

**ANA – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO**

**CONTRATO DE CONSULTORIA 121216 – IICA**

**PROJETO DE COOPERAÇÃO TÉCNICA**

**PRODUTO 4**

**Regras Operacionais e Critérios de  
Atendimento aos Usuários.**

Agosto de 2022

---

---

**ÍNDICE**

## ÍNDICE GERAL

	Páginas
1. APRESENTAÇÃO .....	6
2. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES .....	9
3. TERMOS UTILIZADOS .....	14
4. PECULIARIDADES E CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS E DE DEMANDA NOS ESTADOS BENEFICIADOS .....	19
4.1. Bacias/Regiões Associadas ao Eixo Leste .....	19
4.2. Bacias/Regiões Associadas ao Eixo Norte .....	21
5. REGRAS E PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS .....	27
5.1. Regras e Procedimentos Operacionais - Sistemas de Adução .....	29
5.1.1. Regras Operacionais – Captações Diretas nos Sistemas Adutores .....	29
5.1.2. Regras Operacionais – Entrega de Águas às Operadoras Estaduais .....	32
5.2. Projetos Operacionais – Sistemas Estaduais .....	36
5.2.1. Regras Operacionais - Pontos de Recebimento e Condução das Águas nos Estados .....	37
5.2.2. Regras Operacionais – Pontos de Entrega aos Consumidores Finais .....	38
6. PROTOCOLOS DE COMUNICAÇÃO .....	40
6.1. Protocolo entre Operadoras Estaduais e Populações .....	42
6.2. Protocolo entre Operadoras Estaduais e Usuários Autorizados .....	43
6.3. Protocolos de Comunicação entre as Operadoras Estaduais, Operadora Federal e ANA .....	44
7. PROPOSIÇÕES E RECOMENDAÇÕES .....	54
7.1. Proposições Sobre o processo de incremento gradual da capacidade de captação e condução dos Sistemas de Adução (Eixos Norte e Leste) .....	54
7.2. Recomendações .....	59
8. ANEXOS – QUADROS 1 A 5 .....	65
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	70

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Páginas</b>
FIGURA 1- REDES DE COMUNICAÇÃO.....	45

## **1. APRESENTAÇÃO**

---

---

## 1. APRESENTAÇÃO

Este documento constitui o Produto 4 do Contrato de Consultoria 121216 IICA – PROJETO DE COOPERAÇÃO TÉCNICA. Tem como objetivo o estabelecimento de procedimentos, regras de operação e critérios de liberação de água aos usuários a partir dos pontos de entrega do PISF, elaboração de protocolos de comunicação entre Operador Federal e Operadores Estaduais, sobre a operação do PISF.

De forma mais específica, e em conformidade com o item 5.4 dos Termos de Referência do contrato, este relatório objetiva apresentar:

- Os protocolos de comunicação entre Operador Federal e Operadores Estaduais (OE) sobre as operações do PISF;
- Os Protocolos de Comunicação entre Operadoras Estaduais, Usuários, Defesa Civil e a população no entorno do PISF
- Diretrizes para os procedimentos operacionais relacionados aos canais, aqueduto, túneis, reservatórios e estações de bombeamento interligadas ao PISF.
- Diretrizes para a elaboração das regras de operação e critérios de atendimento a partir dos pontos de entrega em cada estado para as diversas categorias de usuários, considerando operação em intervalos diário ou semanal.

Os Termos de Referência estabelecem ainda que deverá ser destacada no produto as peculiaridades e características hidrológicas e de demanda de cada estado: Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Ceará.

Os produtos 2 e 3 apresentados anteriormente, versaram, respectivamente sobre:

Produto 2 – Avaliação da oferta e demanda hídrica nos Estados receptores do PISF.

Produto 3 – Proposta de metodologia para construção do Plano Operativo Anual dos Estados – Identificação das vazões e volumes mensais necessários em cada ponto de entrega.

O relatório seguinte ao atual – Produto 5 – conterá proposição de metodologia contemplando os procedimentos para o sistema de monitoramento, fiscalização e controle operacional do sistema PISF.



## **2. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES**

---

---

## 2. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

De forma a atender às condições gerais e específicas estabelecidas nos Termos de Referência relativo ao escopo deste relatório, faz-se, a seguir, registros e considerações preliminares acerca das condicionantes já estabelecidas e relacionadas com o planejamento, a operação e o monitoramento do Sistema PISF; os entendimentos sobre parte dessas condicionantes e dos Termos de Referência do contrato e as proposições e procedimentos adotados na elaboração deste documento.

Entre as condicionantes e condições identificadas como definidoras dos atuais e futuros processos relacionados com a operação do Sistema PISF Integrado, destaca-se:

- As condições e condicionantes estabelecidas na concessão da outorga para uso das águas, emitida pela Agência Nacional de Águas – Resolução ANA 411/2005
- As condicionantes próprias das capacidades totais e capacidades atualmente instaladas de captação e condução das águas do PISF nos dois eixos de adução do projeto (Eixo Norte e Eixo Leste) e de entrega das águas aos usuários ao longo dos seus desenvolvimentos.
- As características particulares de cada bacia/região receptoras das águas do São Francisco nos estados beneficiados e as condições de suas integrações ao Sistema PISF decorrentes das ofertas de águas endógenas e natureza dos usos associados.
- As condições e condicionantes já estabelecidas na concepção dos projetos das obras e equipamentos dos dois eixos de adução e dos Ramais de Derivação.
- O complexo de obras planejadas, construídas e em construção nos Estados, associadas ao PISF.
- As definições, conceitos, normas, condicionantes e procedimentos já estabelecidos em resoluções, acordos e marcos regulatórios, entre os quais destaca-se os principais:
  - A resolução ANA 2.333 de 27 de dezembro de 2017, alterada pela Resolução nº 74, de 25 de setembro de 2019.
  - As decisões já tomadas, relacionadas com a definição da natureza e a composição das tarifas - de disponibilidade e de consumo - a serem cobradas na operação dos Sistemas de Adução do PISF e os entendimentos e acordos já estabelecidos entre os estados a respeito do valor igual dessas tarifas: a) Independentemente dos pontos de captação nos dois sistemas de adução (eixos Norte e Leste) e b)

computação das perdas nas tarifas de forma igual para todos os estados, independentemente do local de captação nos dois eixos de adução.

Sobre os procedimentos e as regras estabelecidos e relacionados com a operação do Sistema PISF Integrado; os critérios de atendimento aos usuários nos estados beneficiados e os protocolos de comunicação a ser adotado entre as Operadoras Estaduais, Operadora Federal, usuários, instituições, população do entorno dos sistemas de condução e armazenamento das águas e instituições públicas e privadas com atribuições e interesses na utilização do empreendimento, parte dessas regras e procedimentos foram discutidas em reuniões realizadas com representantes das Operadoras Estaduais, Operadora Federal e outras instituições, destacando-se as seguintes

- As reuniões sistemáticas com a equipe técnica da ANA responsável pelo acompanhamento dos trabalhos.
- As reuniões mensais de acompanhamento da implantação e pré-operação dos sistemas de adução do PISF, com participação das equipes responsáveis pela implantação e pela operação dos dois Eixos de Adução.
- As reuniões realizadas com as equipes estaduais acerca dos procedimentos a serem adotados nas fases de planejamento, projeto, operação e monitoramento do Sistema PISF Integrado.

As formas e os procedimentos relacionadas com o monitoramento dos sistemas – que comporão o produto 5 a ser apresentado na sequência deste produto 4 - estão intimamente condicionados pelas regras e procedimentos operacionais estabelecidos adiante. Dessa forma, são documentos que se complementam mutuamente.

Destaca-se, por especial, o fato de que o estabelecimento de regras e procedimentos de operação dos dois eixos de adução do PISF, conforme está tratado no âmbito deste relatório, decorre de uma necessidade, embora o escopo dos serviços refira-se especificamente ao apoio às atividades a serem desenvolvidas pelos estados como integrantes do Sistema PISF. Tal necessidade diz respeito ao fato de se tratar o PISF de um sistema integrado, cujas operações na adução estão mais relacionadas e, portanto, direcionadas, ao atendimento das demandas em captações situadas ao longo do desenvolvimento dos dois eixos, e daquelas representadas pelas passagens de vazões nos pontos de entrega definidos. Em ambos os casos, as entregas serão feitas às Operadoras Estaduais para os devidos atendimentos às demandas dos usuários do PISF.

As formas e os procedimentos relacionadas com o monitoramento dos sistemas – que comporão o produto 5 a ser apresentado na sequência deste produto 4 – estão, da mesma forma, intimamente condicionados pelas regras e procedimentos operacionais estabelecidos adiante. Dessa maneira, esses documentos que se complementam mutuamente e grande parte das considerações e soluções propostas neste relatório relacionam-se com as condições de monitoramento a serem detalhadas no relatório a ser apresentado na sequência deste.

Foram igualmente consideradas na elaboração deste relatório, as limitações de oferta de água pelos sistemas de adução do PISF, independentemente das suas condições atuais e futuras de instalação de equipamentos de bombeamento e complementação de obras de escoamento das vazões bombeadas (aquedutos do eixo Norte), os seguintes fatores:

- As limitações impostas pela outorga, cujas vazões firmes ou médias (diárias ou sazonais) tenderão ser, em parte considerável do tempo, menores que a capacidade instalada nos dois sistemas de adução.

- No que diz respeito às limitações relacionadas com o tempo diário de bombeamento, respeitando o período de ponta de consumo de energia, a condição atualmente considerada mais econômica é o funcionamento dos sistemas de adução durante as 24 horas do dia. Tal procedimento resultou de entendimentos entre a Operadora Federal e o fornecedor de energia, considerando as condições atuais de funcionamento do sistema. Considera-se, no entanto, que a mesma vantagem operacional pode não ser obtida futuramente, com o aumento das vazões aduzidas e sua variação temporal, devendo ser considerado que grandes demandas nos pontos de entrega destinam-se a atendimento de sistemas pelas Operadoras Estaduais cujos funcionamentos se darão – mais provavelmente - durante 21 horas diárias, podendo se estenderem por mais tempo. Ou seja, tenderia a haver descompassos entre a operação do sistema adutor 24 horas (como é hoje) e as operações dos sistemas receptores. São variações normais em sistemas complexos de oferta x demanda – como o PISF – implicando em constantes ajustes nos projetos operacionais do PISF Integrado.

Assim, nas considerações das regras e procedimentos operacionais, ponderou-se também acerca dessas condições de tempo de bombeamento (24 ou 21 horas, respeitadas o horário de pico) nos aproveitamentos das águas do PISF pelas Operadoras Estaduais. Ou seja, o processo operacional de todo o Sistema PISF Integrado estará sempre sujeita à pouco provável coincidência das paralisações diárias dos consumidores (os de grandes portes, principalmente) ao longo e a jusante dos Eixos Norte e Leste.

Sobre a complementação das instalações dos sistemas de bombeamento nos dois Eixos de Adução e construção das segundas partes dos aquedutos do Eixo Norte, o progressivo incremento das capacidades de captação e condução de vazões ao longo dos dois conjuntos de obras e equipamentos, imporá adequações consideráveis aos sistemas operacionais com a adoção de regras e procedimentos específico, principalmente os relacionados com as destinação das águas para aproveitamento exclusivo na bacia do São Francisco e as que serão efetivamente transpostas para uso em bacias/regiões dos quatro estados beneficiados.

No último capítulo deste relatório, destinado às conclusões, proposições e recomendações, são apresentados os números correspondentes a este acréscimo progressivo de vazões nos sistemas adutores e seus rebatimentos no aproveitamento do PISF Integrado.

Não foram considerados nos estudos relacionados ao estabelecimento das condicionantes gerais de funcionamento do PISF Integrado, a participação do Usuário Independente (exceto na proposição de estabelecimento das prioridades de atendimento dos dois eixos de adução), uma vez que as condições gerais para atendimento a esses usuários, serão tratadas em resolução exclusiva, de conformidade com o disposto no § 2º do Art. 4º da Resolução ANA 2.333/2017.

### **3. TERMOS UTILIZADOS**

---

### 3. TERMOS UTILIZADOS

As definições de termos e conceitos utilizados neste relatório - alguns já definidos e aceitos nos dois relatórios anteriores emitidos – são necessárias ao entendimento das referências, exposições e proposições constantes deste documento e estão adiante expostas.

- Sistema de Adução do PISF

Em adição ao definido no Art. 2º inciso XI – Resolução ANA 2.333/2017, são os sistemas de obras construídas e equipamentos instalados nos Eixos Norte e Leste, com a finalidade de conduzir as águas do São Francisco aos diversos pontos de entrega ao longo dos seus desenvolvimentos e aos pontos de entrega para os estados beneficiados. É formado pelas obras de bombeamento para captação e elevação das águas; transporte das águas através de trechos de canais, aquedutos e tuneis; intermediado por reservatórios de acumulação e estruturas auxiliares de proteção a apoio (obras de drenagem, estradas de acesso e de serviços), incluindo as faixas de domínio do projeto (100 metros para cada lado). Constitui, portanto, o conjunto de obras implantadas para adução das águas do PISF, não incluídas nesse conjunto as obras dos sistemas estaduais de recepção e distribuição das águas ao usuário final, ambos definidos em Resolução ANA 411 de 2005 e suas alterações.

- Sistema PISF Integrado

Corresponde o sistema geral de todas as obras associadas ao PISF: - composto das obras hidráulicas do Sistema PISF de Adução (Eixos Norte e Leste) e obras hidráulicas de recepção e condução ao usuário final nos quatro estados beneficiados.

- Linhas de Escoamento do PISF

São os trechos dos rios nos estados que receberão águas de um dos eixos de adução do PISF, inclusive dos lagos formados pelas barragens situadas ao longo dos rios. Como exemplo de uma linha de Escoamento do PISF, cita-se o curso do rio Paraíba, desde o ponto de entrega em Monteiro até o deságue no Oceano Atlântico, passando pelos lagos das barragens Poções, Camalaú, Epitácio Pessoa e Acauã. Outra Linha de Escoamento do PISF é o curso do rio Apodi-Mossoró desde o ponto de entrega na bacia pelo Ramal do Apodi, passando pelos reservatórios das barragens de Angicos, Pau dos Ferros e Santa Cruz do Apodi, até sua descarga no Oceano Atlântico.

- Reservatórios Ofertantes-Demandantes

São os reservatórios das barragens situadas na linha de escoamento do PISF depois dos pontos de entrega do Sistema PISF de Adução aos estados. São ofertantes na condição em que o atendimento das demandas associadas é feito, parcial ou totalmente, pelas águas endógenas, dispensando, temporal ou anualmente as aduções do Sistema PISF para atendimento dessas demandas. São demandantes de águas do Sistema PISF de Adução, quando o suprimento das demandas através das suas águas endógenas é insuficiente ou considerado inviável pela Operadora, atendendo as demandas, parcial ou totalmente, de forma temporal ou permanente, ao longo do ano de vigência do PGA.

- Reservatórios Ofertantes

São os corpos d'água situados nas regiões contíguas às linhas de escoamento do PISF, que funcionam tão somente como ofertantes do Sistema PISF Integrado, ao atenderem às demandas associadas de forma parcial ou total, temporal ou permanentemente durante o ano de vigência do PGA.

- Sistemas Isolados de Abastecimento Urbano

São os sistemas de abastecimento de centros urbanos com captações diretas nos reservatórios ofertantes-demandantes dependendo, de forma exclusiva, das ofertas hídricas disponibilizadas na linha d'água de escoamento do PISF.

- Sistemas Integrados de Abastecimento Urbano

São sistemas adutores de água para vários centros urbanos (adutoras regionais) com captação direta na linha de escoamento do PISF e distribuição regional. São, geralmente, sistemas de suprimento a centros urbanos, preservados pelas empresas de abastecimento e que, ocasionalmente e temporalmente, complementam ou garantem totalmente as demandas do sistema instalado de abastecimento humano.

- Projetos Operacionais

São os projetos elaborados anualmente relativos à operação das obras e equipamentos do Sistema PISF Integrado, de forma a garantir o suprimento das demandas previstas nos POAs e PGAs. São de dois tipos:

- ✓ Os Projetos Operacionais dos Sistema Adutores do PISF, relativo à operação das obras e equipamentos integrantes dos dois eixos de adução do PISF, de forma a garantir o fornecimento das vazões/volumes mensais nos pontos de entrega, de conformidade com o previsto no PGA.

- ✓ Os Projetos Operacionais dos sistemas estaduais de obras e equipamentos com vistas ao atendimento aos usuários finais das águas endógenas e águas aduzidas pelo PISF, de conformidade com o previsto no POA.
- Bacias/Regiões Associadas ao PISF

São bacias hidrográficas de rios de domínio federal (Piancó-Piranhas Açu) ou estadual (demais bacias) que receberão águas aduzidas pelo Sistema de Adução do PISF, podendo essas águas ultrapassarem seus limites para outras bacias, através de sistemas adutores já existentes, em implantação ou programados. A ampliação das áreas beneficiadas pelo PISF para além das bacias interligadas nos quatro estados, é uma realidade que tende a crescer na região.

Cita-se como exemplos, a ampliação dos benefícios do PISF no estado da Paraíba, presentemente, sendo proporcionada pela implantação dos sistemas adutores Cariri e Curimataú,

Cabe destacar o exemplo do trecho final em implantação do Eixo Norte (o Ramal do Apodi) que, através da distribuição das águas transportadas, poderá integrar as bacias do Jaguaribe (CE), Apodi-Mossoró (RN) e Piancó-Piranhas-Açu (RN e PB). A integração de bacias estaduais da Paraíba e de Pernambuco pelo Eixo Leste, através dos sistemas adutores Pajeú e Alto Capibaribe, é outro exemplo de ampliação da abrangência do PISF

- Monitoramento Operacional do Sistema PISF

Compreende todo o processo de acompanhamento, medição e registro das operações realizadas ao longo do Sistema PISF Integrado, sejam as relacionadas com o processo hidrodinâmico de captação e condução das águas através das obras e equipamentos; seja ao longo dos leitos naturais e reservatórios e até a aplicação pelos usuários nas suas atividades (consumo humano, irrigação, carcinicultura etc.). Considera-se que operações realizadas por técnicos e equipes técnicas na condução do processo de monitoramento, é igualmente avaliado e registrado.

- Ano de Vigência do PGA.

É o período decorrido entre o final da fase de planejamento - compreendida da elaboração do PGA, com a sua consolidação e aprovação, até o efetivo cumprimento das entregas de água pela Operadora Federal às Operadoras Estaduais, nos pontos programados, e entregas por estas últimas aos usuários finais de conformidade com o previsto nos POAs e

adequações e ajustes em ambos os documentos ao longo do processo de operação dos sistemas do PISF Integrado.

Observa-se que as forma, delimitação e procedimentos relacionados com esse período anual de transição, assim como as particulares condicionantes envolvidas nesse processo e em outros levantados neste e no relatório anterior, serão devidamente tratados no Produto 5, cujo escopo é centrado no estabelecimento das regras operacionais do sistema PISF.

#### **4. PECULIARIDADES E CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS E DE DEMANDA NOS ESTADOS BENEFICIADOS**

---

#### **4. PECULIARIDADES E CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS E DE DEMANDA NOS ESTADOS BENEFICIADOS**

As variadas formas de recepção das águas do São Francisco pelos estados beneficiados pelo PISF e, igualmente, as suas diversas maneiras de fazê-las chegar aos usuários finais, inclusive contando com as interações com as águas ofertadas nos reservatórios das barragens e aquíferos existentes em seus territórios, constituem particularidades a serem observadas nas regras operacionais da infraestrutura hidráulica do Sistema PISF Integrado.

##### **4.1. Bacias/Regiões Associadas ao Eixo Leste**

No que diz respeito às bacias/regiões associadas ao Eixo Leste, três fatores especiais de diferenciação quanto aos sistemas de captação e condução das águas até os usuários finais, se destacam:

- Relativamente aos aproveitamentos do Eixo Leste pela **Estado de Pernambuco**, um elevado número de captações se dará de forma distribuída ao longo do desenvolvimento do sistema adutor, para atendimento de diversas categorias de usuários (SIAAs, Pequenas Comunidades Agrícolas, Pequenos Usuários, Usuários Independentes). Assim, a operação desse grande número de sistemas de variadas escalas de vazões/volumes demandadas (inclusive temporais); com captações diretas em vários trechos de canais e reservatórios; mediante processos diferenciados de captação (bombeamentos sobre flutuantes e sifões), e variadas concentrações em um mesmo trecho de canal e em um mesmo reservatório, implica na necessidade de um estreito entendimento entre as Operadoras Federal e Estadual quanto aos procedimentos para atendimento dessas demandas

As derivações de maiores portes para utilização das águas do Eixo Leste no estado de Pernambuco se darão em:

- 1) No trecho compreendido entre a EBV-1 (no final do canal de aproximação derivado do reservatório de Itaparica) e o reservatório intermediário de Copiti, destaca-se a possibilidade de captações para usos diversos, com ampla predominância de sistemas de irrigação, existentes e a serem implementados, totalizando 20.000 ha, conforme previstos no projeto desse eixo de adução:
  - Projeto Serra Negra (cerca de 12.000 ha) – estudado a nível de viabilidade pela CODEVASF.
  - Projeto Moxotó (6.000 ha) em operação pelo DNOCS – necessitando de recuperação.

- Projeto Barra do Juá (2.000 ha) – através de derivação para o Riacho do Navio e irrigação às suas margens.

Da barragem Copiti para jusante (EBV-5 e 6) a capacidade instalada do Eixo Leste é de 18,0 m<sup>3</sup>/s (atualmente com 9,0 m<sup>3</sup>/s) a ser repartida com o estado da Paraíba.

Na situação atual do Eixo Leste, dos 14,0 m<sup>3</sup>/s já instalados na EBV-1 (Captação no lago de Itaparica), 5,0 m<sup>3</sup>/s estão disponíveis para uso exclusivo em território Pernambucano (desconsideradas as perdas) até a barragem Copiti. Assim, em final de plano, a vazão a ser destinada exclusivamente a Pernambuco pelo Eixo Leste, será de 10,0 m<sup>3</sup>/s sendo os restantes 18,0 m<sup>3</sup>/s repartidos com o estado da Paraíba a jusante da Barragem Copiti, quando a capacidade do sistema será rebaixada para esta vazão, em relação à sua capacidade de captação no São Francisco (28,0 m<sup>3</sup>/s).

No que tange a captações para o abastecimento humano, três grandes sistemas associados ao Eixo Leste em Pernambuco, merecem destaque:

a – O Ramal do Agreste Pernambucano, com captação no reservatório da barragem intermediária de Barro Branco com capacidade total de 8,0 m<sup>3</sup>/s, desde este reservatório até o reservatório de Ipojuca. A Adutora do Agreste, com captação no reservatório de Ipojuca está, atualmente, com capacidade instalada de 4,0 m<sup>3</sup>/s

b – A Adutora do Pajeú, que tem duas captações: uma no Lago da barragem Itaparica (321,0 l/s) que não integra o sistema PISF, e outra no forebay de jusante da EBV-6 (481,0 l/s) e distribuição a centros urbanos de Pernambuco e da Paraíba.

c - A Adutora de Arcoverde, com captação no reservatório de Moxoto com a capacidade do sistema variando entre 260l/s (2 bombas) e 450 l/s (4 bombas).

Dos reservatórios associados/receptores ao Eixo Leste em Pernambuco somente um reservatório de porte é portador de volume de acumulação suficiente para entrar em processo sinergético com as águas do PISF, potencializando seus usos: é o do Açude Francisco Saboia (Poço da Cruz), com capacidade de 504,0 hm<sup>3</sup>.

- No **Estado da Paraíba**, somente em um pequeno trecho do final do Eixo Leste serão feitas captações diretas no sistema adutor, direcionadas a pequenos aproveitamentos. O deságue no rio Paraíba através do ponto de entrega em Monteiro, e os aproveitamentos ao longo desse curso d'água, sejam com captações diretas no seu leito ou nos reservatórios situados no seu percurso (Poções, Camalaú, Boqueirão de Cabaceiras e Acauã).

Destacam-se entre os aproveitamentos de maiores expressões vinculados ao Eixo Leste, os grandes sistemas adutores para consumo humano atualmente em implantação: o Cariri e o Curimataú e o sistema adutor em operação para abastecimento de Campina Grande e cidades do seu entorno. A garantia de oferta para esses sistemas de suprimento aos centros urbanos beneficiados por esses sistemas, é proporcionado – além das águas acumuladas nos quatro reservatórios dispostos ao longo do rio Paraíba - pelo ponto de entrega do PISF em Monteiro cuja capacidade é de 18,0 m<sup>3</sup> /s repartidos, a montante, com Pernambuco.

Cabe destacar ainda que, associado ao Eixo Leste, dois sistemas adutores para abastecimento humano serão operados em parceria com Pernambuco, quais sejam:

- A Adutora do Alto Capibaribe, cuja captação se dará no Rio Paraíba, a jusante do reservatório de Camalaú e distribuição e adução para centros urbanos dos dois estados.

O maior aproveitamento no estado da Paraíba, diretamente vinculado ao Eixo Leste, é o Canal das Vertentes Paraibanas com derivação de 10,0 m<sup>3</sup>/s da barragem de Acauã, destinados ao abastecimento humano e, basicamente, à irrigação. Dado o seu porte; a baixa capacidade de oferta garantida pelo reservatório de Acauã (1,0 m<sup>3</sup>/s) em relação à demanda total prevista, e ao fato de se localizar mais a jusante entre os aproveitamentos no rio Paraíba – o que proporciona maiores perdas de condução - o Canal das Vertentes é altamente dependente de aportes de água do Eixo Leste.

Nas proposições feitas no capítulo final deste relatório, comenta-se acerca da necessidade de solução para o melhor aproveitamento do Eixo Leste, considerando outros fatores como horas de funcionamento do sistema e perdas de condução.

Em conclusão, pode-se afirmar que o Eixo Leste se caracteriza por um sistema de alta relevância para a garantia de oferta hídrica para o consumo humano, notadamente à três regiões de grande deficiência de oferta no semiárido setentrional: o Agreste Pernambucano, e a Borborema e o Agreste Paraibano.

#### **4.2. Bacias/Regiões Associadas ao Eixo Norte**

Com relação aos aproveitamentos associados ao Eixo Norte pelos quatro estados integrantes do sistema PISF, o quadro geral pode ser expresso pelos seguintes fatores:

- Presentemente as aduções possíveis de águas, de forma efetivamente transpostas para Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte corresponde a cerca de 25% da capacidade total de condução desse trecho a jusante da estação EBI-3 em final de plano (89,0 m/s)..

São 22,25 m<sup>3</sup>/s de capacidade de adução já instalados podendo chegar ao dobro desta vazão com instalação programada de mais dois conjuntos motobombas na EBI-3 e, a montante, nas EBI-1 e EBI-2. Além da necessidade de complementação dos equipamentos de bombeamento, a implantação das obras das segundas células dos aquedutos do Eixo Norte, é outro fator condicionante para o atingimento da capacidade total de condução desse sistema adutor, conforme projetado (99,0m<sup>3</sup>/s)

No Eixo Norte do PISF serão realizados os maiores processos sinérgicos entre as águas aduzidas do São Francisco e as águas endógenas acumuladas nos grandes reservatórios ofertantes e ofertantes-demandantes das bacias integradas ao projeto.

Em **Pernambuco**, os aproveitamentos das águas transportadas pelo Eixo Norte se darão ao longo do desenvolvimento das obras em sistemas de abastecimento de populações de 28 comunidades rurais e pequenos sistemas de irrigação. Merecem destaque os vários sistemas de reforço do abastecimento de núcleos urbanos da região (Salgueiro, por exemplo), com interligações a sistemas adutores já existentes, dentre nos quais o Sistema Adutor do Oeste Pernambucano.

Com relação aos usos no setor produtivo, menciona-se a possibilidade de derivação prevista de 10,0m<sup>3</sup>/s no reservatório intermediário da barragem Mangueira (imediatamente a montante da estação de bombeamento EBI-3 para o reservatório de Entremontes (340,0 hm<sup>3</sup>), na bacia do Rio Brígida – o Ramal do Entremontes. Merecem destaque ainda os reservatórios Chapéu (com 190 hm<sup>3</sup>) e Algodões (59,0 hm<sup>3</sup>), que integrarão com o Sistema PISF na condição de reservatórios ofertantes.

No **Ceará**, nas condições atuais, as águas serão direcionadas para o reservatório ofertante-demandante do Castanhão (6.760,0 hm<sup>3</sup> de capacidade de acumulação) e posteriormente, via implantação do segundo trecho do CAC, para o reservatório de Orós (1.956,0 hm<sup>3</sup>). A partir da implantação do Projeto Malha d'Água (já iniciada), com a interligação entre sistemas adutores associados a vários reservatórios, inclusive com interligações ao Cinturão das Águas, vários outros reservatórios de grandes e médios portes passarão a fazer parte do Sistema PISF Integrado na condição de ofertantes, como serão os casos dos açudes Arrojado Lisboa (1.800,0 hm<sup>3</sup>), Pedras Brancas (434,0 hm<sup>3</sup>) e os açudes das Bacias Metropolitanas Pacoti (370,0 hm<sup>3</sup>), Aracoiaba (175,6 hm<sup>3</sup>), Pacajus (148 hm<sup>3</sup>); Pompeu Sobrinho (143,0 hm<sup>3</sup>) e Sítios Novos (132,2 hm<sup>3</sup>) e outros de menores portes.

Em fase atual de implantação está o Ramal do Salgado, derivado do Ramal do Apodi, cujas águas se direcionarão diretamente para o reservatório do Açude Castanhão.

O Ceará contará, portanto, com três derivações do PISF: o CAC (com 30,0 m<sup>3</sup>/s), o Riacho dos Porcos (com 7,3 m<sup>3</sup>/s) e o Ramal do Salgado (atualmente em fase de implantação com 20,0 m<sup>3</sup>/s).

O abastecimento humano no Ceará será amplamente garantido pelos seus reservatórios e conclusão da implantação do Projeto Malha d'Água. No que tange ao maior consumo urbano – o da região Metropolitana de Fortaleza (atualmente com cerca de 11,0 m<sup>3</sup>/s) – a possibilidade de integrá-lo diretamente ao PISF, através do Ramal do Salgado, utilizando o Castanhão como “caixa de passagem,” possibilitará a liberação desse reservatório para assegurar oferta aos aproveitamentos agrícolas já existentes, além de outras atividades econômicas, como a carnicultura, ambas com amplas potencialidades na região do entorno e Chapada do Apodi. Águas subterrâneas desta região em interação com águas superficiais e águas aduzidas pelo PISF, comporão um conjunto de ofertas que assegurará o desenvolvimento dessas atividades no Ceará.

Na **Paraíba**, 53,0 m<sup>3</sup>/s águas aduzidas para a bacia do Piancó-Piranhas-Açu são derivadas do Caiçara (53,0 m<sup>3</sup>/s) - reservatório intermediário do Eixo Norte – para os reservatórios ofertantes-demandantes das barragens Engenheiro Avidos (255,0 hm<sup>3</sup>) e São Gonçalo (40,8 hm<sup>3</sup>). Todos os aproveitamentos no estado a partir dessas barragens serão feitos a jusante das mesmas, basicamente em sistemas de irrigação e abastecimento humano.

Outra derivação do Eixo Norte para esta bacia é a do Ramal do Piancó, já projetada (4,0 m<sup>3</sup>/s) com aproveitamentos a montante do complexo das barragens, atualmente ofertante, de Curemas-Mãe D'Água (1.358 hm<sup>3</sup>) que passará a ser ofertando-demandantes após a implantação do ramal.

Uma vez que o trecho do rio Piranhas-Açu se desenvolve em território paraibano antes de adentrar o Rio Grande do Norte, e é considerado integrante do Eixo Norte do PISF, os reservatórios de Avidos e São Gonçalo são considerados intermediários do sistema PISF, estando, presentemente, em desenvolvimento estudos no sentido de estabelecimento do Termo de Alocação de Águas desses dois mananciais.

Outros reservatórios ofertantes de expressão situados na bacia em território paraibano, são: Saco (97,5 hm<sup>3</sup>), Jenipapeiro (100,0 hm<sup>3</sup>) e Lagoa do Arroz (80,2 hm<sup>3</sup>).

Na Paraíba, a exploração hidroagrícola das terras irrigáveis nas Várzeas de Souza através da interação dos aportes de água do Eixo Norte com as águas dos reservatórios do Piancó-Piranhas-Açu, é uma das alternativas de aproveitamento do PISF de maior relevância para o desenvolvimento da região.

**O Rio Grande do Norte** receberá águas do Eixo Norte através de duas derivações do reservatório intermediário de Caiçara: a mesma que deriva para a Paraíba para os reservatórios Engenheiro Avidos e São Gonçalo (53,0 m<sup>3</sup>/s) e se direciona para a fronteira dos dois estados, e a do Ramal do Apodi (20,0 m<sup>3</sup>/s).

Presentemente o estado recebe águas do Sistema Curemas – Mãe d’Água, aduzidas através do leito natural do Rio Piancó-Pirenhas-Açu, mediante acordo expresso em Termo de Alocação de Água. Essas águas são destinadas ao abastecimento humano em centros urbanos da região do Seridó Potiguar.

Dois reservatórios ofertantes-demandantes estão situados nesta bacia em território norteriograndense: o de Oiticica (592,0 hm<sup>3</sup>) e, imediatamente a jusante, o de Armando Ribeiro Gonçalves (2.400,0 hm<sup>3</sup>). O projeto Seridó, atualmente em implantação, é o maior empreendimento de oferta de água para o abastecimento humano do estado, com derivação dessas duas barragens e do sistema Curemas-Mãe d’Água. Os reservatórios ofertantes mais importantes da bacia e que estão associados a esses projetos de suprimento aos centros urbanos, são: Boqueirão de Parelhas (85,0 hm<sup>3</sup>), Itans (81,0 hm<sup>3</sup>), Sabugi (65,0 hm<sup>3</sup>) e Mendubim (76,0 hm<sup>3</sup>).

Na bacia do Rio Apodi-Mossoró, o reordenamento da distribuição da água para os centros urbanos de forma a aproveitar o diferencial altimétrico proporcionado pela chegada das águas através do Ramal do Apodi (em implantação) e, principalmente, a garantia proporcionada ao abastecimento humano nas regiões do Alto Oeste Potiguar, notadamente na parte fronteiriça dos dois estados (RN e PB), constitui um dos benefícios de maior serventia do PISF ao Rio Grande do Norte.

Nessa bacia destacam-se os reservatórios de Santa Cruz (615,0 hm<sup>3</sup>); Umari (295,0 hm<sup>3</sup>) e Pau dos Ferros (54,0 hm<sup>3</sup>). Com a adução do PISF pelo Ramal do Apodi, esses reservatórios terão aproveitamentos mais voltados para a irrigação, principalmente os de Santa Cruz onde se está implantando um sistema de irrigação de 9.00,0ha e o de Umari que poderá interagir com o PISF, igualmente em atividades hidroagrícolas.

Tanto as águas aduzidas pelo Ramal do Apodi como aquelas igualmente provenientes do Eixo Norte através dos reservatórios do DNOCS na bacia do Piancó-Piranhas-Açu, uma vez postas em interação com as águas superficiais dos reservatórios estaduais e águas dos aquíferos da Bacia Potiguar (efeito sinergético preconizado nos estudos do PISF), criarão as condições para o aproveitamento das extensas manchas de terras irrigáveis da Chapada do Apodi e do Mato Grande, no Rio Grande do Norte. Dessa forma, tendo em conta, as baixas demandas relativas de água para o consumo humano no estado, as aduções mais expressivas do PISF se darão para o aproveitamento na irrigação e na carcinicultura.

## **5. REGRAS E PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS**

---

---

## 5. REGRAS E PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS

Na operação do Sistema PISF Integrado, estão envolvidos múltiplos fatores de ordem técnica, econômico-financeira e legal que contribuem para sua complexidade e, consequentemente, para a necessidade de estabelecimento de regras e procedimentos a serem observados na fase de planejamento – POAs, PGAs e Projetos Operacionais – e na de Operação, incluídos os processos de manutenção e monitoramento.

Devida a complexidade operacional do Sistema PISF – a operação integrada dos sistemas de adução aos estados beneficiados, representada pelos complexos de obras e equipamentos dos Eixos Norte e Leste e dos sistemas de recepção das águas e distribuição aos usuários finais das bacias/regiões estaduais – o estabelecimento de regras e procedimentos, constitui os fatores de maiores relevâncias para o alcance dos grandes objetivos do projeto.

Os Processos de Operação são constituídos de duas partes distintas e complementares:

a – As relativas às manobras operacionais dos componentes dos sistemas hidráulicos.

b – As alusivas às regras e procedimentos operacionais de naturezas regulamentares.

- O que diz respeito às manobras operacionais a serem realizadas nos diversos componentes dos sistemas hidráulicos de adução e de condução e distribuição aos usuários finais - obras e equipamentos – suas regras e procedimentos serão adotados quando da concepção e construção dos respectivos algoritmos operacionais dos Eixos Norte e Leste a serem usados pela Operadora Federal e dos sistemas hidráulicos a serem utilizados pelas Operadoras Estaduais.

Essas manobras operacionais, são constituídas de definições e procedimentos, cujas naturezas são puramente afeitas à engenharia do sistema que podem ser alteradas e/ou ajustadas como decorrência do seu aperfeiçoamento funcional, a partir de dados e informações colhidos ao longo da realização do monitoramento do funcionamento das obras e equipamentos dos subsistemas componentes (estações de bombeamento, estruturas de controle, tomadas d'água, etc).

Nos casos dos Projetos Operacionais dos dois Eixos de Adução, suas construções se baseiam nos dados de dimensionamento das obras e equipamentos; nos seus comissionamentos e nos “as built” realizados durante a implantação dessas obras e equipamentos (capacidade de acumulação dos reservatórios intermediários a partir dos

levantamentos topográficos ou topo-batimétricos realizados; evaporação nesses reservatórios; declividade e comprimentos dos trechos de canais, cotas de vertedouros e estruturas de controle, e outras).

Da mesma forma, na operação dos sistemas de condução e distribuição aos usuários finais, os Projetos Operacionais serão construídos a partir de dados semelhantes dos reservatórios ofertantes-demandantes, capacidades de suas tomadas d'água; dados de evaporação e outros, destacando-se a importância dos dados relativos às perdas nos trechos de rios ao longo da Linha de Escoamento do PISF nas respectivas bacias estaduais.

Observa-se que os projetos operacionais dos eixos Norte e Leste estão, presentemente, em desenvolvimento através da parceria estabelecida entre o USACE e a CODEVASF.

- O que se relaciona às regras e procedimentos operacionais de naturezas regulamentares, direcionadas para o funcionamento dos sistemas de forma a alcançar os seus objetivos precípuos de atendimento das demandas programadas, seguindo normas pré-estabelecidas das condicionantes de atingimento desses atendimentos. A proposição dessas regras e procedimentos, constitui a finalidade deste documento e são expostas a seguir de forma separada para cada um dos sistemas – sistema de adução e sistema de condução e distribuição regional – porém sempre levando em consideração a indispensável interação entre ambos os sistemas.

As equipes da Operadora Federal e das Operadoras Estaduais diretamente responsáveis, respectivamente, pelas operações das infraestruturas dos Sistemas de Adução do PISF e pelas infraestruturas dos sistemas de recepção, condução e distribuição nas bacias/regiões dos estados, devem estar devidamente preparadas para a missão. O entendimento da concepção de engenharia; das funções de cada obra e equipamento integrantes dos sistemas hidráulicos; do processo de funcionamento integrado de ambos os sistemas; dos monitoramentos a serem realizados e suas formas de aplicação nas decisões e no aprimoramento dos sistemas operacionais, constituem o cabedal de conhecimento a ser adquirido e empreendido, anteriormente e durante o desenvolvimento das atividades das equipes responsáveis pelo funcionamento do PISF.

A realização de cursos preparatórios dessas equipes das Operadoras Federal e Estaduais, visando, primeiramente, suas formações e a participação sistemática em reuniões técnicas programadas para atualização e com troca de informações e sugestões na direção do

aperfeiçoamento do funcionamento do Sistema Integrado, deve constituir a primeira regra a ser cumprida pelo conjunto das Operadoras.

### **5.1. Regras e Procedimentos Operacionais - Sistemas de Adução**

Uma vez direcionados ao atendimento das demandas para os diversos usos nos estados beneficiados pelo PISF, a instituição de regras e procedimentos regulamentares do processo operacional desses sistemas (Eixos Norte e Leste) é, necessariamente, condicionada pelas dimensões dessas demandas, no que tange aos seus aspectos quantitativos (vazões/volumes); qualitativos (natureza dos usos) e locacionais (pontos de entrega).

Com relação aos pontos de entrega, duas possibilidades são distintamente caracterizadas quanto a seus impactos nos sistemas adutores:

- As entregas realizadas através de captações diretas nas obras dos sistemas, condicionadas pelas suas interferências nessas obras, carecendo, dessa maneira, de aprovação previa da forma; das quantidades e dos locais de captação pela Operadora Federal.
- As entregas nos pontos dos sistemas, onde as localizações; as formas de captação e as quantidades (capacidades instaladas) estão pré-determinadas, devem estar previstas no PGA.

#### **5.1.1. Regras Operacionais – Captações Diretas nos Sistemas Adutores**

Considera-se captações diretas aquelas realizadas mediante um processo de retirada de água através de equipamentos de captação (bombas ou sifões) situados em pontos dos sistemas adutores determinados e sujeitos a autorização da Operadora Federal que delimitará os trechos dos canais e dos entornos dos reservatórios intermediários onde as captações podem ser permitidas.

Em relação às captações diretas nos eixos dos sistemas de adução do PISF, sob operação federal, os procedimentos para solicitação e autorização, bem como demais requisitos, deverão ser regulamentados pela ANA, em conformidade com a Resolução 2.333/2017 inciso IV artigo 22.

No caso das captações diretas nos sistemas adutores dos estados, recomenda-se que também sejam regulamentados pelas entidades estaduais competentes, para garantir maior eficiência e segurança aos procedimentos. Ressalta-se a importância de que as solicitações para captação direta nos sistemas de adução devem ser acompanhadas de projetos a serem

submetidos previamente à aprovação das respectivas operadoras, buscando garantir a adequação das instalações e resguardando-se de eventuais danos às estruturas existentes.

Deve constar dos mesmos a indicação precisa dos pontos de captação e o(s) ponto(s) de uso final das águas, inclusive com a especificação do tipo de uso; as especificações dos equipamentos e materiais a serem utilizados na captação e na adução, inclusive o projeto de alimentação de energia para bombeamento; as vazões a serem retiradas com os respectivos horários de bombeamento; interferência com outras estruturas do PISF e aquelas externas à faixa de desenvolvimento do sistema adutor; indicação do usuário responsável pela operação e manutenção do sistema de captação e adução.

São aproveitamentos isolados, aqueles cujas águas são utilizadas por um único usuário, sejam eles de grandes ou pequenos portes, indivíduos ou instituições. Os sistemas individuais de pequenos portes são limitados pela capacidade instalada de captação de 2,5 litros por segundo, conforme definido no Art, 2º, inciso VI na ANA 2.333/2017. Já os sistemas isolados considerados de médio e grandes portes contam com vazões acima desta e destinam-se a um único usuário devidamente credenciado (projetos de irrigação, abastecimento de um centro urbano, suprimento a uma indústria, etc).

Os abastecimentos de pequenas comunidades agrícolas previstas no licenciamento ambiental do PISF são exemplos de usuário individual de pequeno porte. São exemplos de usuários de médio e grandes portes, o reforço do sistema isolado de abastecimento da cidade de Salgueiro ou o sistema isolado de suprimento a um determinado projeto de irrigação individual com vazão firme superior a 2,5 litros por segundo.

Os sistemas integrados são aqueles cujas distribuições se fazem para vários usuários de mesmo tipo, ou de tipos diferentes (sistemas adutores para abastecimento de várias cidades; sistemas adutores para projetos loteados de irrigação, por exemplo), através de captações diretas no sistema adutor cuja operação do sistema pode vir a ser impactada por essas captações.

Independente da obrigatoriedade de atendimento ao suprimento de água requerido (abastecimentos previstos no licenciamento ambiental; abastecimento humano, e outros), o utilitário (indivíduo ou instituição) deverá estar sujeito à aprovação prévia dos projetos de captação, adução e operação, de conformidade com as condições detalhadas acima.

Para subsidiar o processo de análise e autorização para as captações diretas no sistema adutor, é recomendável que a Operadora elabore o levantamento e a indicação dos

trechos de canal e das faixas indicativas das áreas das margens dos reservatórios intermediários com permissão para instalação de equipamentos de captação direta no sistema. O mesmo deve ocorrer quando se tratar de Operadora Estadual no caso dos trechos no sistema adutor dos estados.

No que se refere às captações no sistema PISF, sob operação federal, as solicitações relativas às captações diretas em trechos de canal e reservatórios intermediários dos sistemas de adução deverão ser encaminhadas pela Operadora Estadual, em conformidade com os artigos 19 e 20 da Resolução ANA 2333/2017.

Sugere-se constar nos atos de autorização emitidos pela Operadora Federal, as condições de garantia de fornecimento de água ao usuário (em trecho de canal e em reservatório, considerando as especificidades de cada); o processo de cobrança e de atualização periódica das tarifas; as penalidades a que o usuário será submetido pelo não cumprimento das condições gerais acordadas em contrato assinado entre as partes (Operadora Federal, Operadora Estadual e Usuário).

Sugere-se ainda que autorizações para captações especiais com vazões de qualquer porte, de caráter permanente ou temporário, devem ser comunicados pela Operadora Federal e Operadora Estadual solicitante, à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico e às demais Operadoras Estaduais mediante suas aposições no sistema de comunicação a ser estabelecido - Protocolos de Comunicação - com as informações básicas de localização, vazões, tempo de funcionamento diário, mensal e anual, tipificação do usuário e localização da captação.

A Operadora Federal deverá manter no Protocolo de Comunicação, a partir do que consta no PGA, direcionado à ANA e às Operadoras Estaduais, mapas atualizados de cada eixo de adução com indicação das captações autorizadas nos trechos de canal e reservatórios intermediários. Esta regra é também válida para os casos especiais discriminados a seguir:

- Captações diretas no reservatório do Atalho ou em trecho de canal a jusante deste reservatório para utilização devidamente autorizada pela Operadora Estadual do Ceará, quando se tratar de águas endógenas.

- Captações diretas nos reservatórios das Barragens Engenheiro Avidos, São Gonçalo e do Sistema Curemas - Mãe d'Água – nas condições de “com e sem adução de águas do PISF” - mediante autorização conjunta das Operadoras Estaduais da Paraíba e Rio Grande do Norte, inclusive nos seguintes trechos de leitos naturais:

- Trechos do Rio Piranhas, a montante do Reservatório de Engenheiro Avidos; entre este reservatório e o da barragem de São Gonçalo, e entre este reservatório e a confluência com o Rio Piancó-Piranhas-Açu.
- Trecho do Rio Piancó-Piranhas-Açu a jusante do sistema das Barragens Curemas-Mãe d'Água até a estrutura de medição do ponto de entrega do PISF na Fronteira Paraíba – Rio Grande do Norte.

As descargas programadas de volumes de água para efeito de melhoria da sua qualidade (ou necessidade de eventual substituição) através das tomadas d'água de fundo dos reservatórios, deverão ser medidos e acrescidos (ou abatidos nos casos das necessidades de reposição com águas bombeadas pelo sistema de adução) aos volumes aduzidos e entregues às Operadoras Estaduais. Importante atentar, no entanto, que as operações de descarte de volumes de fundo dos reservatórios deverão se dar, preferencialmente e quando programadas, nas ocasiões em que ocorrem vertimentos nos mesmos.

#### 5.1.2. Regras Operacionais – Entrega de Águas às Operadoras Estaduais

Os fatores mais determinantes da eficiência operacional do sistema PISF Integrado é o atendimento das demandas atualizadas nas quantidades e tempos pré-determinados nos POAs das Operadoras Estaduais.

As entregas de água pela Operadora Federal às Operadoras Estaduais, tanto as feitas através de captações diretas nos sistemas adutores (processo com alta predominância no estado de Pernambuco), como aquelas realizadas pelo deságue nos pontos de derivação para os ramais e leitos de rios estaduais, sofrerão variações decorrentes dos ajustes e adequações realizadas ao longo do ano. Para amenização dos impactos gerados por essas alterações – comuns e, em certos sentidos, necessárias - alguns aspectos relacionados com a garantia de atendimento das demandas e, ao mesmo tempo, com suas intervenções no projeto original de operação dos sistemas, o estabelecimento de procedimentos e regras básicas, devem regular o processo.

No que concerne às prioridades de atendimento das demandas programadas pelas Operadoras Estaduais e incluídas originalmente ou alteradas nos PGAs, a Operadora Federal deverá considerar as seguintes prioridades no processo de operação dos dois eixos de adução:

a - Independentemente da natureza do uso, a prioridade de atendimento de vazões associadas aos sistemas de adução do PISF é sempre a acordada entre as Operadoras Federal e Estaduais e aprovadas pela ANA, no PGA.

b - Nos casos em que a soma dessas vazões demandadas pontos de captação direta nos sistemas adutores e nos pontos de entrega do PISF à Operadores Estaduais sejam inferiores à estabelecida na outorga do Projeto – conforme programada nos PGAs ou ajustadas durante o ano de sua vigência – a Operadora Federal poderá destinar vazões a usuários independentes, mediante regras e procedimentos a serem regulamentados, conforme previsto no parágrafo 2º do Art. 4º da Resolução ANA 2.333/2017.

c – Nos casos em que a soma das vazões demandas para diversos usos pelas Operadoras Estaduais ultrapassem a vazão máxima de captação e condução permitida pela Outorga, a correção da destinação dos atendimentos ao longo do ano deve priorizar as vazões para o suprimento dos sistemas de abastecimento humano. Nos casos das somas das vazões para consumo humano ficar atendida plenamente no âmbito da correção das demandas, a destinação das vazões para outros usos, será feita mediante acordo entre as Operadoras Estaduais, em entendimento com a ANA, evidentemente respeitadas as condições da outorga.

d – Nos casos em que a soma das vazões para consumo humano previstas pelas Operadoras Estaduais ultrapassar a vazão firme permitida pela outorga – seja quando da elaboração dos PGAs, seja na ocasião dos ajustes ao longo do ano de vigência, – as vazões a serem disponibilizadas pelo sistema adutor (Eixo Norte ou Leste) nos pontos de entrega aos estados e nas captações diretas nos canais e reservatórios intermediários dos dois sistemas, sugere-se que sejam estabelecidas de conformidade com as seguintes regras e ordem de prioridade:

d.1 - Atendimento às pequenas comunidades rurais situadas na ADA – Área de Influência Direta do PISF, segundo condicionantes do licenciamento ambiental. Observa-se, no entanto, que, mantidas as condições normais de operação dos sistemas, é muito pouco provável que essas demandas deixem de ser atendidas pelos sistemas adutores do PISF.

d.2 – Atendimento aos Centros Urbanos cujas captações estejam situadas em canais e reservatórios intermediários dos dois Sistemas de Adução do PISF (sistemas isolados ou integrados)

d.3 – Atendimento aos Centro Urbanos sem nenhuma outra alternativa de abastecimento (reservatórios ofertantes e ofertantes-demandantes).

d.4 – Atendimento complementar a centros urbanos com atendimento parcial a partir de reservatórios ofertantes ou ofertantes-demandantes.

e – Uma vez atendidas todas as demandas para consumo humano (centros urbanos) pelos dois Sistemas de Adução, as prioridades para suprimento de água para os demais usos associados ao Sistema PISF Integrado (irrigação, indústria, carcinicultura, etc) serão definidas por cada Operadora Estadual em entendimento com as demais.

f – A ocorrência de perdas não previstas ao longo dos sistemas adutores (transbordamentos, acidentes em obras, defeitos em equipamentos, intervenções de terceiros, e outros) devem ser medidas pela Operadora Federal e comunicadas às Operadoras Estaduais, para efeito de entendimentos quanto à consideração e alocação dos custos envolvidos.

Com relação à medição dos volumes nos pontos de entrega dos Sistemas Adutores, alguns aspectos particulares e procedimentos devem ser observados pela Operadora Federal:

Os tempos de operação diária dos sistemas de adução – 24 ou 21 horas (respeitando o horário de ponta de consumo de energia) - com variação ou não de tempo de funcionamento de cada conjunto motobomba, são determinados pelos Projetos Operacionais dos Eixos de Adução, baseados na programação das demandas, constantes nos PGAs.

Nos casos de operação dos sistemas de adução durante as 24 horas diárias - sem paralização de conjuntos motobombas - deverá ser verificado o impacto no funcionamento dos sistemas associados ao eixo. Exemplo: funcionamento dos conjuntos motobombas 24 horas do Eixo Leste e funcionamento do Ramal do Agreste Pernambucano e das Adutoras Cariri e Pajeú durante 21 horas. Far-se-á necessária uma avaliação da acumulação do volume excedente; sua destinação e custos envolvidos, para procedimento de ajuste no sistema operacional.

Relativamente às operações de recepção e condução das águas até os usuários finais pelas Operadoras Estaduais os atendimentos das demandas são igualmente complexos. No caso da operação pelas Operadoras Estaduais dos sistemas de condução aos usuários finais, deve-se ainda considerar as variações de portes dos usuários, suas baixas capacidades de armazenamento de compensação, suas variações diárias de consumo, sazonalidades de grandes sistemas consumidores (irrigação e carcinicultura, por exemplo), ocorrência de precipitações com reflexos na maior disponibilização de oferta local. Assim, o descompasso temporal entre o funcionamento diário e até semanal dos dois sistemas deve sempre ser considerado quando da definição do tempo de operação.

As variações de vazões em curtos espaços de tempo (diárias ou mesmo semanais), impactam sobremaneira o Sistema Integrado, tanto quanto ao atendimento às demandas – por excesso ou deficiência de suprimento momentâneo nos pontos de entrega aos usuários - sejam as captações diretas nos Sistemas Adutores; sejam as captações no Pontos de Entrega aos Estados; sejam nos pontos de Entrega ao Consumidor Final nas bacias/regiões associadas ao PISF nos Estados.

Tanto nas paradas parciais ou totais dos sistemas adutores ou sistemas de condução pelas Operadoras Estaduais aos Usuários Finais, as paralisações, assim como as retomadas dos bombeamentos ou das liberações de águas dos reservatórios para jusante, provocam rebaixamentos ou sobre-elevações de nível nas derivações, no sentido de montante-jusante, alterando os volumes nos variados pontos de entregas do sistema.

Relativamente às pequenas captações ao longo dos Sistemas de Adução, estas são particularmente impactantes no sentido de que - mesmo tratadas de forma agrupada em determinados trechos de canal ou em reservatórios intermediários, tanto para sistemas isolados como integrados – constituírem demandas incompatíveis com a dimensão e a inércia dos bombeamentos nos Eixos Norte e Leste do PISF.

Deve, portanto, ser estabelecido como regra e procedimento que, a Operadora Federal, ao elaborar o projeto operacional dos sistemas adutores, deve identificar os impactos das alterações de vazões que, por conseguinte, alteração dos volumes entregues aos diversos usuários, e programar - juntamente com a Operadora Estadual - a forma e os meios de utilização dos volumes excedentes ou faltantes nos pontos de entrega nesses períodos. Ou seja, tratar-se-á de entendimentos sobre a máxima compatibilização operacional dos eixos de adução e os processos operacionais relacionados com os aproveitamentos do PISF nos estados.

A máxima compatibilização dos dois sistemas de entrega de forma a proporcionar uma maior integração para melhor garantia de oferta do PISF, constitui – além de uma regra geral a ser observada - um objetivo a ser permanentemente perseguido pelas Operadoras Federal, Estaduais e ANA.

Com respeito à maior exatidão possível das vazões medidas tanto nas Captações Diretas nos Sistemas de Adução como nos Pontos de Entrega para os Estados e, nesses, nos Pontos de Entrega ao Usuário Final, é importante se adotar um processo de redundância das medições de vazão, através de diferentes métodos existentes. Pelo menos, um desses processos de medição deve ser feito através de registro gráfico das vazões/volumes fornecidos

diariamente, mediante os quais serão computados os volumes diários fornecidos. Deve ser facilitado o acesso às Operadoras Estaduais, aos pontos de entrega para acompanhamento e avaliação do processo de medição.

Relativamente ao acesso das medições dos volumes fornecidos aos usuários finais do sistema, as Operadoras Estaduais deverão postar as informações via Protocolo de Comunicação direcionados a este segmento de utilizadores do Sistema PISF. A permissão de acesso por parte dos usuários cujas captações são feitas diretamente no sistema de adução, a informação deverá igualmente ser postada via sistema de informações do Protocolo de Comunicação pelas Operadoras Estaduais. O processo de medição será detalhado no produto 5 – relativo ao Monitoramento dos Sistemas.

Com relação à medição e computação das perdas ao longo dos Sistemas Adutores do PISF e no desenvolvimento dos Sistemas de Recepção e Condução ao Usuário Final (cujos processos serão definidos no próximo produto relativo ao monitoramento dos sistemas) estes devem ser permanentemente informados acerca da computação dos volumes mensais consumidos por cada instituição responsável pela cobrança das tarifas: Operadora Federal às Operadoras Estaduais e estas aos usuários finais. O processo de medição será detalhado no produto 5 – relativo ao Monitoramento dos Sistemas.

## **5.2. Projetos Operacionais – Sistemas Estaduais**

Caberão às Operadoras Estaduais a elaboração dos Projetos Operacionais das respectivas estruturas naturais (leitos de rios, aquíferos, reservatórios naturais), e artificiais (sistemas adutores, reservatórios de barragens, poços) associadas ao aproveitamento do PISF nos seus Estados.

Portanto, uma vez disponibilizadas as vazões/volumes aos estados (únicos utentes-pagadores do PISF) pelos Eixos Norte e Leste, caberá a Cada Operadora Estadual definir regras, formas, processos e procedimentos relacionados com a destinação e utilização das águas recepcionadas, bem como estabelecer as tarifas e realizar as cobranças junto aos usuários finais das águas do Sistema PISF nos seus estados.

No entanto, e se tratando de um projeto integrado, algumas regras relacionadas com o seu funcionamento, devem ser estabelecidas e seguidas pelo conjunto dos estados, de forma a facilitar os entendimentos a serem permanentemente mantidos, tanto no processo inicial de construção do PGA, quanto nas ocasiões de necessidade de adequações e ajustes a serem procedidos no transcurso do seu ano de vigência.

### 5.2.1. Regras Operacionais - Pontos de Recebimento e Condução das Águas nos Estados

Relacionado a esse aspecto de recepção das demandas programadas nos pontos de entrega previstos nos Sistema PISF Integrado e apostos nos PGAs, as regras e procedimentos a serem observados pelas Operadoras Estaduais, são:

a – Caberá às Operadoras Estaduais realizarem o acompanhamento sistemático das medições de vazões nos pontos de entrega dos Sistemas PISF de Adução, mantendo entendimentos permanentes entre elas, a Operadora Federal e, quando for o caso, a ANA, notadamente ao final de cada mês de operação, de forma a verificarem e avaliarem os resultados e compará-los às previsões feitas anteriormente, em conformidade com o PGA.

Esse acompanhamento sistemático constitui evento necessário ao permanente aperfeiçoamento da operação do Sistema PISF Integrado. Assim, as menores intervenções possíveis na operação dos sistemas, em conformidade com o projeto operacional vigente, é fundamental ao processo. No caso da não contestação individual ou conjunta por parte das Operadoras Estaduais, das medições das vazões/volumes em prazo (a ser determinado) posterior a publicação pela Operadora Federal, sugere-se, em adição ao previsto no Capítulo XI da Resolução ANA 2.333/2017, que a aprovação dos volumes mensais medidos e a serem pagos sejam registrados e dados publicidade no Protocolo de Comunicação, especialmente quando as correções/comprovações só forem possíveis através de intervenção no sistema e no projeto operacional em vigência.

b – De forma a possibilitarem o estabelecimento das prioridades de atendimento dos Sistemas PISF de Adução para o consumo humano na operação dos dois Eixos Norte e Leste, as Operadoras Estaduais se obrigam a definirem as condições de fornecimento de água aos centros urbanos das bacias/regiões dos seus estados, em conformidade com os itens definidores das prioridades, e compatibilidade com os itens d3 e d4 do subitem 5.1.2 acima descritos.

c - Sobre as medições das perdas ao longo da Linhas de Escoamento do PISF nos estados, assim como nos sistemas integrados ou isolados com captações em reservatórios e leitos de rios, as Operadoras Estaduais deverão proceder à medições sistemáticas das mesmas (basicamente perdas por infiltração na condução de vazões em leitos naturais e perdas por evaporação nos reservatórios). Independentemente da forma como estarão incluídas nas tarifas a serem cobradas ao usuário final nos estados, o conhecimento dos volumes dessas perdas, é necessário à quantificação e priorização do atendimento das demandas globais pelo Sistema

PISF aos Estados, notadamente quando da consideração dessas demandas para consumo humano.

d – Relativamente à destinação de volumes anuais para os diversos usos nos estados – abastecimento humano à parte – caberá única e exclusivamente às Operadoras Estaduais a definição das prioridades, volumes e tarifas, independentemente de constituírem águas endógenas; águas captadas diretamente nos Sistemas de Adução do PISF e direcionadas ao consumidor final, ou águas resultantes da interação entre as endógenas e as aduzidas do PISF.

e - Alterações de demandas por parte de usuários vinculados à uma Operadora Estadual, cujos portes de vazões/volumes sejam significativos, ao ponto de impactarem a operação dos Sistemas Integrados, somente serão aceitas mediante entendimentos com as outras Operadoras Estaduais, a Operadora Federal e a ANA.

f – Variações de demandas associadas ao consumo humano em um determinado subsistema estadual, com vazões de portes significativos, devem ser comunicadas à Operadora Federal e ao conjunto de Operadoras Estaduais para efeito de entendimentos na reprogramação do fornecimento de vazões/ volumes nos pontos de entrega.

#### 5.2.2. Regras Operacionais – Pontos de Entrega aos Consumidores Finais

Caberá às Operadoras Estaduais, em entendimento com os usuários finais das águas em seus respectivos estados, o estabelecimento dos pontos de entrega; as vazões; os níveis de garantia e os horários dos fornecimentos das vazões/volumes; o processo de medição dos volumes mensais fornecidos; as tarifas e as formas e procedimentos para a cobrança.

Exceto a garantia de atendimento ao consumo humano (seja com águas endógenas e/ou águas aduzidas pelo sistema PISF, a prioridade para atendimento a todos os demais usos nos estados, independentemente da natureza do uso, é determinada pela Operadora Estadual.

## **6. PROTOCOLOS DE COMUNICAÇÃO**

---

---

## 6. PROTOCOLOS DE COMUNICAÇÃO

O protocolo de comunicação do Sistema PISF Integrado terá como finalidade precípua - sem prejuízo das informações necessárias previstas na Resolução ANA 2.333/2017 - o estabelecimento de uma conexão sistemática e sincronizada entre os diferenciados atores envolvidos direta e indiretamente no processo geral de aproveitamento do projeto, quais sejam:.

- Entre as instituições participantes no planejamento, operação, manutenção e monitoramento das estruturas – Operadoras Estaduais, Operadora Federal, ANA e MDR.

- Entre as Instituições envolvidas direta ou diretamente com o Sistema PISF: Operadoras Estaduais, Operadora Federal, ANA, MDR, DNOCS, Defesa Civil, Secretarias Estaduais, Secretarias Municipais, Companhias Estaduais de Abastecimento, e outras.

- Entre instituições públicas e o grande público usuário com interesse direto e indireto no funcionamento do Sistema PISF - usuários individuais ou coletivos do sistema de águas, moradoras dos centros urbanos e comunidades rurais, proprietários de terras situadas nas proximidades das linhas de escoamento das águas, cooperativas, associações de usuários, empresas e outros.

A serventia dos sistemas de comunicação na operação e manutenção de um projeto com as características hidráulicas e de desenvolvimento territorial do PISF, é a transmissão de informações em tempo real e a formação de um banco de dados ao longo do transcurso dos processos e a ser utilizado no aperfeiçoamento progressivo, tanto do próprio sistema como do projeto operacional concebido e implementado.

A concepção do projeto da rede de comunicação deve, portanto, estar adequada ao direcionamento do fluxo e à natureza das informações a serem tratadas e transmitidas, assim como a definição dos equipamentos componentes do sistema de comunicação.

Os protocolos de comunicação deverão, portanto, se adequarem à natureza de interesse individual dos componentes desses dois segmentos envolvidos no funcionamento do PISF.

No que diz respeito aos dados particularmente relacionados com os sistemas de adução do PISF, estão sendo desenvolvidos estudos especiais pelo USACE (Corpo de Engenheiros do Exército Americano) em parceria com a CODEVASF. As informações a serem compartilhadas entre as instituições públicas participantes do processo operacional integrado do PISF, serão geradas e transmitidas através dos hardwares e softwares operacionais dos

sistemas de adução a serem operados pela Operadora Federal do PISF e dos sistemas de recepção pelas Operadoras Estaduais nos pontos de entrega dos Eixos Norte e Leste.

Devidas à situação atual de incipiente de efetivas concepção e implantação dos sistemas operacionais das infraestruturas hidráulicas do PISF Integrado; a necessidade de aprendizagem e ganhos de experiência na operação dos sistemas, e a importância de transmitir as informações com o maior grau de precisão possível – essencial aos atendimento aos ajustes nos POAs e PGAs ao longo do ano de suas vigências - a implementação dos Protocolos de Comunicação do PISF deverá se dar de forma progressiva, iniciando entre as Operadoras dos dois sistemas hidráulicos (adutores e de distribuição estadual); entre as Operadoras Estaduais e os usuários (e Operadoras Federais e usuários independentes), incluído o grande público regional.

No entanto, com relação a estes últimos, cabe destacar a importância de – desde já – se iniciar campanhas de esclarecimento acerca das finalidades e grandes objetivos do PISF, visando à sua sensibilização e conscientização, no sentido de participarem dos processos de manutenção e monitoramento dos sistemas.

Deduz-se, assim, que a concepção e implementação de protocolos de comunicação devem ser mais direcionados possíveis ao atendimento dos interesses específicos de cada segmento participante do processo e compondo-se, ao mesmo tempo, de forma abrangente no âmbito do PISF Integrado.

- Aos usuários finais das águas nas bacias/regiões integrantes do Sistema PISF, interessa basicamente as informações relacionadas com o funcionamento do sistema de entrega, ou seja, o nível de garantia de disponibilização da oferta e as medições nos pontos de entrega de suas captações (leito de rio ou reservatório na linha de escoamento do PISF ou, no caso das captações diretas no sistema de adução, a garantia de entrega nos reservatórios intermediários ou sistema de condução – canais).

Dessa forma, lhes interessa predominantemente os entendimentos permanentes com as Operadoras Estaduais e, no caso dos Usuários Independentes, os entendimentos exclusivos com a Operadora Federal.

- Às Operadoras Estaduais, em interação com os usuários finais, assim como aos comitês de Bacias Hidrográficas associadas ao PISF, o maior nível de interesse são os entendimentos permanentes com a Operadora Federal e a ANA, relacionados com os processos

de suprimento e medição dos volumes nos pontos de entrega dos sistemas adutores: Eixos Leste e Norte.

De forma mais particular, lhes interessa o recebimento permanente de informações relacionadas com as entregas em cada um dos pontos programados e componentes do sistemas de adução; os volumes acumulados nos reservatórios ofertantes e ofertantes-demandantes; as condições de escoamento e as vazões passantes nos leito naturais a montante e jusante dos reservatórios; a compatibilização dessas vazões com as demandas programadas; e o processo de atendimento aos usuários finais, em conformidade com as demandas programadas.

- À Operadora Federal, além da comunicação direta com a ANA e as Operadoras Estaduais relativas aos atendimentos das entregas programadas, se fará necessário o acesso às informações do DNOCS sobre a operação de reservatórios componentes do sistema PISF e com os membros das populações do entorno dos sistemas de adução, envolvidas na manutenção e monitoramento desses sistemas.

Particularmente, é importante para essa Operadora, as informações sobre os diversos pontos estratégicos ao longo do desenvolvimento dos eixos de adução, relativos aos processos de captação, e elevação; condução, reservação e derivação das águas, que integram o processo de monitoramento operacional, além daqueles relacionados com o monitoramento da manutenção.

Assim, de forma concatenada com a crescente complexidade operacional do Sistema PISF Integrado, cabe a implementação dos Protocolos de Comunicação observando-se a obtenção das informações segundo os interesses particulares de cada ente envolvido no processo de operação e monitoramento.

### **6.1. Protocolo entre Operadoras Estaduais e Populações**

Um projeto da importância para a garantia de oferta hídrica a toda a região que se caracteriza pela escassez de água e cujo sucesso é dependente, em grande parte, da integração das populações no seu aproveitamento, deve-se procurar priorizar em seu protocolo de comunicação, a adesão das populações do seu entorno à eficiência do processo global de seu funcionamento.

Dessa forma, o estabelecimento dos vários canais de informação às populações principalmente às usuárias autorizadas ou não, buscando sua adesão ao processo geral de funcionamento do PISF, notadamente quanto às intervenções nos canais artificiais e naturais ao

longo do sistema; aos reservatórios interligados e às obras especiais componentes (tuneis, aquedutos, equipamentos de medição, etc), constitui um dos protocolos com características adequadas de comunicação a serem sistematicamente difundidas.

Pelas suas características e tendo em conta a natureza de interesse envolvido, os meios, processos e métodos a serem utilizados neste protocolo são os tradicionalmente empregados: palestras, cursos, programas radiofônicos, comunicação visual, etc.

Caberá exclusivamente à cada uma das Operadoras Estaduais a implantação e condução desse protocolo, que constitui uma das principais dificuldades identificadas por órgãos gestores na operação e manutenção de sistemas hídricos em diversas regiões do semiárido, devido ao alto nível de interferência das populações no desvio de água e vandalização de obras e equipamentos.

Como uma das ações importantes, destaca-se a de arregimentação de lideranças regionais para participação no processo de monitoramento e acompanhamento ou mesmo de usuários autorizados, à exemplo de experiencias de sucesso em projetos de mesma natureza em algumas partes do mundo.

Na condução das informações a serem utilizadas neste protocolo específico, as Operadoras Estaduais deverão, evidentemente, utilizar dados e informações a respeito da operação do Sistema PISF Integrado – particularmente os relativos à operação e manutenção dos sistemas dos respectivos estados - provenientes dos outros protocolos aos quais estão integradas.

No que se relaciona ao grande público, ou seja, às populações sem interesse direto na utilização das águas do PISF – não utilizadores do sistema – porém interessadas na condução do projeto e na avaliação dos seus efeitos no desenvolvimento regional, através do aumento da garantia de oferta hídrica, o Protocolo de Comunicação entre a Operadora Estadual destinado a esse público, deve conter os dados e informações de seu interesse direto.

## **6.2. Protocolo entre Operadoras Estaduais e Usuários Autorizados**

Este Protocolo será destinado a transmissão de informações pelas Operadoras Estaduais aos usuários de água cujos sistemas de captação estão associados a reservatórios ofertantes ou ofertantes demandantes e devidamente outorgados pela instituição estadual ou pela ANA.

O Protocolo deverá conter as informações relativas aos fornecimentos mensais de água e às eventuais necessidades de ajustes no planejamento anual de entregas pela Operadora Estadual, com explicitação dos fatores que provocaram as alterações.

### **6.3. Protocolos de Comunicação entre as Operadoras Estaduais, Operadora Federal e ANA.**

A importância dos entendimentos sistemáticos entre as Operadoras Estaduais e destas com a Operadora Federal e a ANA, constitui - conforme já explicitado - uma das mais imprescindíveis atividades para o funcionamento do PISF com a eficiência requerida.

- O Protocolo de Comunicação, com informações exclusivas relacionadas com os aspectos técnicos envolvidos na operação dos respectivos sistemas hidráulicos vinculados aos Eixos Leste e Norte do PISF. As informações - essenciais ao processo de acompanhamento em tempo real e permanente pelas Operadoras Estaduais, das disponibilidades e das demandas previstas nos seus respectivos POAs – são igualmente importantes ao monitoramento conjunto (dois ou mais estados) do processo de oferta x demanda vinculadas a um dos eixos de adução e seus pontos de entrega, conforme planejado e constantes do PGA vigente. As adequações e ajustes nos POAs e PGAs ao longo do processo, serão, a partir dessas informações, mais confiáveis e mais ágeis, com menores impactos à operação do Sistema PISF Integrado.

A figura 1 apresentada na sequência, mostra os diversos canais que deverão constar do Protocolo de Comunicações do PISF. Na arquitetura desses canais com direcionamentos específicos, devem ser, evidentemente, observados os interesses de cada ente receptor e transmissor das informações a serem disponibilizadas.

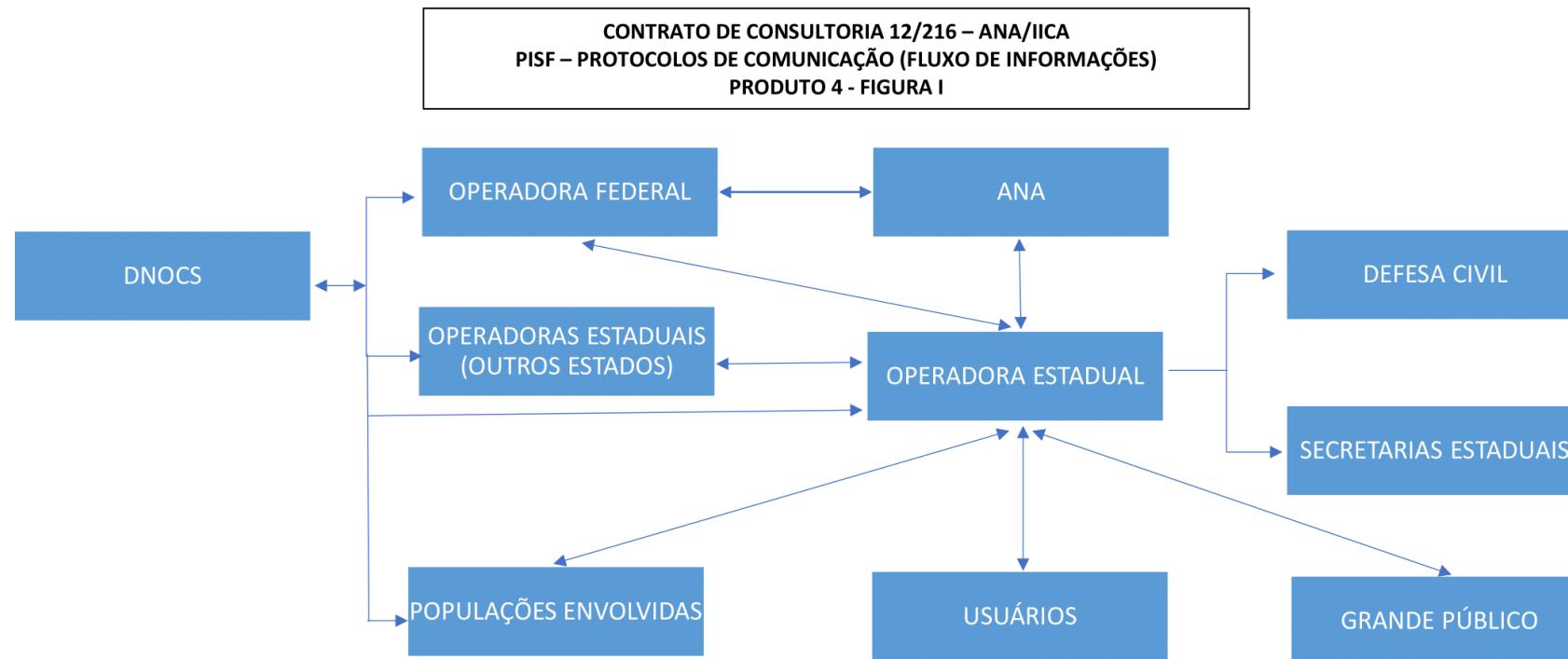


Figura 1- Redes de Comunicação

**PROTOCOLOS DE COMUNICAÇÃO – DESCRIÇÃO E FREQUENCIA DAS INFORMAÇÕES**
**1- PROTOCOLO ENTRE OPERADORAS ESTADUAIS – ANA – OPERADORA FEDERAL.**

**Objetivo:** Troca sistemática de Informações por parte das Instituições Componentes do Sistema Operacional PISF Integrado, mais diretamente envolvidas com a operação dos Eixos de Adução e as Infraestruturas de Condução e Distribuição das Águas aos Usuários Finais.

COMPONENTE	DADOS/ INFORMAÇÕES	FREQUÊNCIA
1.1 Operadoras Estaduais	<p>1.1.1 – Disponibilização dos dados e informações dos POAs.</p> <p>1.1.2 - Vazões/volumes medidos nos pontos de entrega.</p> <p>1.1.3 - Volumes disponíveis nos reservatórios ofertantes e ofertantes-demandantes.</p> <p>1.1.4 - Ajustes no POA e solicitações de alterações no PGA</p> <p>1.1.5 - Aprovação dos ajustes propostos ao PGA (outras Operadoras)</p> <p>1.1.6 – Comunicação/Alerta detalhada sobre possíveis e prováveis eventos impactantes para populações e infraestruturas pública e privada, causadas por obras e equipamentos do sistema operacional do PISF, conforme comunicado aos sistemas de Defesa Civil Estadual</p>	<p>Anual Alterações</p> <p>Mensal</p> <p>Mensal</p> <p>Ocasional</p> <p>Ocasional</p>
1.2 Operadora Federal	<p>1.2.1 - Vazões/volumes medidos nos pontos de entrega.</p> <p>1.2.2 - Volumes totais entregues às Operadoras Estaduais</p> <p>1.2.3 – Volumes das perdas verificadas nos diversos trechos dos sistemas de adução; volumes de perdas acumuladas e volumes</p>	<p>Diária</p> <p>Semanal/Mensal</p> <p>Mensal/Ocasional (Perdas Acidentais)</p>

	<p>de perdas físicas, não físicas e accidentais (estas duas últimas com destaque das ocorrências).</p> <p>1.2.4 - Volumes entregues a Usuários Independentes.</p> <p>1.2.5 - Adequações aos projetos Operacionais (1.1.3).</p> <p>1.2.6 – Vazões/volumes captados e aduzidos nas Estações de Bombeamento.</p> <p>1.2.7 – Informações dos Sistemas de Manutenção de Obras e Equipamentos (procedimentos, impactos e resultados).</p> <p>1.2.8 - Comunicação/Alerta detalhada sobre eventos programados e possíveis e prováveis eventos impactantes para populações e infraestruturas pública e privada causadas por obras e equipamentos do sistema operacional do PISF.</p>	Ocasionais  Diários/Mensais  Mensais  Ocasionais
<b>1.3 ANA</b>	<p>1.3.1 - Aprovação das alterações propostas no PGA (1.1.3 e 2.4)</p> <p>1.3.2 - Instruções/determinações ocasionais</p> <p>1.3.3 – Dados e informações das Alocações de Água em Reservatório do Sistema PISF Integrado.</p>	Ocasionais  Ocasionais  Ocasionais
<p><b>2. PROTOCOLO ENTRE OPERADORAS ESTADUAIS – ANA – OPERADORA FEDERAL – DNOCS</b></p> <p><b>Objetivo:</b> Troca sistemática de informações entre as instituições componentes do Sistema PISF Integrado, diretamente envolvidas com a operação dos Eixos de adução e da Infraestrutura de Condução e Distribuição das Águas aos Usuários Finais com a Instituição encarregada da operação de reservatórios estratégicos na região (DNOCS).</p>		

<b>2.1-DNOCS</b>	<p>2.1.1– Dados de vazões/volumes afluentes e efluentes aos reservatórios operados pelo órgão.</p> <p>2.1.2-Volumes disponíveis nos reservatórios (indicação dos volumes perdidos) - evaporados e retirados sem autorização) – Curvas Cota-Área-Volume atualizadas.</p> <p>2.1.3-Paralizações nos sistemas de defluência (tomas d'água) – programadas ou acidentais.</p> <p>2.1.4-Vazões/volumes captados em projetos operados pelo órgão.</p> <p>2.1.5-Alterações na programação de vazões/volumes em projetos operados pelo órgão.</p>	Semanal/Mensal Mensal Programadas/ Ocasionais Diárias/Mensal Ocasionais
<b>2.2 OPERADORAS ESTADUAIS</b>	<p>2.2.1 – Programação dos Vazões/Volumes requeridos no ano de operação do Sistema Estadual de condução e disponibilização de água aos usuários finais.</p> <p>2.2.2 – Alterações na programação de entregas de vazões/volumes nos reservatórios operados pelo órgão</p>	Anual Ocasional
<b>2.3- OPERADORA FEDERAL</b>	<p>2.3.1 – Programação das vazões/volumes nos pontos de entrega direcionados a reservatórios operados pelo órgão e componentes.</p> <p>2.3.2 – Alterações na programação do fornecimento de vazões nos pontos de entrega direcionados para reservatórios</p>	Anual Ocasional

	operados pelo órgão e situados nas bacias estaduais	
<b>2.4 - ANA</b>	2.4.1 - Instruções/determinações ocasionais  2.4.2 – Dados e informações das Alocações de Água em Reservatório do Sistema PISF Integrado	Ocasional  Anual/ Ocasional

### **3. PROTOCOLO ENTRE OPERADORAS ESTADUAIS – USUÁRIOS AUTORIZADOS.**

**Objetivo:** Troca sistemática de informações entre as instituições componentes do Sistema PISF Integrado cada estado, responsável pela operação da Infraestrutura de Condução e Distribuição das Águas com os Usuários Finais das águas endógenas e aduzidas pelos eixos Norte (PE, RN, PB, CE) e Leste (PB e PE).

<b>3.1-OPERADORAS ESTADUAIS</b>	3.1.1–Vazões/Volumes programados e fornecidos pelo sistema de adução do PISF (Eixo Norte ou Eixo Leste) nos pontos de entrega.  3.1.2– Vazões/volumes fornecidos aos usuários e valor das tarifas e das cobranças  3.1.3-Alterações programadas das entregas e ocorrências normais e acidentais.  3.1.4–Aprovação dos ajustes solicitados  3.1.5– Divulgações gerais a respeito do PISF Integrado (melhorias, vantagens, eventos e outros).	Mensal  Mensal  Ocasional  Ocasional  Mensal/ Ocasional
<b>3.2 USUÁRIOS AUTORIZADOS</b>	3.2.1– Medição das vazões/volumes nos pontos de entrega individuais.	Diárias/Mensais

	3.2.2–Contestações sobre medições apresentadas pela Operadora Estadual 3.2.3– Solicitação de ajustes na programação de entrega de águas. 3.2.4– Apresentação de sugestões.	Ocasional Ocasional Ocasional
--	--	-------------------------------------

#### 4 – PROTOCOLO ENTRE OPERADORA ESTADUAL – OPERADORA FEDERAL- POPULAÇÕES ENVOLVIDAS

**Objetivo:** Troca sistemática de informações entre as instituições componentes do Sistema PISF Integrado, diretamente envolvidas com a operação dos Eixos de Adução e da Infraestrutura de Condução e Distribuição das Águas aos Usuários Finais e as populações dos entornos dos sistemas.

<b>4.1-OPERADORA ESTADUAL E OPERADORA FEDERAL</b>	4.1.1– Informações e instruções gerais relacionadas com a integração e cooperação das populações na operação, preservação das obras e equipamentos dos sistemas de adução e de condução e distribuição nos Estados e processo de realização de medições especiais no Sistema PISF Integrado. 4.1.2- Informações divulgadoras a respeito do PISF Integrado (melhorias, vantagens, eventos, oportunidades e outros).	Ocasional Ocasional
<b>4.2 - POPULAÇÕES ENVOLVIDAS</b>	4.2.1– Comentários Gerais e Sugestões.	Ocasional

#### 5- PROTOCOLO ENTRE AS OPERADORAS ESTADUAIS – GRANDE PÚBLICO

**Objetivo:** Troca de informações entre as instituições componentes do Sistema PISF Integrado em cada estado, responsável pela operação da Infraestrutura de Condução

e Distribuição das Águas com os Usuários Finais das águas endógenas e aduzidas pelos eixos Norte (PE, RN, PB, CE) e Leste (PB e PE) e o público em geral.

<b>5.1- OPERADORAS ESTADUAIS</b>	5.1.1-Informações gerais direcionadas ao interesse de conhecimento do PISF pelo grande público (benefícios gerados e demais eventos importantes)	Ocasional
<b>5.2-GRANDE PÚBLICO</b>	5.2.1– Comentários e Sugestões	Ocasional

## 6. PROTOCOLO OPERADORAS ESTADUAIS – DEFESA CIVIL

**Objetivo:** Troca de informações entre as instituições componentes do Sistema PISF Integrado cada estado, responsável pela operação da Infraestrutura de Condução e Distribuição das Águas com os Usuários Finais das águas endógenas e aduzidas pelos eixos Norte (PE, RN, PB, CE) e Leste (PB e PE), com as estruturas Públicas de Defesa Civil de cada estado, objetivando a segurança das obras e populações envolvidas e residentes no entorno das obras.

<b>6.1- OPERADORAS ESTADUAIS</b>	6.1.1– Comunicação/Alerta detalhada sobre eventos programados e -possíveis e prováveis eventos acidentais - impactantes para as populações e infraestruturas públicas e privadas, resultantes do processo da operação das obras e equipamentos.  6.1.2 – Providencias e ações antecipadas e reparadoras realizadas.	Ocasional  Ocasional
<b>6.2- DEFESA CIVIL</b>	6.2.1 – Comunicação/Alerta detalhada sobre possíveis e prováveis eventos impactantes para populações e infraestruturas pública e privada causadas por obras e equipamentos do sistema operacional do PISF	Ocasional  Ocasional

	6.2.2 – Instruções sobre procedimentos a serem adotados.  6.2.3 – Providencias e ações antecipadas e reparadoras realizadas	Ocasional
--	---	-----------

## 7. PROTOCOLO OPERADORAS ESTADUAIS – SECRETARIAS ESTADUAIS.

**Objetivo:** Troca sistemática de informações entre as instituições componentes do Sistema PISF Integrado de cada estado, responsável pela operação da Infraestrutura de Condução e Distribuição das Águas e as Secretarias Estaduais envolvidas no aproveitamento do Sistema PISF, objetivando maior integração; melhor avaliação do aproveitamento do projeto no estado e adoção de medidas e procedimentos de aumento da eficiência do uso das águas endógenas e aduzidas.

<b>7.1 – OPERADORAS ESTADUAIS</b>	7.1.1 – Comunicação sistemáticas com as secretarias estaduais com atribuições diretas e indiretas de apoio ao PISF nos Estados (aproveitamentos no sistema produtivos; saúde pública; educação, trabalho, justiça, defesa pública e outros).	Mensal
<b>7.2 – SECRETARIAS ESTADUAIS</b>	7.2.1 – Informações sobre os processos de aproveitamento e de apoio ao Sistema PISF no estado.  7.2.2 - Sugestões e recomendações.	Mensal  Ocasional

## **7. PROPOSIÇÕES E RECOMENDAÇÕES**

---

---

## 7. PROPOSIÇÕES E RECOMENDAÇÕES

Com base no exposto, apresenta-se, na sequência, as proposições e recomendações adicionais, entendidas como mais necessárias para o alcance dos objetivos preconizados pela implantação e aproveitamento do PISF.

### 7.1. Proposições

#### **Sobre o processo de incremento gradual da capacidade de captação e condução dos Sistemas de Adução (Eixos Norte e Leste)**

No transcurso da implantação gradual da capacidade instalada de captação e condução das águas através das obras e equipamentos componentes dos Eixos Norte e Leste do PISF (estações de bombeamento de captação e estações intermediárias de elevação das águas e aquedutos do Eixo Norte) alguns fatores de justificação devem ser considerados para a tomada de decisão.

Os quadros 1 a 5 apresentados adiante, contêm os números que podem auxiliar essas decisões. Mostram as vazões disponibilizadas pelos dois sistemas de adução do PISF (Eixos Norte e Leste) de formas individualizada e conjunta, considerando os tempos diários alternativos de bombeamento e com as estimativas de perdas no sistema de condução nos trechos de montante da repartição das águas que se destinarão exclusivamente a usos em território pernambucano (entre a EBV-1 e a Barragem Copiti, no Eixo Leste e entre a EBI-1 e a Barragem Mangueira no Eixo Norte) e as águas as serem repartidas entre a Paraíba e Pernambuco (Eixo Leste, a jusante de Copiti) e os quatro estados (Eixo norte e jusante de Mangueira).

No quadro 1, são mostrados os acréscimos de vazão de captação com a adição de cada um dos conjuntos motobombas previstos em cada estação de bombeamento (além dos já instalados), com as respectivas capacidades de condução de vazões nos trechos das estruturas instaladas à montante e a jusante das derivações previstas para sistemas de irrigação e outros usos.

As vazões calculadas e apostas no quadro 1 são aquelas relativas as capacidades totais de condução do sistema. Além dos acréscimos de vazões proporcionados pela adição progressiva de mais uma bomba nas estações de bombeamento, é mostrado no quadro a vazão a ser disponibilizada para uso exclusivo em território Pernambucano, em decorrência das restrições de bombeamento a partir das estações EBI-3 (Eixo Norte) e EBV5 (Eixo Leste).

Ou seja, as vazões possíveis de serem efetivamente transpostas para os estados (bacias do Jaguaribe no Ceará; Piancó-Piranhas-Açu no Rio Grande do Norte e Paraíba; Apodi-Mossoró no Rio Grande do Norte; Paraíba (PB) e a bacia do Ipojuca em Pernambuco) são aquelas correspondentes às capacidades das obras e equipamentos **projetados**.

- No Eixo Norte, a capacidade de condução no trecho entre a captação no São Francisco até o reservatório Mangueiras (passando por bombeamentos na EBI-1 e EBI-2) e no trecho entre este reservatório, até o Reservatório Caiçara (passando pelo bombeamento reduzido na EBI-3), onde ocorre a repartição de vazões para CE, PB e RN (Engenheiro Avidos e Ramal do Apodi).
- No Eixo Leste, a capacidade de condução no trecho entre a captação no São Francisco e a Barragem Copiti (bombeamentos nas EBV-1, 2, 3 e 4) e o trecho a partir desta barragem até o ponto de entrega de Monteiro (passando pelos bombeamentos da EBV-4 e EBV-5).

As vazões constantes do quadro estão de conformidade com as condições atualmente vigentes de funcionamento ininterrupto (durante as 24 horas do dia) dos sistemas adutores - sem paralizações nos horários de pico.

No Quadro 2, são mostradas as vazões acrescidas aos dois sistemas, com adição progressiva dos conjuntos motobombas previstos em cada estação de bombeamento, considerando o funcionamento dos dois eixos durante as 21 horas diárias, respeitando o horário de pico.

No Quadro 3 são apresentadas as vazões a montante e jusante do reservatório Mangueira (e possíveis de serem bombeadas na estação EBI-3 do Eixo Norte) e a montante e jusante de Copiti (e possíveis de serem bombeadas pelas estações EBV-4 e EBV-5 do Eixo Leste), considerando as perdas no sistema de condução, com proposição de índices estimados – e diferentemente das estimadas pela ANA, somente no que diz respeito às alocações dessas perdas ao longo dos sistemas de adução - uma vez que está-se apresentando números associados a diferentes trechos dos sistemas adutores: trechos onde parte das capacidades de vazões instaladas poderão ser utilizadas somente no território pernambucano e trechos onde as capacidades de vazões instaladas serão usadas pelos quatro estados. Assim levou-se em consideração as extensões relativas dos trechos em cada eixo e a existência de reservatórios de maiores espelhamentos e, portanto, com maiores perdas por evaporação.

- ✓ No Eixo Norte. A montante de Mangueira: estimou-se 4,0% de perda desde a captação no rio São Francisco (EBI-1) até o reservatório dado o menor desenvolvimento do trecho, e 10% no trecho entre este reservatório (e EBI-3) até o reservatório de Caiçara – trecho de maior desenvolvimento e com reservatórios de maiores capacidades de acumulação.
- ✓ No Eixo Leste. A montante de Copiti estimou-se 6% de perda entre a captação no São Francisco (EBV-1) e este reservatório (e EBV-5), devido o maior desenvolvimento e maiores reservatórios existentes neste trecho, totalizando 10% de perda entre Copiti (EBV-5) até o deságue no ponto de entrega de Monteiro.

Em ambas as simulações foi considerado o funcionamento dos sistemas em 24 e 21 horas.

Do Quadro 4 mostra um resumo da questão especial das vazões destinadas à utilização no Estado de Pernambuco, que somam 20,0 m<sup>3</sup>/s nos dois Eixos (10,0 m<sup>3</sup>/s na derivação para Entremontes no Eixo Norte e 10,0 m<sup>3</sup>/s distribuídos entre EBV-I e Copiti no Eixo Leste)

No Quadro 5 são mostradas as vazões que serão possíveis de serem utilizadas nos dois sistemas, em território pernambucano, à proporção em que se vão adicionando os seis conjuntos motobombas nas estações do Eixo Norte e os 2 conjuntos às estações do Eixo Leste, aos já existentes e em funcionamento nas estações de bombeamento de cada sistema adutor do PISF.

Com base nos quadros apresentados, faz-se as seguintes observações, sugestões e recomendações relacionadas com o processo de aparelhamento progressivo das estações de bombeamento, complementação de obras e revisão/atualização da outorga pela ANA.

- O incremento da capacidade instalada em cada uma das nove estações de bombeamento do PISF, se justifica tendo em conta a necessidade de reconsideração da captação no São Francisco, tendo em conta o aumento da garantia de oferta de água para o consumo humano - fator básico de consideração na determinação da vazão firme outorgada cujas demandas foram determinadas em 2005 com projeção de atendimento às populações das regiões beneficiadas para o ano de 2025.

Com a implantação de sistemas integrados de adução para atendimento à populações de centros urbanos situados em regiões fora das bacias contempladas originalmente e que compõem o Sistema PISF Integrado – casos, por exemplo, dos Projetos CAC e Malha d'Água, no Ceará; Adutoras do Curimataú e do Cariri e Canal das Vertentes Litorâneas na

Paraíba e Canal do Mato Grande, no Rio Grande do Norte. É providencial, portanto, a realização de novos estudos com a finalidade de redefinir vazões para revisão da outorga, considerando essas demandas aumentadas em relação à área beneficiada e atualizando as demandas a partir da identificação das populações atuais e suas projeções para um determinado horizonte de atendimento.

- Sendo a vazão máxima do Eixo Norte limitada pela implantação de somente uma das duas células dos aquedutos componentes desse sistema de adução, a implantação de conjuntos motobombas adicionais nas EBI-1, EBI-2 e EBI-3, fica limitada a mais dois conjuntos (quatro em cada estação, considerando os dois atuais, já implantados). Ou seja, o aumento de vazões acima da capacidade atual do sistema - 49,5 m<sup>3</sup>/s (quatro bombas nas EBI-1, EBI-2) e 44,5 m<sup>3</sup>/s (quatro bombas na EBI-3), fica condicionada a complementação das obras dos aquedutos.

- No caso do Eixo Leste, a implantação de dois conjuntos motobombas em cada estação, complementaria toda a capacidade instalada de condução de vazões ao longo do sistema (28,0 m<sup>3</sup>/s no trecho EBV-1 até Copiti) e 18,0 m<sup>3</sup>/s daí até o ponto de entrega de Monteiro.

Com funcionamento em 24 hora, e considerando as perdas estimadas estariam disponíveis para uso efetivo a jusante de Copiti e transferível pelas EBV-1 a 4, um total aproximado de 26,3 m<sup>3</sup>/s e 16,2 m<sup>3</sup>/s deste reservatório até Monteiro. Para o funcionamento em 21 horas, a vazão média diária seria 23,0 m<sup>3</sup>/s, garantindo 14,1 m<sup>3</sup>/s de Copiti até o ponto de entrega em Monteiro passando pelas EB-5 e 6 (quadro 3).

Ficaria disponível - em 24 horas de funcionamento - para uso exclusivo em Pernambuco, cerca de 9,4m<sup>3</sup>/s à montante de Copiti, já considerando as perdas de 6,0% no trecho. No caso da operação do sistema em 21 horas, essa disponibilidade seria de 7,9 m<sup>3</sup>/s (Quadro 5).

Em conclusão, uma vez que os beneficiários das vazões destinadas a uso em irrigação em Pernambuco através de derivações a montante de Copiti - (Moxotó (6,0 mil ha), Serra Negra (12,0 mil ha) e Barra do Juá (2,0 mil ha) – não estão incluídos nas prioridades de suprimento pelo tipo de uso; têm baixas capacidades de realizar sinergias com o PISF de forma a aumentar a oferta e demandarão um período relativamente longo para se viabilizarem como consumidores efetivo - pelo menos o consumo das quantidades ofertadas - a instalação de conjuntos motobombas no Eixo Leste, deve considerar: as seguintes opções:

- Instalação de mais dois conjuntos (total de 4) nas estações de bombeamento EBV-5 e EBV-6 e mais um conjunto (total de 3) nas estações EBV-1 a EBV-4. Esta alternativa garantiria as demandas – principalmente para o consumo humano – vinculadas ao Eixo Leste a jusante de Copiti para os dois Estados, porém limitaria as condições de uso somente no estado de Pernambuco, a montante de Copiti.

- No caso de implantação de mais dois conjuntos motobombas em todas as estações do Eixo Leste, ter-se-iam as vantagens de: a) a solução da instalação integral de todas as estações de bombeamento em um único processo de aquisição, montagem e comissionamento dos equipamentos; b) a possibilidade de contar com bombas-reservas nas estações na maior parte do tempo, especialmente nas estações EBV-1 a EBV-4; c) induzir o processo de mais rápido aproveitamento do Eixo Leste pela disponibilização de oferta garantida de água, especialmente a implantação dos sistemas de irrigação previstos e situados no trecho a montante de Copiti; d) possibilitar maior flexibilidade operacional ao sistema, especialmente no atendimento das demandas da Paraíba e Pernambuco, a jusante de Copiti.

Comparando as duas alternativas, fica clara com melhor opção para o Eixo Leste, tanto dos pontos de vista econômico, como técnico-operacional, a implantação da sua capacidade total de bombeamento através da aquisição e instalação dos dois conjuntos motobombas nas seis estações do sistema adutor.

Como se pode observar, as vazões para uso somente em Pernambuco vão sendo aumentadas à proporção que novos conjuntos motobombas são adicionados em cada estação de bombeamento dos dois eixos.

Dessa forma, cabe providenciar a agilização do aproveitamento dessas disponibilidades através da implantação dos sistemas de irrigação, conforme previsto na elaboração dos projetos dos dois eixos de adução do PISF: aproveitamento da infraestrutura do PISF para suprimento a projetos de irrigação no Vale do São Francisco, em Pernambuco.

Caberia, assim, no processo de revisão/adequação da outorga do PISF, a consideração de emissão, (em separado) de outorgas específicas direcionadas à destinação das vazões captadas no São Francisco, e conduzidas através da utilização da infraestrutura dos dois Eixos de Adução do PISF (conforme previsto quando da elaboração dos seus projetos e mediante entendimentos mantidos). Evidentemente, seriam preservadas todas as demais condições adotadas para os demais utilitários – os estados - relacionadas com o planejamento

das demandas; as de controle operacional e monitoramento e as de aplicação de tarifas de disponibilidade e de consumo.

## 7.2 Recomendações

Sobre as ações relacionadas com a operação do Sistema PISF Integrado, entre outras já em processo de desenvolvimento e identificadas como mais importantes para o momento do PISF, recomenda-se:

### **Derivação do Ramal do Apodi para o Reservatório Lagoa do Arroz e Rio do Peixe, na Bacia do Piancó-Piranhas-Açu (PB/RN)**

A sugestão de preservação da manutenção da obra de derivação do Ramal do Apodi para o reservatório de Lagoa do Arroz (conforme previsto na outorga original do PISF, posteriormente alterada) e deste reservatório para usos na Paraíba e Rio Grande do Norte via Rio do Peixe (conforme estudos realizados pelo DNOCS relativos à recuperação e adequação das barragens dos estados beneficiados ao Sistema PISF), deve-se às seguintes necessidades:

1 – Proporcionar mais uma derivação de água do PISF para Paraíba e Rio Grande do Norte, possibilitando, com isto, uma maior flexibilidade operacional e maior garantia de atendimento nas eventuais impossibilidades de derivação via Barragens Engenheiro Avidos e São Gonçalo com derivação de Caiçara. Ou seja, com esta uma única derivação para os dois estados, ambos ficam sujeitos ao funcionamento sem interrupções accidentais de três sistemas de obras de passagem de vazões, de forma a atenderem suas demandas programadas.

2 – Proporcionar possibilidades de aduzirem de forma mais econômica (derivação para Piancó-Piranhas-Açu com menores perdas via Ramal do Apodi, por exemplo) ou tecnicamente mais viável (caso em que se faz necessário manter as condições de Avidos e São Gonçalos, por exemplo) tanto para a Paraíba como para o Rio Grande do Norte e, eventualmente, para consumidores independentes ou outros consumidores cujas situações na bacia sejam mais favoráveis ao fornecimento via Lagoa do Arroz.

Para subsidiar as decisões das Operadoras Estaduais da Paraíba e Rio Grande do Norte acerca do planejamento da utilização da derivação de Lagoa do Arroz e condução das vazões pelo rio do Peixe, sugere-se ainda:

- A implantação de um medidor de vazão nas proximidades da confluência do Rio do Peixe com o Rio Piancó-Piranhas-Açu.

Observa-se que, mesmo mantendo as condições atuais de não utilização do leito do Rio do Peixe, a implantação do medidor será importante, uma vez que contribuirá naturalmente – de forma ocasional - para vazões no rio Piancó-Piranhas-Açu, a serem medidas no ponto de entrega do PISF na fronteira com os dois estados.

- A realização de campanha de medição de vazões ao longo do Rio do Peixe de forma a se ter maior precisão com relação às perdas em trânsito ao longo do seu leito.

Observa-se que tal providencia será necessária, no caso de se decidir pela implantação da derivação do Ramal do Apodi para o reservatório de Lagoa do Arroz.

- Presentemente, é prevista uma derivação de 0,44m<sup>3</sup>/s para o Rio do Peixe através do reservatório Tambor do Ramal do Apodi. Recomenda-se a elaboração de projeto e execução de obras da derivação no âmbito do contrato de construção das obras do Ramal do Apodi. Recomenda-se a capacidade de vazão de 20,0m<sup>3</sup>/s para a derivação, correspondente ao total da capacidade de condução do Ramal do Apodi no trecho entre a derivação para o Ramal do Salgado e o ponto de entrega na barragem Angicos, no Rio Apodi-Mossoró, no Grande do Norte, uma vez que se trata de uma medida de garantia e de aumento da flexibilização operacional do PISF para os dois estados.

O ponto de entrega correspondente à derivação do Ramal do Apodi para o reservatório de Lagoa do Arroz seria para o leito natural do Riacho Cacaré.

**Campanha de medição de perdas nos leitos naturais dos rios Integrados ao Eixo Norte do PISF.**

Uma vez que os trechos dos rios Piranhas e Piancó-Piranhas-Açu desde a barragem Engenheiro Avidos e a fronteira de Paraíba e Rio Grande do Norte, integram o Sistema PISF de Adução - Eixo Norte, (em conformidade com o art. 2º, inciso XI da Resolução ANA 2.333/2017), surge como opção a ser avaliada pela ANA, as Operadoras Estaduais e a Operadora Federal, a inclusão do Rio do Peixe no Sistema PISF, a ser operado e mantido por esta última.

A sugestão deve-se ao fato de que a derivação para Lagoa do Arroz e a adução via rio do Peixe para reforço da garantia de oferta do PISF aos dois estados, podendo, em determinadas situações constituir uma opção técnica e econômica mais viável. Uma vez aceita, sugere-se a realização de duas campanhas especiais de medição de vazões, dado o interesse das mesmas para os quatro estados, uma vez que as perdas verificadas ao longo do leito do rio, podem ter reflexos indiretos na tarifa do PISF.

Trata-se da realização de duas campanhas iniciais de medição de vazões em vários trechos ao longo dos rios do alto Piancó-Piranhas-Açu em duas situações distintas:

1 - Medições das perdas por infiltração na condição inicial de rio sem escoamento até a verificação da saturação das aluviões.

2 – Medições das perdas ao longo dos trechos de rios na condição de total saturação das aluviões.

Tais medições são particularmente importantes, uma vez que impactam os custos finais das águas fornecidas aos quatro estados beneficiados. O volume de perdas a serem verificados nestas grandes extensões de leitos naturais, tenderem a se tornarem mais expressivas, ainda, com a consolidação do PISF e aumento dessas vazões nos trechos de rios da bacia do Piancó-Piranhas-Açu, para atendimento das demandas crescentes nos dois estados.

**Campanha de medição de perdas em leitos naturais dos rios das bacias estaduais receptoras de água do Sistema PISF.**

Da mesma forma, as Operadoras Estaduais deverão realizar campanhas de medição de vazões e perdas ao longo dos cursos de rios, de forma a considerar os dados na confecção dos POAs.

Os pontos, as formas, as regras e os procedimentos dessas medições ao longo dos cursos d'água e do tempo de suas durações, assim como a formação de um banco de dados cuja utilização possibilite maiores precisões quanto as perdas no transcurso das vazões aduzidas do São Francisco, assim como das águas endógenas liberadas por reservatórios situados nos estados, serão propostos no Produto 5, que tratará especificamente das questões relacionadas com monitoramento nos sistemas estaduais associados ao PISF.

**• Elaboração do Projeto Operacional das Infraestruturas Hidráulicas componentes dos sistemas estaduais de recepção e condução das águas aduzidas ao usuário final – Sistemas estaduais associados ao Sistema PISF Integrado.**

Conforme proposto no Produto 2, a elaboração desses projetos constitui providencia de caráter emergencial, dada a situação atual de possibilidades de disponibilização de água para praticamente todas as bacias beneficiadas pelo PISF: as bacias do Paraíba, do Ipojuca, do Piancó-Piranhas-Açu e do Jaguaribe

**• Implantação das obras de elevação de níveis (soleiras) em pontos de captação nos estados, sugeridos no Produto 2.**

Constituem conjunto de obras de pequenos portes – soleiras de elevação de níveis – com o objetivo de possibilitarem melhores condições físicas de captação das águas do Sistema PISF Integrado, com menores perdas. No Rio Grande do Norte, as obras no Pinhas-Açu, situadas na captação do Sistema adutor Seridó em Jardim de Piranhas; do Sistema Adutor a jusante da barragem Oiticica e captações no Baixo Açu, a jusante da barragem Armando Ribeiro Gonçalves (Porto do Carão). Na Paraíba, no ponto de captação do Sistema Adutor Alto Capibaribe, a jusante do Açude Camalaú.

• **Sobre a consideração de perdas e aportes de águas nos Sistemas de Adução do PISF**

Uma vez que cerca do maior valor componente da tarifa de consumo do PISF é relacionado aos custos da energia utilizada nos sistemas de bombeamento dos dois eixos de adução, recomenda-se a consideração dos seguintes fatores de variabilidade na sua composição:

- Os volumes de perdas efetivamente medidos ao longo do período de operação de todo o sistema (perdas nos trechos das obras de condução: canais, galerias, aquedutos e outros; e perdas por evaporação nos reservatórios intermediários e perdas na condução das águas ao longo do trecho do Rio Piancó-Piranhas- Açu entre as barragens Eng. Avidos, São Gonçalo e o ponto de entrega na fronteira PB/RN).
- Os volumes aportados aos reservatórios intermediários e às obras de condução, necessários às obtenções de níveis d'água nos mesmos, para possibilização da operação dos sistemas adutores conforme o projeto operacional.
- Os volumes aportados aos reservatórios intermediários por águas endógenas (aportes feitos através das precipitações na bacia), a jusante dos sistemas de bombeamento. Ou seja, volumes de águas geradas nas bacias dos reservatórios intermediários, efetivamente fornecidos nos pontos de entrega e bombeados parcialmente – em cada estação – e volumes efetivamente fornecidos nos pontos de entrega totalmente gerados nas bacias dos reservatórios intermediários sem necessidade de bombeamento (volumes gerados totalmente nas bacias dos reservatórios intermediários e fornecidos nos pontos de entrega sem necessidade de bombeamento).

São volumes variáveis ao longo do processo de operação anual dos eixos adutores, comum em um processo operacional de um projeto com as características do PISF cujo processo de planejamento e gestão dos volumes reservados pode resultar em maior ou menor eficiência operacional do sistema. Nesse sentido ressalta-se a importância da integração da gestão entre a Operadora Federal e as Operadoras Estaduais.

Assim, a proposta tem como objetivo proporcionar o efetivo acerto das prováveis discrepâncias entre os volumes efetivamente aduzidos (com suas diversificadas formas e necessidades) e os volumes efetivamente medidos e fornecidos nos pontos de entrega, de maneira a evitar, ao máximo, os encargos financeiros indevidos por parte das Operadoras Federal e Estaduais.

## **8. ANEXOS**

---

---

**8. ANEXOS – QUADROS 1 A 5**

**PISF – Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional**

QUADRO 01 – ACRÉSCIMO DE CONJUNTOS MOTOBOMBAS NAS EB's x ACRÉSCIMO DE VAZÕES DE CAPTAÇÃO E CONDUÇÃO AO LONGO DOS SISTEMAS DE ADUÇÃO DO PISF. (*Resultado considerando 24 horas de funcionamento dos conjuntos e sem perdas na adução*)

Nº BOMBAS EB.	EIXO NORTE			EIXO LESTE			EIXO NORTE E LESTE		
	Q (m <sup>3</sup> /s) EBI-1/EBI-2	Q (m <sup>3</sup> /s) EBI-3 (MANGUEIRA)	Q (m <sup>3</sup> /s) PE	Q (m <sup>3</sup> /s) EBV-1 a EBV-4	Q (m <sup>3</sup> /s) EBV-5 e EBV-6	Q (m <sup>3</sup> /s) PE	Q (m <sup>3</sup> /s) TOTAL INST.	Q (m <sup>3</sup> /s) JUSANTE (MANGUEIRA/COPITI)	Q (m <sup>3</sup> /s) PE
2 ATUAL	24,8	22,4	2,5	14,0	9,0	5,0	38,8	31,4	7,5
3	37,2	33,6	3,6	21,0	13,5	7,5	58,2	47,1	11,1
4	49,6*	44,5	5,1	28,0	18,0	10,0	77,6	62,5	15,1
5	62,0	56,0	6,0	-	-	-	90,0	74,0	16,0
6	74,4	67,2	7,2	-	-	-	102,4	85,2	17,2
7	86,8	77,8	9,0	-	-	-	114,8	95,8	19,0
8	99,2	89,6	9,6	-	-	-	127,2	107,6	19,6

\*Limite da capacidade atual de condução (Aquedutos)

QUADRO 02 – ACRÉSCIMO DE CONJUNTOS MOTOBOMBAS NAS EB's x ACRÉSCIMO DE VAZÕES DE CAPTAÇÃO E CONDUÇÃO AO LONGO DOS SISTEMAS DE ADUÇÃO DO PISF. (*Resultado considerando 21 horas de funcionamento dos conjuntos e sem perdas na adução*)

Nº BOMBAS EB.	EIXO NORTE			EIXO LESTE			EIXO NORTE E LESTE		
	Q (m <sup>3</sup> /s) EBI-1/EBI-2	Q (m <sup>3</sup> /s) EBI-3	Q (m <sup>3</sup> /s) PE	Q (m <sup>3</sup> /s) EBV-1 a EBV-5	Q (m <sup>3</sup> /s) EBV-5 e EBV-6	Q (m <sup>3</sup> /s) PE	Q (m <sup>3</sup> /s) INSTALADO	Q (m <sup>3</sup> /s) JUSANTE (MANGUEIRA/COPITI)	Q (m <sup>3</sup> /s) PERNAMBUCO
2 ATUAL	21,7	19,9	1,8	12,2	7,9	4,3	33,9	27,5	6,6
3	32,5	29,4	3,1	18,4	11,8	6,6	50,9	41,2	9,7
4	43,4	38,9	4,5	24,5	15,7	8,8	67,5	54,7	13,2
5	54,2	49,0	5,2	-	-	-	78,7	68,8	14,0
6	65,1	58,8	6,3	-	-	-	89,6	78,4	15,0
7	75,9	68,1	7,8	-	-	-	100,4	87,8	16,6
8	86,8	78,4	8,4	-	-	-	111,3	97,4	17,2

QUADRO 03 – VAZÕES A JUSANTE DE MANGUEIRAS (EBI-1- EIXO NORTE) E A JUSANTE DE COPITI (EBV-5 EIXO LESTE) COM BOMBEAMENTOS DE 24 E 21 HORAS MAIS PERDAS NOS TRECHOS DE CONDUÇÃO DAS ÁGUAS CAPTADAS NO SÃO FRANCISCO.

Nº BOMBAS	EIXO NORTE (21 HORAS + PERDAS)		EIXO NORTE (24 HORAS + PERDAS)	
	Q (m <sup>3</sup> /s) TRECHO CAPTAÇÃO EBI-3 (4%)	Q (m <sup>3</sup> /s) TRECHO JUSANTE EBI-3 (10%)	Q (m <sup>3</sup> /s) TRECHO CAPTAÇÃO A EBI-3 (4%)	Q (m <sup>3</sup> /s) TRECHO EBI-3 CAIÇARA (10%)
2 ATUAL	20,8	17,9	23,8	20,2
3	31,2	26,5	35,7	32,3
4	41,7	35,0	47,6	40,0
5	52,0	44,1	59,5	50,4
6	62,5	52,9	71,4	60,5
7	72,9	61,3	83,3	70,0
8	83,3	70,6	95,2	80,6
Nº BOMBAS	EIXO LESTE (21 HORAS + PERDAS)		EIXO LESTE (24 HORAS + PERDAS)	
	Q (m <sup>3</sup> /s) TRECHO CAPTAÇÃO EBV-5 (6%)	Q (m <sup>3</sup> /s) TRECHO JUSANTE COPITI (10%)	Q (m <sup>3</sup> /s) TRECHO CAPTAÇÃO A EBI-5 (6%)	Q (m <sup>3</sup> /s) TRECHO A JUSANTE COPITI (10%)
2 ATUAL	11,3	7,1	13,2	8,1
3	17,3	10,6	19,7	12,5
4	23,0	14,1	26,3	16,2

QUADRO 04 – TOTAIS CAPTADOS E EFETIVAMENTE TRASPOSTOS PARA 24 E 21 HORAS DE BOMBEAMENTO + PERDAS ESTIMADAS.

Nº BOMBAS	EIXO NORTE + LESTE (21 HORAS + PERDAS)		EIXO NORTE + LESTE (24 HORAS + PERDAS)	
	Q (m³/s) CAPTADO	Q (m³/s) JUSANTE MANGUEIRA E COPITI (EBI-3)	Q (m³/s) CAPTADO	Q (m³/s) JUSANTE MANGUEIRA E COPITI (EBI-3)
2 ATUAL	32,1	25,0	37,0	28,3
3	48,5	37,1	55,4	44,8
4	64,7	49,1	73,9	56,2
5	75,0	58,2	85,8	66,6
6	85,0	67,0	97,7	76,7
7	95,9	75,4	109,6	86,2
8	106,3	84,7	121,5	96,8

QUADRO 05 – RETENÇÃO DE VAZÕES PARA USO EXCLUSIVO EM PERNAMBUCO COM OPERAÇÃO DE 24 E 21 HORAS E PERDAS NOS TRECHOS DE CONDUÇÃO DAS ÁGUAS CAPTADAS NO SÃO FRANCISCO.

Nº BOMBAS	EIXO NORTE EBI-1 E EBI-2 (MANGUEIRA)		EIXO LESTE EBV-1 A EBV-4 (COPITI)		EIXO NORTE + LESTE (TOTAIS)	
	Q (m³/s) 24 HORAS + PERDAS (4%)	Q (m³/s) 21 HORAS + PERDAS (4%)	Q (m³/s) 24 HORAS + PERDAS (6%)	Q (m³/s) 21 HORAS + PERDAS (6%)	Q (m³/s) 24 HORAS + PERDAS	Q (m³/s) 21 HORAS + PERDAS
2 ATUAL	2,4	1,7	4,5	3,9	6,9	5,6
3	3,5	3,0	6,7	5,9	10,2	8,9
4	4,8	4,3	9,4	7,9	13,9	13,3
5	5,7	5,0	-	-	14,7	12,9
6	6,9	6,0	-	-	15,9	13,9
7	8,6	8,3	-	-	17,6	16,2
8	9,2	8,8	-	-	18,2	16,7

## **9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

---

---

## 9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANA Resolução ANA Nº 2333 – 27/12/2017
- ANA Resolução No 411, DE 22 DE SETEMBRO DE 2005.
- ANA - Resolução n.º 1133, de 19 de setembro de 2016)
- ANA - Outorga n.º 301, de 15 de março de 2018
- ANA Nota Técnica n.º 390 / 2005/SOC - Análise do pedido de outorga de direito de uso de recursos hídricos para o Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional.

Ministério da Integração Nacional; FUNCATE (INPE) - Projeto de Transposição de Águas do Rio São Francisco para o Nordeste Setentrional: R32 - Relatório Síntese de Viabilidade Técnico-Econômica e Ambiental. CONSÓRCIO ENGECORPS – HARZA (2000).

- BNDES - Serviços Técnicos necessários para a modelagem de empreendimento com vistas à prestação do serviço de adução de água bruta, no âmbito do PISF Consórcio Engecorps / Moysés & Pires/ Ceres - 30 de outubro de 2018
- DNOCS - Serviços de Consultoria Especializada para Elaboração de Estudos Técnicos e Projetos no Âmbito das Ações Para a Recuperação e Atualização dos Açudes Existentes Inseridos no PISF – Contrato Nº 001/2013 – KL Engenharia.
- Ministério da Integração Nacional – Projeto Executivo do Lote F (Trechos III e IV) – PISF, Consórcio VBA-KL-ENGECORPS – Contrato nº 37/2007. Fevereiro 2016