



AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS  
E SANEAMENTO BÁSICO

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

**CONTRATO DE CONSULTORIA 121216 – IICA**

**PROJETO DE COOPERAÇÃO TÉCNICA**

### **PRODUTO 3**

# **Metodologia para Elaboração dos Planos Operativos Anuais**

MAIO 2022

## ÍNDICE

---

---

## ÍNDICE GERAL

	<b>Páginas</b>
1. APRESENTAÇÃO .....	6
2. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES .....	10
3. TERMOS UTILIZADOS .....	13
4. FLUXOGRAMA DE ATIVIDADES – PLANEJAMENTO, OPERAÇÃO E MONITORAMENTO .....	18
5. OFERTAS x DEMANDAS ASSOCIADAS AOS RESERVATÓRIOS REGIONAIS .....	21
6. ELABORAÇÃO DOS PROJETOS OPERACIONAIS.....	28
7. OS AJUSTES NOS POAS E PGAS .....	30
9. A ELABORAÇÃO DOS POAs DOS ANOS SUBSEQUENTES .....	34
10. O MONITORAMENTO DOS SISTEMAS.....	37
11. CRONOGRAMA – AJUSTES PROPOSTOS.....	40
12. CONSIDERAÇÕES, CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	43

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Páginas</b>
FIGURA 1- FLUXOGRAMA DE ATIVIDADES DE PLANEJAMENTO, OPERAÇÃO E MONITORAMENTO .....	19
FIGURA 2- CRONOGRAMA DE ATIVIDADES PREVISTAS E PROPOSTAS .....	41

## **1. APRESENTAÇÃO**

---

---

## 1. APRESENTAÇÃO

A construção do entendimento do funcionamento do PISF, desde a sua concepção como empreendimento destinado a potencializar e assegurar oferta hídrica para atendimento às demandas na região à qual se destinam as águas captadas e aduzidas pela sua infraestrutura de obras e equipamentos hidráulicos, pode ser resumida em dois documentos a serem anualmente produzidos pelas Operadoras Estaduais e Federal.

- O que contém a programação das demandas anuais pelos Estados beneficiários ao Sistema PISF, a partir da confrontação com as ofertas de águas endógenas disponíveis nos reservatórios locais, cujo resultado constitui o principal objetivo: a formulação do Plano Operativo Anual (POA) contendo (ou dispensando) as vazões mensais a serem aduzidas pelo PISF ao Estado.

- O que reúne e encerra essas demandas ao PISF pelo conjunto das Operadoras Estaduais e as transforma em ofertas do Sistema PISF aos Estados com a programação dos suprimentos de água nos pontos de entrega previstos: o Planos de Gestão Anual PGA.

Este relatório tem como objetivo precípua a apresentação de uma proposta de estabelecimento de uma metodologia para a consecução dos Planos Operativos Anuais – os POAs.

De acordo com o Termo de Referência, o relatório do Produto 3 deve apresentar o resultado referente às seguintes atividades:

Proposta de metodologia para construção do Plano Operativo Anual –POA dos Estados – identificação das vazões e volumes mensais necessários em cada portal de entrega – no relatório está descrita a metodologia para construção do POA, para a identificação das vazões e volumes mensais em cada ponto de entrega, necessárias ao atendimento das demandas atuais e futuras.

A metodologia proposta, considera componentes como a condição hidrológica dos reservatórios, normais climatológicas, previsões climáticas, Termo de Alocação de Água, perdas no sistema, considerando sistemas de suporte a decisão existentes. Este relatório também avalia a aplicação da metodologia para a elaboração do POA de cada Estado para o exercício subsequente.

Em conformidade com o Art. 2º, inciso XII da Resolução ANA 2.333/2017, alterado pela Resolução nº 74, de 25 de setembro de 2019 - que dispõe sobre as condições de gerais de prestação do serviços de água bruta pela Operadora Federal do PISF - o **Plano Operativo Anual** é o *documento elaborado pelas Operadoras Estaduais, contendo as previsões de vazões máxima, média e mínima a serem utilizadas no correspondente ano, bem como nos dois anos subsequentes, por categoria de usuário, finalidade de uso e ponto de entrega, adotando como referência a vazão média mensal.*

Ao conter no seu bojo o processo anual de atualização e confrontação das ofertas e das demandas de águas endógenas associadas aos reservatórios ofertantes e ofertantes-demandantes das bacias estaduais interligadas ao sistema de captação e adução de águas do São Francisco - os Eixos Norte e Leste do projeto – sua finalidade é o de constituir o documento de base do planejamento; da operação e do monitoramento do Sistema PISF Integrado.

Dessa forma, no que respeita ao planeamento ao nível estadual, os POAs elaborados, revisados e readequados ao longo do seu ano de vigência, serão os documentos que servirão de base para a operação (projeto operacional) da infraestrutura hidráulica existentes nas bacias integrantes do Sistema PISF e, dessa forma, o de planejamento e execução das ações de monitoramento do funcionamento dessa infraestrutura e atendimento ao usuário final.

Assim, em conformidade com este entendimento da importância estratégica dos POAs para todo o Sistema PISF nas suas três distintas e complementares fases de funcionamento – planejamento, operação e monitoramento – concebeu-se todo um fluxo de atividades a serem desenvolvidas na construção desses documentos (fase de planejamento); nas ações subsequentes de programação das atividades operacionais necessárias à condução das águas aos usuários (fase de concepção do projeto operacional) e implementação da operação da infraestrutura de obras e equipamentos (fase de monitoramento) cujas observações e seus registros retornarão ao processo original de concepção e elaboração através das necessárias adequações.

Com relação à sua importância para o funcionamento do Sistema PISF Integrado, os POAs, ao comporem de forma consensuada a construção dos Planos de Gestão Anual (PGAs), proporcionarão as condições para a concepção e implantação do Projeto Operacional dos Sistemas de Adução (Eixos Norte e Leste), assim como da programação e implementação das ações de monitoramento da infraestrutura hidráulica desses dois Eixos, especialmente no que concerne às vazões/volumes disponibilizados nos pontos de entrega previstos.

Sua finalidade é a de encaminhar à Operadora Federal do PISF as ofertas proporcionadas pelo sistema hidráulico em operação, em cada bacia interligada ao PISF e as demandas a eles associadas e, através da confrontação desses dados, dimensionar as necessidades de aportes de água do São Francisco. A quantificação desses aportes, expressos em vazões e volumes em um determinado tempo, resultam da consideração de outros fatores de avaliação distributiva, operacional e financeira, adiante tratados neste relatório.

Uma vez definidos o conjunto dos quatro POAs, serão criadas as condições para a elaboração do Plano de Gestão Anual (PGA) a ser elaborado pela Operadora Federal do PISF, contendo todo o planejamento das aduções de água a serem realizadas no período, através da infraestrutura hidráulica dos Eixos Norte e Leste. Da mesma forma, as Operadoras Estaduais elaborarão os projetos operacionais das suas infraestruturas de captação, condução e distribuição das águas endógenas e transpostas do São Francisco.

Pelo exposto acima, conclui-se que, no processo geral de planejamento do aproveitamento das águas transpostas do São Francisco na região beneficiada pelo projeto, a elaboração dos POAs é, notadamente, o evento de maior importância para o seu funcionamento nos padrões de eficiência exigidos à um projeto das dimensões e importância do PISF, uma vez que:

- Consolida o processo anterior de confrontação (oferta x demanda) resultante do levantamento, qualificação e quantificação das demandas identificadas mediante manifestação dos diversos usuários (outorgas), e da quantificação das ofertas disponíveis para satisfação dessas demandas (águas reservadas): os Estudos de Oferta e Demanda.

- Constitui a base de concepção da operacionalização das infraestruturas de equipamentos e obras hidráulicas regionais e sub-regionais - federal e estaduais- ao longo do ano correspondente à vigência do PGA: os projetos operacionais dos sistemas.

- A partir dos dados e informações efetivamente identificados e levantados ao longo do processo de operação dos sistemas e de suas confrontações com aqueles considerados na elaboração dos POAs – tanto os que dizem respeito aos processos de transferência de águas inter e intrarregionais, como os relativos aos usos diversos – o maior aperfeiçoamento de funcionamento do sistema como um todo, poderá ser significativamente melhorado.

## **2. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES**

---

---

## 2. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

Embora a finalidade deste relatório seja o estabelecimento de uma metodologia para elaboração dos Planos Operativos Anuais por parte das Operadoras Estaduais, sua importância como documento de base para as ações subsequentes, conforme já ressaltado, as suas conclusões e posteriores ajustes a serem procedidos pelas Operadoras Estaduais ao longo do ano de vigência operacional do PISF, exigem a ampliação do leque de considerações acerca da sua construção.

Portanto, o primeiro entendimento sobre o papel dos POAs é o da importância que exerce no contexto geral das ações a serem empreendidas no processo de operacionalização do Sistema PISF Integrado - que compreende os dois eixos de captação, adução e distribuição das águas do São Francisco e os sistemas estaduais de recepção das águas nos portais de entrega e condução e distribuição aos usuários finais - os POAs são os documentos de ligação entre o processo anterior de identificação das demandas do PISF e o processo posterior dos atendimentos dessas demandas.

O primeiro processo diz respeito aos dados e informações contidas no Relatório de Ofertas e Demandas, elaborado com base em documentos produzidos anteriormente (Produto 2) com destaque para: a) os Marcos Regulatórios que estabelece as condições de uso dos recursos hídricos nos reservatórios federais da região beneficiada pelo PISF, e elaborados pela Coordenação de Marcos Regulatórios e Alocação de Água da ANA e, b) os estudos produzidos para os reservatórios estaduais pelos órgãos estaduais de gestão de recursos hídricos.

O segundo processo, o Relatório de Diretrizes, Regras e Procedimentos de Operação para Atendimento ao Usuário Final (Produto 4), se reveste de alta complexidade e expressiva importância para a viabilização econômico-financeira do PISF devendo contar, para tanto, com profissionais capacitados na sua condução e, certamente, valendo-se de procedimentos de inteligência artificial.

As ações de monitoramento mediante o estabelecimento de procedimentos a serem seguidos pelas Operadoras Estaduais e Federal (Produto 5) diagnosticarão a eficiência dos processos de planejamento, projeto e operativo e retroalimentarão todos eles a partir dos dados e informações observados e registrados.

Aspecto de particular importância, a ser considerado na metodologia de elaboração dos POAs, é o fato de que a abrangência espacial do PISF, encontra-se em franca expansão nos estados através, não só, da implantação atual de obras de adução que extrapolam os limites

das bacias originalmente consideradas na concepção do projeto, como de outras em estudos, inclusive algumas de utilização comum entre os estados da região beneficiada.

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), conforme proposta em situação atual de avaliação por parte dos estados. 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

Outro exemplo, em particular, é a ampliação dos benefícios da oferta para o abastecimento humano proporcionado pelo PISF no estado da Paraíba, que está, presentemente, sendo significativamente disseminado através da implantação dos sistemas adutores do Cariri e do Curimataú, ambos associados ao Eixo Leste.

Este fator de ampliação das demandas associadas ao PISF, é significativo, não somente pelos maiores aportes de água a serem garantidos - o que implicará em maior competição por esses aportes, notadamente em períodos concentrados de demandas – como também pela própria ampliação da rede de ofertas (novos reservatórios ofertantes). A consideração ampliada dessas ofertas e demandas, implica na necessidade de estudos baseados em processos mais padronizados e mais precisos, conforme proposto no relatório anterior de ofertas x demandas (Produto 2).

Partindo dessas considerações iniciais da importância estratégica de inserção dos POAs nos procedimentos gerais de operacionalização do PISF nos quatro estados beneficiados e nos próprios eixos de captação e adução do projeto, o estabelecimento do processo de construção desses documentos ao longo do tempo, exigem um sistemático e disciplinado processo expressos no fluxograma e no cronograma propostos neste relatório.

Sobre os prazos de desenvolvimento e apresentação de cada uma das atividades, levou-se em conta as informações contidas em documentos regulatórios já produzidos, principalmente aqueles direcionados ao estabelecimento de condições gerais e específicas para essa finalidade, notadamente a resolução ANA Nº 2.333 de 27 de dezembro de 2017 (alterada pela resolução nº 74 de 25 de setembro de 2019).

### **3. TERMOS UTILIZADOS**

---

### 3. TERMOS UTILIZADOS

A definição de termos e conceitos utilizados neste relatório - alguns já definidos e aceitos no relatório anterior de Ofertas e Demandas (Produto 2) e novos outros utilizados - são necessários ao entendimento de proposições, referências e descrições constantes deste documento e estão adiante expostos.

- Sistema de Adução do PISF

Em adição ao definido no Art. 2º inciso XI – Res. ANA 2.3332017, 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 portais 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, é 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 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 Operacional.

É o período decorrido entre o final da fase de planejamento - compreendida da elaboração dos POAs e PGA, com a consolidação desta última e sua aprovação, até o efetivo cumprimento das entregas de água perla Operadora Federal nos pontos programados e entregas aos usuários finais de conformidade com o previsto nos POAs.

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 4, cujo escopo é centrado no estabelecimento das regras operacionais do sistema PISF.

---

---

#### **4. FLUXOGRAMA**

#### **4. FLUXOGRAMA DE ATIVIDADES – PLANEJAMENTO, OPERAÇÃO E MONITORAMENTO**

O fluxograma proposto a seguir, objetiva apresentar as várias ações a serem desenvolvidas no processo de elaboração dos POAs, assim como suas interrelações, demonstrando, dessa forma, o fato de que esses documentos permearão todas as fases de planejamento e as seguintes de operação e monitoramento e, consequentemente, suas importâncias para o bom funcionamento dos sistemas estaduais e integrado, em qualquer uma das fases previstas:

- A de Planejamento compreendida da elaboração dos POAs e PGAs.
- A de Operação, baseada nos projetos operacionais concebidos a partir dos dados e informações dos POAs e PGAs.
- A de Monitoramento Operacional, através do acompanhamento e registro dos dados e informações que melhorarão a eficiência operacional do sistema PISF Integrado e a própria elaboração dos POAs e PGAs.

Todo o desenvolvimento relativo à elaboração dos POAs, desde a base de dados e informações gerais obtidos nos estudos de ofertas x demandas, passando pelos processos intermediários e finais de análise, ajustes e aprovação, inclusive pelos ajustes conclusivos e sua efetiva implementação, está expresso no Fluxograma de Elaboração dos POAs, orientador do processo de elaboração e a ser seguido pelas instituições encarregadas de suas confecções, discussões, revisões e consolidações.

Faz-se, na sequência, uma descrição das atividades integrantes do processo de elaboração dos POAs, dos PGAs, constando, inclusive, aquelas atividades anteriores e posteriores à confecção do documento, e que são indispensáveis não somente à sua feitura, como aos seus entendimentos. O efeito interativo no processo de operação eficiente dos dois sistemas: o de adução e o de alocação de água à região beneficiária do empreendimento é outro fator importante, expresso no fluxograma.

**CONTRATO DE CONSULTORIA 121216 – IICA  
PROJETO DE COOPERAÇÃO TECNICA**

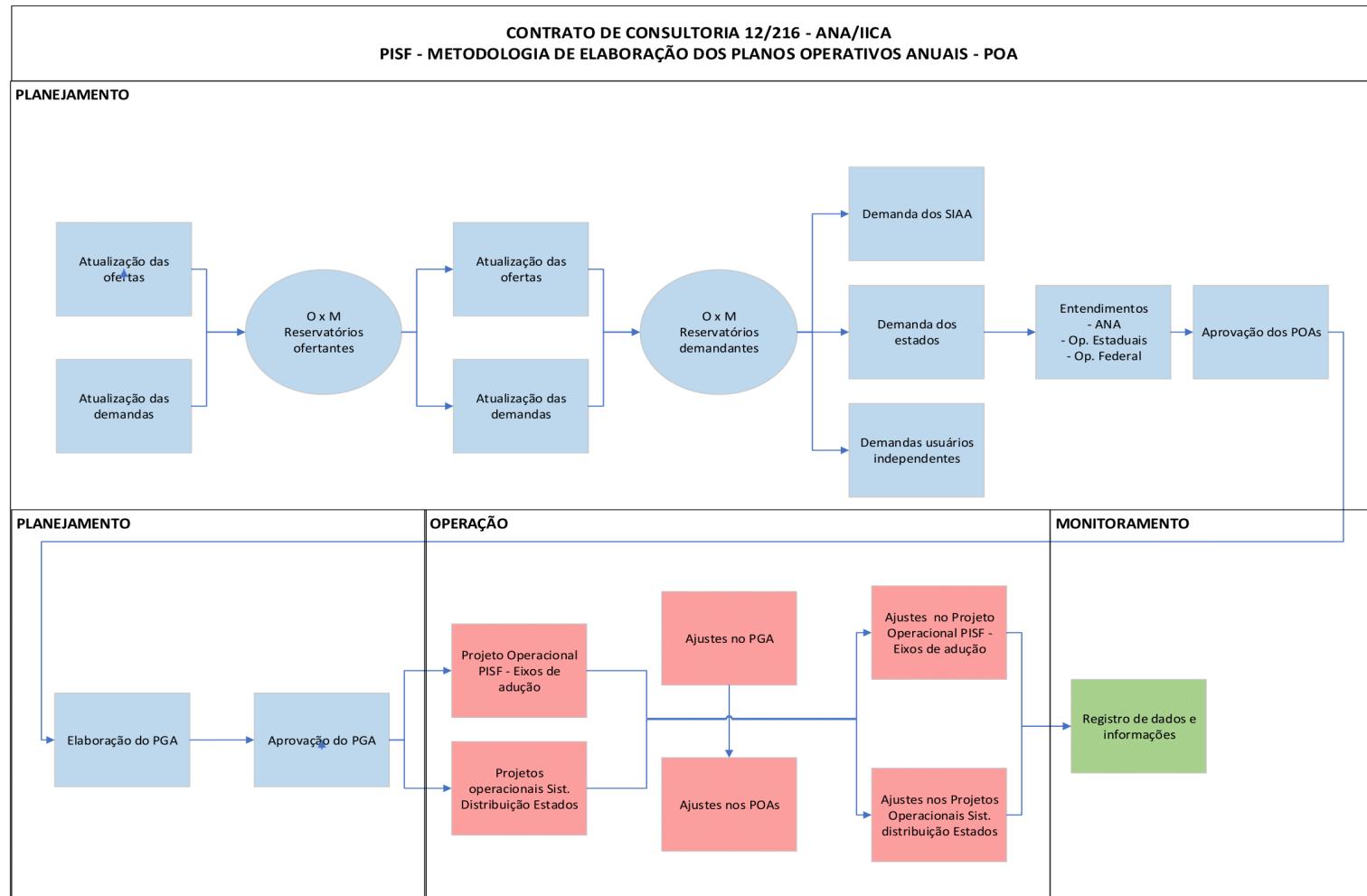


Figura 1- Fluxograma de Atividades de Planejamento, Operação e Monitoramento

---

**5. OFERTAS X DEMANDAS ASSOCIADAS AOS RESERVATÓRIOS  
REGIONAIS**

---

## 5. OFERTAS X DEMANDAS ASSOCIADAS AOS RESERVATÓRIOS REGIONAIS

Na elaboração dos POAs, a primeira atividade a ser desenvolvida pelas Operadoras Estaduais, é o levantamento, ao final da quadra chuvosa, dos volumes remanescentes nos reservatórios das bacias/regiões vinculadas ao Sistema PISF. A partir desses dados, serão calculados e determinados os volumes a serem efetivamente disponibilizados para uso em cada reservatório, no respectivo ano de vigência, em conformidade com os critérios para determinação desses volumes, a serem estabelecidos pelas Operadoras Estaduais com base nos dados disponíveis.

Quando se verificar o caso de suprimento a determinadas demandas através de um aquífero, a quantificação da oferta se dará através da determinação do volume anual a ser utilizado. Esses volumes serão determinados em conformidade com os dados medidos no sistema de monitoramento dos níveis do manancial e aplicação dos parâmetros e critérios de dimensionamento pré-estabelecidos para o aquífero.

Vale, no entanto, destacar o fato de que, na atual situação, é particularmente improvável a utilização de águas subterrâneas em integração com as ofertas proporcionadas pelo PISF (em quantidades significativas, pelo menos), só devendo essa condição se estabelecer em um futuro ainda remoto, com a utilização mais intensiva da irrigação nas regiões sedimentares da Chapada do Apodi (RN e CE) Mato Grande (RN) e Várzeas de Souza (PB)

Nos casos especiais de sistemas de carcinicultura, a combinação entre águas superficiais demandadas a reservatórios ofertantes e ofertantes-demandantes, com águas mais salinizadas de poços. Outras ocorrências são os sistemas de captação em aluviões de rios com complementação de águas armazenadas em reservatórios associados ao PISF. São tipos de exemplo mais incomuns a serem observados pelas Operadoras Estaduais quando da elaboração dos POAs, desde que seus sistemas de oferta e demandas tenham dimensões que justifiquem assuas considerações no documento.

A determinação dos volumes efetivamente disponíveis para uso nos reservatórios ofertantes de uma determinada bacia/região, constituirão as primeiras informações de base na elaboração do POA: a **atualização das ofertas**.

O procedimento seguinte é o da **revisão/atualização das demandas** associadas a cada um dos reservatórios ofertantes. As demandas devem ser revisadas e atualizadas anualmente, na oportunidade de suas considerações para confrontação com as ofertas

atualizadas (medição dos volumes nos reservatórios). A importância dessas revisões/atualizações deve-se a alguns fatores importantes, como exemplos:

- A variabilidade. Nos casos de demandas para irrigação – atividade de maior consumo na região – a programação de rega em sistemas coletivos de irrigação (perímetros públicos, por exemplo), é significativamente variável no tempo pelo conjunto dos irrigantes. A própria natureza da atividade em sistemas privados com variadas demandas sazonais a depender das culturas e das condições climáticas associadas, é outro fator a ser considerado.

- O estabelecimento de prioridades de atendimento das demandas associadas a cada reservatório, através de critérios pré-estabelecidos (sociais, econômicos, etc).

Assim, o conjunto de outorgas concedidas e associadas a cada reservatório ofertante, cujos atendimentos só podem ser realizados por esses reservatórios ou, alternativamente com complementação pelo Sistema PISF Integrado (caso, mais comum, dos sistemas adutores para abastecimento humano), deve ser atualizado anualmente.

Esses conjuntos de demandas atualizadas e atendidas pelas ofertas locais ou pelo PISF, devem estar expressos nos POAs para efeito de consideração na elaboração dos PGAs e determinação das tarifas, segundo critérios a serem estabelecidos no sistema de cobrança de cada estado.

Uma vez concluído o quadro geral das **Ofertas x Demandas nos Reservatórios Ofertantes** em toda as sub-bacias/regiões da bacia estadual componente do Sistema PISF Integrado e, dessa forma, definidas as necessidades de complementações das ofertas mensais a partir de captações na linha de escoamento do PISF, os passos seguintes serão similarmente adotados para os **reservatórios Ofertantes-Demandantes**, quais sejam:

- a) A determinação dos volumes remanescentes ao final da quadra chuvosa e dos volumes passíveis de serem disponibilizados nesses tipos de reservatórios (ofertantes-demandantes), mediante critério específico pré-estabelecido pela Operadora Estadual. Na determinação dessas quantidades (volumes disponíveis para uso no ano do POA) poderão ser adicionados os volumes possíveis de serem transferidos por reservatórios de montante situados na mesma linha de escoamento, ou por outros situados lateralmente em afluentes, nas proximidades, quando dotados de dispositivos de transferência de volumes.

- b) A Revisão e Atualização das Demandas diretamente associadas a esses reservatórios ofertantes-demandantes, sejam aquelas com captação direta nos lagos das barragens, ou as situadas ao longo dos leitos naturais a jusante dessas barragens.

De forma a melhor caracterizar as demandas, notadamente quanto às suas situações (a serem expressas na elaboração dos POAs e, posteriormente, no PGA) e facilitação do monitoramento dos seus atendimentos durante o processo de operação do Sistema PISF Integrado, tanto no que diz respeito às vazões previstas como às perdas verificadas, é importante que sejam determinadas em conjuntos associados a subtrechos, conforme proposto a seguir:

- Ao longo dos Sistemas Adutores do PISF (Eixos Norte e Leste)
  - No trecho inicial entre o forebay de jusante da estação de bombeamento de captação no São Francisco e a estrutura de controle do primeiro reservatório intermediário do sistema adutor.
  - Nos trechos entre estruturas de controle dos reservatórios intermediários.

Dessa forma, ao serem situadas pelas Operadoras Estaduais as demandas nos reservatórios das barragens intermediárias dos eixos de adução e ao longo dos trechos de canais a montante destes, a elaboração dos PGAs e dos projetos operacionais dos eixos de adução, serão facilitados, inclusive nos ajustes a serem promovidos durante o ano vigente. Por outro lado, os dados a serem colhidos pelas operadoras Federal e Estaduais no processo de monitoramento (perdas e processo hidrodinâmico) a serem incorporados, ano a ano, trecho a trecho do sistema, serão, contribuirão, de forma mais precisa, para o aperfeiçoamento do funcionamento dos dois sistemas hidráulicos de oferta.

- Ao longo das Linhas de Escoamento do PISF nas Bacias Receptoras dos Estados.

Evidentemente que as demandas ao Sistema PISF de Adução, a serem definidas pelas Operadoras Estaduais nos respectivos pontos de entrega, constituirão o resultado final das várias identificações, atualizações, considerações e confrontações entre as ofertas locais e as demandas associadas a essas ofertas. Porém, ao receberem as águas do PISF nos respectivos pontos de entrega do sistema de adução, caberá às Operadoras definirem os trechos onde se darão as demandas e as ofertas locais + ofertas do PISF, para, similarmente ao processo anterior sugerido para os eixos de adução do PISF, procederem aos seus controles e monitoramentos visando imprimirem, ao longo do tempo, maior facilitação ao processo de elaboração dos POAs, assim como de seus ajustes e, também, maior eficiência aos sistemas estaduais e, consequentemente, ao sistema integrado.

Nos casos de existência de reservatórios em série ao longo das linhas de escoamento do PISF nos estados (Bacia do Piranhas-Açu no RN e PB; Bacia do Paraíba em PB)

ou reservatórios únicos a jusante dos pontos de entrega, os sub-trechos a serem considerados podem ser, por exemplo:

- 1) trechos de canais naturais situados entre os pontos de entrega do PISF até a área de remanso do primeiro (ou único) reservatório de montante da linha de escoamento; 2) trechos entre as áreas de remanso dos reservatórios situados ao longo da linha de escoamento e 3) trechos a jusante último reservatório da linha de escoamento até a foz do rio principal da bacia.

Evidentemente que, uma vez constatado resultados positivos em subtrechos (oferta maior que a demanda), deverá ser considerada a possibilidade de transferências de volumes para subtrechos de jusante.

Determinadas e confrontadas as ofertas e demandas em todos os reservatórios ofertantes e ofertantes-demandantes, os resultados que devem, necessariamente, constar nas planilhas de elaboração dos POAs, são os seguintes:

- Os resultados mensais entre oferta x demandas em todos os sistemas de distribuição regional, compreendido da soma dos resultados em cada um dos reservatórios ofertantes.

- Os resultados mensais de oferta x demandas de todos os subtrechos da linha de escoamento.

- Os resultados mensais das vazões a serem entregues nos pontos de entrega do PISF, correspondente à soma das vazões demandadas pelos sistemas sub-regionais e regionais (reservatórios ofertantes e ofertantes-demandantes e trecho inicial entre o ponto de entrega e o primeiro reservatório da linha de escoamento).

No caso de atendimento às demandas para abastecimento humano, essas quantificações devem ser fornecidas às Operadoras Estaduais pelas concessionárias desses serviços, para cada um dos centros urbanos abastecidos (cidades e comunidades rurais abastecidas por sistemas isolados ou sistemas integrados de oferta de água). As demandas para cada sistema devem corresponder às reais capacidades instaladas para oferta aos centros urbanos.

Quando se tratar de demandas para sistemas de irrigação integrados (perímetros públicos, por exemplo) a instituição responsável pela operação do projeto (DNOCS, Secretaria

Estadual ou Associação de Irrigantes) será a responsável pelo fornecimento do plano de rega anual e pelas adequações a serem procedidas ao longo do ano.

Ao longo do processo de determinação das ofertas e vazões associadas aos reservatórios federais, as Operadoras Estaduais deverão manter entendimentos com a ANA e o DNOCS (quando forem os casos). Concluído esse processo inicial de levantamento e confrontação das ofertas locais e das demandas para atendimento dos diversos usos nas bacias/regiões associadas ao PISF, serão iniciados os entendimentos preliminares entre as quatro Operadoras Estaduais com a Operadora Federal e a ANA com o objetivo de acordarem a repartição das vazões mensais e procederem aos ajustes necessários, notadamente quando se verificarem impossibilidades de atendimento pelos Sistemas Adutores do PISF em situações particulares.

Cabe destacar que neste processo de entendimentos acerca dos POAs, deverão ser adicionadas pela Operadora Federal as demandas mensais nos pontos de entrega do PISF, para atendimento aos Usuários Independentes. Observa-se que, em conformidade com o § 2º do Art. 4º da Resolução ANA 2.333/2017, “as condições gerais para prestação dos serviços ao Usuário Independente serão tratadas em Resolução específica”.

É oportuno observar que, as ofertas de água diretamente retiradas dos sistemas PISF de Adução para suprimento aos Sistemas Isolados de Abastecimento de Água (SIAA), é uma condicionante do licenciamento ambiental do projeto devendo, dessa forma, constituir uma atribuição da Operadora Estadual a programação dessas demandas, assim como as efetivas disponibilizações nos pontos de entrega determinados. Tal observação se deve ao fato de que se trata de demandas já definidas e situadas ao longo da Área Diretamente Afetada (ADA) pelo empreendimento PISF, cujo desenvolvimento se dá através do território de três dos quatro estados beneficiados.

Caberá, portanto, à Operadora Federal a programação de ofertas de água para os Usuários Independentes, incluindo-as nos PGAs a serem anualmente aprovados, uma vez acordada a repartição de todas as águas aduzidas pelo PISF.

Os ajustes procedidos nos POAs após esses entendimentos das Operadoras Estaduais com a Operadora Federal e a ANA, representará a finalização de todo o processo de elaboração desses documentos, uma vez que estarão estabelecidas as repartições mensais das vazões a serem disponibilizadas às Operadoras nos pontos de entrega, conforme pactuado. O

documento seguinte, cuja elaboração se baseará nessas informações, é o Plano de Gestão Anual do PISF: o PGA.

É oportuno destacar que não consta da documentação de normatização atualmente vigente, a previsão de um evento formal de aprovação dos POAs conforme está expresso no fluxograma apresentado. Dessa forma, ao se tratar dessa questão neste relatório – Aprovação dos POAs - está-se fazendo alusão ao evento de apresentação dos POAs pelas Operadoras Estaduais à operadora Federal, após realizado o providencial entendimento prévio entre essas instituições, quanto à repartição das águas aduzidas pelo Sistema PISF de Adução.

A concordância em torno dos POAs e a consequente elaboração e aprovação do PGA, finaliza o processo de planejamento anual de Operação Integrada do Sistema PISF que, por sua vez, será iniciado pelos **Projetos Operacionais dos Eixos Norte e Leste e Projetos Operacionais dos Sistemas PISF nos Estados**.

## **6. A ELABORAÇÃO DOS PROJETOS OPERACIONAIS**

---

---

## **6. ELABORAÇÃO DOS PROJETOS OPERACIONAIS**

O projeto operacional dos dois eixos de adução (Norte e Leste) a ser determinado e implementado pela Operadora Federal, elaborado com base nos dados e informações do PGA, conterá todos os procedimentos relacionados com as manobras operacionais ao longo do sistema de obras e equipamentos componentes de cada sistema, de forma a proporcionar as entregas de água às Operadoras Estaduais e aos Usuários Independentes, nos pontos previstos, em conformidade com as informações contidas no PGA.

O projeto operacional dos sistemas de recebimento e condução das águas aos usuários finais, a ser determinado e implementado pelas Operadoras Estaduais com base no PGA e nos POAs respectivos, conterão todas as informações relacionadas com o recebimento e a condução das águas nos leitos de rios e reservatórios componentes da cada sistema estadual, assim como todas as manobras necessárias à entrega das águas endógenas e aduzidas do PISF aos projetos de abastecimento humano, irrigação, piscicultura e demais usos, em conformidade com o previsto no Plano Operativo Anual (POA).

As regras, as diretrizes e o estabelecimento, assim como os critérios de atendimento aos usuários finais e os procedimentos operacionais a serem observados pelas Operadoras Estaduais na implementação dos seus respectivos POAs, serão determinadas em comum acordo com os outros entes envolvidos na operação do Sistema PISF (ANA, MDR, CODEVASF e DNOCS) e constituirão o escopo do Produto 4 deste contrato.

---

## 7. OS AJUSTES NOS POAS E PGAS

---

## 7. OS AJUSTES NOS POAS E PGAS

Os ajustes e adequações nos POAs e, consequentemente, nos PGAs, ao longo de suas implementações baseadas nos dois projetos operacionais anteriormente descritos, são feitos a partir de dados e informações gerados na fase seguinte de monitoramento dos sistemas hidráulicos e da permanente averiguação das condições de atendimento aos usuários finais do Sistema PISF.

Os ajustes nos POAs poderão decorrer de vários fatores verificados no transcurso das operações de recebimento e registro quali-quantitativo das águas do PISF e nos vários outros registros ao longo das linhas de escoamento na bacia, assim como nos pontos de entrega aos usuários finais, sendo a satisfação destes devidamente avaliada, uma vez que constitui o objetivo final do Projeto.

São vários os fatores que podem implicar na necessidade de alteração/ajuste nos POAs, A princípio, os fatores previsíveis e que afetarão, preponderantemente, as demandas de águas pelos POAs, são:

- Alterações significativas dos volumes/vazões mensais nos pontos de entrega, conforme previsto.
- Verificação de perdas físicas nos leitos dos rios e reservatórios acima do estimado, acima das previstas.
- Alterações na qualidade das águas endógenas ou aduzidas.
- Ocorrência de precipitações ou outros fatores climáticos extemporâneas ocorrentes na bacia, alterando as condições de oferta de águas endógenas originalmente previstas.
- Ocorrência de eventuais acidentes, defeitos em equipamentos, etc, implicando na necessidade de recuperação.
- Sobre ou subutilização dos volumes de águas pelos demandantes, em especial os de maiores consumo e sujeitos a maiores variações sazonais (irrigação, carcinicultura, etc).

Com relação aos ajustes nos PGAs, estes decorrem notadamente da necessidade dos ajustes nos POAs dos quatro estados e dos usuários independentes. Outros podem ocorrer de forma particular relacionados com o próprio sistema de adução, resultando, dessa forma, a necessidade de uma inversão: ajustes nos POAs como decorrência de ajustes nos PGAs.

Entre os fatores de ocorrência de ajustes nos PGAs, mais susceptíveis de ocorrerem, cita-se:

- As variações de captação e adução decorrentes dos ajustes realizados periodicamente pelos estados nos seus respectivos POAs.
- A constatação da necessidade de ajustes nos complexos projetos operacionais das obras e equipamentos dos dois eixos de adução.
- As eventuais sub ou sobre-elevação das demandas ao longo dos dois eixos em relação ao originalmente previsto.
- A ocorrência de eventuais acidentes, defeitos etc. nos inúmeros equipamentos e obras dos dois sistemas, implicando em paralizações.
- A necessidade eventual de alteração das condições de suprimento (vazões/volumes) previstas inicialmente, para atendimento de demandas prioritárias em relação às programadas.

No Produto 5 deste contrato serão feitas as proposições de procedimentos para o monitoramento dos dois sistemas (o das entregas pelos dois eixos de captação e adução e o de recebimento e distribuição ao usuário final pela infraestrutura hidráulicas e leitos naturais dos rios das bacias estaduais associadas)

Cabe destacar que o processo de monitoramento, tanto da operação dos dois eixos de adução como os relacionados aos sistemas de recepção, condução e disposição aos usuários finais, com todos os registros efetuados ao longo do ano de vigência do PGA, constitui um cabedal de informações de particular importância para a elaboração dos POAs e PGAs dos anos seguintes.

O próprio acompanhamento do funcionamento do Sistema PISF Integrado pelas equipes estaduais destacadas para elaboração dos POAs é, igualmente, um aprendizado de grande valor a ser utilizado pelos integrantes dessas equipes, tanto nas elaborações posteriores desses documentos de planejamento, como também no processo permanente de monitoramento dos sistemas.

## 8. OS AJUSTES NOS PROJETOS OPERACIONAIS

Com base nas revisões e ajustes procedidos nos POAs e nos PGAs do ano vigente, devidamente aprovadas pela ANA e publicadas pelo MDR, serão realizadas as adequações necessárias aos projetos operacionais dos sistemas de adução do PISF pela Operadora Federal, e aos sistemas de captação, condução e disponibilização das águas aos usuários finais nas bacias receptoras, pelas Operadoras Estaduais.

Devida a complexidade operacional dos dois sistemas, é particularmente importante que, para os ajustes nos projetos dos dois sistemas – adução nos dois eixos do PISF, principalmente - o estabelecimento de regras rígidas para apresentação das adequações aos PGAs, a serem seguidas pelas Operadoras Estaduais e Federal,

No caso das alterações nos PGAs, para as adequações aos projetos operacionais de um ou dos dois eixos de adução (Norte e Leste) é conveniente que estas se façam no menor espaço de tempo possível. Dessa forma, a concentração das várias solicitações de adequação dos PGAs em um determinado período do mês ou de dois meses, por exemplo, seria mais conveniente aos ajustes no projeto operacional, dada a inercia de reentrada em regime de atendimento permanente das entregas nos pontos do sistema.

Dessa feita, tanto quanto possível, as Operadoras Estaduais ao procederem os necessários ajustes nos projetos dos seus sistemas operacionais, devem procurar fazê-los de forma a não impactarem os projetos operacionais dos eixos de adução, notadamente no intervalo acordado em que não se procederia adequações aos PGAs e, consequentemente, aos projetos operacionais dos Eixos Norte e Leste.

Ou seja, somente quando se verificar necessidade premente e justificável de alteração de vazões de grande monta em um determinado ponto de entrega do Sistema Adutor do PISF, o procedimento de ajuste nos projetos operacionais dos eixos de adução, serão feitos pela Operadora Federal. Assim, como maneira de não provocar impactos no sistema operacional com mudanças extemporâneas, as Operadoras Estaduais deverão sempre contar com um “Plano B” para realização de adequações nos seus próprios sistemas.

Essas regras operacionais dos dois sistemas – o de adução do PISF e o de recepção e distribuição aos usuários finais serão avaliadas e definidas no âmbito do Produto 4 deste contrato, mediante entendimentos entre as Operadoras Estaduais, Federal, ANA e MDR.

---

## **9. A ELABORAÇÃO DOS POAS DOS ANOS SUBSEQUENTES**

---

## 9. A ELABORAÇÃO DOS POAS DOS ANOS SUBSEQUENTES

Em conformidade com Art. 2º XII, da resolução ANA 2.333 de 27 de setembro de 2017, modificado em 25 de dezembro de 2019 pela Resolução nº 74, os POAs deverão conter as “*previsões de vazões máxima, média e mínima a serem utilizadas no corrente ano, bem como nos dois anos subsequentes, por categoria de usuário, finalidade de uso e ponto de entrega, adotando como referência a vazão média mensal*”

As costumeiras objeções por parte de integrantes das Operadoras Estaduais à apresentação dos POAs dos dois anos subsequentes juntamente com o POA do ano de vigência, que está sendo apresentado para compor o Plano de Gestão Anual do PISF – os PGAs, são justificadas pelo grau de imprecisão dos mesmos, dadas as incertezas inerentes, principalmente ao regime de chuvas da região e, portanto, à reposição dos volumes a serem ofertados nos reservatórios e consequentes impactos na programação das demandas de água a serem aduzidas do São Francisco.

No entanto, em que pese a validade da argumentação, entende-se como apropriada a adoção de tal procedimento, uma vez que constitui uma estimativa válida para a negociação do aporte de energia para o projeto em condições financeiras mais favoráveis e para a própria programação operacional dos Sistema PISF Integrado, baseando, mesmo de forma imprecisa, as ações futuras a serem desenvolvidas pelas Operadoras Estaduais e Federal e, principalmente para os órgãos responsáveis pela conceção de outorgas de uso de recursos hídricos.

De forma a simplificar a elaboração dos referidos POAs dos dois anos subsequentes e obedecendo a critérios e parâmetros utilizados nos próprios dimensionamentos dos reservatórios regionais, baseado nas séries históricas de precipitações e nas médias de reposição de volumes anuais nos reservatórios, propõe-se a adoção dos seguintes procedimentos para construção dos POAs subsequentes:

- Relativamente às demandas, adotar as mesmas consideradas no POA do ano de vigência do PGA, para os dois anos subsequentes. Nos casos de expectativa de entrada em operação de projetos em implantação, cujas demandas já outorgadas estejam associadas ao reservatório considerado, esta demanda deverá, evidentemente, ser acrescida.

Dessa forma, as previsões de demandas para os dois anos subsequentes são perfeitamente previsíveis, com baixa probabilidade de ocorrência de erros.

- Sobre as ofertas a serem proporcionadas pelos reservatórios nos dois anos seguintes, adotar os seguintes procedimentos:

a) Para o primeiro ano subsequente ao vigente, acrescentar ao volume que remanescerá em cada reservatório no final do ano de aplicação do POA proposto (ano de vigência do PGA), o volume médio anual afluente ao reservatório.

b) Para o segundo ano subsequente, acrescentar ao volume que remanescerá no primeiro ano (calculado), o volume médio anual afluente ao reservatório.

Confrontadas as ofertas com as demandas associadas aos reservatórios ofertantes e ofertantes-demandantes de uma determinada bacia/região integrante do Sistema PISF, ter-se-á os dois POAs subsequentes nessas áreas beneficiadas pelo PISF.

Corroborando com a proposição, cita-se o inciso III do art. 10 Resolução ANA 2.333/2017 que define o conteúdo dos PGAs, é afirmado que, na sua composição, deverá constar os cenários de afluências adotados, a evolução prevista dos volumes e as metas de armazenamento dos Açudes Interligados ao PISF de ciclo do PGA, conforme informado nos Planos Operativos Estaduais.

Cabe observar que, ao se tratar de um número razoável de reservatórios associados ao projeto, notadamente em algumas bacias/região, em termos de demanda ao Sistema PISF de Adução por essas regiões, a ser entregue em um determinado ponto de entrega, se aproximam do real, especialmente no primeiro ano dos dois subsequentes.

Esse processo de elaboração dos POAs correspondentes ao ano de vigência e aos dois anos subsequentes, tornar-se-á de tal forma progressivamente repetitivo que poderá ser feito através de processo de automação com emprego de técnicas computadorizadas com os devidos incrementos de informações colhidas no monitoramento.

A utilização das planilhas-padrão propostas no produto 2 deste contrato, com as necessárias adequações às características e particularidades de cada sistema de oferta x demandas, constitui o primeiro passo para a construção dos POAs em bases mais uniformes quanto às considerações de ordem técnica.

---

---

## 10. O MONITORAMENTO DOS SISTEMAS

---

## 10. O MONITORAMENTO DOS SISTEMAS

O monitoramento sistemático das operações de captação, adução e distribuição das águas endógenas e aduzidas do São Francisco constitui o processo mais confiável de geração de dados para retroalimentação dos POAs, dos PGAs, dos Projetos Operacionais e das ações de operação e manutenção das infraestruturas de condução das águas - inclusive dos leitos naturais – até os usuários.

Notadamente no processo de elaboração dos POAs, a utilização das informações colhidas e registradas em anos anteriores pelas equipes destacadas para realizarem o monitoramento da condução das águas ao longo das linhas de escoamento do PISF nas bacias estaduais, possibilitará o maior refinamento dos dados de oferta e demandas e a melhoria das estratégias de utilização das águas endógenas e transposta do São Francisco.

Da mesma forma, esses registros contribuirão grandemente para o maior aperfeiçoamento dos projetos operacionais das infraestruturas hidráulicas dos sistemas regionais de condução das águas, situadas nas bacias associadas ao PISF.

Da parte do aperfeiçoamento da operação dos sistemas de adução do PISF, os registros feitos pelas equipes de monitoramento da Operadora Federal, ao procederem o monitoramento do funcionamento das obras e equipamentos componentes dos eixos Norte e Leste, originalmente previstos nos projetos operacionais dos Eixos Norte e Leste, serão de grande valor para elaboração dos futuros PGAs e Projetos Operacionais dos dois eixos.

Os monitoramentos realizados nas obras e equipamentos dos Eixos Norte e Leste compreenderão as medições e registros das vazões captadas pelos diversos conjuntos motobombas; medição de níveis nos canais em pontos estratégicos pré-determinados; medição de níveis nos reservatórios intermediários; níveis de aberturas de comportas e vazões passantes; níveis nas soleiras vertedoras; medição de vazões nas entregas, etc.

Além das medições nos sistemas de condução das águas aduzidas nos Eixos Norte e Leste, outras relacionadas com o sistema de proteção e preservação das condições de funcionamento adequado das obras e equipamentos, deverão ser realizadas, tais como: verificação das vazões do sistema de drenagem interna dos canais; verificação da situação do sistema de drenagem externa, como a manutenção da capacidade de escoamento de valetas laterais, escoamento em bueiros (especialmente os bueiros-sifão), etc.

Nos casos do monitoramento dos sistemas estaduais de recebimento e distribuição das águas aos usuários finais, a medição de vazões nos leitos de rios; níveis de reservatórios

ofertantes e ofertantes-demandantes; soleiras vertedoras; tomadas d'água de barragens e, notadamente, vazões/volumes captados em rios e reservatórios pelos usuários.

As pequenas captações (Pequenos Usuários e Sistemas Isolados de Abastecimento com vazões menores que 2,5 l/s) a serem monitoradas por amostragens aleatória, devido ao seu número, devem receber atenção especial, justamente pelas quantidades, isolamentos e forma de captação, podendo impactar os sistemas de adução, tanto os de adução do PISF, como os de condução e distribuição nos estados.

Em resumo, os monitoramentos ao longo dos anos de operação dos sistemas federal e estaduais, notadamente os dos primeiros anos, fornecerão dados e informações que, devidamente tratados em conformidade com suas naturezas (perdas na condução, distribuição e uso das águas; tempos de condução entre adução, captação e uso e demais informações importantes para a melhoria da eficiência operacional dos sistemas hidráulicos) e devem ser procedidos mediante o estabelecimento de regras e procedimentos a serem discutidos entre as Operadoras Estaduais, Federal, MDR e a ANA. Essas regras e procedimentos constituem o escopo do Produto 5 deste contrato.

---

## 11. CRONOGRAMA – AJUSTES PROPOSTOS

---

## 11. CRONOGRAMA – AJUSTES PROPOSTOS

O cronograma apresentado contém a proposta de estabelecimento de um calendário geral relativos às elaborações, encaminhamentos e aprovações das diversas etapas componentes do planejamento anual da operação do Sistema PISF Integrado. Constitui uma alternativa de calendário mais amplo, ao estabelecido no Art. 13 da Resolução ANA 2.333, que se refere exclusivamente às datas de apresentação do PGA.

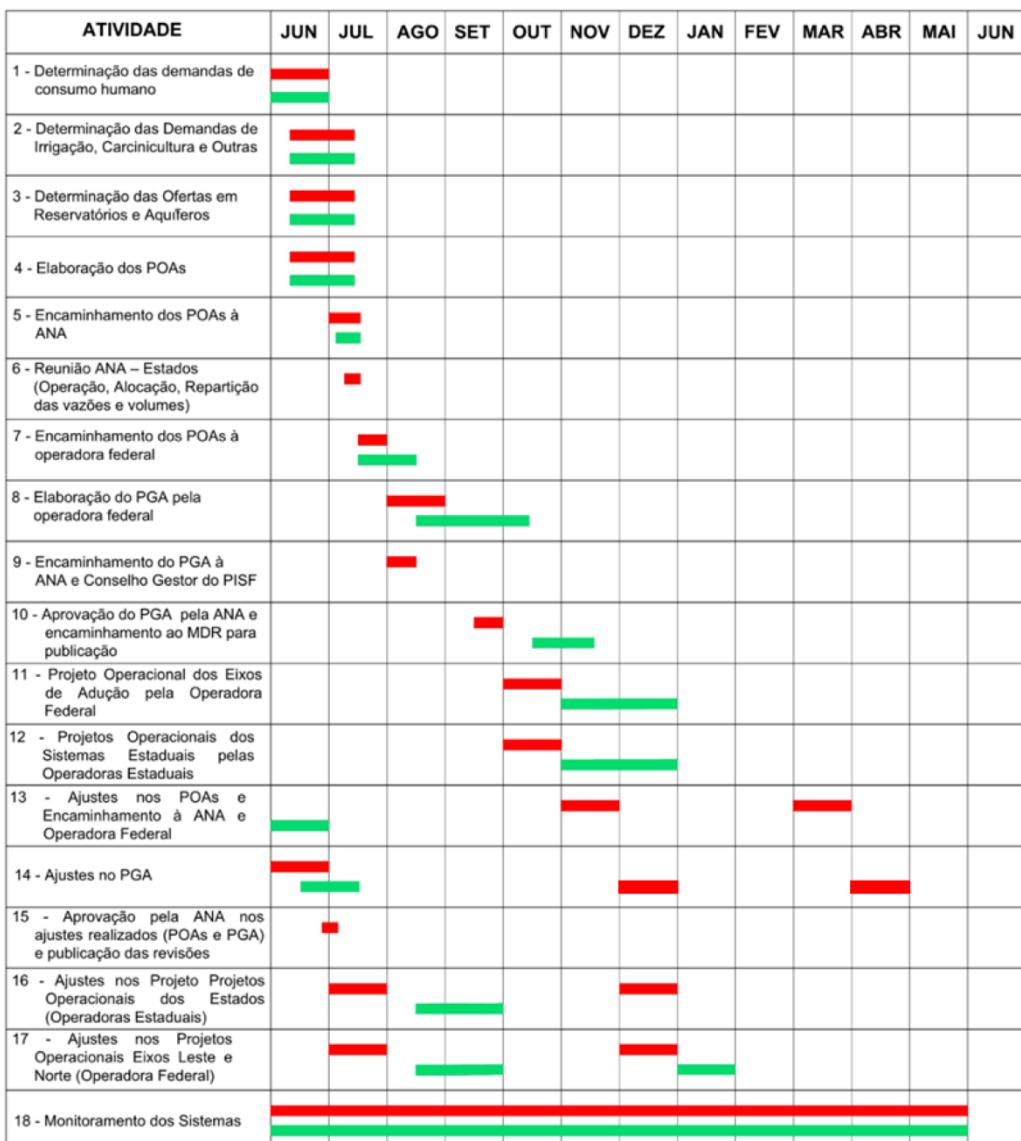
Os ajustes propostos no cronograma, se fundamentam nas seguintes considerações:

a – A similaridade dos calendários de períodos de chuvas e de estiagem ocorrentes em toda a região do semiárido setentrional - bacias do Paraíba (PB), Piranhas-Açu (PB/RN), Apodi (RN), Jaguaribe (CE) e Ipojuca (PE). Dessa forma está-se sugerindo que a elaboração dos POAs dos quatro estados, cujas ofertas são determinadas pelos volumes acumulados nos reservatórios e aquíferos das bacias/regiões interligadas ao PISF, devidamente confrontadas com as demandas associadas a esses reservatórios e outorgadas pela ANA e pela instituição estadual competente, se dê em período correspondente à finalização do período de chuvas na região.

Assim, a finalização dos POAs em meados de julho e dos PGAs no final de agosto, está condizente com o final do período de chuvas e início do período seco na região. Essa consideração deve ser avaliada e esforços no sentido de redução do período de elaboração e aprovação desses documentos devem ser perseguidos.

b – As maiores demandas por água na região se dão, presente e futuramente, pelas atividades de irrigação e carcinicultura. Como são duas atividades que podem demandar menores aportes de água justamente nos períodos de ocorrência de chuvas, torna-se técnica e economicamente mais conveniente, em princípio, os seus atendimentos através dos reservatórios locais, justamente na ocasião em que dispõem, geralmente, de maiores volumes acumulados.

A proposta de finalização dos POAs e do PGA e início do seu ano de vigência no período final da quadra chuvosa na região, parte da consideração de que se dá justamente nesse período as melhores condições de definição por parte das Operadoras Estaduais das estratégias e consequentes programações para atendimento das demandas diante do quadro geral conhecido de ofertas de águas endógenas.

**PISF - PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO COM  
BACIAS HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL**
**CRONOGRAMA DE ATIVIDADES PREVISTAS E PROPOSTAS**
**METODOLOGIA DE ELABORAÇÃO DOS PLANOS OPERACIONAIS ANUAIS  
CONTRATO DE CONSULTORIA 121216 - ANA/IICA - COOPERAÇÃO TÉCNICA**

**Figura 2- Cronograma de Atividades Previstas e Propostas**

---

## **12. CONSIDERAÇÕES, CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES**

---

## 12. CONSIDERAÇÕES, CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

As considerações apresentadas adiante, assim como as conclusões e recomendações a respeito da metodologia de elaboração dos POAs - em parte já tratadas neste e no relatório anterior e outras acrescidas a este item - têm como finalidade suas consolidações com vistas às considerações das mesmas nos produtos seguintes que integram este contrato e, principalmente, no processo de elaboração anual desses documentos.

A primeira consideração a ser feita, é a conclusão de que, o PISF, pelas suas características de atendimento às demandas de uma ampla região que - embora subdividida em partes com suas peculiaridades quanto ao tratamento desse atendimento – a programação e implementação das suas ações operativas anuais, contêm uma similaridade que demanda um processo de padronização, especialmente do seu documento primordial de planejamento: os POAs.

A proposta de padronização de levantamento e utilização dos dados a serem considerados e atualizados anualmente na feitura dos POAs do ano de vigência e dos dois anos subsequentes, foi feita no produto anterior deste contrato. Uma vez preenchidas as planilhas propostas, ter-se-ão os quadros gerais de ofertas e demandas de cada estado e, portanto, do Sistema PISF Integrado.

Esta padronização impõe maiores agilidades objetividade e praticidade na definição das demandas locais e ofertas de águas endógenas, e na repartição das vazões/volumes mensais aduzidos do PISF, resultando no tratamento mais igualitário entre os estados beneficiados quando da construção dos PAGs, assim como aos usuários finais das águas do Sistema PISF, tanto no que se refere às garantias de atendimento como na composição das tarifas a serem aplicadas pelo uso das águas.

Observa-se que pelas características do processo de planejamento geral da operação do PISF Integrado essas facilizações e agilidade na elaboração dos POAs e, na sequência, dos PGAs e Projetos Operacionais, poderão ser alcançadas mais categórica e precisa através de programações computacionais desenvolvidas pelas Operadoras Estaduais e Federal. A mesma agilidade e precisão seria alcançada quando da necessidade de realização de ajustes e adequações nos POAs, PGAs e Projeto Operacionais. Destaca-se ainda que, neste sentido, a Operadora Federal (CODEVASF) contratou e está desenvolvendo, presentemente, estudos para concepção e implementação do Sistema Operacional dos Eixos de Adução.

Cabe destacar que, uma vez observado o disposto nos Art. 9º e 10 da Resolução ANA 2.333/2017, entende-se a necessidade de detalhada avaliação de ordem financeira por parte das Operadoras dos Estados quando da elaboração dos POAs, inclusive na ocasião das discussões com os estados para definição das repartições mensais das águas do PISF, uma vez que, na composição dos PGAs serão definidas pela ANA as tarifas a serem praticadas e o valor a ser pago por cada Operadora Estadual, “relativo aos serviços de adução de água bruta”.

Assim, além dos levantamentos e atualizações anuais dos dados de oferta e de demandas associados a cada reservatório ofertante e ofertante-demandante, a construção dos POAs pelas Operadoras Estaduais deverão levar em consideração dois outros fatores relacionados com suas otimizações técnicas e econômicas:

- a) A utilização de informações geradas pelas atividades de monitoramento realizadas durante os processos de operação dos anos anteriores ao do POA em elaboração, o que proporcionará maiores precisões e eficiências no funcionamento dos sistemas estaduais de recepção e condução das águas aduzidas do PISF aos usuários finais.
- b) A estratégia geral de operação integrada dos reservatórios ofertantes e ofertantes-demandantes quanto à utilização de suas águas para atendimento das demandas locais identificadas e quantificadas, vis-à-vis as necessidades de demandas ao Sistema de Adução do PISF, o que proporcionará maior sinergia entre as águas endógenas e as águas aduzidas, inclusive com menores perdas no sistema operacional, reduzindo os custos das tarifas e, consequentemente, o valor a ser pago no ano de vigência do PGA.

Entre as considerações de ordem estratégica para definição da operação do sistema PISF nos estados, de modo a reduzir o valor das tarifas, cita-se:

b.1) A utilização das águas endógenas armazenadas nos reservatórios regionais, no período mais curto possível para atendimento das demandas associadas, em observância à redução das perdas totais, notadamente às relacionadas com a evaporação.

b.2) A redução de perdas em trânsito pelas transferências de águas nos períodos de chuvas na região, para acumulação em reservatórios ou, diretamente, para os usuários finais, utilizando os reservatórios como “caixa de passagem” e preservando suas condições do momento.

b.3) A destinação de volumes para atendimento a demandas com maiores capacidades de pagamento; disposição a pagar; por razões de ordem social ou por razões de ordem econômica.

Caberá à Operadora Estadual definir os usos da água nos respectivos estados, observando a prioridade definida para o abastecimento humano e dessedentação animal, respeitados, evidentemente, os entendimentos mantidos entre o conjunto dos estados e a ANA, quando da repartição dos volumes a serem observados na elaboração do PGA

É importante frisar que, por se tratar de empreendimento de natureza condominial, no sentido do uso comum pelos quatro estados beneficiados, onde o valor unitário da água será o mesmo e cobrado independentemente da situação dos pontos de suas entregas, a tarifa a ser definida pela ANA na elaboração do PGA, será mais condicionada pela eficiência operacional dos eixos de adução por parte da Operadora Federal. Alguns fatores condicionantes, mais comuns, são: a) perdas não previstas, ou acima/abaixo das previstas; b) alterações nos volumes totais a serem fornecidos, decorrentes das adequações e ajustes ao longo do ano vigente, principalmente as relacionadas com alterações nos volumes fornecidos por cada um dos eixos; c) alterações de valores unitários dos itens de composição da tarifa.

Com respeito às particularidades de cada bacia/região beneficiada, notadamente onde há interesses comuns entre os estados, as considerações acerca da repartição de volumes para atendimento às demandas, devem ser previamente acordados entre os estados quando da apresentação dos respectivos POAs à Operadora Federal.

Dessa forma, as discussões em torno das adequações a serem feitas nos POAs na ocasião de construção do PGA, se resumiriam a ajustes acordados nas repartições das vazões totais mensais previstas pelas Operadoras Estaduais e Federal. As somas, em cada Eixo e em ambos, não podem ultrapassar, evidentemente, as respectivas capacidades de condução de vazões - respeitada a outorga.

Ao serem ultrapassadas as capacidades de suprimento de água de um dos eixos (ou dos dois), pelas previsões apresentadas, as negociações entre os estados, a ANA e a Operadora Federal, se fará considerando os variados tipos de demandas consideradas para atendimento nos POAs, tais como: os usos para consumo humano; os usos para dessedentação animal; os usos de natureza social (SIAAs e Pequenos Usuários); os usos com maiores/menores perdas unitárias. Os POAs terão suas adequações finais e o conjunto deles passará a compor o PGA do ano.

As discussões preliminares entre os Estados da Paraíba e Pernambuco, relativamente ao aproveitamento das vazões disponibilizadas pelo Eixo Leste, serão direcionadas para atendimentos em torno de:

- Repartição das vazões para atendimento às demandas na Bacia do Rio Paraíba (ponto de entrega em Monteiro) e na Bacia do Ipojuca (derivação para o Ramal do Agreste), considerando as demandas atendidas ao longo do Eixo Leste.
- Atendimento às demandas nos dois estados pelo Sistema Adutor do Pajeú, com captação em Pernambuco.
- Atendimento à centros urbanos dos dois estados, através do Sistema Adutor Alto Capibaribe com captação no Rio Paraíba, a jusante da barragem Camalaú.

A atual capacidade de captação e transmissão de vazões para os dois estados pelos sistemas de bombeamento do Eixo Leste ( $14,0\text{ m}^3/\text{s}$ ) representa, atualmente, cerca de 36% da capacidade total atualmente instalada do PISF e 53% da vazão firme outorgada para o projeto ( $26,4\text{m}^3/\text{s}$ ).

No final de plano do PISF a capacidade de adução para utilização conjunta dos dois estados (uma vez abatidos os  $10,0\text{m}^3/\text{s}$  a serem utilizados em projetos de irrigação em território Pernambucano com captação na barragem de Copiti e derivações para Poço da Cruz e Muquém para Barra do Juá) a disponibilidade para uso nos dois estados só aumentará em  $4,00\text{m}^3$  passando a contar com o total de  $18,0\text{ m}^3/\text{s}$  o que representará 61,0% da vazão outorgada e 17,0% da vazão total disponibilizada nos dois Eixos de Adução do PISF.

A Adutora do Agreste Pernambucano, a partir do Ramal do Agreste, cuja demanda instalada é de  $8,0\text{m}^3/\text{s}$ , encontra-se, atualmente, com metade dessa capacidade efetivamente instalada através da implantação da primeira etapa do sistema. No caso das ofertas para atendimento ao consumo humano no Vale do Paraíba e bacias conexas, destaca-se os sistemas de abastecimento de Campina Grande e cidades vizinhas, assim como os dois sistemas adutores em implantação – Transparaíba e Cariri e Alto Capibaribe), além dos abastecimentos de vários centros urbanos isolados, situados às margens do curso do rio Paraíba.

Para atendimento à outras demandas de maiores portes no Paraíba (Irrigação e Carcinicultura, basicamente), as ofertas de águas endógenas será feita pelos reservatórios de Poções, Camalaú, Boqueirão e Acauã, situados em série ao longo do rio. O Canal das Vertentes Paraibanas demanda  $10,0\text{ m}^3/\text{s}$  (capacidade instalada de captação e condução com obras em

fase final de implantação), através de derivação da barragem de Acauã, o mais a jusante de todo o sistema de reservatórios ofertantes da bacia.

Considerando esse quadro geral de repartição do consumo de água nos dois estados, através das ofertas proporcionadas pelo Eixo Leste, cujas vazões, por sua vez, deverão ser repartidas com os quatro estados usuários do Eixo Norte, conclui-se que a elaboração dos POAs de Pernambuco e Paraíba, deverão resultar de um amplo e permanente entendimento acerca dessas repartições, inclusive com estabelecimento de regras e procedimentos gerais previamente discutidas e consensuadas.

Entre as bacias associadas ao Eixo Norte, para a do Piancó-Piranhas-Açu, de domínio federal, a utilização das águas do Sistema PISF deverá ser feita mediante entendimentos prévios entre as Operadoras Estaduais do Rio Grande do Norte e da Paraíba, devendo constar dos respectivos POAs as repartições mensais de vazões, considerando:

- A estratégia de utilização dos volumes acumulados nas barragens Engenheiro Avidos, São Gonçalo e Curemas-Mãe D'Água, envolvendo os seguintes processos alternativos:

- Uso das águas armazenadas nos reservatórios de Avidos e São Gonçalo, pelos dois estados, sem aportes do PISF. Nesses casos, e considerando que os volumes gerados nas bacias dos dois reservatórios se destinam exclusivamente ao uso no estado da Paraíba, conforme acordado, as quantidades destinadas ao Rio Grande do Norte devem ser devidamente contabilizadas e, mediante acordo entre os dois estados, estabelecidas as formas de compensação no contexto do PISF, ou do próprio acordo já estabelecido para aproveitamento das águas do Sistema Curemas-Mãe D'água adiante referido. A alternativa de melhor eficiência na repartição e destinação das águas nos reservatórios federais da bacia, ditará os entendimentos entre os dois estados quanto a utilização das águas do Avidos – São Gonçalo.

Observa-se que a utilização das águas dos dois reservatórios nessas condições de dispensa periódica, ou durante o ano de vigência dos POAs e PGAs, tem a finalidade de otimizar a operação do Sistema PISF, através das menores perdas por evaporação nos lagos das duas barragens.

- Aduções do PISF para os dois estados (ou somente um deles, quando for o caso) utilizando os dois reservatórios como “caixa de passagem”.
- Utilização das águas armazenadas no reservatório de Curemas – Mãe D'Água em observância às regras estabelecidas no Marco Regulatório – Nota Técnica ANA Nº

15/2019/COMAR/SRE. Com a implantação do Ramal do Piancó, as condições estabelecidas poderão ser adequadas mediante novos entendimentos a serem estabelecidos.

Nos POAs da Paraíba deverão ainda constarem as vazões mensais a serem atendidas nos trechos de rio da bacia do Piancó-Piranhas-Açu, entre o reservatório Curemas-Mãe d'Água e a confluência com o Piranhas; entre o reservatório São Gonçalo e a fronteira com o Rio Grande do Norte e do reservatório Lagoa do Arroz até a confluência com o Piranhas. Nos POAS do Rio Grande do Norte, constarão as vazões mensais entre a fronteira dos dois estados até o reservatório de Oiticica, desta barragem para Armando Ribeiro Gonçalves e a jusante desta última até o estuário do rio.

Em termos de utilização de águas aduzidas pelo PISF de forma compartilhada, as bacias dos rios Jaguaribe e do Apodi-Mossoró, são as mais isoladas. No entanto, ambas derivam águas do projeto a partir de um mesmo sistema de condução, que constitui uma extensão do Eixo Norte: o Ramal do Apodi. No caso da bacia do Jaguaribe, outras derivações a montante deste Ramal são feitas para afluentes, destacando-se a derivação para o Cinturão das Águas do Ceará.

Os POAs dos dois estados (RN e CE) conterão as ofertas e demandas associadas aos reservatórios ofertantes-demandantes situados nessas bacias: Pau dos Ferros e Santa Cruz do Apodi no Rio Grande do Norte e Orós e Castanhão, no Ceará. No que tange à repartição das vazões consideradas nos POAs dos dois estados, com demandas associadas ao Ramal do Apodi, entendimentos prévios deverão ser mantidos, uma vez que tais demandas mensais, a dependerem de suas dimensões temporais, poderão impactar o sistema operacional de adução do PISF (Eixo Norte – Ramal do Apodi).

Outro fator que poderá impactar a operação desse sistema de adução são as vazões mensais a serem destinadas ao uso no Ceará pelo reservatório do Atalho, devendo essas vazões constarem dos POAs do Estado.

Com relação à utilização do Ramal do Apodi pelo Operadora da Paraíba, via derivação para o reservatório de Lagoa do Arroz, as vazões mensais deverão ser explicitadas nos POAs do Estado, conforme previamente acordado com as Operadoras do Rio Grande do Norte e do Ceará.

Sobre as vazões mensais a serem disponibilizadas ao longo do desenvolvimento das obras dos dois eixos de adução do PISF, para as Operadoras Estaduais de Pernambuco

(principalmente), Paraíba e Ceará, entendimentos prévios entre essas operadoras com a Operadora Federal, ou entendimentos na ocasião da discussão em torno da aprovação dos POAS para definição dos PGAs serão mantidos, necessariamente, acerca do atendimento das demandas aos usuários independentes (a serem ainda regulamentados) e seus impactos no sistema operação dos eixos e atendimento aos estados.

Acerca do procedimento normal de revisão dos POAs, motivado principalmente pela variabilidade das ofertas e das demandas (estas principalmente) ao longo do ano de operação de um sistema integrado da natureza e da magnitude do PISF, faz-se as seguintes considerações:

Os ajustes nos sistemas estaduais de recebimento, condução e entrega da água ao consumidor final, decorrentes das revisões nos POAs, serão realizados pela Operadora Estadual, que absorverão, individualmente, os impactos relativos às adequações necessárias nos seus projetos operacionais e os impactos financeiros (estes podendo ser negativos ou positivos) decorrentes das mudanças efetuadas em relação ao planejado.

No que diz respeito à operação do Sistema PISF, as adequações ao PGA e aos projetos operacionais dos Eixos de Adução - e a depender das dimensões das revisões solicitadas por uma ou mais Operadoras Estaduais - os impactos serão, certamente, de maiores proporções, principalmente quando se fizerem necessárias alterações na programação originalmente prevista dos custos operacionais dos sistemas de adução, inclusive, eventualmente, afetando estados que não procederam revisões nos seus POAs.

Dessa maneira, tendo em conta a complexidade e a inércia operacional do Sistema PISF Integrado e, portanto, sua aversão à mudanças bruscas, é de todo conveniente que sejam estabelecidas datas ou períodos de apresentação das revisões e adequações de forma conjunta pelas Operadoras Estaduais (tanto quanto possível) com o objetivo de serem melhor avaliadas pela ANA e Operadora Federal como também pelo conjunto das Operadoras Estaduais e melhor consideradas nos ajustes ao PGA e aos projetos operacionais dos dois eixos de adução.

Assim, está-se propondo no cronograma geral de atividades apresentado, duas datas para a apresentação das revisões aos POAs por parte das Operadoras Estaduais, além da já estipulada (30 de junho, no final do período de chuvas), quais sejam:

- Em 30 de novembro, quando se poderá fazer uma avaliação mais precisa das necessidades adicionais ou redutoras das vazões/volumes previstos inicialmente quando da apresentação do POA.

- Em 30 de março, quando se fará uma avaliação das condições do período chuvoso em curso na região, assim como da conveniência de solicitar maiores transferências de água do PISF com menores perdas por condução, em face da situação das disponibilidades nos reservatórios associados ao sistema integrado.

Evidentemente que, a depender das condições gerais de oferta e demanda na região, essas datas poderão ser revistas no ano de vigência dos POAs e PGA, mediante entendimentos entre as Operadoras Estaduais, a ANA e a Operadora Federal. Se consideradas necessárias, essas revisões poderão ser feitas extraordinariamente, conforme acordado entre as partes.

Finalmente, sobre o processo progressivo de aperfeiçoamento dos POAs deve-se ter em conta que a imprecisão dos números apresentados nos primeiros documentos a serem apresentados pelas Operadoras Estaduais, carecerão, certamente, da desejável precisão, dadas as insuficientes disponibilidades de dados e informações adequadas. O seu aperfeiçoamento se dará progressivamente, portanto, pelo ganho de experiencias e obtenção e tratamento de dados mais precisos através do processo de monitoramento da implementação das ações planejadas nos POAs, PGAs e dos Projetos Operacionais.

Far-se-ão necessárias a implementação de ações estruturantes e não-estruturantes nos estados beneficiados, em níveis diferenciados de necessidade, conforme já previstas em planos de recursos hídricos, entre as quais destaca-se:

- A reestruturação das Operadoras Estaduais através, principalmente, do reforço das suas equipes técnicas, de forma a dotá-las das condições compatíveis com o planejamento a operação e o monitoramento do PISF.

- A realização de levantamentos topobatimétrico dos reservatórios associados ao PISF, com o objetivo de atualização das suas curvas cota-área-volume e determinação das ofertas anuais.

- A realização de levantamento cadastral de usuários de água nos sistemas hídricos associados ao PISF como medida de atualização das demandas associadas aos reservatórios regionais.

- A implantação de sistema de medição, controle e monitoramento de volumes e vazões nos sistemas hídricos associados ao PISF (monitoramento).

- A elaboração de projeto e implantação de sistema de operação integrada dos sistemas hídricos associados ao PISF. A exemplo do funcionamento concatenado das obras e

equipamentos dos Eixos de Adução, esse projeto conceberá o funcionamento integrado do sistema de obras e equipamentos que compõem a infraestrutura hidráulica das bacias associadas ao PISF, ou seja, da infraestrutura que, da forma mais eficiente possível, conduzirá as vazões/volumes aos usuários finais do sistema.