.630,69</b>	<b>326,15</b>
Rio Salitre	7,91	1,00	0,40	8,40	3,37%	0,90	22,73	4,55
Rio Pontal	4,12	0,50	0,20	30,80	23,71%	1,20	7,14	1,43
Rio Garças	3,97	0,50	0,20	128,30	<b>102,48%</b>	0,50	6,21	1,24
Rio Curaçá	6,39	0,80	0,40	23,10	11,46%	1,30	16,07	3,21
Rio Brígida	10,56	1,40	0,60	424,10	<b>127,35%</b>	5,30	12,67	2,53
Rio Terra Nova	4,56	0,60	0,30	109,40	<b>76,08%</b>	1,80	8,48	1,70
Rio Macururé	6,56	0,90	0,40	5,65	2,73%	0,70	17,62	3,52
Rio Pajeú	14,18	1,90	0,80	472,20	<b>105,59%</b>	6,80	29,81	5,96
<b>ITAPARICA</b>	<b>2.735,18</b>	<b>796,10</b>	<b>844,86</b>	<b>61.696,19</b>	<b>71,53%</b>	<b>1.833,50</b>	<b>1.751,42</b>	<b>350,29</b>
Rio Moxotó	7,70	1,00	0,40	541,19	<b>222,87%</b>	4,50	16,78	3,36
Rio Curitiba	1,78	0,20	0,10	13,78	24,55%	0,50	5,00	1,00
Talhada / Riacho Seco	1,08	0,10	0,10	5,06	14,86%	0,20	1,62	0,32
Alto Rio Ipanema	5,59	0,70	0,30	22,72	12,89%	1,20	7,91	1,58
Baixo Ipanema e Baixo SF	11,35	1,50	0,60	212,20	<b>59,28%</b>	4,20	26,51	5,30
Baixo São Francisco em Sergipe	6,04	0,80	0,30	14,67	7,70%	0,90	18,64	3,73
<b>Ofertas Globais</b>	<b>2.768,72</b>	<b>800,40</b>	<b>846,66</b>	<b>62.505,81</b>	<b>71,59%</b>	<b>1.845,00</b>	<b>1.827,88</b>	<b>365,58</b>

A vazões regularizadas em Três Marias e Sobradinho são provenientes do PRH-SF 2004 - 2016

Fonte: PRH-SF 2016 (com algumas alterações na consolidação).



Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hídrico  
RNP: 141.1675657

Excepcionalmente, algumas sub-bacias localizadas no sertão pernambucano como Garças, Brígida, Moxotó e Pajeú apresentam índices de regularização de vazões superiores a 100%, mostrando capacidade de regulação interanual. Trata-se de bacias com escoamentos anuais inexpressivos no contexto global da bacia e sua ativação se deve à ocorrência frequente de estiagens interanuais nestas sub-bacias.

Outras sub-bacias como as do Rio Verde e Jacaré na Bahia, Baixo Ipanema em Alagoas, Jequitaiá em Minas Gerais e Terra Nova em Pernambuco apresentam índices de regularização de vazões da ordem de 40% - 80% sinalizando para uma eventual capacidade de regulação interanual mediante futuras intervenções.

#### **4.2.2. Possíveis incrementos na capacidade de regularização de vazões**

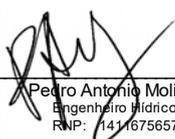
Os mecanismos de que se dispõe para “diferir” no tempo uma determinada disponibilidade hídrica natural são amplamente utilizados e consistem na acumulação e reserva de determinados estoques de água para seu posterior consumo.

A relação entre o volume afluente durante um ciclo hidrológico anual e a capacidade de acumulação dos reservatórios é uma variável relevante para avaliar a capacidade de uma determinada bacia de enfrentar longas estiagens.

Distinguem-se os reservatórios pela relação entre a capacidade de armazenamento e a afluência média anual, esta relação é usualmente denominada de Coeficiente de regularização (%).

Reservatórios sub-anuais são aqueles cuja capacidade de armazenamento é de uma ordem de grandeza inferior à afluência média anual. A capacidade de regularização de vazões deste tipo de reservatórios é restrita e se limita à regularização de vazões durante os períodos anuais de estiagem.

Quando a capacidade de armazenamento é da ordem de grandeza da afluência média anual, estamos em presença de reservatórios denominados anuais, capazes de regularizar vazões similares à afluência média anual, descontando as perdas por infiltração e evaporação.



Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hidrico  
RNP: 141.1675657

Os reservatórios cuja capacidade de armazenamento supera a afluência média anual são denominados de interanuais e, pese ao elevado custo em perdas associadas aos mesmos, são os únicos reservatórios capazes de fazer frente a estiagens prolongadas, cuja duração supera amplamente o ciclo anual.

Dado o caráter plurianual com que se manifestaram recentemente as estiagens na Bacia do São Francisco, é relevante avaliar sua capacidade de enfrentar as mesmas, particularmente uma eventual capacidade de regularização interanual de vazões.

A implantação de infraestrutura com capacidade de regularização interanual nem sempre se manifesta viável e, em todos os casos implica em elevados custos em termos econômicos sociais e ambientais.

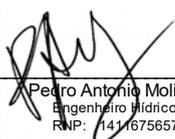
A adoção de uma regulação de vazões interanuais é uma abordagem pouco usual no mundo, mesmo sendo conhecida e utilizada no Brasil há quase um século.

Trata-se da solução adotada amplamente para suprir demandas hídricas no semiárido nordestino e sua utilização na Bacia do São Francisco, mesmo sendo eventualmente viável, deve se submeter uma ampla discussão sobre suas vantagens e desvantagens, levando em conta os impactos sociais, econômicos e ambientais desta forma de aproveitamento hídrico.

As perdas por evaporação em grandes espelhos d'água sujeitos à regulação interanual podem equiparar-se aos grandes consumidores de água. Como exemplo, pode-se citar que as perdas médias por evaporação no Reservatório de Sobradinho (o maior reservatório da bacia e um dos maiores do mundo) são da ordem de  $300\text{m}^3/\text{s}$ , valor da mesma ordem de grandeza de todas as retiradas de vazões para usos consuntivos que ocorrem atualmente na Bacia do São Francisco.

O principal problema social associado à formação dos grandes reservatórios decorre do fato de tornar inacessíveis extensas áreas ribeirinhas de alto valor econômico, inutilizando-as pela inundação, exigindo a relocação de importantes contingentes populacionais e deixando sequelas sociais que perduram por décadas.

Da perspectiva ambiental, o aumento do tempo de residência das águas para limites que superam o ano hidrológico podem provocar salinização das águas, aumento



Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hídrico  
RNP: 141.1675657

Segunda Parte – O Modelo Gestão e Operação do PISF (Outubro de 2018)

acelerado da disponibilidade de nutrientes e uma absoluta quebra da continuidade sedimentológica dos cursos d'água.

A tendência ao incremento interanual das concentrações médias de sais altamente solúveis como cloretos é uma realidade em todas as regiões semiáridas que optaram pela acumulação de água mediante grandes reservatórios e a gestão destes deve levar em conta os riscos de salinização.

Por outro lado, o desenvolvimento de atividades agrícolas associadas aos grandes centros de demandas incrementa o retorno de nutrientes para os reservatórios que normalmente iniciam suas vidas úteis classificados como oligotróficos e evoluem para níveis tróficos que exigem cuidados especiais, particularmente em condições de climas tropicais onde a eutrofização pode-se tornar um problema grave.

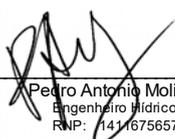
A questão da quebra da continuidade sedimentológica, presente em todos os barramentos, além de diminuir a vida útil dos grandes reservatórios, torna as águas dos mesmos altamente susceptíveis à disseminação de macrófitas e algas invasoras.

Dada a facilidade de penetração da luz solar pela ausência total de sedimentos em suspensão, as macrófitas colonizam as pradarias submersas dos reservatórios até elevadas profundidades (+/- 6-7m de profundidade) interferindo nas áreas mais produtivas do reservatório e prejudicando a maioria das atividades que se desenvolvem no mesmo.

As florações de algas típicas de situações de desequilíbrios tróficos, como as ocorridas em 2015 nos reservatórios de Paulo Afonso 1, 2, 3, e 4 e Xingó e a persistente pressão ambiental da macrófita conhecida como Elodea (*Egeria densa*) que domina as pradarias submersas de todos os reservatórios do São Francisco são exemplos dos problemas ambientais acima citados.

Quanto às perspectivas reais de expansão da capacidade de armazenamento, fato que seria de grande interesse para o PISF, uma vez que há consenso de que no horizonte de planejamento não há mais recursos disponíveis para expandir a demanda, mesmo sob hipótese de um Cenário de Baixo crescimento na bacia.

Em primeiro lugar devemos salientar a inexistência de programação de novos empreendimentos hidrelétricos de grande porte, o que reduz esta expansão quase que



Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hidrico  
RNP: 141.1675657

exclusivamente à implantação de reservatórios para usos consuntivos ao longo dos tributários mais promissores.

Dispondo dos coeficientes de regulação fornecidos PRH-SF para cada sub-bacia e formulações realizadas pelos diferentes estados da bacia em matéria de barramentos foi possível avaliar o estágio de exploração da reservação em cada sub-bacia e as áreas com maior potencial de reservação remanescente.

Sem dúvida, as áreas mais promissoras em matéria de incremento da regularização se localizam na alta bacia do São Francisco, particularmente as bacias dos tributários mineiros do Rio São Francisco ainda não regulados ou pouco regulados, com destaque para o Rio das Velhas e Paracatu, que poderiam receber a implantação de importantes reservatórios, mesmo sem exaurir sua capacidade regularização.

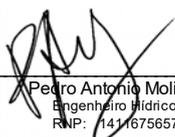
Consideram-se com a capacidade de regulação praticamente exaurida os rios Paraopeba, Pará e Alto São Francisco, visto que o reservatório de Três Marias atinge um coeficiente de regulação superior a 90%.

Diferente situação ocorre para a bacia contribuinte de Sobradinho que, pese a suas dimensões apresenta coeficiente de regulação de 67%, valor que se considera susceptível de ser aumentado se comparado com a bacia de Três Marias, inclusive em detrimento de volume armazenados no próprio Reservatório de Sobradinho, situação que não seria prejudicial, uma vez que este reservatório se mostra altamente ineficiente em matéria de perda de águas por evaporação.

Em todos os casos estes dados são provenientes de informações secundárias do PRH-SF 2016 e de estudos estaduais compilados, ainda exigindo estudos de alternativas mais aprofundados.

Outras sub-bacias inseridas na parcela semiárida da bacia em Minas Gerais, Pernambuco e Bahia também apresentam perspectivas de aumento da reservação, mesmo com rendimentos menores que as citadas inicialmente.

A tabela 4.2-2 e a figura 4.2-1 apresentam os reservatórios identificados nas bacias do Paracatu, Uruçuia, Velhas, Jequitaí e Verde Grande em Minas Gerais, Brígida, Pajeú e Ipanema em Pernambuco e Paramirim, Santo Onofre Verde/Jacaré na Bahia.



Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hidrico  
RNP: 141.1675657

Os reservatórios identificados abrangem volumes de armazenamento de 8,9 bilhões de metros cúbicos ou 14,4% da atual capacidade armazenamento e representariam uma vazão regularizada de aproximados  $575,89\text{m}^3/\text{s}$ , ou mais de 30% de toda a vazão regularizada atualmente na bacia.

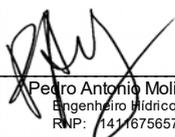
Não obstante, é importante salientar que esta oferta hídrica pode não representa em sua totalidade acréscimo efetivo de vazão regularizada, estimando-se que sua implantação possa representar também um deslocamento espacial para montante das vazões regularizadas disponíveis atualmente, retirando importância relativa para o reservatório de Sobradinho que, eventualmente, poderia operar com níveis inferiores e perdas por evaporação inferiores às atuais, o que representaria um ganho adicional de oferta hídrica.

Mesmo não se conhecendo exatamente o tamanho do impacto destes novos reservatórios na infraestrutura já existente, pode-se afirmar que uma parcela dos  $575,89\text{m}^3/\text{s}$  eventualmente regularizados pelos novos reservatórios terão influência direta na vazão regularizada em Sobradinho e, dependendo da parcela dessa vazão efetivamente consumida localmente, a vazão regularizada em Sobradinho poderá vir a sofrer variações importantes.

A tabela 4.2-3 e a figura 4-2.3 apresentam a situação atual e uma prognose da evolução futura dos volumes armazenados em cada sub-bacia levando em conta as implantações dos reservatórios identificados e, nas bacias onde não se dispunha de dados, utilizando como base estimativas conservadoras.

Note-se que neste cenário de ampliação da reservação, a regularização global da bacia sofre incrementos da ordem de 14,3% em relação à capacidade de armazenamento atual, atingindo o patamar de 81,79%.

Esta análise preliminar permite que se façam duas afirmações relevantes. Em primeiro lugar cogita-se que os Índices de regularização podem ser sensivelmente aumentados em algumas sub-bacias, mas que estes incrementos **representam resultados modestos em matéria de oferta hídrica global na bacia** o que não muda substancialmente as conclusões em relação à contenção da demanda e, eventualmente, das vazões aduzidas pelo PISF e outros empreendimentos para cenários futuros.



Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hídrico  
RNP: 141.1675657

Isso pode ser afirmado tendo como referência a sub-bacia controlada pelo reservatório de Três Marias, com um índice de regularização de 91%, percentual que não seria atingido a nível global da bacia com os projetos identificados.

A segunda afirmação diz respeito à **previsível incapacidade da bacia de dispor de armazenamentos voltados para fornecer mecanismos de regularização interanual**, considerados inexistentes, com o atual nível de conhecimento sobre a bacia.

Isto aponta para a necessidade de adotar planos de contingência para fazer frente a períodos de prolongadas estiagens, particularmente com a adoção de uma gestão da demanda mais eficiente e racional que a praticada atualmente.

**Tabela 4.2-2. Descrição dos reservatórios projetados (Minas Gerais)**

Denominação	SUB-BACIA	DESCRIÇÃO	Volume de Reservação (Mm <sup>3</sup> )	Estimativa de vazão regularizada (m <sup>3</sup> /s)
Barragem Paracatu I	PARACATU 02	Projeto elaborado pela CODEVASF. Compensação negociada pela implantação do PISF. Comprimento: 1.700m; Altura: 37m. (Barragem para abastecimento humano e controle de cheias)	1.570	80
Barragem Caatinga	PARACATU 02	Projeto elaborado pela CODEVASF. Compensação negociada pela implantação do PISF. Área do reservatório: 17.965 ha; Comprimento: 2.320m; Altura: 51m.	2.335	120
<b>Total de armazenamento previsto na Bacia do Paracatu</b>			<b>3.905</b>	<b>200</b>
Barragem Urucuia	URUCUIA 01	Projeto elaborado pela CODEVASF. Compensação negociada pela implantação do PISF. Área do reservatório: 13.702 ha; Comprimento: 430m; Altura: 45m. (Barragem para abastecimento humano e controle de cheias)	1.132	150
<b>Total de armazenamento previsto na Bacia do Urucuia</b>			<b>1.132</b>	<b>130,00</b>

Tabela 4.2-2. Descrição dos reservatórios projetados (Minas Gerais) Cont.

Denominação	SUB-BACIA	DESCRIÇÃO	Volume de Reservação (Mm <sup>3</sup> )	Estimativa de vazão regularizada (m <sup>3</sup> /s)
Barragem Santo Hipólito	VELHAS 01	Projeto elaborado pela CODEVASF. Compensação negociada pela implantação do PISF. Área do reservatório: 12.281 ha; Comprimento: 1.400m; Altura: 28m (Barragem para abastecimento humano e controle de cheias).	1.178	140
Barragem do sistema produtor do Rio das Velhas	VELHAS 01	Barragem de terra, no curso do rio das Velhas, a montante da confluência com o rio Itabirito, com altura do maciço de 94 m, com descarga de fundo, vertedor livre. localizada no município de Itabirito/MG, destinada a regularização fluvial na captação de água em Honório Bicalho/Nova Lima assegurando a retirada do volume outorgado bem como o seu residual	300	50
<b>Total de armazenamento previsto na Bacia do Velhas</b>			<b>1.478</b>	<b>200,00</b>
Barragem Jequitaiá I	JEQUITAIÁ 01	Implantação da barragem I de múltiplo uso no Rio Jequitaiá visando regularização da vazão, acumulação de água para abastecimento humano em 19 municípios, irrigação e geração de 20 MW de energia. Barragem do Tipo: CCR altura do maciço: 41m Área da bacia hidráulica: 9.000ha	786	40
<b>Total de armazenamento previsto na Bacia do Jequitaiá</b>			<b>786</b>	<b>40,00</b>
14 barragens propostas pelo Plano de Bacia do Verde Grande	VERDE Gr 01	Implantação de 14 reservatórios com capacidades média de 10Mm <sup>3</sup> (Mamonas, Canoas, Prata, Rio Verde, Água Limpa, Cerrado, Peixe, Sítio, Sítio Novo e Suçuapara, Pedras, Tabua, Cocos e São Domingos	291,3	1,53
<b>Total de armazenamento previsto na Bacia do Verde Grande</b>			<b>291,3</b>	<b>1,53</b>
<b>Total previstos nos tributários mineiros</b>			<b>7.592</b>	<b>572</b>

Fonte: RP01 - PNSH - ANA, 2016

Segunda Parte – O Modelo Gestão e Operação do PISF (Outubro de 2018)

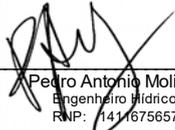
**Tabela 4.2-2. Descrição dos reservatórios projetados – Continuação (Pernambuco)**

Denominação	SUB-BACIA	DESCRIÇÃO	Volume de Reservação (Mm³)	Estimativa de vazão regularizada (m³/s)
Barragem Cajá	PAJEÚ 01	Barragem Cajá, com 57.500.000 m³ de capacidade, situado na Bacia do Pajeú em Flores.	57,5	0,383
Barragem de Ingazeiras	PAJEÚ 01	Construção de barragem em CCR, com 48,7 milhões de m³ de capacidade, visando incremento da agricultura irrigada em 522 ha em perímetro público, Irrigação às margens e perenização do Rio Pajeú. Localizada nos municípios de <b>Ingazeira e Tuparetama</b> no Estado de Pernambuco, deverá beneficiar diretamente cerca de 36.000 habitantes.	48,7	0,325
Barragem Cachoeirinha	PAJEÚ 01	Barragem Cachoeirinha, com 23.000.000 m³ de capacidade, situado na Bacia do Pajeú em Serra Talhada.	23	0,153
Barragem Santo Augustinho	PAJEÚ 01	Barragem Santo Augustinho, incluída no Plano Diretor do Pajeú, com capacidade de 12.900.000 m³ situada na Bacia do Pajeú em Tuparetama	12,9	0,086
Barragem São Pedro	PAJEÚ 01	Barragem São Pedro, em terra homogênea com 76 800 000 m³ de capacidade na Bacia do Pajeú em Itapetim	76,8	0,512
<b>Total de armazenamento previsto na Bacia do Pajeú</b>			<b>219</b>	<b>1,459</b>

**Tabela 4.2-2. Descrição dos reservatórios projetados – Continuação (Pernambuco) Cont.**

Denominação	SUB-BACIA	DESCRIÇÃO	Volume de Reservação (Mm³)	Estimativa de vazão regularizada (m³/s)
Barragem Mari	BRÍGIDA 01	Barragem Mari, com 100.000.000 m³ de capacidade, a ser implantada no rio Brígida em Parnamirim.	100	0,667
<b>Total de armazenamento previsto na Bacia do Brígida</b>			<b>100</b>	<b>0,667</b>
Barragem Ipanema II	IPANEMA 01	Construção da barragem Ipanema II com capacidade de acumulação de aproximadamente 150 hm³ e regularização de cerca de 1m³/s. Projeto em andamento para barragem de terra ou enrocamento com no máximo 40 m de altura e 1000m de extensão.	150	1,000
Barragem Santo Antônio de Lima	PAJEÚ 01	Barragem Santo Antônio de Lima com 4 999 000 m³ de capacidade na Bacia do Pajeú no município de Itapetim	5	0,033
Barragem Itaíba	IPANEMA 01	Barragem prevista em Terra Homogênea, capacidade de acumulação de 28 milhões de m³ e regularização de 100 l/s.	28	0,187
<b>Total de armazenamento previsto na Bacia do Ipanema</b>			<b>183</b>	<b>1,220</b>
<b>Totais previstos nos tributários pernambucanos</b>			<b>502</b>	<b>3,346</b>

Fonte: RP01 - PNSH - ANA, 2016

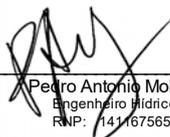
  
Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hidrico  
RNP: 141.1675657

Segunda Parte – O Modelo Gestão e Operação do PISF (Outubro de 2018)

Tabela 4.2-2 Descrição dos reservatórios projetados – Continuação (Bahia)

Denominação	SUB-BACIA	DESCRIÇÃO	Volume de Reservação (Mm <sup>3</sup> )	Estimativa de vazão regularizada (m <sup>3</sup> /s)
Barragem Boa Vista	São Francisco 07	Barragem em CCR - Concreto Compactado a Rolo, com cerca de 23m de altura e 200m de extensão. Acumulará cerca de 40.000.000m <sup>3</sup> e regularizará uma descarga de 324 l/s. Município de Ipupiara	40	0,324
<b>Total de armazenamento previsto na Bacia do Ipanema</b>			<b>40</b>	<b>0,324</b>
Barragem no Rio Santo Onofre	S FRANC 05	Barragem de concreto compactado a rolo - CCR, com 34m de altura máxima, 50.000.000 m <sup>3</sup> de acumulação e vazão regularizada de 640L/s, a ser construída com a finalidade de irrigação e abastecimento d'água. Municípios de Paratinga E Macaúbas.	50	0,64
Estudos para Aproveitamento de Barragens	S FRANC 05	Estudos para aproveitamento de pequenas barragens incluindo 04 delas, rompidas, entre os municípios de Macaúbas e Boquira	10	0,05
<b>Total de armazenamento previsto na Bacia do Ipanema</b>			<b>60</b>	<b>0,690</b>
<b>Totais previstos nos tributários baianos</b>			<b>100</b>	<b>1,014</b>

Fonte: RP01 - PNSH 2016



Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hidrico  
RNP: 141.1675657

Segunda Parte – O Modelo Gestão e Operação do PISF (Outubro de 2018)

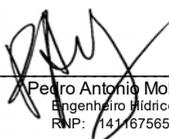
**Tabela 4.2-3. Disponibilidades hídricas superficiais, Capacidade de Armazenamento e Índice de regularização atual e potencialmente futuro para toda a bacia.**

Sub-bacia hidrográfica	Vazão média anual em regime natural (m3/s)	Capacidade de armazenamento (Mm3)	Coefficiente de regularização (%)	Incremento na Capacidade de armazenamento (Mm3)	Aumento da capacidade de regularização (%)	Coefficiente de regularização atualizado (%)
Afluentes Mineiro do Alto SF	228,25	-	91,47%	<b>Capacidade de regulação praticamente exaurida pelo reservatório de Três Marias</b>		91,47%
Rio Pará	154,73	200,23	95,57%			95,57%
Rio Paraopeba	166,20	79,65	92,99%			92,99%
Entorno da Represa de Três Marias	137,98	13,16	91,77%			91,77%
<b>TRÊS MARIAS</b>	<b>687,16</b>	<b>19.821,04</b>	<b>91,47%</b>			<b>91,47%</b>
Rio das Velhas	321,88	251,79	2,48%	1.478,00	587,0%	17,04%
Rio de Janeiro e Formoso	44,55	1,27	0,09%	50,00	3937,0%	3,65%
Rio Jequitaiá	63,94	786,00	38,98%	786,00	100,0%	77,96%
Rio Alto Preto	50,79	2,10	0,13%	50,00	2381,0%	3,25%
Rio Paracatu	430,58	834,07	6,14%	3.905,00	468,2%	34,90%
Rio Pacuí	47,66	-	0,00%	50,00	100,0%	3,33%
Rio Urucuia	260,87	16,20	0,20%	1.132,00	6987,7%	13,96%
Rio Verde Grande (*)	33,70	713,00	67,09%	291,30	40,9%	94,50%
Margem esquerda do Lago de Sobradinho	39,00	0,34	0,03%	10,00	2941,2%	0,84%
Rio Carinhanha	146,47	-	0,00%	50,00	100,0%	1,08%
Rio Corrente	221,84	0,10	0,00%	25,00	<b>sem regulação prévia</b>	0,36%
Alto Rio Grande	143,41	18,18	0,40%	25,00	137,5%	0,95%
Médio e Baixo Rio Grande	137,13	3,75	0,09%	100,00	<b>sem regulação prévia</b>	2,40%
Rios Paramirim, Santo Onofre e Carnalva de Dentro	34,54	208,90	19,18%	208,00	99,6%	38,27%
Rios Verde e Jacaré	6,97	160,50	73,02%	50,00	31,2%	95,77%
Rios Pandeiros, Pardo e Manga	6,44	11,00	5,42%	50,00	454,5%	30,04%
<b>Até SOBRADINHO</b>	<b>2.676,93</b>	<b>56.945,24</b>	<b>67,45%</b>	<b>8.260,30</b>	<b>14,5%</b>	<b>77,24%</b>
Rio Salitre	7,91	8,40	3,37%	30,00	357,1%	15,39%
Rio Pontal	4,12	30,80	23,71%	30,00	97,4%	46,80%
Rio Garças	3,97	128,30	102,48%	10,00	7,8%	110,47%
Rio Curaçá	6,39	23,10	11,46%	10,00	43,3%	16,43%
Rio Brigida	10,56	424,10	127,35%	100,00	23,6%	157,38%
Rio Terra Nova	4,56	109,40	76,08%	25,00	22,9%	93,46%
Rio Macururé	6,56	5,65	2,73%	10,00	177,0%	7,56%
Rio Pajeú	14,18	472,20	105,59%	219,00	46,4%	154,57%
<b>Até ITAPARICA</b>	<b>2.735,18</b>	<b>61.696,19</b>	<b>71,53%</b>	<b>8.694,30</b>	<b>14,1%</b>	<b>81,61%</b>
Rio Moxotó	7,70	541,19	222,87%	-	0,0%	222,87%
Rio Curituba	1,78	13,78	24,55%	5,00	36,3%	33,46%
Talhada / Riacho Seco	1,08	5,06	14,86%	10,00	197,6%	44,22%
Alto Rio Ipanema	5,59	22,72	12,89%	33,00	145,2%	31,61%
Baixo Ipanema e Baixo SF	11,35	212,20	59,28%	150,00	70,7%	101,19%
Baixo São Francisco em Sergipe	6,04	14,67	7,70%	10,00	68,2%	12,95%
<b>Até a FOZ SF</b>	<b>2.768,72</b>	<b>62.505,81</b>	<b>71,59%</b>	<b>8.902,30</b>	<b>14,2%</b>	<b>81,78%</b>

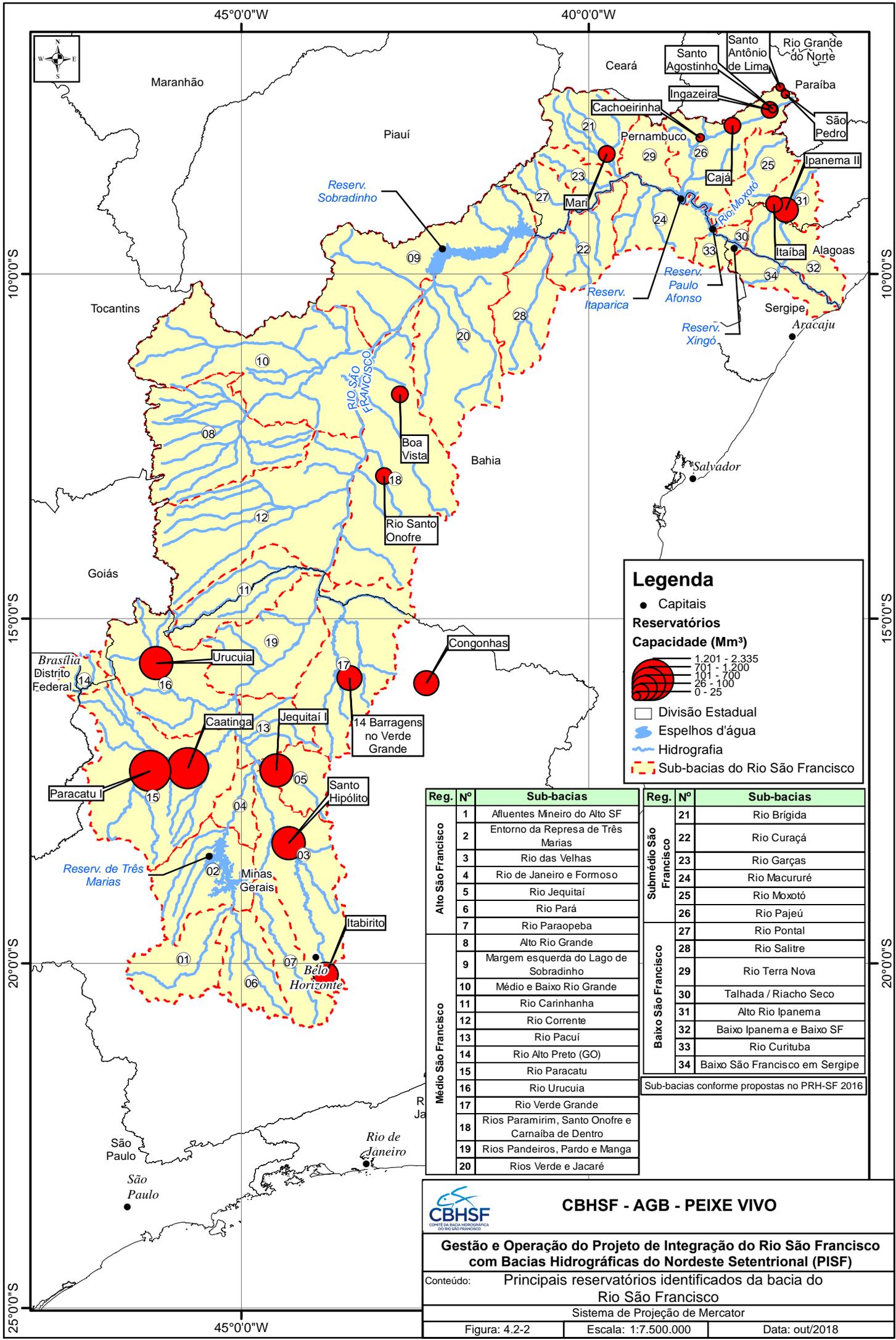
Fonte: PRH-SF 2016 (correções no Verde Grande).

Sub-bacias com projetos de aumento do armazenamento (demais valores de incrementos da capacidade estimados)

(\*) Dados provenientes do PDRH-Verde Grande (ANA, 2013)



Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hidrico  
RNP: 141.1675657



### Legenda

- Capitais
- Reservatórios**
- Capacidade (Mm<sup>3</sup>)**
- 
- Divisão Estadual
- Espelhos d'água
- Hidrografia
- - - Sub-bacias do Rio São Francisco

Reg. N°	Sub-bacias	Reg. N°	Sub-bacias
Alto São Francisco	1 Afluentes Mineiro do Alto SF	Submédio São Francisco	21 Rio Brígida
	2 Entorno da Represa de Três Marias		22 Rio Curaçá
	3 Rio das Velhas		23 Rio Garças
	4 Rio de Janeiro e Formoso		24 Rio Macururé
	5 Rio Jequitai		25 Rio Moxotó
	6 Rio Pará		26 Rio Pajeú
	7 Rio Paraopeba		27 Rio Pontal
Médio São Francisco	8 Alto Rio Grande	Baixo São Francisco	28 Rio Salitre
	9 Margem esquerda do Lago de Sobradinho		29 Rio Terra Nova
	10 Médio e Baixo Rio Grande		30 Talhada / Riacho Seco
	11 Rio Carinhanha		31 Alto Rio Ipanema
	12 Rio Corrente		32 Baixo Ipanema e Baixo SF
	13 Rio Pacuí		33 Rio Curituba
	14 Rio Alto Preto (GO)		34 Baixo São Francisco em Sergipe
	15 Rio Paracatu	Sub-bacias conforme propostas no PRH-SF 2016	
	16 Rio Urucuia		
	17 Rio Verde Grande		
	18 Rios Paramirim, Santo Onofre e Carnaíba de Dentro		
	19 Rios Pandeiros, Pardo e Manga		
	20 Rios Verde e Jacaré		

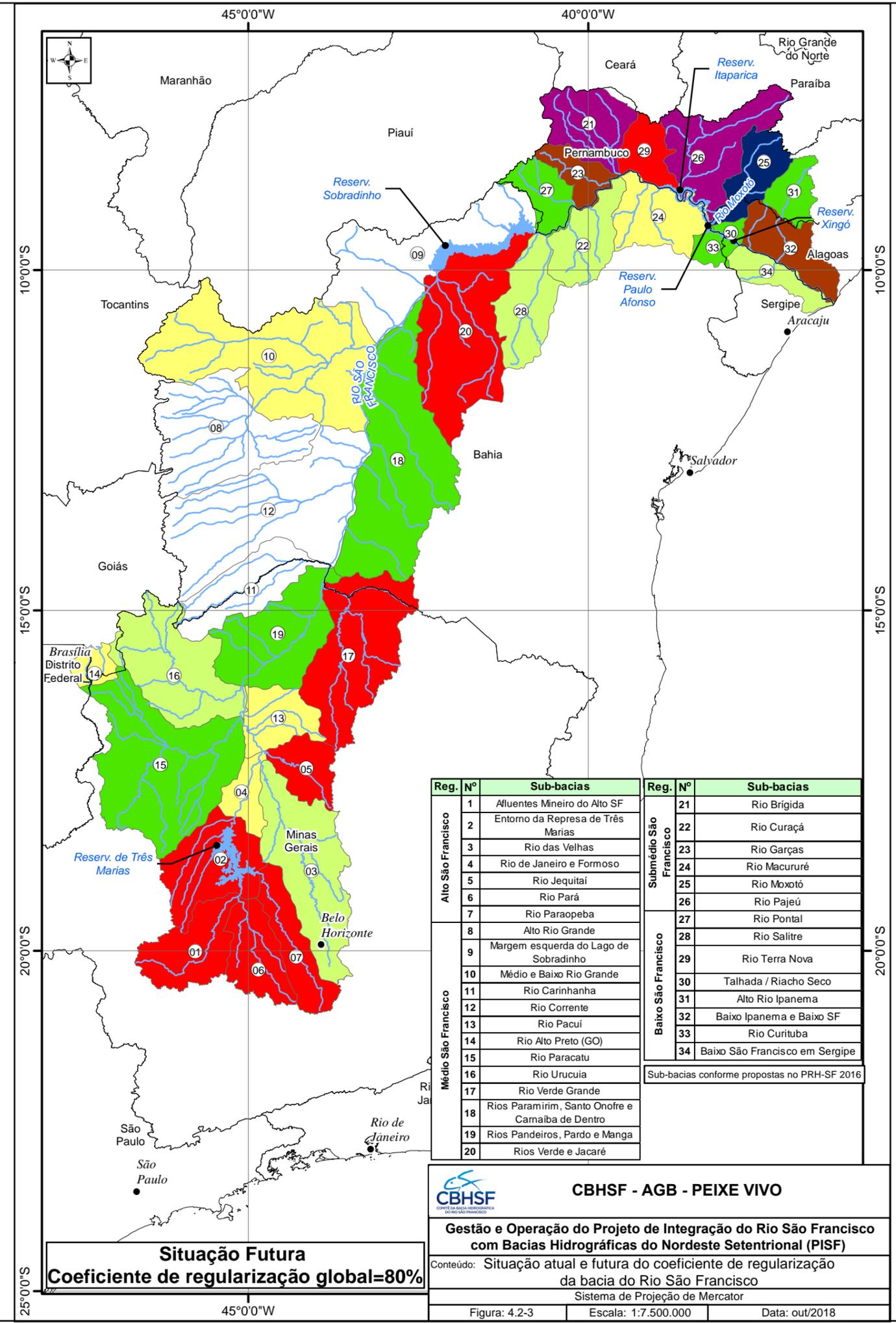
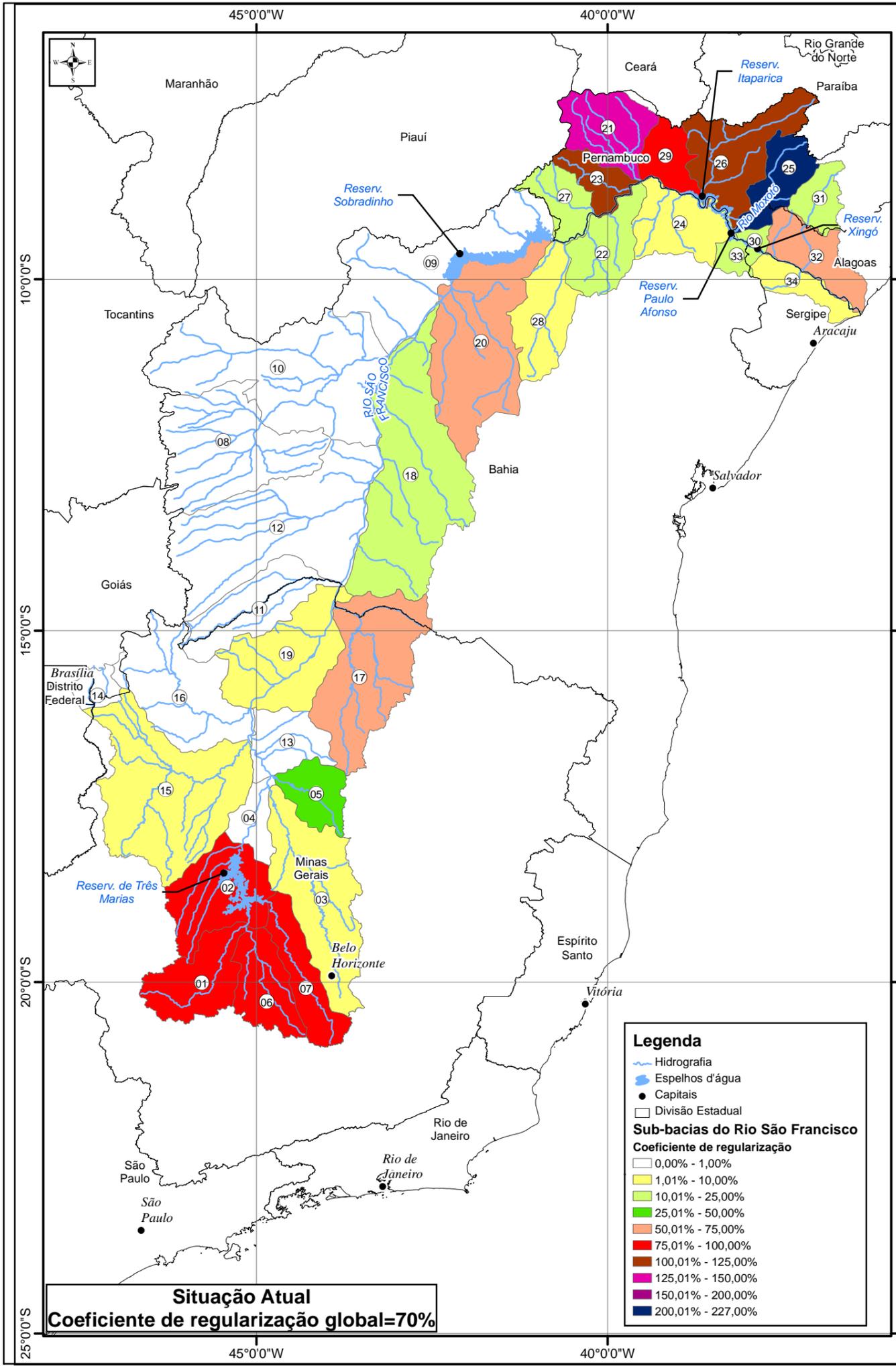
**CBHSF - AGB - PEIXE VIVO**

**Gestão e Operação do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional (PISF)**

Conteúdo: Principais reservatórios identificados da bacia do Rio São Francisco

Sistema de Projeção de Mercator

Figura: 4.2-2      Escala: 1:7.500.000      Data: out/2018



**Legenda**

- Hidrografia
- Espelhos d'água
- Capitais
- Divisões Estaduais

**Sub-bacias do Rio São Francisco**

**Coeficiente de regularização**

0,00% - 1,00%
1,01% - 10,00%
10,01% - 25,00%
25,01% - 50,00%
50,01% - 75,00%
75,01% - 100,00%
100,01% - 125,00%
125,01% - 150,00%
150,01% - 200,00%
200,01% - 227,00%

Reg. Nº	Sub-bacias	Reg. Nº	Sub-bacias
Alto São Francisco	1 Afluentes Mineiro do Alto SF	Submédio São Francisco	21 Rio Brígida
	2 Entorno da Represa de Três Marias		22 Rio Curaçá
	3 Rio das Velhas		23 Rio Garças
	4 Rio de Janeiro e Formoso		24 Rio Macururé
	5 Rio Jequitai		25 Rio Moxotó
	6 Rio Pará		26 Rio Pajeú
	7 Rio Paraopeba		27 Rio Pontal
Médio São Francisco	8 Alto Rio Grande	Baixo São Francisco	28 Rio Salitre
	9 Margem esquerda do Lago de Sobradinho		29 Rio Terra Nova
	10 Médio e Baixo Rio Grande		30 Talhada / Riacho Seco
	11 Rio Carinhanha		31 Alto Ipanema
	12 Rio Corrente		32 Baixo Ipanema e Baixo SF
	13 Rio Pacuí		33 Rio Curitiba
	14 Rio Alto Preto (GO)		34 Baixo São Francisco em Sergipe
	15 Rio Paracatu		
	16 Rio Uruçuia		
	17 Rio Verde Grande		
18 Rios Paramirim, Santo Onofre e Carnaíba de Dentro			
19 Rios Pandeiros, Pardo e Manga			
20 Rios Verde e Jacaré			

Sub-bacias conforme propostas no PRH-SF 2016

**CBHSF - AGB - PEIXE VIVO**

**Gestão e Operação do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional (PISF)**

Conteúdo: Situação atual e futura do coeficiente de regularização da bacia do Rio São Francisco

Sistema de Projeção de Mercator

Figura: 4.2-3      Escala: 1:7.500.000      Data: out/2018

#### **4.2.3. A infraestrutura hídrica prevista no PRH-SF-2016**

Uma das principais lacunas detectadas no PRH-SF-2016 diz respeito à completa ausência de propostas para a ampliação e adequação da infraestrutura de oferta hídrica na bacia.

Os autores do Plano, quando a elaboração do Balanço Hídrico, limitaram os trabalhos a cotejar as demandas projetadas com a infraestrutura atual, propondo diferentes abordagens para a operação dos reservatórios da bacia de modo a melhorar o atendimento dos serviços ambientais sem propor nenhum tipo de infraestrutura adicional dedicada a melhorar a oferta hídrica atual da bacia.

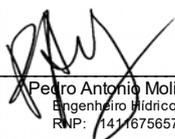
Nesse contexto é relevante salientar que as infraestruturas de aumento da oferta hídrica acima discutidas se encontram num estágio muito preliminar de identificação, que podemos denominar como “obras inventariadas”, sendo que, particularmente no Estado de Minas possam ter ainda algum tipo de restrição.

As obras inventariadas em outros estados como Bahia, Pernambuco, Alagoas e Sergipe provavelmente gozem de maior aceitabilidade, uma vez que já foram sugeridas para financiamento em diferentes programas federais.

A avaliação da situação atual e a evolução futura dos recursos hídricos na bacia do Rio São Francisco apontam para uma eventual ocorrência de conflitos de uso que podem ser potencializados na medida de que os cenários de crescimento das demandas mudem da situação atual (considerada como um cenário pessimista) para uma retomada do desenvolvimento similar à primeira década do século XXI.

Isto se agrava pelo fato de que o crescimento das demandas hídricas apresentaria uma dinâmica que depende quase exclusivamente da situação econômica, estando disponível atualmente grande parte da infraestrutura necessária, se comparada com eventuais acréscimos na oferta hídrica que, como vimos, se encontram no nível de inventário ou preliminares.

Aparentemente esta situação não é claramente percebida pelos estados que não atentaram para a necessidade de expandir a oferta hídrica em seus territórios como salvaguarda da plena exploração dos recursos hídricos da bacia.



Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hídrico  
RNP: 141.1675657

Assim, a segurança hídrica da bacia manifesta um futuro muito fragilizado, sendo relativamente urgente identificar eventuais mecanismos de expansão da oferta hídrica e, inclusive, propor o uso de fontes hídricas alternativas ainda não exploradas como reuso e dessalinização de forma a ir preparando a bacia para uma eventual crescimento das demandas que difira da situação atual.

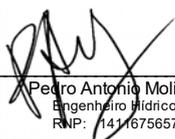
A quase total ausência de obras tendentes ao aumento da oferta hídrica no PRH-SF-2016 impõe a necessidade de que se elaborem estudos específicos sobre a expansão e operação da infraestrutura de oferta hídrica na bacia apontando para o fato de que nem o PRH-SF nem mesmos os estados percebem os riscos de exaustão das ofertas hídricas na bacia.

Nesse sentido, é importante salientar que a escala espacial e a complexidade de cada sub-bacia do Rio São Francisco exigem, mesmo que seja em âmbito diferente do PRH-SF, uma abordagem mais detalhada do que a obtida com base em “reservatórios equivalentes” por sub-bacias, metodologia adotada pelo PRH-SF susceptível de incorrer em imprecisões relevantes.

Assim, uma análise integrada da situação da bacia do São Francisco baseada no PRH-SF-2016 aponta para recomendações relevantes em matéria de segurança hídrica que teriam a seguinte sequência de prioridades:

i. Conferir total prioridade ao abastecimento humano, apoiando a implantação de obras tendente a melhorar este setor, hierarquizando as ações de modo a priorizar medidas estratégicas, incluído, neste contexto, o componente do PISF dedicado estritamente ao abastecimento humano;

ii. Promover intervenções voltadas para o aumento da eficiência no uso da água na agricultura irrigada, mesmo que esta atividade não apresente uma relações benefício / custo comparável com outras intervenções de aumento da oferta hídrica, dado seu caráter pioneiro e a função “pedagógica” que podem representar no contexto da bacia.

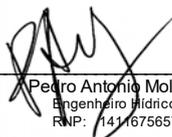


Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hídrico  
RNP: 141.1675657

---

**Segunda Parte – O Modelo Gestão e Operação do PISF (Outubro de 2018)**

- iii. Promover eventuais aumentos da regularização de vazões na bacia mediante a construção de novos reservatórios de usos múltiplos e a reforma ou modernização dos reservatórios já existentes;
- iv. Aumento da oferta hídrica mediante o uso de fontes alternativas.



---

Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hídrico  
RNP: 141.1675657

## 5. PLANOS DE GESTÃO ANUAL (PGA'S), INSTRUMENTOS CONTRATUAIS E RATEIO DE CUSTOS ENTRE OS ESTADOS RECEPTORES

Este capítulo tem como principal pressuposto a diretriz proposta pela FGV em seus estudos e adotada pelo MI de que a sustentabilidade econômica e financeira do PISF será baseada na cobrança de tarifas, cujo pagamento será arcado pelos quatro Estados receptores. Este pressuposto não contempla recursos federais para enfrentar problemas de qualquer natureza.

Conforme estabelecido no Termo de Compromisso assinado pelos Estados em 1º de setembro de 2005, compete a estes pagar à Entidade Operadora Federal do PISF os custos operacionais e de manutenção a ele relativos com a implementação de cobrança dos serviços aos usuários finais, além de acordar garantias financeiras com a Entidade Operadora Federal, encaminhando proposta de lei ou decreto, conforme o caso, que inclusive prevê um eventual securitização que recorreria ao co-faturamento de serviços de água e esgoto na categoria de cessão de direitos relativos ao pagamento da água bruta diretamente destacada nas contas do sistema de saneamento<sup>23</sup>.

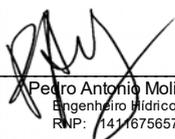
O Decreto Nº 5.995/2006 e o Decreto Nº 8.207/2014, que instituem e alteram, respectivamente, o Sistema de Gestão do Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional, dispõem sobre a constituição do referido sistema e sobre o papel do Ministério da Integração Nacional, da Agência Nacional de Águas, do Conselho Gestor, da Operadora Federal, das Operadoras Estaduais, do Plano de Gestão Anual e dos Preços pela adução de água pelo PISF.

O Decreto nº 5.995/2006 estabelece que os custos a serem rateados entre os Estados receptores, mesmo sem que ocorra bombeamento efetivo de água (custos fixos), são, entre outros: a remuneração por fator de demanda de energia elétrica, os custos administrativos (de gestão e controle), inclusive percentual de administração da Operadora Federal, cobrança pelo uso da água na bacia do São Francisco, manutenção

---

<sup>23</sup> Esta proposta foi inclusive rejeitada por todos os estados receptores, uma vez que não existia uma correspondência direta entre usuário de serviços de saneamento e consumidor de águas do PISF. As formas de securitização aceitas pelos estados não tem ainda atingido consenso, particularmente pelas exigências manifestas pelo ente regulador, já comentadas em outro capítulo.

---



Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hidrico  
RNP: 141.1675657

das estruturas e equipamentos que compõem o PISF, custos anuais de seguros, impostos e taxas e custos dos programas ambientais exigidos durante a operação do PISF.

Ainda está incluídos, quando ocorrer bombeamentos efetivos, o consumo de energia elétrica, encargos tributários e demais gastos exigidos para o funcionamento adequado da prestação do serviço. A avaliação do custos do PISF será realizada no contexto dos Planos Anuais de Gestão (PGA's), este planos contemplarão também os critérios de rateio desses custos e seus respectivos preços.

Além dos estudos da FGV e dos decretos acima citados, importantes documentos e resoluções têm sido publicados nos últimos meses (agosto e setembro de 2018), inclusive as Resoluções 67 e 68 da ANA que estabelecem preços para os serviços de fornecimento de água bruta no contexto do PISF e aspectos contábeis da Operadora Federal do projeto.

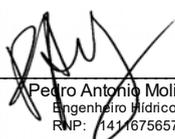
Para entender melhor estas peças regulatórias devemos nos retrotrair às últimas questões definidas pelos estudos da FGV (2015).

A figura 5.1, apresentada a seguir, (de autoria da FGV/MI) resume o contexto regulatório do PISF.

A analogia utilizada para explicar o processo regulatório foi uma pirâmide em cuja base se situa as resoluções da ANA (particularmente as Resoluções Nº 411/2005, Nº 1133/2016, Nº 2.333/2017, Nº 63, 67 e 68/2018) e o denominado Plano de Gestão Anual (PGA), instrumento a ser elaborado pela Operadora Federal que não é mais do que o planejamento físico – financeiro anual da mesma, indicando os montantes de água a ser transferidos a cada usuário e os preços a serem praticados para essa operação.

No núcleo da pirâmide é colocado o Decreto 5.995/2006 com suas alterações posteriores que da origem a todo o Modelo de Gestão em vigência, particularmente a definição da Operadora Federal, do Conselho Gestor e a ratificação das atribuições regulatórias da ANA.

No ápice do triangulo do contexto regulatório são colocados os Contratos de compra de águas a ser celebrados com cada Estado, considerados as peças mais



Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hidrico  
RNP: 141.1675657

relevantes do arranjo proposto, basicamente por definirem as formas de garantias a ser escolhidas pelos estados e os preços a ser praticados.

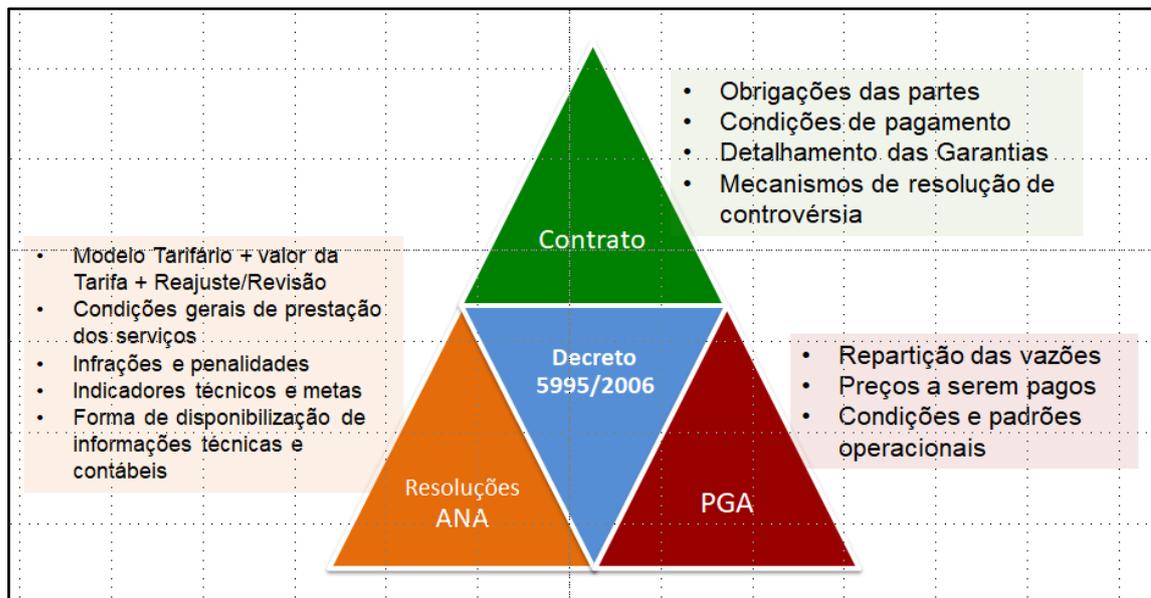


Figura 5.1. Contexto regulatório do PISF

O organograma apresentado na Figura 5.2 (fonte MI) mostra a sequência de procedimentos para definição dos preços a serem praticados e evidencia uma marcada “ampliação” das usuais atribuições regulatórias, uma vez que a Operadora Federal (CODEVASF) sequer define as bases de cálculo de seus custos, sendo-lhe permitida uma avaliação dos cálculos efetuados pela ANA para depois ser novamente a própria reguladora a encarregada de fazer os rateios por estados e determinar as tarifas definitivas.

É justamente nesse rateio em que reside talvez o maior complicador do arcabouço regulatório formulado até agora, uma vez que todos os cálculos apresentados até o presente utilizam as vazões como quantia para rateio de custos, desconsiderando que, no contexto do PISF, existem realidades completamente diferentes em matéria de altura geométricas a ser vencidas por recalque para entrega de águas nos diferentes portais.

Como referência podemos dizer que a altura geométrica a ser vencida no Eixo Norte para atingir o Reservatório de Jati é de aproximadamente 170-180 m de desnível e, no Eixo Leste a altura geométrica a ser vencida para atingir a galeria de Monteiro é da ordem de 300 m.

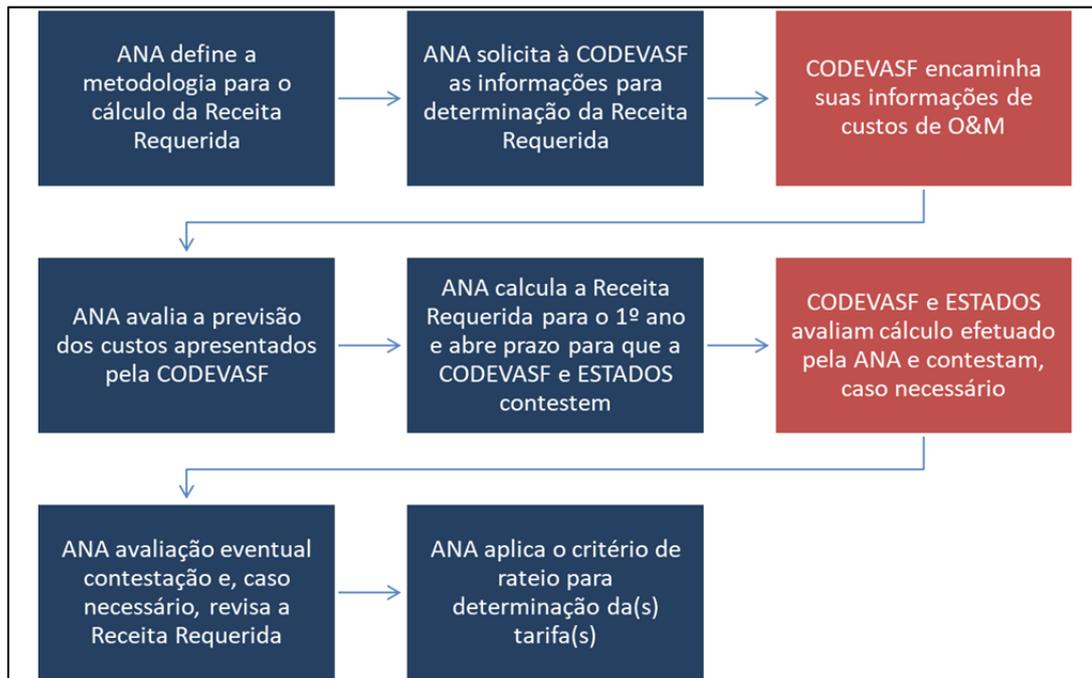


Figura 5.2. Organograma para o cálculo da tarifa

Esta particularidade beneficia, em primeiro lugar, as sub-bacias afluentes ao São Francisco (Brígida, Terra Nova, Pajeú e Moxotó), visto que nenhuma destas bacias requer para seu atendimento vencer o desníveis geométricos equivalentes ao total do Eixo Norte, distando muito do recalque necessário para atender a Paraíba no Eixo Leste.

Em segundo lugar se situam todos os usuários do Eixo Norte (pouco mais de 4 milhões de habitantes), particularmente localizados no Ceará, Rio Grande do Norte e numa parcela do Estado da Paraíba (Bacias dos Rios Piranhas e Piancó) que também estariam sujeitos a sobrepreços neste tipo de rateios, restando como consumidores “beneficiados” uma importante parcela do Eixo Leste, representada pela Bacia do Rio

Paraíba e o Ramal do Agreste, que ainda inclui um novo recalque que não se considera dentro do rateio de custos.

De um modo relativamente simplista podemos dizer que cada metro cúbico de água que atingir a Paraíba em Monteiro (Bacia do Rio Paraíba) ou que seja derivado para o Ramal do Agreste em Pernambuco (Eixo Leste) custará, em termos de consumo de energia, 66% a mais do que o mesmo metro cúbico que abastece o mesmo Estado da Paraíba no Reservatório Engenheiro Ávidos (Eixo Norte) ou os Estados do Ceará e Rio Grande do Norte que também se servem do Eixo Norte.

Esta flagrante distorção no rateio de custo proposto pelo Ente Regulador chegou a ser discutida, mas seu tratamento ficou postergado pela preeminente necessidade dos estados receptores de receberem efetivamente águas do PISF depois de sete anos de seca.

Isto é particularmente real no caso do Ceará, que seria talvez o estado mais beneficiado se os cálculos tarifários contemplassem as alturas geométricas a serem vencidas em lugar de praticar uma média geral.

Este Estado postergou qualquer tipo de discussão em relação à diferenciação de tarifas e prol da unidade dos estados receptores e da efetiva conclusão do fatídico Lote 8 que inviabiliza a operar o Eixo Norte para abastecer o Estado do Ceará com águas sãofranciscanas.

Dito em outras palavras, **uma crise de desabastecimento num conglomerado urbano e industrial das dimensões da Região Metropolitana de Fortaleza é social, ambiental e politicamente muito mais onerosa do que qualquer diferença no rateio de custos contemplando sobre preços de energia que possam vir a ser praticados para garantir a adução de águas provenientes de uma fonte segura.**

Não obstante, o sistema de rateio adotado pelo ente regulador, se prevalecer, implicará em deseconomias que, mesmo toleradas pelos diferentes Estados Receptores em decorrência de estratégias colaborativas (que merece um estudo mais apurado no futuro), são muito prejudiciais se as avaliamos da perspectiva da própria Bacia do Rio São Francisco e mais precisamente desde a ótica do CBHSF, como pretende este estudo,



Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hidrico  
RNP: 141.1675657

apontando conclusões muito diferentes das vertidas pelo Público Federal no seio do Conselho Gestor do PISF.

Da perspectiva da BHSF a política atual de rateio de custos **implica em deseconomias locais na Bacia, podendo-se apontar um favorecimento manifesto de usuários externos à bacia em detrimento de usuários da própria bacia**<sup>24</sup> e, fundamentalmente, configura **assimetrias no tratamento de regiões mais desenvolvidas em detrimentos de sub-bacias menos desenvolvidas localizadas tanto na bacia do Rio São Francisco como fora da mesma.**

Por outro lado, a desconsideração dos diferentes custos energéticos associados ao atendimento de diferentes portais compromete a precisão da contabilidade regulatória que, desconsiderando os efetivos desníveis geométricos a serem vencidos em cada Portal, mostra desconhecimento da obra e dos fatores físicos que não devem deixar de ser contemplados em qualquer contabilidade regulatória com uma mínima base científica (<sup>25\_26\_27</sup>).

A leitura das descrições do PISF contidas no primeiro capítulo do EIA/RIMA do empreendimento, a leitura dos CERTOH's exigidos pelo ente regulador ou a apreciação de uma infinidade de "power points" e folhetos de divulgação e propaganda produzidos nos últimos quinze anos permite conhecer facilmente a diferença geométrica a ser vencida pelo Eixo Norte entre a Ilha de Assunção, no Município de Cabrobó – PE e a vertente dos primeiros tributários do Riacho dos Porcos no Município de Jati que é de -

---

<sup>24</sup> Paradoxalmente pode vir a se tornar uma realidade com a prática tarifária vigente um dos argumentos mais repetidos nos últimos dez anos pelas instituições e indivíduos que questionaram o PISF alegando que o mesmo configurava um tratamento preferencial de usuários de água externos à bacia, em detrimento dos usuários da mesma.

<sup>25</sup> LANNA, A.E. (1989). Metodologia de rateio de custo baseada em programação linear. Anais do Simpósio de Hidrologia e Recursos Hídricos da ABRH, Foz do Iguaçu.

<sup>26</sup> SUSUKI, M e M. NAKAYAMA (1976). The cost assignment of the cooperative water resource development: a game theoretical approach. Management Science, 22: 1081-1086.

<sup>27</sup> YOUNG, H.P.; N. OKADA e T. HASHIMOTO (1982). Cost allocation in water resources development. Water Resources Research 18(3): 463-475.

aproximadamente 170-180 metros. Elevação que para ser vencida representou uma quimera centenária da engenharia nacional prestes a ser debelada.

Já a diferença geométrica do Eixo Leste é de aproximadamente 300 m, ou seja, 66% de altura geométrica a mais e, desprezadas as sutilezas das eficiências das bombas instaladas em cada um dos eixos, os custos de energia seriam também 66% maiores no Eixo Leste do que no Eixo Norte.

Esta flagrante assimetria de rateio de custos entre eixos do PISF é ainda mais marcante quando se atribuem preços equivalentes para todas as águas consumidas no Estado de Pernambuco, sendo que uma parte das mesmas está destinadas a sub-bacias do São Francisco que nem sequer precisam vencer o divisor de águas como as dedicadas às Bacias Hidrográficas dos rios Brígida, Terra Nova, Pajeú e Moxotó.

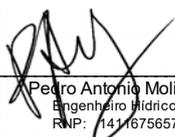
Assim, no caso do Estado de Pernambuco, tão só as águas dedicadas ao Ramal do Agreste (na concepção atual) atingiriam custos energéticos equivalentes aos necessários para atender a Bacia do Rio Paraíba.

Por outro lado, existe ainda um assento contável que requer uma abordagem muito mais apurada. Trata-se do assento contável relativo às perdas inerentes à adução das águas até atingir cada Portal de Entrega.

Neste sentido, as áreas dos reservatórios sujeitas à evaporação de cada eixo do projeto são muito dissimiles, apresentando o Eixo Norte, “a priori”, espelhos d’água de maior porte do que o Eixo Leste e, em consequência, maiores perdas por evaporação a ser contabilizadas.

Isto é válido quando se trata de perdas por evaporação ou percolação profunda em obras de engenharia (canais e reservatórios). Quando se trata de perdas ocorridas no trânsito das vazões por leitos naturais, a questão das perdas torna-se ainda mais complexa, uma vez que envolve fatores socioambientais de difícil avaliação e complexa contabilidade regulatória.

Para tornar ainda mais complexo o tema de contabilidade das perdas, salientamos para o necessário esclarecido em relação ao tratamento a ser ministrado às perdas decorrentes de falhas ou vícios nas obras como já ocorreu em várias ocasiões nas

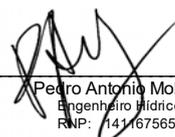


Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hidrico  
RNP: 141.1675657

operações de teste do Eixo Leste e de eventuais falhas ou erros incorridos pela Operadora Federal que venham a provocar perdas excepcionais de água aduzidas.

Todas estas observações levam a concluir que a abordagem até agora sugerida para o rateio de custos pelo ente regulador é, no mínimo, simplista e susceptível a questionamentos, seja pelo estados receptores, atores diretos envolvidos nos processos de alocação e compra de águas do PISF, seja por instituições de controle locais ou federais, na medida em que os cálculos simplificados do rateio de custos, mesmo com as eventuais “concordâncias” dos diferentes “players”, **constituem “imprecisões” e deseconomias que poderiam ser consideradas pagamentos irregulares por parte dos usuários, cujo custo energético seja notadamente menor que o valor médio estabelecido nas peças regulatórias.**

Por outro lado, na medida em que persista o rateio de custos estritamente proporcional às vazões, os diferentes custos de cada centro de demandas deve ser explicitado de modo a ser identificado como um tipo de subsídio cruzado entre usuários que poderia vir a ter, no futuro, algum tipo de compensação.



Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hidrico  
RNP: 141.1675657

## 6. CONCLUSÕES SOBRE A GESTÃO DO PISF

A análise sobre a Gestão e Operação do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional (PISF) foi, neste estudo, abordado de forma ampla, inclusive contemplando aspectos que dizem respeito ao seu passado e evolução histórica que deixaram claras e indeléveis marcas nesta obra que se encontra hoje em fase de conclusão.

Esta análise da situação do PISF deve ser temporalmente contextualizada nos meses de setembro e outubro de 2018, uma vez que se trata de uma temática que ainda deverá sofrer sucessivos ajustes e mudanças que podem, eventualmente, mudar algumas das conclusões apresentadas a seguir.

**A primeira conclusão diz respeito às dimensões do projeto.** O PISF foi concebido para poder aduzir vazões muito superiores às que escoarão normalmente por seus canais. A situação atual de superdimensionamento da obra obedece a dois fatos marcantes.

O primeiro diz respeito às condicionantes com que foi emitida a outorga, que limitou o funcionamento pleno da capacidade da obra estritamente a eventos raros, nos quais seria necessária a conjunção de uma cheia excepcional na Bacia do Rio São Francisco e de fortes estiagens nas bacias receptoras que assim poderiam receber grandes montantes de água sem incorrer em deseconomias.

Uma avaliação climática comparada das áreas de abrangência do Fenômeno de El Niño ao longo de todo o território nacional<sup>28</sup> mostrou que estas situações ocorreriam aproximadamente em 1/3 dos anos estudados; isto é, durante tão só 1/3 dos anos é previsível aguardar situações de cheias no São Francisco e de estiagens nas Bacias Receptoras ou em parcelas importantes das mesmas, o que restringe a probabilidade de exploração plena da capacidade da obra a aproximadamente 20-30% dos anos de vida útil da obra.

---

<sup>28</sup> FUNCATE – MI 2000. Inserção regional. Cenários de Demanda Hídrica nas Bacias Receptoras.

Isto implica um nível de ociosidade da infraestrutura que pode, eventualmente, ameaçar a sustentabilidade da obra em seu conjunto e que, como consequência prática, implicará que a efetiva conclusão das obras será postergada “sine die”.

O segundo fato que ameaça tornar a obra superdimensionada é o preço atual da energia elétrica no Brasil. Quando concebido, o PISF tinha como hipótese operacional valores de energia bem menores se comparados com outros bens que circulam no mercado nacional, particularmente produtos agrícolas a ser produzidos pela agricultura irrigada que foram, no início do projeto, o consumidor “futuro” dos maiores volumes a ser aduzidos.

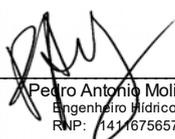
A realidade atual é outra e a comercialização, tanto no mercado interno como a nível internacional de frutas tropicais, flores e demais produtos da agricultura irrigada tropical dificilmente consiga assimilar os preços anunciados recentemente para as águas aduzidas pelo PISF, reduzindo o “mercado” das águas do projeto a usuários urbanos, sejam estas companhias de saneamento ou grandes consumidores industriais.

Estes usuários, mesmo tendo num ambiente de gestão adequado capacidade de pagamento para as tarifas que se pretendem praticar, manifestam tendências de reduzir drasticamente o consumo, seja pela erradicação de perdas, seja pelo reuso ou, inclusive, pela substituição das águas do PISF por águas provenientes de usinas de dessalinização de águas marinhas, cujo preço é hoje superior, mas da mesma ordem de grandeza que as tarifas do PISF.

Resta para o PISF uma única função indelegável: **a segurança hídrica dos grandes conglomerados urbanos do Nordeste Setentrional** que, diante da ocorrências de secas prolongadas como a que ainda está em curso, deverão recorrer a fontes externas para complementar seus recursos locais.

Trata-se, portanto, de estoques de água mais modestos e menos frequentes que também confirmam as expectativas de sobre dimensionamento da obra.

**A segunda conclusão diz respeito à capacidade dos Estados Receptores de usufruir do projeto.** O PISF foi concebido para ser operado e gerido seguindo uma rígida



Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hidrico  
RNP: 141.1675657

lógica de Gestão dos Recursos Hídricos, onde a prática de tarifas pelo uso dos mesmos deve refletir os **custos reais da disponibilidade hídrica**.

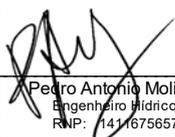
Infelizmente, dos quatro Estados Receptores, um único estado estaria preparado para assumir esse desafio de forma imediata. O Estado do Ceará, pioneiro na implantação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos, detentor de uma empresa de economia mista especificamente dedicada a esse segmento do mercado com 25 anos de atuação, faz com que o esforço de gerir e cobrar pelas águas do PISF seja uma tarefa complexa, mas técnica e politicamente compatível com a expertise já desenvolvida.

Os demais estados se encontram em processo de adequação de seus arranjos institucionais e jurídicos e ainda requerem de muito esforço para poder enfrentar de forma sustentável a exploração de uma fonte de água de elevado custo e alta confiabilidade com são as águas do PISF.

Estima-se que as empresas de saneamento estaduais, na medida em que requeiram de ofertas hídricas que não sejam susceptíveis de ser atendidas por recursos locais estejam dispostas a arcar, pelo menos parcialmente, com os pesados custos de manutenção da garantia hídrica que o PISF fornecerá a seus estados.

Emergencialmente se espera que os estados que não consigam arrecadar via tarifas os custos associados ao PISF incorporem em seus orçamentos esses pagamentos da mesma forma que hoje enfrentam os custos de outras soluções para o combate as secas recorrentes como autoras emergenciais ou carros-Pipa.

**A terceira conclusão diz respeito ao relacionamento entre o Poder Público Federal e os Estados Receptores.** O PISF é hoje uma obra inacabada tanto da perspectiva física, faltando a construções de importantes ramais como da perspectiva institucional. Infelizmente o Poder Público Federal age como se a mesma esteja concluída, insistindo em implantar a toque de caixa o que denomina de “Operação



Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hídrico  
RNP: 141.1675657

Comercial”<sup>29</sup>, condição que mal se sustenta para um único estado: a Paraíba, que vem recebendo águas, ainda que com restrições, desde 2017, sendo atualmente inviável replicar esta situação nos outros estados receptores por diferentes razões:

a) O Ceará, mesmo bem preparado para receber as águas do PISF, amarga atrasos reiterados na conclusão do Eixo Norte que mal conseguiria abastecer o estado, ainda que isto ocorra com restrições. As obras do Ramal do Salgado, principal Portal de abastecimento para o Estado do Ceará, sequer foram iniciadas;

b) O Rio Grande do Norte tem suas principais demandas associadas ao denominado Ramal do Apodi, principal Portal de abastecimento para do RN, que também sequer foi iniciado. Resta ao Estado do Rio Grande do Norte se abastecer, via Engenheiro Ávidos, quando o Ramal Norte esteja em condições operacionais, fazendo com que as vazões dedicadas ao RN atravessem um longo trecho de leitos naturais, abastecendo a Bacia do Piranhas – Açu, região onde persistem demandas sem a devida segurança hídrica, mas que não representavam a principal demanda do estado;

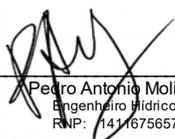
c) A situação de Pernambuco não é mais favorável, com os Eixos Leste e Norte surcando seu território tem suas demandas concentradas no denominado Ramal do Agreste, obra que se encontra atualmente em fase inicial de execução e não dispõe de data para ser concluída. O segundo Ramal pernambucano em importância, o denominado Ramal de Entremontes sequer dispõe de Projeto Executivo.

Soma-se a esta urgência administrativa de colocar o PISF na chamada “Operação Comercial” uma série e de problemas regulatórios, particularmente a forma simplificada com que se pretende praticar o rateio de custos entre os estados, partindo da hipótese de que os custos de fornecimento de água em qualquer Portal dos quatro estados são exatamente iguais, fato que além de sobretaxar expressamente as sub-bacias afluentes ao São Francisco beneficiadas com a obra, gera brechas para futuros questionamentos, inclusive de órgãos de controle locais ou federais.

---

<sup>29</sup> Operação Comercial é termo utilizado pelo MI quando se refere ao bombeamento de águas com os respectivos ressarcimentos por parte dos usuários, situação que ainda não se concretizou em nenhum estado.

---



Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hidrico  
RNP: 141.1675657

## 7. RECOMENDAÇÕES AO COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO (CBHSF)

O autor deste relatório deve, em primeiro lugar, externar ao representantes do CBHSF e da Agência Peixe Vivo sua satisfação pela pertinência na escolha do tema de estudo encomendado o que lhe permitiu se aprofundar no estudo da Gestão do PISF durante intensos 60 dias de trabalho.

Durante o processo de contratação destes trabalhos, ao longo dos meses de julho e agosto de 2018, o tema relativo à Gestão do PISF, mesmo dispondo de uma abundante bibliografia produzida recentemente pela FGV, e que exigia uma detida análise, ainda não mostrava a atualidade que demonstrou ao longo dos últimos dois meses.

Uma série de resoluções do Agente Regulador (ANA), particularmente a publicização do primeiro preço a ser pago pelos usuários do PISF colocaram o tema em destaque e exigiram avaliar documentos e eventos que aconteceram ao longo do período da contratação.

Conforme orientação dos contratantes a Gestão do PISF foi avaliada de forma ampla para permitir que o CBHSF pudesse construir uma posição sobre o tema com a maior quantidade de informações possíveis.

Concluído o estudo, como estabelecido contratualmente, submetemos ao CBHSF e à Agência Peixe Vivo uma série de recomendações que passamos a apresentar a seguir.

### 1) Da defesa dos interesses de usuários da Bacia Hidrográfica do São Francisco.

O estudo mostrou que, em desacordo com o preconizado pelo EIA-RIMA do PISF e os documentos apresentados ao CBHSF e ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) pelo empreendedor, as Bacias dos Rios Brígida, Terra Nova, Pajeú e Moxotó, todas afluentes ao Rio São Francisco, estão recebendo escassa atenção por parte do empreendedor e os benefícios associados à obra para as mesmas ainda são totalmente incertos, uma vez que dependem, em alguns casos, de obras que sequer foram projetadas no nível de projeto executivo como é o caso do Ramal Entremontes, direcionado a atender o Bacia do Rio Brígida.

Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hídrico  
RNP: 141.1675657

Infelizmente este tratamento vem a justificar as fortes restrições que existiam em relação à obra no contexto da bacia, particularmente em relação à alegação de que a mesma priorizaria usuários externos em detrimento de usuários internos da bacia.

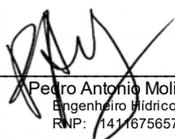
Assim, recomendamos ao CBHSF que manifeste perante o Conselho Gestor do PISF onde tem assento, solicitando providências em relação a um planejamento efetivo para o beneficiamento destas bacias receptoras, cláusula que teve relevância no contexto da aprovação das licenças ambientais da obra, como na concessão da respectiva outorga.

## 2) Da inequidade em matéria de rateio custos para os usuários da Bacia Hidrográfica do São Francisco.

Uma análise das resoluções recentes emitidas pela ANA permitiu concluir que o Agente Regulador pretende **equalizar os preços da água fornecida nos diferentes portais das bacias receptoras**, fato que coloca os usuários das sub-bacias do São Francisco numa situação que os prejudica economicamente, além de ser uma decisão profundamente injusta, uma vez que as alturas geométricas a serem vencidas para abastecer estas bacias diferem sensivelmente das necessárias para transpor os limites da bacia, seja no sentido do Estado do Ceará (aproximadamente 170-180 m de desnível geométrico no Eixo Norte), seja no sentido do Estado da Paraíba (aproximadamente 300 m de desnível geométrico no Eixo Leste).

A modo de exemplo, o Ramal de Entremontes, que quando construído terá sua localização entre as estações de Bombeamento T1/EB2 e T1/EB3 do Ramal Norte, requer um desnível geométrico a ser vencido de escassos 80 m, menos da metade do requerido para atingir o Ceará e 27% do requerido para atingir a Paraíba ou o Ramal do Agreste, também em território pernambucano.

É evidente que a imposição de uma tarifa única entre portais com recalques tão dissimiles configura uma flagrante injustiça para os futuros usuários localizados na Bacia do São Francisco e onera de forma distorcida diferentes regiões e estados, promovendo um subsídio cruzado sem qualquer justificativa social, econômica ou política.



Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hidrico  
RNP: 141.1675657

Assim, recomendamos ao CBHSF que manifeste perante o Conselho Gestor do PISF onde tem assento, solicitando uma revisão das regras de rateio de custos adotadas para a formulação das tarifas do PISF, visto que as atuais regras, impõem sobrepreços que se mostram exagerados e injustos para com os usuários das sub-bacias do Rio São Francisco onde o CBHSF exerce jurisdição.

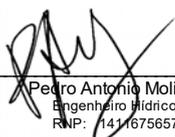
Em tempo, recomendamos que, perante uma negativa na revisão da forma de rateio de custos que contemple os efetivos custos de cada Portal de entrega de águas, o CBHSF pleiteie perante os órgãos de controle a mesma revisão tarifaria sob alegação de que a mesma inclui “imprecisões” e deseconomias que poderiam ser consideradas pagamentos irregulares por parte dos usuários, cujo custo energético seja notadamente menor que o valor médio estabelecido nas peças regulatórias.

### 3) **Da necessidade de uma melhor articulação com o DNOCS, proprietário de dos Reservatórios de Barra do Juá e Poço da Cruz.**

Tanto os documentos produzidos pela FGV como os relatos colhidos de representantes de vários estados receptores apontam para recorrentes dificuldades de articulação das instituições gestoras estaduais com o DNOCS, órgão subordinado ao MI e proprietário de uma ampla carteira de reservatórios de grande porte na região beneficiada pelo PISF.

Mesmo que estes problemas sejam generalizados, nos focalizaremos em dois reservatórios que potencialmente já poderiam estar sendo beneficiados com o estágio atual de conclusão das obras: **Barra do Juá e Poço da Cruz**, ambos localizados em sub-bacias afluentes ao Rio São Francisco com conexões com Eixo Leste que não estão sendo beneficiadas, dentre outros problemas, por uma série de desentendimentos entre o Órgão Gestor estadual e o DNOCS.

O Pacto de 2005 entre os Estados Receptores e a União previa a transferência dos reservatórios do DNOCS para a jurisdição estadual, de modo a que se possa dispor de uma única operadora em cada estado, o que facilitaria a gestão do PISF.



Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hidrico  
RNP: 141.1675657

---

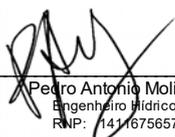
**Segunda Parte – O Modelo Gestão e Operação do PISF (Outubro de 2018)**

---

Decorridos mais de 12 anos do pactuado, nem os estados se esforçaram em se preparar para a transferência desses reservatórios, nem o DNOCS manifestou a mínima intenção de acatar o pactuado entre a União e os Estados Receptores.

Assim, encerra-se o ano de 2018 com canais escoando águas no Eixo Leste que poderiam favorecer regiões fortemente prejudicadas pelos efeitos das últimas secas sem nenhum tipo de previsão para serem beneficiadas, identificando-se como principal problema a questão da operação desses reservatórios, que pese a estarem localizados em bacias estaduais são de propriedade da União por intermédio do DNOCS, pelo que há entendimentos que deveria ocorrer uma operação conjunta com a APAC (Agência Pernambucana de Águas e Clima).

Assim, recomendamos ao CBHSF que manifeste perante o Conselho Gestor do PISF onde tem assento e, particularmente, perante o Órgão Gestor (ANA), solicitando que o impasse entre o operador estadual de Pernambuco e o DNOCS que prejudica os usuários de Barra do Juá e Poço da Cruz seja resolvido o mais rápido possível, chamando ao DNOCS a debater as condições para a gestão destes reservatórios e, particularmente, a segurança das barragens associadas aos reservatórios e a recuperação dos equipamentos hidromecânicos que permitam uma operação apropriada dos mesmos.



---

Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hidrico  
RNP: 141.1675657

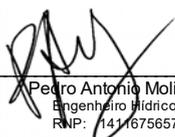
## 8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo das últimas décadas, quando se deu consecução ao desenvolvimento do projeto de engenharia definitivo do PISF, bem como aos estudos básicos norteadores das concepções físicas da obra, constatou-se um trato preponderantemente técnico na lida dos governos federais que se sucederam.

As dificuldades enfrentadas pelo Governo Federal em sua faina com a implantação do PISF nunca foram pequenas. Na esfera pública, não raramente, problemas estruturais não resolvidos acumulam-se de gestão para gestão e agravam-se pelo adiamento das soluções demandadas.

A pergunta mais imediata suscitada pelos estudos concerne às providências institucionais, no sentido de garantir que um projeto polêmico, sesquicentenário e, para muitos, depositário e portador do futuro desenvolvimento social e econômico do Nordeste Setentrional não ingresse na seara das restrições operacionais dos órgãos da administração direta nem na hipertrofia resultante das dificuldades de acompanhar as mudanças de paradigmas, mal que acomete e sufoca vários órgãos da administração pública atualmente.

Ao longo destes dois volumes, o primeiro dedicado a revisar a evolução histórica do PISF e o segundo dedicado a avaliar o presente e, em alguma medida, o futuro do PISF, esta consultoria tentou extrair de diferentes fontes informações que permitissem ao CBHSF construir uma visão mais ampla e estruturante do PISF de modo a compreender que o projeto é uma obra complexa, polêmica e, sobretudo, **inacabada**, tanto física como institucionalmente falando, onde ainda devem ser construídos importantes componentes e devem ser desenvolvidas ações institucionais e de regulação que permitam a construção de um consenso inédito entre diferentes entes da federação, onde as palavras deverão ser sempre a cooperação, a interpretação das diferenças e o entendimento de possíveis caminhos diferenciados para se chegar ao bem-estar e o bem comum numa extensa região do país assolada por séculos pela ameaça constante da secas prolongadas.



Pedro Antonio Molinas  
Engenheiro Hidrico  
RNP: 141.1675657