

ANA – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO

CONTRATO DE CONSULTORIA 121216 – IICA

PROJETO DE COOPERAÇÃO TÉCNICA

PRODUTO 5

**PROCEDIMENTOS PARA O SISTEMA DE
MONITORAMENTO, FISCALIZAÇÃO E
CONTROLE OPERACIONAL DO PISF**

Novembro de 2022

ÍNDICE GERAL

Páginas

1. APRESENTAÇÃO	5
2. TERMOS UTILIZADOS	7
3. Considerações preliminares	13
4. Concepção dos Sistemas de Monitoramento, Controle Operacional e Fiscalização	22
4.1. Sistemas a Cargo da Operadora Federal	24
4.2. Sistema de Monitoramento a Cargo das Operadoras Estaduais.	29
5. Procedimentos para monitoramento fiscalização e controle do Sistema PISF Integrado ...	39
5.1. Procedimentos ao longo dos sistemas adutores do PISF –Eixos Norte e Leste.....	40
5.2. Procedimentos nas Bacias/Regiões Estaduais.....	43
6. Subdivisão; pontos a serem monitorados; formas e instrumentos de medição e controle..	47
7. Relatórios de Registros, Informações e Avaliações.	55
8. Proposições e Recomendações.	57
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	60
10. ANEXO.....	63

1. APRESENTAÇÃO

1. APRESENTAÇÃO

O presente relatório constitui o Produto 5 do Contrato de Consultoria 121216 – IICA cujo objetivo é a apresentação de uma proposição de metodologia contemplando os procedimentos e sua manualização para o sistema de monitoramento, fiscalização e controle operacional a partir do recebimento das águas do Sistema PISF pelos estados.

A metodologia deve considerar os pontos prioritários a serem monitorados na condução das vazões do sistema PISF (reservatórios, canais artificiais e naturais e captações) com indicação das formas e instrumentos de medição e controle. Como subsídio para o desenvolvimento da proposição deve ser considerada a análise e levantamento de outras metodologias implementadas ou em desenvolvimento nos estados envolvidos com vistas a sua compatibilização.

2. TERMOS UTILIZADOS

2. 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.

- Sistemas 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.

- Sistema PISF Integrado

Corresponde o sistema geral de todas as estruturas associadas ao PISF: - composto das estruturas 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 desague 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 estruturas 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 estruturas 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 com rios de domínio federal (Piancó-Piranhas Açú) 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-Açú (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, foram devidamente tratados no Produto 4, cujo escopo é centrado no estabelecimento das regras operacionais do sistema PISF.

- Projeto Operacional de Base - Modelagem

Projeto Operacional de natureza genérica, concebido mediante formulação de algoritmo baseado nos conceitos, regras e procedimentos operacionais das estruturas e equipamentos de um determinado trecho e do conjunto de trechos de um sistema de infraestruturas hidráulicas de captação, elevação, condução e distribuição de águas. Constitui a modelagem computacional a partir da qual o sistema operacional receberá as informações provenientes do Projeto Operacional do Ano de Vigência, mediante o qual procederá à operação do sistema.

No caso dos sistemas adutores do PISF, os Projetos Operacionais de Base dos Eixos Norte e Leste, será concebido levando em consideração as capacidades específicas das estruturas e equipamentos hidráulicos componentes, para realizarem a operação do sistema em conformidade com os dados fornecidos a partir da elaboração do Projeto Operacional e seus ajustes ao longo do processo de vigência da operação.

Com relação aos sistemas de estruturas e equipamentos hidráulicos dos sistemas estaduais de recepção, condução e distribuição das águas até os usuários finais, os Projetos Operacionais de Base serão igualmente concebidos mediante a consideração das capacidades e características de cada componente do sistema. Os controles e manobras operacionais previstos nos projetos operacionais de um determinado ano de vigência, se farão tendo como referência esses Projetos Operacionais de Base.

- Projeto Operacional Vigente

É o projeto operacional concebido e que se encontra em processo de utilização durante o ano de vigência do PGA, sendo, dessa forma, sujeito a adequações e ajustes ao longo do processo.

- Sistemas Estaduais de Condução das Águas

São os sistemas compostos de estruturas hidráulicas (canais, reservatórios) e trechos de leito de rios através dos quais são conduzidas as águas endógenas e as águas aportadas aos estados pelos Sistemas de Adução do PISF.

- Vias de Escoamento das Água do PISF

São as três vias de escoamento e distribuição das águas, compreendidas das estruturas hidráulicas com diferentes finalidades e que compõem o Sistema PISF Integrado:

Via Principal – Compreendida pelas obras e equipamentos dos dois Eixos de Adução, Norte e Leste.

Via Secundária – Formada pelos trechos de leitos naturais de rios, reservatórios, canais artificiais e suas estruturas conexas, com atribuição de conduzir as águas endógenas e aduzidas pelo PISF aos sistemas de distribuição nos Estados.

Via Terciária – Composta das estruturas e equipamentos que, a partir de captações na via secundária, conduz as águas endógenas e aduzidas pelo PISF, até os usuários finais do Sistema Integrado.

- Trechos e Subtrechos de Monitoramento e Controle Operacional

São extensões das Vias de Escoamento das Águas do PISF Integrado, propostas neste relatório, nos limites das quais serão concebidos os projetos operacionais e implementadas as ações de monitoramento e controle operacional.

3. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

3. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

Sobre os **processos, procedimentos e atribuições das Operadoras Estaduais e Operadora Federal**, faz-se as seguintes considerações iniciais:

De forma a consolidar o entendimento dos processos e atribuições relacionados com o funcionamento integrado do Sistema PISF, faz-se a seguir as considerações julgadas necessárias e que baseiam as proposições contidas neste documento.

O Sistema PISF Integrado compõe-se de dois conjuntos de estruturas hidráulicas diferenciados quanto aos seus objetivos específicos (oferta e demanda) e indistintos quanto às suas modalidades operacionais (captação, condução e entrega das águas aos usuários).

O denominado Sistema de Adução das águas captadas no manancial garantidor das ofertas – o Rio São Francisco – e conduzidas e entregues aos demandantes principais – os Estados Beneficiados – através das obras e equipamentos componentes de dois conjuntos: os Eixos Norte e Leste. À exceção do usuário independente, previsto na Resolução ANA 2.333/2017, o usuário final do Sistema de Adução do PISF é a Operadora Estadual.

Os Sistemas Estaduais, receptores das águas aduzidas e entregues em pontos situados ao longo do desenvolvimento dos dois conjuntos. Similarmente, suas conduções e entregas até o usuário final, são feitas através de infraestruturas hidráulicas próprias (leitos naturais de rios, reservatórios artificiais). Os usuários finais dos Sistemas Estaduais são aqueles, cujas captações se fazem em pontos de entrega ao longo dos seus desenvolvimentos para os diversos usos das águas.

A complementariedade funcional dos dois sistemas – ofertante e demandante – se dá através de planejamento anual realizado pelas instituições responsáveis pela operação dos dois sistemas: a Operadora Federal dos Sistemas Adutores Eixos Norte e Leste e as Operadoras Estaduais das Infraestruturas Hidráulicas dos respectivos estados.

As demandas aos Sistemas de Adução do PISF são planejadas pelas Operadoras Estaduais, condicionadas pelos resultados do ano hidrológico – expressos, basicamente, pelos volumes de água acumulados nos reservatórios ofertantes e ofertantes-demandantes das bacias/regiões integradas e consideração dos parâmetros regionais (perdas por evaporação e condução), vis-à-vis as demandas (contínuas ou sazonais) expressas pelos diversos usuários associados nos Planos Operativos Anuais (POAs).

As ofertas planejadas pela Operadora Federal, para atendimento às demandas dos Sistemas Estaduais nos dois Eixos de Adução, são feitas mediante a consideração das condicionantes para captação – previstas na outorga do PISF – pela capacidade de condução momentânea de vazões nos sistemas. O planejamento anual de atendimento das demandas é expresso no Plano de Gestão Anual (PGA).

Dessa forma, conclui-se que, em relação às responsabilizações das ações de elaboração dos projetos operacionais; das ações de monitoramento, controle operacional e fiscalização, tem-se o seguinte quadro:

- Existe uma “linha delimitadora” das atribuições da Operadora Federal e da Operadora Estadual representada por cada ponto de entrega das águas pela primeira à segunda. A montante deste ponto as atribuições são da primeira e, a jusante, da segunda.

- Existe uma “linha delimitadora” das atribuições da Operadora Estadual e os Usuários Finais, representada por cada ponto de entrega das águas aos segundos pela primeira.

Observa-se que, nos casos das captações diretas nos Sistemas de Adução do PISF (Eixos Norte e Leste) direcionadas diretamente a usuários finais, a repartição das atribuições a montante e jusante desses pontos permanecem as mesmas com relação às Operadoras Estaduais e a Operadora Federal, cabendo à primeira o estabelecimento de atribuições entre ela e o usuário final (sistemas de abastecimento humano, de irrigação e outros usos).

Em resumo:

- A elaboração dos projetos operacionais; do projeto de monitoramento; dos procedimentos de monitoramento; dos controles operacionais e da fiscalização e manutenção dos sistemas hidráulicos Eixo Norte e Leste (Estações de Bombeamento EBs, canais, aquedutos, túneis, reservatórios intermediários) até os pontos de entrega, é atribuição exclusiva da Operadora Federal.

- A elaboração dos projetos operacionais; do projeto de monitoramento; dos procedimentos de monitoramento; dos controles operacionais e da fiscalização e manutenção das infraestruturas estaduais de armazenamento (açudes, canais naturais, canais artificiais) é da responsabilidade exclusiva das Operadoras Estaduais.

- As mesmas atribuições acima (a elaboração dos projetos operacionais; do projeto de monitoramento; dos procedimentos de monitoramento; dos controles operacionais e da fiscalização e manutenção das infraestruturas de armazenamento e de condução – reservatórios

intermediários e de compensação, canais naturais, canais artificiais, adutoras, e outras) devem ser assumidas pelos usuários finais, na sua área de atuação – coletivos (perímetros irrigados, sistemas adutores regionais para abastecimento humano e outros) ou individuais (aquicultores, industriais, mineradores, etc), dependendo, evidentemente das políticas de recursos hídricos adotadas no estado.

No que diz respeito ao entendimento das ações de **Monitoramento, Controle Operacional e Fiscalização**, no âmbito do PISF Integrado, conforme considerado neste documento e cujos procedimentos de execução deverão ser manualizadas pelas Operadoras Federal e Estaduais, propõe-se as seguintes definições:

- **Monitoramento** é o processo de obtenção de conhecimento dos dados e outras informações relacionados com o funcionamento dos sistemas hidráulicos em conformidade com o programado (projetos operacionais - tendo em conta a especificidade e a função de cada estrutura e cada equipamento). Sua função primordial é a de possibilitar ao operador do sistema hidráulico, a obtenção de dados das medições das vazões/volumes captados, transportados e fornecidos - em tempo real e em longo prazo - assim como a avaliação do desempenho geral das obras e equipamentos componentes dos sistemas, e a realização dos procedimentos de ajustes e, quando for o caso, os procedimentos corretivos.

Pela amplitude do seu significado, o termo se aplica a outras ações necessárias ao processo de conhecimento dos dados e informações relacionados com outros aspectos de mensuração da eficiência de funcionamento do Sistema PISF Integrado, além dos restritos à operação dos sistemas de adução, recepção e entrega das águas aos usuários finais. São procedimentos a serem avaliados no **processo de operação dos sistemas**, que podem também oferecer insumos para outras avaliações relacionados aos aspectos ambientais, econômicos e sociais importantes à avaliação do atingimento dos grandes objetivos do empreendimento. No futuro, poderá ser implementado o monitoramento, dos seguintes aspectos de avaliação do sucesso do empreendimento, entre outros a serem identificados ao longo do processo operativo do PISF Integrado:

- Resultados relacionados à consolidação dos ordenamentos ambientais previsto nas várias ações, metas e objetivos constantes do Projeto Básico Ambiental do PISF.

- Resultados da efetividade de atendimento pela Operadora Federal das demandas constantes dos PGAs e pelas Operadoras Estaduais das demandas aos usuários finais, previstas nos POAs.

- Resultados relacionados com o aumento das produtividades dos setores econômicos diretamente associados ao aproveitamento do PISF (produtividade agrícola em perímetros irrigados; incremento do atendimento ao consumo humano em centros urbanos e comunidades rurais; redução de perdas e maior eficiência nas taxas de uso da água e outros).

- Resultados relacionados com a contribuição do empreendimento no aumento da renda, nível de ocupação e emprego e outros indicadores econômicos e sociais diretamente associados ao uso das águas do Sistema PISF Integrado.

- Resultados relativos à indução pelo empreendimento na maior eficiência da gestão hídrica nos estados beneficiados, particularmente da promoção do processo sinérgico entre as águas aduzidas e as águas endógenas.

- **Controle Operacional** corresponde, justamente, à execução das ações de aferição e comando do funcionamento em tempo real dos sistemas de obras e equipamentos hidráulicos, em conformidade com o programado e projetado, através da confrontação e tratamento dos dados gerados nos processos de planejamento; concepção geral do sistema; projeto operacional e do próprio monitoramento.
- **Fiscalização** é o processo que compreende ações de verificação dos estados de preservação e funcionamento adequado das obras e equipamentos dos sistemas hidráulicos (sistema de manutenção), inclusivamente das ações de identificação das intervenções indevidas nos sistemas, por parte de terceiros.

Considerações Gerais sobre o monitoramento, controle operacional e fiscalização no Sistema de Adução do PISF: eixos norte e leste

Embora os Termos de Referência que regem a elaboração deste Produto 5, proponha o estabelecimento de uma metodologia com procedimentos para o “monitoramento, fiscalização e controle operacional a partir do recebimento das águas do Sistema PISF pelos Estados” se está sugerindo a realização de ações específicas ao longo do desenvolvimento dos Eixos de Adução Norte e Leste pelas Operadoras Estaduais em parceria com a Operadora Federal, responsável direta pela operação dos dois sistemas.

Tais proposições se devem ao fato de que a realização dos monitoramentos e controles operacionais das estruturas e equipamentos componentes destes dois sistemas, constituírem ações do interesse dos únicos destinatários das águas aduzidas: as Operadoras Estaduais (salvo a destinação de águas aos usuários independentes pela Operadora Federal, cujas condições gerais serão tratadas em resolução específica, conforme parágrafo 2º do Art. 4º da Resolução ANA 2.333/2017). Constituem, portanto, ações de interesse mútuo, devendo ser buscada a constituição de parcerias nas suas consecuições, não somente no que respeita às melhorias operacionais e de consensualidade numérica (vazões/volumes entregues), como aquelas que podem reduzir os custos envolvidos na composição dos preços das tarifas.

As questões relacionadas com a definição dos processos de monitoramento nesses sistemas de adução (definição dos projetos; dos métodos; dos equipamentos; da preparação das equipes, etc), ficarão a cargo da Operadora Federal, observando, certamente, estudos já parcialmente realizado e outros presentemente em andamento (estudos relativos ao acordo CODEVASF – USACE).

Cabe destacar que estudos especiais relacionados ao controle operacional dos Eixos Norte e Leste foram realizados quando da elaboração dos projetos básicos dos dois eixos adutores (SDSC – Sistema Digital de Supervisão e Controle e Sistema de Telecomunicações). Parte dos equipamentos deste sistema encontra-se implantada e em funcionamento, inclusive o seu NPCO – Núcleo Provisório de Controle Operacional – instalado na Estação de Bombeamento EBI-3).

Diretrizes do Projeto Básico Ambiental (PBA) do PISF, relacionadas ao monitoramento, controle operacional e fiscalização no sistema adutor e nas bacias receptoras.

Quanto aos projetos de monitoramento e controle operacional dos sistemas estaduais de condução das águas aos usuários finais utilizando processos de medição, transmissão e tratamento dos dados com comandos centralizados e automatizados ou mediante decisão e acionamento por operador, ainda não foram desenvolvidos.

Vale salientar que é previsto no Projeto Básico Ambiental (PBA) do PISF, a implementação de um programa denominado Monitoramento do Sistema Adutor e das Bacias Receptoras cujas ações integrantes devem ser empreendidas na “fase de operação do empreendimento”. O escopo deste programa objetiva a definição das atividades de “monitoramento das estruturas hidráulicas e elétricas responsáveis pela adução, monitoramento

dos corpos e cursos d'água receptores envolvidos na Integração das Águas do São Francisco". As ações programadas, e que estão contempladas neste relatório, são:

- ✓ Propor uma rede de monitoramento para as instalações do Sistema de Obras de Adução;
- ✓ Propor uma rede de monitoramento para os rios e reservatórios das Bacias Receptoras;
- ✓ Sugerir como será realizada a transmissão das informações e seu armazenamento em um banco de dados no Centro de Controle e Operação (CCO);
- ✓ Recomendar formas de parceria com órgãos estaduais e federais que atuem em áreas como recursos hídricos, meteorologia, meio ambiente e ciências espaciais para operação e manutenção das redes de monitoramento.

Convém esclarecer que parte dos programas componentes do PBA preveem o desenvolvimento de ações de monitoramento durante o processo de operação do Sistema PISF Integrado, porém, nem todas as ações previstas se enquadram nas atribuições caracterizadas em um processo de monitoramento e controle operacional e fiscalização. No entanto, outros programas, cujos objetivos explicitados são direcionados à fase de implantação das obras, contém em seus bojos algumas ações que, pelas suas características, são próprias do processo de monitoramento e controle do PISF Integrado e se justificam, mesmo que temporariamente, como integrantes das atribuições das Operadoras Federal e Estaduais.

Entre os Programas Ambientais enquadrados na fase de Operação do Empreendimento, destaca-se a seguir algumas ações previstas e importantes a serem desenvolvidas pela Operadora Federal e Operadoras Estaduais, individualmente ou em parceria, inclusive com outras instituições (a depender da característica e conteúdo da ação a ser desenvolvida).

Inicialmente salienta-se a proposição objetiva de "montagem de uma estrutura de gerenciamento das águas aduzidas pelo PISF, envolvendo várias instituições, de forma a viabilizar a sustentabilidade econômica e viabilidade técnica e operacional do Projeto" contida no O Programa de Apoio ao Desenvolvimento de Projetos Implantados, em Implantação e Planejados, previsto no licenciamento do PISF. A proposição, ainda não concretizada, seria importante para o estabelecimento dos entendimentos gerais entre operadoras e outras instituições federais, estaduais e municipais, acerca das ações a serem empreendidas no processo geral de operação, controles e fiscalização do Sistema PISF Integrado.

Assim, a função da “estrutura de gerenciamento” seria, em essência, voltada para o desenvolvimento de ações durante a operação do empreendimento “de forma a manter um elevado padrão de qualidade ambiental na implantação e operação do PISF”, que constitui o objetivo central do Plano de Gestão, Controle Ambiental e Social das Obras.

Entre os programas ambientais a serem desenvolvidos no âmbito da viabilização do PISF Integrado, cujas implementações e acompanhamentos ficariam a cargo da “estrutura de gerenciamento” cita-se:

- Programa de Redução das Perdas nos Sistema de Abastecimento Público.

Observa-se a importância da extensão do programa na direção da redução das perdas também nos sistemas de irrigação e carcinicultura (maiores consumidores regionais) e redução de perdas na condução das águas endógenas e aduzidas do próprio Sistema PISF Integrado, conforme proposto no Produto 4. São atividades que envolvem processos de monitoramento, controle e fiscalização nos sistemas de oferta que, não necessariamente devem ser implementados pelas Operadoras, mas, notadamente, pelos usuários (Companhias de Água e Esgotos, Distritos Públicos de Irrigação, Mineradoras e outros).

- Programa de Apoio ao Saneamento Básico. É compreendido de ações importantes no que tange a preservação da qualidade das águas em circulação em leitos de rios e reservatórios do Sistema PISF Integrado. Portanto, parte das ações de monitoramento, controle e fiscalização devem ser desenvolvidas em parceria entre as Operadoras Estaduais e as Companhias de Águas.

- Programa de Segurança e Alerta Quanto às Oscilações das Vazões dos Canais Naturais que Irão Receber as Águas. As ações propostas são importantes não somente do ponto de vista social, mas também de facilitação do processo de condução das águas ao longo das linhas de escoamento do PISF. A utilização dos leitos naturais de rios e as vazantes dos açudes é prática corrente e de alto valor social nas regiões beneficiadas. O sistema de comunicação e alerta com a finalidade proposta deve ficar a cargo das Operadoras Federal e Estaduais, utilizando os protocolos de comunicação e outros meios mais acessíveis pelas populações.

- Programa de Monitoramento da Cunha Salina. Embora constante da listagem de Programa Ambientais do PBA relacionados à operação do PISF, sua ação é restrita ao monitoramento da cunha salina na região estuarina do Rio São Francisco. Podem ser estendidas aos estuários dos rios Piancó-Piranhas-Açu e Jaguaribe, onde captações importantes são feitas

para projetos vinculados ao Sistema PISF Integrado. Poderão ser implantados e monitorados, portanto, pelas operadoras estaduais do Rio Grande do Norte e do Ceará.

O Programa de Conservação e Uso do Entorno e das Águas dos Reservatórios, compreendido das ações de “vistoria das faixas marginais e espelho d’água dos reservatórios e indicação dos usos compatíveis com os objetivos do PISF” a serem desenvolvidas pela Operadoras Federal (nos reservatórios dos sistemas adutores) e pelas Operadoras Estaduais (nos reservatório ofertantes-demandantes e reservatórios ofertantes).

O Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e Limnologia e o Programa de Apoio à Vigilância da Qualidade da Água Para o Consumo Humano, que tratam do monitoramento da qualidade da água ao longo dos sistemas de adução e recepção, condução e armazenamento nos sistemas estaduais e avaliação dos riscos inerentes aos consumos humano e animal. São ações de controle e fiscalização que devem ser desempenhadas pelas Operadoras Federal e Estaduais no âmbito das atribuições de cada instituição.

- O Programa de Monitoramento de Cargas Sólidas Aportantes aos Rios Receptores e seus Açudes Principais. Embora referidas ao monitoramento “hidrossedimentológico” dos rios receptores, suas ações devem ser estendidas ao acompanhamento e avaliação das descargas sólidas nos reservatórios intermediários dos sistemas de adução, considerando a transferência dos sólidos em suspensão e sedimentação em TUDs e trechos de canais com consequências relacionadas à manutenção dessas obras. Devem ser desenvolvidas pela Operadora Federal (Eixos Norte e Leste) e Operadoras Estaduais ao longo dos rios e reservatórios das linhas de escoamento do PISF.

Constam ainda do PBA do PISF, outros programas relacionados com as ações de comunicação e de caráter social e ambiental, cujas ações propostas devem, em determinados casos, se somarem às ações de monitoramento, controle operacional e fiscalização, que são, mais diretamente tratados neste documento, em conformidade com o exposto anteriormente.

4. CONCEPÇÃO DOS SISTEMAS DE MONITORAMENTO, CONTROLE OPERACIONAL E FISCALIZAÇÃO

4. CONCEPÇÃO DOS SISTEMAS DE MONITORAMENTO, CONTROLE OPERACIONAL E FISCALIZAÇÃO

O decurso de um processo de monitoramento, fiscalização e controle de um projeto das dimensões e complexidade operacional, como é o Sistema PISF Integrado, é compreendido da realização de ações de variadas naturezas que, por suas vezes, são compostas de atividades específicas e particulares relacionadas com as naturezas dessas ações.

O resultando é um amplo e complexo sistema de geração de dados e informações que, através de seus devidos tratamentos a avaliações permitem a realização do monitoramento, dos controles e dos processos de fiscalização da operação dos sistemas hidráulicos e a avaliação geral do desempenho do empreendimento, vis-à-vis o atingimento dos seus objetivos gerais em compatibilização com o planejamento elaborado.

Entende-se que o processo global de monitoramento, fiscalização e controles operacionais do Sistema PISF Integrado, se comporá de um conjunto de sistemas individualizados – subsistemas integrados - com seus respectivos processos de concepção e implementação, cujas informações geradas durante o processo, se interrelacionarão constituindo um todo operacional de um só sistema.

Parte desses sistemas serão concebidos, implantados e operados pela Operadora Federal – os relacionados com a operação dos Eixos Norte e Leste - e outras partes pelas Operadoras Estaduais – os direcionados à operação das infraestruturas estaduais de recebimento, condução e entregas das águas aduzidas e endógenas aos usuários finais.

Relativamente à concepção dos processos de monitoramento e controle operacional, a proposição central contida neste relatório, é a subdivisão de cada sistema – os eixos de adução Norte e Leste e os sistemas estaduais de recepção, condução das águas aos usuários finais – em subtrechos e trechos delimitados por estruturas, equipamentos e tramos de rios, conforme discriminado adiante.

No sistema PISF Integrado, dois subsistemas operacionais, com seus controles próprios; seus processos e maneiras de monitoramento e suas formas e procedimentos de fiscalização, se encontram, se complementam e se dividem em um conjunto de pontos: são os pontos de entregas das águas aduzidas pelos Eixos Norte e Leste.

- ✓ A montante de cada ponto de entrega às Operadoras Estaduais, está todo o processo operativo e seu monitoramento, relativos aos dois sistemas de adução do PISF (Eixos Norte e Leste), concebido e conduzido pela Operadora Federal, com base nas

características particulares de suas estruturas e equipamentos e no seu projeto operacional, exclusivamente voltado para o atendimento das demandas das Operadoras Estaduais, conforme programadas no PGA.

- ✓ A jusante de cada um desses pontos de entrega, está o processo concebido, operado e monitorado pelas Operadoras Estaduais, segundo as características específicas das infraestruturas de condução das águas até o usuário final das bacias/regiões associadas ao PISF em seus respectivos estados e de conformidade com as demandas programadas no POA.

No sistema de adução e condução das águas nas bacias/regiões nos estados beneficiados a proposição para a realização do monitoramento, controle operacional e fiscalização é, portanto:

Monitoramento

- Dividir os sistemas em subtrechos de monitoramento forma mais compatível possível com a conveniência técnica de sua operação: entre estações de bombeamento; entre estações de bombeamento e reservatórios; entre reservatórios. O número, os portes, os tipos de uso e as características técnicas das entregas ao longo dos subtrechos e as próprias características das obras de montante e jusante, são, também, determinantes da escolha do subtrecho de monitoramento.

Controle Operacional

- Realizar o controle operacional dos Sistemas em um ou mais subtrechos do sistema de monitoramento, a depender do número, portes, tipos e características operacionais das entregas ao longo dos subtrechos.

Fiscalização

No caso específico da fiscalização, duas atividades são distinguidas pelas suas características especiais:

- O processo de fiscalização das condições de preservação e funcionalidade das estruturas e equipamentos que devem ser feitas por inspeções visuais. A realização desse tipo de fiscalização deve ser feita em um conjunto de subtrechos, selecionados mediante suas localizações; tipos de estruturas e equipamentos tanto dos sistemas de adução ou condução e das características dos sistemas de entregas de água.

- O processo de fiscalização relacionado com as intervenções nos sistemas de adução e condução aos usuários finais que pode ser realizado em subtrechos a depender de suas localizações e qualificação de pessoal encarregado.

São, portanto, atividades que se interligam e se complementam em um processo concatenado de operação integrada, com seus próprios e adequados sistemas de captação, condução e disponibilização das águas aos usuários autorizados.

No caso das Operadoras Estaduais, responsáveis diretas pelo aproveitamento das águas endógenas e aduzidas do PISF, as ações de monitoramento se estendem para atendimento à necessidade de aspectos particulares de interesse para avaliação do desempenho geral do Sistema PISF Integrado.

4.1. Sistemas a Cargo da Operadora Federal

Os sistemas de monitoramento a cargo da Operadora Federal, é compreendido de:

- O sistema de monitoramento das vazões/volumes (estruturas e equipamentos) ao longo dos sistemas de adução dos Sistemas Adutores do PISF – Eixos Norte e Leste.

- O sistema de monitoramento das condições de preservação e funcionamento das estruturas e equipamentos componentes dos dois Sistemas de Adução do PISF – Eixos Norte e Leste.

- O Sistema de Monitoramento da Qualidade da Água e Limnologia ao longo dos Sistemas de Adução - Eixos Norte e Leste, em complementação ao previsto no licenciamento ambiental que trata da implementação dessa ação exclusivamente nos sistemas estaduais (rios e açudes existentes e receptores das águas aduzidas pelo Projeto de Integração, nas condições atuais anteriores à entrada em operação do sistema). A proposta de extensão do programa para os dois eixos de adução deve-se à existência de grande número de sistemas de abastecimento humano com captação direta nos canais e reservatórios intermediários dos sistemas de adução do PISF.

Aduz-se ainda o fato da existência no PBA do PISF, do Programa de Implantação de Infraestrutura de Abastecimento de Água ao Longo dos Canais. Dessa forma, entende-se que se trata de programas a serem desenvolvidos numa parceria entre a Operadora Federal e Operadoras Estaduais ao longo do desenvolvimento dos eixos Norte e Leste.

- O Banco de Dados dos Sistemas de Monitoramento e Fiscalização: os dados dos PGAs dos anos de operação dos sistemas de adução, suas alterações ao longo do ano e os atendimentos proporcionados; os dados climáticos dos anos de operação; os dados relativos aos custos de operação, manutenção preventiva e corretiva das obras e equipamentos, do monitoramento e da fiscalização; os dados relativos às perdas nos diversos trechos dos sistemas, aportes de águas aos reservatórios intermediários e aportes de água bombeada necessários ao início/reinício da operação dos sistemas; os dados relacionados ao acompanhamento das ações e resultados previstos nos planos e programas do Projeto Básico Ambiental do PISF a cargo da Operadora Federal; os índices de avaliação do desempenho geral da operação dos Sistemas de Adução (relação entre dados medidos) relativos ao período considerado (quadra chuvosa, quadra seca, ano de operação).

É oportuno destacar no Capítulo VIII da Resolução ANA 2.333/2017, são estabelecidos os seguintes requisitos para comprovação de Prestação do Serviço Adequado pela Operadora Federal do processo de fiscalização:

Art. 23 O serviço adequado é aquele que satisfaz os princípios da regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade, cortesia, modicidade tarifária e utilização racional dos recursos hídricos.

No §3º, a ANA estabelecerá, em resolução específica, os procedimentos de fiscalização do serviço de adução da água bruta, sob responsabilidade da Operadora Federal, mediante ações de acompanhamento, controle, apuração de infrações, e aplicação de penalidades.

Caberá à Operadora Federal a elaboração de manuais contendo as instruções de procedimentos a serem empreendidos nos processos de acompanhamento do funcionamento dos Eixos Norte e Leste, quais sejam:

- ✓ **Sistema de monitoramento e controle operacional do desempenho das estruturas e equipamentos componentes dos Sistemas Adutores do PISF – Eixos Norte e Leste**

Compreendido dos equipamentos de medição de vazões e volumes, bombeados, conduzidos e entregues às Operadoras Estaduais e Usuários Independentes, estrategicamente situados ao longo dos Eixos de Adução do PISF, conforme planejado, é o sistema de monitoramento com a função precípua de proporcionar:

- O acompanhamento pari passu do processo de funcionamento dos equipamentos e estruturas componentes dos Eixos de Adução do PISF; avaliação dos seus efetivos desempenhos em conformidade com o Projeto Operacional Vigente e o procedimento das correções necessárias.

- A identificação de anomalias no funcionamento dos sistemas (paralisação de bombeamentos, fechamentos ou aberturas não programadas de comportas perdas excessivas de água, elevação excessiva ou abaixamento excessivo de níveis em canais e reservatórios intermediários, e outros) e providencias necessárias às correções.

Dada às grandes extensões dos Eixos Norte e Leste; as quantidades de captações de variados portes dispostas ao longo dos seus desenvolvimentos – desde abastecimento de populações de pequenas comunidades, até derivações para grandes sistemas de distribuição regional e entregas às Operadoras Estaduais – e considerando as dificuldades naturais de início do processo de operação efetiva, assim como sua complexidade – propõe-se que o monitoramento dos Eixos Norte e Leste seja realizado por blocos, quais sejam:

- Entre reservatório intermediários e estações de bombeamento de jusante e entre estações de bombeamento e reservatórios intermediários de jusante, iniciando-se pelas estruturas de controle das barragens intermediárias e pelos forebays de jusante das estações de bombeamento.

- Entre reservatórios intermediários, iniciando-se pelas estruturas de controle das barragens.

- Entre reservatórios intermediários e o ponto final de entrega dos eixos de adução (barragem Angicos/RN – Eixo Norte e ponto de entrega de Monteiro/PB – Eixo Leste) – trechos finais dos dois eixos.

Os processos de medições de vazões e volumes efetivamente conduzidos e perdidos nos trechos e ao longo deles, serão realizados mediante as formas e os procedimentos técnicos e de transmissão, coleta e tratamento a serem concebidos e especificados quando da concepção e detalhamento dos sistemas de monitoramento e fiscalização e das escolhas e seleção dos equipamentos mais adequados às várias situações, conforme detalhado no item 5 deste relatório.

- ✓ **Sistema de monitoramento das condições de preservação e funcionamento das estruturas e equipamentos componentes dos Sistemas de Adução – Eixos Norte e Leste**

Compõe-se da realização de inspeções visuais sistemáticas com a finalidade de avaliação das condições de integridade e de funcionamento das obras e equipamentos componentes dos dois Eixos, e adoção das providências para as correções necessárias. As condições dos equipamentos dos próprios sistemas de monitoramento, serão igualmente avaliadas.

As inspeções e respectivas avaliações poderão ser feitas de formas remota ou presencial, de conformidade com a importância do componente do sistema de adução (estruturas e equipamentos); da forma como o sistema está aparelhado (natureza do equipamento de observação remota ou sem equipamentos de observação remota instalado) e, nos casos de inspeções presenciais obrigatórias, obedecendo a uma frequência a ser determinado no Manual.

Entre as estruturas e equipamento que passarão por essas inspeções, destacam-se:

- Estruturas dos canais de aproximação; estações de bombeamento; aquedutos, canais (taludes dos aterros e cortes e revestimentos internos), aquedutos, maciços e sangradouros das barragens intermediárias, estradas de acesso e serviços, muretas laterais dos canais, cercas de proteção, obras dos sistemas de drenagem superficial (bueiros e canaletas) e do sistema de drenagem interna dos canais.

- Equipamentos de bombeamento, comportas das estruturas de controle, equipamentos das tomadas d'água de fundo das barragens intermediárias.

✓ **Sistema de monitoramento da qualidade das águas aduzidas pelos Eixos Norte e Leste**

Os locais, tipos, procedimentos e frequências para realização do monitoramento da qualidade das águas captadas no São Francisco e aportadas para o sistema através das precipitações nas bacias de contribuição dos reservatórios intermediários, serão determinados no Manual de Monitoramento, em conformidade com resolução da ANA sobre indicadores de eficiência. Além das quantidades medidas nos pontos de entrega definidos e distribuídos ao longo dos Eixos Adutores do PISF - a Operadora Federal deverá garantir a qualidade das águas fornecidas. Assim, caberá também a esta Operadora os entendimentos com as Operadoras Estaduais no sentido do estabelecimento dos procedimentos de atestação da qualidade das águas quando dos seus fornecimentos e recebimentos nos pontos de entrega determinados.

✓ **Sistema de Fiscalização das Estruturas e Equipamentos dos Eixos Norte e Leste** Um sistema de fiscalização voltado para a preservação das obras e equipamentos dos componentes da infraestrutura hidráulica responsável pela captação

e adução de águas do São Francisco para os estados beneficiados, no que diz respeito tão-somente à avaliação das suas propriedades técnicas no contexto da condução das águas ao longo dos sistemas, pode ser concebido e implementado juntamente com o sistema de monitoramento das condições de preservação e funcionamento desses equipamentos e obras, anteriormente descrito.

No entanto, ao se tratar da preservação da integridade física desses equipamentos e estruturas, seja por questões relacionadas com eventos acidentais (climáticos ou de outras naturezas) ou, notadamente, por interferência de terceiros no sistema, o estabelecimento de um processo de fiscalização direcionado especialmente para esses casos podem se justificar e devem ser avaliados pela Operadora Federal, considerando as seguintes vantagens adicionais a um sistema puramente automatizado:

- Os custos com a instalação, manutenção e funcionamento de sistema automatizado com emprego de equipamentos especiais de captação e transmissão de informações, voltados especialmente para a fiscalização da integridade das estruturas e equipamentos ao longo das grandes extensões dos dois eixos, considerando, inclusive, a resposta da eficiência desse sistema e os resultados esperados.

- Alternativamente, a inclusão de moradores do entorno das estruturas e equipamentos de adução no processo de fiscalização de trechos dos sistemas, devidamente equipados e treinados para exercerem a função, pode constituir melhor solução: integra as populações locais no processo de operação e manutenção dos sistemas e proporciona maior proteção contra intervenções de terceiros.

Evidentemente que as ações de visitação para manutenção de equipamentos e obras especiais, a serem empreendidas obrigatoriamente por técnicos especializados, em obediência ao calendário estabelecido, reforçarão o sistema geral de fiscalização das condições de preservação dos sistemas.

A inclusão de pessoal residente no entorno das estruturas no processo de fiscalização, será ainda mais justificável ao se tratar do trecho em leito natural do Rio Piancó-Piranhas-Açu, desde a Barragem de São Gonçalo até a fronteira do Rio Grande do Norte com a Paraíba, integrante do Eixo Norte do PISF, onde as intervenções de terceiros se farão de forma mais efetiva e recorrente.

✓ **Banco de Dados dos Sistemas de Monitoramento e Fiscalização**

A Operadora Federal deverá conceber e implementar um processo de avaliação, seleção e armazenamento de dados e informações colhidas ao longo do desenvolvimento empreendidas no monitoramento, fiscalização e controle operacional dos dois sistemas de adução do PISF.

A constituição desse Banco, com os dados definidos anteriormente, tem o objetivo precípua, possibilitar a utilização de seus dados e informações no aperfeiçoamento dos sistemas de funcionamento das estruturas e equipamentos; nos processos de elaboração e ajustes dos projetos operacionais dos Eixos Norte e Leste, como também nas suas operações e manutenção, inclusive nos ajustes a serem procedidos na composição das tarifas de disponibilização e de consumo.

4.2. Sistema de Monitoramento a Cargo das Operadoras Estaduais

Os sistemas de monitoramento e fiscalização a cargo das Operadoras Estaduais, compreendem:

- O sistema de monitoramento do desempenho das estruturas, equipamentos e leitos naturais de rios e o controle operacional dos componentes dos sistemas estaduais de aproveitamento das águas endógenas e das águas aduzidas pelos Eixos Norte e Leste.

- O sistema de monitoramento das condições de preservação e de funcionamento das estruturas e equipamentos componentes dos sistemas estaduais de aproveitamento das águas endógenas e das águas aduzidas pelos Eixos Norte e Leste.

- O Sistema de Monitoramento da Qualidade das Águas nos rios e reservatórios (excepcionalmente nos canais artificiais – CAC, Vertentes Litorâneas) e, quando indicado, nos sistemas de adução em parceria com a Operadora federal.

- O sistema de monitoramento dos níveis de atendimento e satisfação do usuário final das águas do Sistema PISF Integrado.

- O sistema de monitoramento dos eventos climáticos regionais.

- O Sistema de Fiscalização de Preservação de Estruturas e Equipamentos e Leitos Naturais de Rios.

- O Banco de Dados dos sistemas de monitoramento dos Sistemas de Estruturas e leitos naturais ao longo da Linha de Escoamento do PISF

Às Operadoras Estaduais caberão a concepção e implantação dos respectivos processos de monitoramento, fiscalização e controle, considerando, evidentemente, as especificidades dos seus sistemas de recepção, condução e entrega aos consumidores finais do PISF. Assim, estarão compreendidos nos sistemas estaduais de recepção, condução e entregas, a serem monitorados e fiscalizados pelas Operadoras Estaduais:

- ✓ As estruturas dos pontos de entrega situadas nos sistemas PISF de adução (Eixos Norte e Leste), cujas operações e manutenções estarão a cargo da Operadora Federal. Porém os monitoramentos e fiscalização (preservação das condições físicas garantidoras dos seus desempenhos) serão feitos em parceria entre a Operadora Federal e a Operadora Estadual receptora das águas naquele ponto específico.

O desenvolvimento de Projetos Operacionais de Base, a exemplo do realizado para os sistemas adutores do PISF, é o primeiro passo na direção da implantação de um sistema operacional da infraestrutura de utilização das águas endógenas em interação com as águas aduzidas do PISF. Constitui a base sobre a qual se apoiará o controle operacional dos sistemas de recepção, condução e entregas das águas ao Consumidor Final vinculado ao Sistema PISF Integrado.

- ✓ **Sistema de monitoramento do desempenho das estruturas e o controle operacional equipamentos e leitos naturais de rios, e o controle operacional dos componentes dos sistemas estaduais de aproveitamento das águas endógenas e das águas aduzida pelos Eixos Norte e Leste**

O Projeto Operacional Anual concebido e implementado sobre o Projeto Operacional Base, conterá todas as operações a serem realizadas na infraestrutura hidráulica de recepção e condução das águas, situadas a jusante dos pontos de entrega do Sistema PISF de Adução, em conformidade com o programado no POA. Seu controle operacional se dará com o apoio do monitoramento dos reservatórios ofertantes e ofertantes demandantes, dos leitos de rios correspondentes à linha de escoamento do PISF na bacia estadual e nas estruturas de adução aos consumidores finais (sistemas de captação e adução para consumo humano, irrigação e outros usos).

Da mesma forma que o sugerido para os sistemas adutores - Eixos Norte e Leste do PISF - propõe-se que o monitoramento dos sistemas estaduais de condução das águas desde os pontos de entrega do sistema, até os usuários finais, se faça por trechos situados entre

reservatórios através do controle sistemático das entradas e saídas de água nos reservatórios. Cabe destacar que se está considerando sistemas estaduais de condução.

Evidentemente que as dimensões de alguns desses reservatórios ofertantes demandantes dificulta e afeta o nível de precisão das medições, fatores que só podem ser amenizados através dessa solução de controle sistemáticos das entradas e saídas de águas nos reservatórios.

A eficiência das medições nas captações de médios e grandes portes nos leitos de rios a montante desses reservatórios, assim como das captações nos próprios reservatórios acrescentam maior confiabilidade ao sistema de computação dos volumes recebidos, conduzidos e entregues. Adiciona-se ainda a necessidade de monitoramento permanente das perdas ao longo dos trechos, através de medições de vazões em seções dos leitos naturais.

A decisão quanto ao controle individualizado dos diferentes tipos, portes e destinação dos usos, realizados em captações situadas ao longo dos subtrechos de monitoramento propostos, assim como os reposicionamentos, junções ou acréscimos de novos subtrechos e de medidores intermediários de vazões/volumes sugeridos acima, caberá, evidentemente, à Operadora Estadual.

- ✓ **Sistema de monitoramento/fiscalização das condições de preservação e de funcionamento das estruturas e equipamentos componentes dos sistemas estaduais de aproveitamento das águas endógenas e das águas aduzidas pelos Eixos Norte e Leste**

Esse sistema de monitoramento, compreendido de inspeções visuais de rotina para avaliação das condições das obras e equipamentos componentes das infraestruturas hidráulicas de recepção e distribuição das águas endógenas e águas aportadas pelo PISF, envolverá pessoal técnico das várias instituições envolvidas na operação, manutenção e monitoramento desses sistemas nos estados: Operadoras Estaduais, DNOCS ou CODEVASF (barragens e sistemas públicos de irrigação) Secretarias Estaduais (barragens, sistemas públicos de irrigação), Companhias de Águas e Esgotos (sistemas de abastecimento humano integrado).

As principais estruturas e equipamentos componentes dos sistemas estaduais de condução das águas e que deverão ser inspecionados sistematicamente, são: os taludes, sangradouros, equipamentos das tomadas d'água de barragens; estações de bombeamento de captação e intermediárias ao longo dos sistemas adutores integrados; estações de medição de vazões /volumes; flutuantes e soleiras elevatórias de captações; taludes, revestimentos e

sistemas de drenagem de canais de adução; estradas de acesso a obras e equipamentos; equipamentos de monitoramento; estações meteorológicas; equipamentos de transmissão e outros.

✓ **Sistema de Fiscalização das Estruturas e Equipamentos**

No que se refere ao estabelecimento aos procedimentos a serem desenvolvidos aos sistemas de fiscalização implementados pelas Operadoras Estaduais em trechos da infraestrutura de recepção, condução e distribuição das águas aos usuários finais do Sistema PISF Integrado, algumas distintas ações se destacam:

- ✓ A fiscalização das estruturas e equipamentos que compõem a infraestrutura hidráulica (obras e equipamentos), a partir dos pontos de entrega nos eixos de adução e disposta ao longo da Linha de Escoamento do PISF na bacia: notadamente as barragens e suas estruturas de controle; soleiras em pontos de captação e, em casos especiais, as derivações através de canais revestidos (CAC – Cinturão das Águas do Ceará, Ramal do Agreste, Ramal do Agreste Pernambucano; os futuros Ramal do Piancó e Ramal do Salgado e Ramal do Entremontes, e aqueles com captação direta na linha de escoamento: Canal das Vertentes Paraibanas e Canal do Mato Grande/RN (este em processo inicial de estudos e projeto).

A depender dos entendimentos internos, a operação, manutenção, fiscalização e monitoramento dessas estruturas de condução e distribuição interna das águas do PISF, poderá – a exemplo do Ramal do Agreste Pernambucano – ser delegada a outra instituição, sempre a partir do estabelecimento das regras e procedimentos pela Operadora Estadual, única responsável perante o Sistema PISF, pela programação das demandas, medições nos pontos de entrega e pagamentos dos volumes efetivamente captados.

No caso das barragens operadas por órgão federais (DNOCS e CODEVASF – na condição de implementadora e operadora de projetos vinculados ao PISF), a fiscalização das estruturas e equipamentos serão da inteira responsabilidade dessas instituições.

- ✓ A fiscalização das estruturas e equipamentos das barragens de reservatórios ofertantes e ofertantes-demandantes de domínio estadual, será feita pelas Operadoras Estaduais.
- ✓ A fiscalização voltada para a preservação do funcionamento de todos os equipamentos e estruturas do sistema de medição das vazões/volumes, é atribuição da Operadora Estadual, uma vez que as concepções dos projetos operacionais são atribuições dessas operadoras.

Cabe observar que a fiscalização relacionada com a preservação das condições de escoamento das águas aduzidas pelo PISF ou águas endógenas circulantes nos leitos naturais de trechos dos rios condutores das vazões do sistema é atribuição exclusiva das Operadoras Estaduais nos rios de domínio estadual, e pela ANA ou Operadora Estadual – mediante estabelecimento de acordo prévio – nos rios de domínio federal.

Nestes casos, conforme sugerido anteriormente para a fiscalização do trecho do Rio Piancó-Piranhas-Açu pertencente ao Eixo Norte do PISF, a cooperação de residentes do entorno desses trechos, de forma a atuarem no sistema de fiscalização, poderão dar melhores resultados que a utilização de outros processos.

✓ **Sistema de monitoramento dos níveis de atendimento e satisfação do usuário final das águas do Sistema PISF Integrado**

As Operadoras Estaduais, em parceria com a Operadora Federal, deverão, em conjunto com outras instituições usuárias, públicas e privadas, criar índices e parâmetros de avaliação sistemática da eficácia de atendimento do Sistema PISF Integrado, utilizando, para tanto, dados e informações levantadas ao longo da operação dos sistemas.

Propõe-se dois sistemas de avaliação de desempenho do PISF Integrado:

- A avaliação do desempenho de funcionamento das estruturas e equipamentos dos sistemas hidráulicos de adução (Eixos Norte e Leste).

Compreende a avaliação sistemática do funcionamento das estruturas e equipamentos componentes dos Sistemas de Adução em conformidade com os seus projetos e suas funções no contexto da operação dos Eixos Norte e Leste. Tal avaliação resulta dos dados de funcionamento dos sistemas, colhidos durante os processos de controle operacional.

- A avaliação do nível de desempenho do Sistema PISF Integrado, relacionado com o atendimento das demandas apresentadas.

Esse processo de avaliação deve resultar das constatações dos níveis de atendimento das vazões e volumes captados e fornecidos às Operadoras Estaduais pela Operadora Federal e vazões e volumes recebidos do PISF e os disponíveis nos reservatórios ofertantes e ofertantes-demandantes e fornecidos aos consumidores finais pelas Operadoras Estaduais.

Os índices e parâmetros de avaliação certamente serão criados, ou recriados, e aprimorados ao longo do processo de operação do Sistema PISF Integrado.

Relativamente a avaliação de desempenho das estruturas e equipamentos componentes dos sistemas hidráulicos, consistirá na confrontação dos dados levantados no processo de monitoramento de seus funcionamentos e respectivos controles operacionais, considerando os ajustes e adequações realizados, com os dados dos projetos de engenharia (projeto básico, projeto executivo e “as built”) e, também, nos casos de equipamentos, com os manuais de especificações e instruções dos mesmos.

O estabelecimento de índices e parâmetros de avaliação e de prazos para procedimentos de ajustes ou correções das anomalias registradas, dependem das suas características; nível de admissibilidade prevista em manuais de fornecimento de equipamentos; desgastes e tempo necessário aos ajustes, e reposições; impactos no sistema operacional e no cumprimento das entregas programadas (tanto pela anomalia registrada como pela eventual necessidade de reparação ou reposição); custos envolvidos x benefícios gerados em baixo e longo prazo.

Basicamente, os dados a serem levantados durante a operação para posterior confrontação com os dados de projeto, são os seguintes:

- Para avaliação da eficiência dos conjuntos motobombas, a ser realizada pela Operadora Federal:

Medição dos níveis d’água a montante (nos canais de aproximação e nos forebays de montante); níveis a jusante (nos forebays de jusante), vazões, consumos de energia, horas de funcionamento.

- Para avaliação da eficiência de funcionamento das comportas dos reservatórios intermediários.

Medição dos níveis a montante (no reservatório) e a jusante (em seção livre de processo de turbulência); medição das aberturas das comportas; medição das vazões a jusante (em seção livre de processo de turbulência).

- Para avaliação da eficiência de condução de vazões em trechos de canais (variação de níveis; velocidade e variação de propagação de frente de onda, sobre-elevações e abaixamentos de alturas d’água no canal e reservatórios).

Medição de alturas d’água e vazões/volumes a montante e a jusante; tempo e porcentagem de abertura de comportas a montante e a jusante.

- Para avaliação das perdas em trechos das infraestruturas

Medição das vazões de entrada e de saída no trecho e tempo decorrido na realização das medições.

- Para avaliação da eficiência do sistema de drenagem.

Medição da drenagem interna dos trechos de canais em pontos determinados nos projetos e implantados; inspeções visuais das condições dos entornos de drenos ao longo dos canais; drenos das obras especiais (estações de bombeamento; taludes de barragens) e bueiros (com atenção especial aos bueiros em sifão).

No que tange à avaliação de desempenho do PISF Integrado quanto aos aspectos de atendimento aos usuários, deverão ser estabelecidos índices e parâmetros compatíveis com a natureza das demandas, as características físicas das estruturas de recepção e distribuição; portes e variações sazonais e pontuais das demandas.

Sobre os dados a serem colhidos e avaliados quanto ao desempenho do PISF Integrado, propõe-se:

- Para avaliação do atendimento às demandas em conformidade com o programado.

Realização de medições sistemáticas (necessárias ao sistema de cobrança) das vazões/volumes fornecidos; registros de paralizações e insuficiência de aporte de água no sistema de entrega (seja por solicitação do usuário ou por ocorrência de aportes de águas endógenas a reservatórios ofertantes e ofertantes-demandantes, ou por ineficiência do sistema de recepção, condução e distribuição por parte da Operadora).

- Para avaliação da qualidade da água para consumo humano e outros usos.

Coleta e realização de ensaios especiais da qualidade de água bruta para destinação ao consumo humano (a serem realizados pelas Companhias estaduais e Municipais de Saneamento); ensaios de qualidade para uso na irrigação e carcinicultura e indústria a serem realizados pelos respectivos empreendedores.

O atingimento de um nível de atendimento das demandas dos usuários finais do PISF Integrado, de forma compatível com as garantias de oferta proporcionado pela estrutura hidráulica do projeto, será alcançado de maneiras diferenciadas no tempo, dada a situação atual de níveis de organização e preparação das Operadoras. Tal fato não se deve somente à insuficiência de pessoal técnico para operar o sistema em toda a sua complexidade, mas, também, pela insuficiência da infraestrutura hidráulica necessária ao aproveitamento dos

benefícios proporcionados pelo PISF, inclusive quanto ao nível de conservação e eficiência operacional da infraestrutura já existente.

Assim, caberá às Operadoras Estaduais o estabelecimento dos índices de eficiência do desempenho dos Sistemas PISF em seus respectivos estados, a serem atendidos em prazos igualmente estimados. A relação entre os níveis alcançados nos anos de implementação do sistema em relação aos níveis a serem alcançados no ano estabelecido para consolidação dos objetivos programados, será expressa em percentual e mostrará a evolução do processo ao longo do tempo.

De forma a atingir todas as regiões abrangidas no Sistema PISF Integrado na avaliação do desempenho do projeto como um todo, as Operadoras Estaduais deverão estabelecer parcerias com as instituições empreendedoras (Companhias de Água, Distritos de Irrigação, Industrias, Projeto de carcinicultura e outros) no sentido de fornecerem os dados relacionados com o atendimento das demandas a cada usuário dos subsistemas regionais integrados (cidades e comunidades rurais integradas a adutoras regionais; irrigantes integrados a projetos de irrigação comunitário e outros), inclusive dados e informações relativos aos ganhos de eficiência na distribuição e no consumo/aplicação individual da água.

✓ **Sistema de monitoramento dos eventos climáticos regionais**

A concepção e implantação de um Sistema de Monitoramento de Eventos Climáticos Regionais (precipitações, evaporação, características dos escoamentos e outros) é importante para a realização de estudos futuros relacionados com aproveitamentos em toda a região do Nordeste Setentrional abrangida pelo Sistema PISF, assim como para o próprio aperfeiçoamento das atividades de operação, controle e manutenção do sistema integrado – eixos de adução e sistemas estaduais de condução das águas aos usuários finais e, inclusive, seus aproveitamentos

Além de sua utilidade, a implantação e funcionamento deste sistema se justifica pela oportunidade de sua realização no âmbito das outras ações necessariamente desenvolvidas para monitoramento, controle operacional e fiscalização dos sistemas de adução e condução aos usuários finais.

✓ **Banco de Dados e Informações do Monitoramento das obras e trechos de leitos naturais ao longo da Linha de Escoamento do PISF**

Propõe-se a criação e alimentação permanente de um banco de dados relativos especificamente às informações gerais colhidas no desenvolvimento das atividades de

monitoramento geral dos sistemas de condução das águas endógenas e aduzidas pelo PISF nos estados, a ser concebido e mantido por cada Operadora Estadual, a exemplo do proposto anteriormente para os sistemas adutores.

Os dados de caráter mais específicos dos procedimentos operativos dos sistemas estaduais, contribuirão não somente para as avaliações mais atualizadas das informações colhidas, como também para o aperfeiçoamento dos futuros processos operativos e de manutenção e fiscalização das obras e equipamentos das infraestruturas hidráulicas estaduais.

Os dados colhidos pelas Operadoras Estaduais deverão ser apostos no Protocolo de Comunicação somando-se ao Banco de Dados dos Sistemas de Adução e constituindo um único e amplo cabedal de informações gerais sobre o funcionamento do PISF.

5. PROCEDIMENTOS PARA MONITORAMENTO FISCALIZAÇÃO E CONTROLE DO SISTEMA PISF INTEGRADO

5. PROCEDIMENTOS PARA MONITORAMENTO FISCALIZAÇÃO E CONTROLE DO SISTEMA PISF INTEGRADO

Os procedimentos para monitoramento, controle operacional e fiscalização relacionados ao funcionamento do Sistema PISF Integrado, são distintamente realizados pela Operadora Federal quando direcionados aos Eixos Norte e Leste e pelas Operadoras Estaduais nas atividades de recepção e condução das águas aos usuários finais das bacias/regiões nos estados.

No caso das operações dos eixos de adução, as ações poderão ser feitas de forma cooperativa – Operadora Federal e Operadora Estadual – em determinados pontos, onde os processos de medição, avaliação e supervisão sejam necessários e de mutuas atribuições e interesses: pequenas captações em canais e reservatórios intermediários, cujas vazões são de baixa variação no tempo (SIAAs, pequenos sistemas de agricultura irrigada em comunidades); qualidade das águas aduzidas e outras ações de monitoramento relacionadas ao cumprimento de condicionantes dos Programas Ambientais do PBA do PISF).

Nas captações de maiores portes, as medições, avaliações de suas funcionabilidades e fiscalização das suas preservações, serão necessariamente feitas pela Operadora Federal e respectiva Operadora Estadual.

Quanto às operações dos sistemas geridos pelas Operadoras Estaduais, ou sejam, os sistemas iniciados pela recepção das águas nos pontos de entrega dos Eixos de adução e condução até os usuários finais, as ações de monitoramento poderão ser igualmente feitas em cooperação em determinados casos.

Em ambos os casos, os procedimentos, serão, evidentemente, definidos segundo as características de cada sistema de supervisão e controle concebidos e implementados pelas operadoras:

- Se o monitoramento concebido é feito integralmente mediante uma rotina de recolha dos dados e informações diretamente em campo por pessoal treinado e transmitidos para sistema de tomadas de decisão e geração de controles a serem procedidos nos locais determinados.

- Se o monitoramento é concebido e executado através de emprego de sistema de leitura e transmissão em tempo real com utilização de processos de Inteligência Artificial e as tomadas de decisão são feitas por operador a distância.

- Se o monitoramento é projetado, realizado, transmitido em tempo real e as operações automaticamente executadas através da utilização de processos de inteligência artificial, assistido, quando (ou sempre) necessário, por operador em central de controle (comando manual à distância).

5.1. Procedimentos ao longo dos sistemas adutores do PISF – Eixos Norte e Leste

As ações de monitoramento, controle e fiscalização ao longo dos sistemas adutores, serão empreendidas pela Operadora Federal, observados os normativos da ANA (Resolução 2333/2017) as regras, procedimentos, especificações dos manuais operativos das obras e equipamentos componentes dos sistemas; o PGA e seus ajustes; os projetos operacionais dos sistemas; as recomendações com atividades de interface contidas nos Programas Ambientais do Projeto Básico Ambiental e as condicionantes estabelecidas pela outorga do PISF.

Conforme citado anteriormente a Resolução ANA 2333/2017, define no “Art. 23 O serviço adequado quele que satisfaz os princípios da regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade, cortesia, modicidade tarifária e utilização racional dos recursos hídricos. No §3º, ficou definido que a ANA estabelecerá, em resolução específica, os procedimentos de fiscalização do serviço de adução da água bruta, sob responsabilidade da Operadora Federal, mediante ações de acompanhamento, controle, apuração de infrações, e aplicação de penalidades.

No caso especificamente dos sistemas de adução, a realização de medições e seus tratamentos deverão ser preferencialmente executados com amplo emprego de sistemas computacionais, dadas, principalmente, às suas complexidades operacionais, extensões, variabilidade temporal e condicionantes impostas pela outorga e custos associados com reflexo no valor da tarifa de consumo.

As condições do sistema operacional dos Eixos Norte e Leste, presentemente em desenvolvimento pela Operadora Federal, determinarão de forma mais precisa os procedimentos para monitoramento, controle e fiscalização.

De uma maneira geral, caberá à Operadora Federal os seguintes procedimentos de atribuição exclusiva, relativos ao monitoramento, o controle operacional e a fiscalização das obras e equipamentos dos Eixos Leste e Norte:

- O acompanhamento das condições de disponibilidade no reservatório de Sobradinho, monitorado e informado pelo setor elétrico, em atenção à condicionante para captação no São Francisco, estabelecida na outorga do PISF.

- As medições dos níveis d'água dos canais de aproximação dos Eixos Norte e Leste

- As medições das vazões aduzidas pelas Estações de Bombeamento dos dois eixos de adução e horários de funcionamento (partidas e paradas) dos conjuntos motobombas das estações.

- As medições dos consumos de energia nas diversas estruturas acionadas durante o processo operatório.

- As medições de vazões/volumes nos forebays de jusantes das EBs e nas tomadas d'água (TUDs) dos reservatórios intermediários e níveis desses reservatórios.

Observa-se que as medições de níveis nos forebays de jusante devem ser realizadas preferencialmente na seção de transição dessa estrutura para o canal – ponto mais afastado das descargas do bombeamento. Essas medições devem ser realizadas, considerando a importância do dado para o controle operacional do sistema, através das confrontações: vazão bombeada x vazão medida a jusante, devendo, portanto, serem realizadas com o maior esmero possível. As medições de níveis (vazões) na transição canal-forebay de montante, poderão garantir maior precisão ao processo de afluência, bombeamento e defluência nos sistemas de captação e elevação das águas (estações de bombeamento) devendo em determinadas casos e situações serem empregados.

- As medições de descargas nas tomadas d'água de fundo das barragens intermediárias dos dois sistemas.

- As medições de vazões/volumes nos pontos de entrega aos Usuários Independentes.

- Processamento de dados relativos à cálculos de perdas nos diversos subtrechos de monitoramento; ao longo dos sistemas de condução (canais, aquedutos, galerias, túneis, etc) e reservatórios intermediários.

- Medição de vazões ao longo do Rio Piancó-Piranhas-Açu e processamento dos dados relativos aos cálculos de perdas ao longo dos subtrechos do rio e perdas totais.

- Acompanhamento dos processos de aportes de materiais em suspensão aos sistemas de adução pelas defluências aos reservatórios intermediários e verificação e avaliação de suas deposições em trechos de canais revestidos, inclusive a medição temporal do assoreamento (a ser definida mediante avaliação das condições das propriedades da bacia de contribuição, quanto ao transporte de materiais sólidos).

- Inspeções rotineiras da situação de preservação das obras de condução dos sistemas (maciços das barragens, taludes dos aterros e cortes e revestimentos de canais e forebays, infiltrações; juntas de aquedutos; paredes, revestimentos, vias laterais de túneis).

- Inspeções rotineiras aos sistemas de drenagem externa (canaletas laterais e de decidas, bueiros) dos canais, estradas e maciços de barragens, e drenagem interna dos canais (medição de vazões).

- Inspeções rotineiras e verificação das condições de preservação e funcionamento de equipamentos especiais situados ao longo dos sistemas (comportas, medidores em geral dos sistemas de operação e monitoramento).

- Medições de vazões dos sistemas de drenagem das barragens intermediárias.

Com relação às ações de monitoramento, controle e fiscalização que podem ser realizadas em cooperação - Operadora Federal e as Operadoras Estaduais - em subtrechos dos dois sistemas adutores, onde há interesses comuns, destacam-se:

- As medições de vazões/volumes nos pontos de entrega às Operadoras Estaduais: estruturas de derivação para ramais, captações em canais e reservatórios intermediários. As medições nos sistemas de captação de pequenos portes, onde praticamente inexistem variações das vazões captadas, localizadas ao longo do sistema adutor (SIAAs, Pequenas Comunidades Agrícolas e outros), poderão ser feitas pelas Operadoras Estaduais, mediante entendimento no âmbito da parceria com a Operadora Federal.

- O monitoramento da qualidade da água ao longo do sistema adutor.

✓ **Sistema de monitoramento do desempenho das estruturas e equipamentos componentes dos Sistemas Adutores do PISF – Eixos Norte e Leste**

Este monitoramento será compreendido de processo de avaliação permanente do desempenho das estruturas componentes dos dois sistemas de adução do PISF através da constatação do nível de eficácia quanto ao atendimento das demandas programadas nos PGAs.

Os resultados obtidos da confrontação dos números efetivamente registrados e os números programados, constituirão a base para os devidos ajustes ou correções no Projeto Base e/ou no Projeto Operacional. No que se refere às estruturas, individualmente, a confrontação dos dados será entre os resultantes dos dados de projeto dessas estruturas e os dados efetivamente verificados nas suas operações (abertura de comportas x níveis de montante e jusante x vazões projetadas; níveis d'água nos canais x vazões projetadas; tempos de escoamento em trechos de canais; sobre-elevação de níveis, e outros).

✓ **Sistema de monitoramento das condições de preservação e funcionamento das estruturas e equipamentos componentes dos Sistemas de Adução – Eixos Norte e Leste**

Trata-se, em essência, da atividade sistemática de manutenção e fiscalização das obras e equipamentos, quanto às suas condições de preservação e desempenho de suas funções nos processos operativos dos dois eixos.

Na consecução das ações de fiscalização, além do pessoal técnico encarregado da manutenção dos sistemas, a Operadora poderá contar, convenientemente, com a participação de moradores das comunidades integradas ao Sistema PISF, especialmente no que diz respeito à inibição e controle de intervenções externas nos sistemas.

5.2. Procedimentos nas Bacias/Regiões Estaduais

Relativamente às ações de monitoramento, controle e fiscalização a serem adotados pelas Operadoras Estaduais nas Bacias/Regiões integradas ao Sistema PISF, os procedimentos a serem adotados são condicionados pelas características das suas respectivas infraestruturas hidráulicas, tanto as dispostas ao longo da linha de escoamento (leitos naturais e barragens ofertantes-demandantes), como aquelas com captação e distribuição aos usuários finais (sistemas adutores e barragens ofertantes).

Assim, os fatores condicionantes para o estabelecimento dos procedimentos, são:

- As manobras operacionais previstas nos projetos operacionais dos sistemas hidráulicos dispostos ao longo da linha de escoamento e sistemas de distribuição e entrega ao usuário final.
- As recomendações contidas nos Programas Ambientais do PBA do PISF e outros atribuídos por programas ou condicionantes de licenciamento do órgão estadual de meio ambiente.

- As demandas programadas nos POAs e seus ajustes.

- A natureza e especificações dos equipamentos de medição, dispostos nas infraestruturas hidráulicas e previstos no Sistemas Estaduais de Monitoramento.

De uma maneira geral, caberá à Operadora Estadual os seguintes procedimentos relacionados com o monitoramento, o controle operacional e a fiscalização das estruturas e equipamentos dos Sistemas Estaduais de captação, condução e entrega das águas endógenas e aduzidas pelo PISF nas bacias/regiões dos respectivos estados:

- As medições das vazões/volumes nos pontos de entrega do Sistema PISF de Adução.

- As medições de vazões ao longo de trechos de leitos naturais.

- As medições das perdas ao longo dos leitos naturais e nos reservatórios ofertantes-demandantes e ofertantes.

- As medições dos volumes disponíveis nos reservatórios ofertantes-demandantes e reservatórios ofertantes.

- As medições de vazões/volumes entregues aos usuários finais de médios e grandes portes.

- As medições dos consumos de energia nos processos de acionamento de equipamentos das barragens e bombeamentos para os sistemas de distribuição regional.

- As medições de vazões/volumes afluentes e defluentes (natural e artificialmente) nos reservatórios ofertantes-demandantes e ofertantes.

- O processamento de dados relativos a cálculos de perdas nos diversos subtrechos de monitoramento: leitos de rios e reservatórios.

- Inspeções rotineiras da situação de preservação das obras e equipamentos componentes dos sistemas de condução e armazenamento de água situadas ao longo da linha de escoamento do PISF (aterros, taludes, acessos, galerias de inspeção de barragens, sistemas de drenagem interna e externa, sangradouros, diques) e equipamentos das tomadas d'água das barragens ofertantes-demandantes e ofertantes.

Parte das inspeções das estruturas e equipamentos – a depender das suas naturezas e funções no processo geral de operação do Sistema PISF nos Estados - poderão utilizar sistemas de registro e transmissão de dados para centros de controle operacional da

infraestrutura regional, de forma a se obter informações em tempo real, com maior quantidade de dados e com menor emprego de pessoal especializado. Tal providência não exclui a necessidade de inspeções visuais - notadamente em estruturas e equipamentos especiais que exigem esse procedimento – em conformidade com calendário de visitação a ser determinado no Manual de Operação e Manutenção dos Sistemas a serem elaborados pelas Operadoras Estaduais.

- Inspeções rotineiras das condições das obras de distribuição regional (canais e sistemas adutores).

- Inspeções rotineiras e verificação das condições de preservação e funcionamento de equipamentos especiais de medição, situados ao longo dos sistemas de monitoramento e controle operacional.

- Monitoramento da qualidade da água para consumo humano.

- Monitoramento e avaliação do nível de atendimento e satisfação do usuário das águas ofertadas pelo Sistema PISF Integrado.

No que tange às ações de monitoramentos, controles e fiscalização, as Operadoras Estaduais poderão realizar as ações em cooperação com instituições públicas federais (DNOCS na operação das barragens ofertantes-demandantes e ofertantes e Companhias de Água, Secretarias de Meio Ambiente) e outras operadoras (monitoramento de sistemas utilitários comuns de águas do PISF).

6. SUBDIVISÃO; PONTOS A SEREM MONITORADOS; FORMAS E INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO E CONTROLE

6. SUBDIVISÃO; PONTOS A SEREM MONITORADOS; FORMAS E INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO E CONTROLE

Relativamente aos dois Sistemas de adução - Eixo Leste e Eixo Norte - propõe-se a seguinte divisão de sistemas de monitoramento e controle operacional:

- Trechos do Eixo Norte:

- ✓ Entre a EBI-1 e a EBI-3
- ✓ Entre a EBI-3 e o Reservatório Atalho
- ✓ Entre os reservatórios Atalho e Caiçara
- ✓ Entre o Reservatório Caiçara e o Reservatório Angicos
- ✓ Entre o Reservatório Caiçara e a Estrutura de Medição na Fronteira do Rio Grande do norte e Paraíba.

- Trechos do Eixo Leste:

- ✓ Entre a EBV-1 e a EBV-5
- ✓ Entre a EBV-6 e o Ponto de Entrega em Monteiro

Os subtrechos a serem monitorados ao longo dos trechos propostos acima, serão aqueles compreendidos entre estações de bombeamento; entre estações de bombeamento e reservatório de jusante e entre reservatórios. Os subtrechos devem ser definidos mediante entendimentos entre a Operadora Federal e as Operadoras Estaduais.

Evidentemente que caberá à Operadora a definição dos trechos de monitoramento, considerando, entre outros fatores, a complexidade operacional. No caso, por exemplo, do trecho proposto entre a EBV-1 e a EBV-5, as vazões de derivação para sistemas de irrigação e, especialmente, para o Ramal do Agreste, a partir da barragem Barro Branco (8,0 m³/s) poderá evidenciar a necessidade de criação de um trecho intermediário no Eixo Leste.

As medições em pontos intermediários situados nos subtrechos, onde se darão as captações para sistemas estaduais (os pontos de entrega) serão igualmente definidos mediante entendimentos entre as operadoras. Os processos de medições e transmissão de dados devem estar compatíveis com o sistema de monitoramento e controle operacional da respectiva operadora estadual.

Com relação à divisão dos sistemas de monitoramento e operacionais dos sistemas estaduais, propõe-se a divisão apresentada a seguir. Observa-se que outros pontos de monitoramento - para além dos propostos nas estruturas delimitadoras dos trechos acima descritos – deverão ser avaliados pelas Operadoras Estaduais, considerando as variadas condicionantes que exigirão controle operacional.

No Eixo Leste

No Rio Paraíba:

- ✓ Entre o Ponto de Entrega de Monteiro e o Reservatório Boqueirão de Cabaceiras (dois reservatórios estão no trecho: Poções e Curimataú)
- ✓ Entre o Reservatório Boqueirão e o Reservatório Acauã
- ✓ Entre o Reservatório Acauã e Ponto determinado pela Operadora Estadual

No Ramal do Agreste Pernambucano:

- ✓ Entre o Reservatório Barro Branco (Eixo Leste) e a Estação de Bombeamento do Sistema (passando pelo reservatório Gois)
- ✓ Entre a Estação de Bombeamento e o Reservatório Ipojuca
- ✓ Sistema Adutor a jusante o Reservatório Ipojuca, em pontos determinados pela Operadora Estadual

Na Derivação para o Projeto Moxotó

- ✓ Entre o Reservatório Copiti (Eixo Leste) e o Reservatório Poço da Cruz
- ✓ Na saída do reservatório Poço da Cruz para o Perímetro Irrigado de Moxotó

Na derivação para Barra do Juá

- ✓ Entre o Reservatório Muquém (Eixo Leste) e o Reservatório Barra do Juá.
- ✓ Entre Barra do Juá e ponto a jusante a ser determinado pela Operadora Estadual

No Eixo Norte

No Ramal do Entremontes:

- ✓ Entre o Ponto de Entrega no Eixo Norte e o Reservatório de Entremontes

- ✓ Trechos a jusante do Reservatório de Entremontes conforme Projeto Operacional a ser desenvolvido pela Operadora Estadual quando da implantação programada do Ramal do Entremos)

No reservatório da Barragem de Atalho:

- ✓ No ponto de controle da água endógena a ser liberada pela TUD de Porcos, mediante programação da Operadora Estadual

No Rio Piancó-Piranhas-Açu componente do Eixo Norte (atribuição da Operadora Federal podendo, idealmente, ser monitorado em parceria com a Operadora Estadual da Paraíba, inclusive a Operadora Estadual do Rio Grande do Norte)

- ✓ Entre o Reservatório Caiçara (Eixo Norte), o Reservatório Engenheiro Avidos e Reservatório São Gonçalo
- ✓ Entre o Reservatório de São Gonçalo e o Medidor de Vazões nas proximidades da confluência do Rio Piancó com o rio Piranhas-Açu
- ✓ Entre o Reservatório do Sistema Curemas – Mãe d'Água e o medidor de vazões nas proximidades da confluência com o Rio Piranhas-Açu
- ✓ Entre os medidores situados nas confluências dos rios a jusante de São Gonçalo e Curemas-Mãe d'Água e o medidor de vazões na Fronteira PB/RN
- ✓ Entre a Derivação do Ramal do Apodi para o Reservatório de Lagoa do Arroz (no caso da implantação dessa derivação, conforme proposto no Produto 4)
- ✓ Entre o Reservatório de Lagoa do Arroz e o medidor de vazões adicional nas proximidades da confluência do Rio do Peixe com o Rio Piancó-Piranhas-Açu (conforme proposição feita no Produto 4)

No trecho Rio Piancó-Piranhas-Açu em território Potiguar

- ✓ Entre o Medidor de Vazões da Fronteira PB/RN e o Reservatório Armando Ribeiro Gonçalves (passando pelo reservatório Oiticica)
- ✓ Entre Armando Ribeiro Gonçalves e ponto a ser determinado pela Operadora Estadual

No Rio Apodi-Mossoró

- ✓ Entre o reservatório Angicos e o Reservatório Pau dos Ferros

- ✓ Entre Pau dos Ferros e o Reservatório Santa Cruz
- ✓ Entre Santa Cruz e ponto a ser determinado pela Operadora Estadual

No Rio Jaguaribe:

No CAC:

- ✓ Entre o Reservatório Jati e o Deságue do Canal no Rio Carius (o CAC)
- ✓ Entre o Deságue do CAC no Rio Carius e o Reservatório Orós (no intervalo, a confluência rio Carius e Jaguaribe)
- ✓ Entre o Orós e o Castanhão (no intervalo a confluência do Salgado com o Ipojuca)

No Ramal do Salgado:

- ✓ Entre a derivação no Ramal do Apodi e o reservatório Castanhão (no intervalo, a confluência Rio Salgado com Jaguaribe (o Ramal do Salgado)
- ✓ Entre o Castanhão e ponto a ser determinado pela Operadora Estadual.

Quanto às formas e instrumentação das medições ao longo dos sistemas de adução e dos sistemas de condução nos estados, observa-se que:

a - Os sistemas de adução (Eixos Norte e Leste) constituem as vias principais (sistema principal) de condução das vazões/volumes do somatório de vazões - variáveis ao longo dos seus desenvolvimentos - em consonância com as vazões/volumes programadas nos PGAs, sob a responsabilidade da Operadora Federal.

b - Os sistemas de condução das águas recebidas dos Eixos Norte e Leste, ao longo dos leitos naturais e reservatórios das linhas de escoamento do PISF nos estados, são as vias secundárias (sistema secundário) do Sistema Integrado (inclusive os trechos em canais revestidos do CAC e do Ramal do Agreste Pernambucano), sob a responsabilidade das Operadoras Estaduais.

c – Os sistemas de distribuição das águas endógenas e aduzidas pelo PISF aos usuários finais (sistemas adutores regionais, sistema de adução para projetos de irrigação, de carcinicultura e outros), compreendem as vias terciárias (sistema terciário) do Sistema Integrado, sob a responsabilidade dos empreendedores públicos e privados.

O atendimento das vazões/volumes programados para atendimento aos diversos usos é o fator determinantes do funcionamento dos sistemas hidráulicos componentes das três

vias de escoamento e constitui o objetivo precípua do empreendimento – Sistema PISF Integrado.

O alcance desse objetivo é feito através das inúmeras manobras nas diversas estruturas (estruturas e equipamentos) de forma concatenada, previstas na elaboração do projeto operacional. Essas manobras possibilitam o funcionamento geral desse sistema complexo através da proporcionalidade de unicamente dois processos quantitativos a serem medidos e controlados: a condução de vazões que resultam em volumes ao longo do tempo de condução, e a acumulação de volumes que resultam em vazões efluentes.

O controle desses dois processos é feito a partir dos dados e informações colhidos e transmitidos por equipamentos instalados nos pontos estratégicos definidos em estudos especiais. São os estudos dos sistemas de monitoramento e controle das infraestruturas das três vias de condução de águas, onde serão definidas as naturezas dos equipamentos e os procedimentos e formas de operação.

No caso de sistemas como os adutores do PISF, cujas águas são predominantemente conduzidas através de canais revestidos com seções, declividades, natureza do material de revestimento definidos – intercalado por outras estruturas com as mesmas condições (aquedutos, galerias, sifões), a medição de alturas de água (cota do nível d'água) nessas estruturas, constitui a medida mais utilizada. Os volumes acumulados nos reservatórios intermediários podem ser igualmente medidos a partir da definição da cota do espelho d'água, uma vez definidas suas áreas de espelhamento e topografia (CAV).

Nos reservatórios, o balanço das vazões de entrada (medidas a montante) e de saída (medidas nas tomadas a jusante e condicionadas pelas aberturas das comportas e pelas alturas das lâminas d'água de montante e jusante) são determinantes para o controle operacional do sistema. Assim, para se chegar às vazões necessárias e atender às demandas programadas a jusante, deve-se atingir a d'água nos reservatórios compatível com essas vazões. Ou seja, as cotas dos reservatórios intermediários são determinantes no controle operacional do sistema de adução, principalmente nas ocasiões de parada e retomada das operações.

As perdas por evaporação no reservatório – notadamente os de grandes portes – representada pela variação de volumes em um determinado tempo, são importantes no processo geral de operação do sistema de adução pela necessidade de reposições ao longo do processo. O monitoramento dos reservatórios é, dessa forma, importante para a identificação das necessidades de dimensionamento das perdas e reposições nos diversos trechos e subtrechos.

A utilização do parâmetro evaporação diária, medida em estação climatológica regional pode ser utilizado na confrontação dos dados calculados a partir das medições de altura e utilizados nas CAVs.

Propõe-se as seguintes formas, procedimentos e instrumentos a serem utilizados nas medições das vazões/volumes das primeira e segunda vias de escoamento do Sistema PISF Integrado (a terceira via – mais diversificada - será definida em conformidade com suas especificidades).

- ✓ Adotar como procedimento rotineiro, a realização de medição de vazões através de dois processos simultâneos nos seguintes pontos dos sistemas adutores:

Encontram-se instalados nas estações de bombeamento, equipamentos medidores de vazões dos conjuntos motobombas do PISF, os quais, recentemente, passaram por processos de aferições, realizadas pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT. Por se tratarem as EBs de estruturas estratégicas no contexto da operação dos sistemas adutores, propõe-se a instalação de equipamentos de medição de vazões/volumes em pontos dos canais situados próximos às interligações com os forebays de jusante e de montante, cujas situações proporcionem melhores condições de escoamento (pontos de calmaria).

- Nos pontos de entrega de águas pelo Sistema de Adução (derivações do eixo de adução para atendimento a sistemas de grande porte) onde as medições deverão se realizarem conjuntamente pelas Operadora Estadual e Federal.

Nesses pontos especiais de medição, deverão ser utilizados medidores de naturezas diferenciadas, porém, pelo menos um deles, com nível de automação e precisão para captação e transmissão dos dados com a performance técnica compatível com suas importâncias no processo geral de controle operacional dos sistemas: limnímetros e medidores eletromagnéticos de vazões, por exemplo.

Nos demais pontos de medição de vazões/volumes ao longo dos sistemas adutores, as medições poderão ser realizadas por um único sistema, desde que igualmente compatível com a importância dos dados para o funcionamento do sistema. Esses pontos são:

- Os níveis das superfícies livres nos canais de aproximação.
- Os níveis nos forebays de montante das estações de bombeamento.

- As vazões de saída dos reservatórios intermediários através da medição dos níveis (cotas) d'água nos reservatórios e aberturas das comportas e aferição dos medidores de vazão instalados nos TUDs.

Todos os níveis deverão ser medidos e registrados e armazenados sistematicamente nos trechos e subtrechos de monitoramento, nos seguintes intervalos de tempo: durante os tempos de partida inicial e progressiva dos sistemas até sua estabilização; durante o tempo de funcionamento dos sistemas, inclusive com as variações no transcurso e durante os tempos de início e fim do processo de paralização dos sistemas.

No sistema secundário de condução das águas, as Operadoras Estaduais deverão prever na realização dos estudos dos seus respectivos sistemas de instrumentação para monitoramento e controle, as mesmas formas e o procedimentos adotados no sistema principal (Eixos Norte e Leste). Porém, com relação às medições ao longo dos leitos naturais, relacionados com o controle das vazões conduzidas e fornecidas (vazões/volumes), assim como das perdas nesses trechos e nos reservatórios ofertantes-demandantes, os processos de monitoramento estarão apoiado em seções topográficas controladas, sistemas de registro limnimétrico ou, preferencialmente, limnigráfico nos leitos dos rios e nos reservatórios.

As vazões de entrada e saída dos reservatórios, deverão ser medidas, as primeiras em seção do rio próxima à cota de remanso, e a segunda através do controle do nível de montante e da abertura do sistema de comportas.

No caso das medições nos pontos de entrega do PISF, estas poderão ser realizadas em parceria com a Operadora Federal, seja de forma permanente, em tempo real com transmissão para central de controle operacional, ou em espaço de tempo a ser acordado e apostado no Protocolo de Comunicação.

7. RELATÓRIOS DE REGISTROS, INFORMAÇÕES E AVALIAÇÕES

7. RELATÓRIOS DE REGISTROS, INFORMAÇÕES E AVALIAÇÕES

As operadoras do Sistema PISF Integrado deverão apresentar, relatórios mensais e anuais das medições realizadas nos Sistema Adutores (Operadora Federal) e Sistemas Estaduais (Operadoras Estaduais) com compatibilizações entre os dados de demandas previstas respectivamente nos PGAs e POAs; com informações adicionais sobre procedimentos operacionais de rotina, conforme previstas nos manuais; os procedimentos de caráter extraordinários e julgados importantes para as justificações dos dados apresentados e o aperfeiçoamento operacional dos sistemas, e avaliação geral relacionado com o alcance dos objetivos esperados.

Dos relatórios de monitoramento, controle e fiscalização emitidos pela Operadora Federal, deverão constar os volumes efetivamente captados e aduzidos nos dois eixos e os volumes fornecidos às Operadoras Estaduais nos pontos de entrega e respectivos valores a serem cobrados à Operadoras Estaduais.

Da mesma forma, dos relatórios emitidos pelas Operadoras Estaduais, deverão constar os volumes recebidos e medidos nos pontos de entrega dos Sistemas Adutores – Eixo Norte e Leste; os volumes entregues aos usuários finais e respectivos valores a serem arrecadados.

Os relatórios serão publicados utilizando o Protocolo de Comunicação ANA – Operadora Federal -Operadoras Estaduais, definidos no Produto 4. A consideração do caráter de sigilo dos dados e informações constantes dos Relatórios Mensais e Anual será definida entre as instituições.

8. PROPOSIÇÕES E RECOMENDAÇÕES.

8. PROPOSIÇÕES E RECOMENDAÇÕES.

Considerando que os sistemas de monitoramento, de controle operacional e de fiscalização são essenciais e indispensáveis ao atendimento das demandas dos diversos usuários de uma estrutura hidráulica das dimensões do PISF Integrado, recomenda-se às Operadoras Estaduais as seguintes providências, mais imediatas:

- ✓ A realização dos projetos Operacionais de Base das suas respectivas estruturas de recepção e condução das águas endógenas e águas aduzidas pelos eixos Norte e Leste, aos diversos usuários das bacias/regiões estaduais associadas ao PISF.

Similarmente aos sistemas de adução do PISF, os projetos operacionais das infraestruturas hidráulicas dos estados, deverão se apoiarem em processos modernos de operação de sistemas com utilização de ferramentas de inteligência artificial nas suas concepções e sistemas operacionais (algoritmos e softwares).

- ✓ A realização de estudos e projetos para implantação das estruturas e equipamentos de monitoramento dos sistemas hidráulicos estaduais.

A partir do projeto operacional, se fará necessária a implantação desses equipamentos – devidamente selecionados e especificados - nos pontos determinados pelos estudos.

- ✓ A formação e treinamento de equipes para a realização das tarefas de monitoramento, controle operacional e fiscalização, estabelecidas em Centros de Controles Operacionais dos Sistemas nos Estados.

A localização dos Centros de Controle Operacionais dos Sistemas PISF nos Estados, onde serão alocadas as equipes deverão estar localizados em centros urbanos mais próximos possíveis das infraestruturas mais estratégicas no contexto do Sistema Hidráulico a ser monitorado, operado e fiscalizado.

Além do trabalho rotineiro de controle operacional dos sistemas hidráulicos e avaliação do desempenho das estruturas e equipamentos dos sistemas estaduais, far-se-á necessária a interação sistemática com os usuários das águas do Sistema PISF Integrado para efeito de avaliação do nível de eficiência do projeto quanto ao atendimento das demandas programadas.

- ✓ A realização de programa de implantação de infraestrutura complementar à já existente (com previsão das ações de sua recuperação/adequação) e à infraestrutura em processo atual de implantação.

A concepção desses programas de implantação de obras necessárias à consolidação definitiva do PISF Integrado (algumas a serem desenvolvidas em parceria entre estados) deverá ser encaminhada e discutida com os órgãos federais envolvidos na implantação e operação do PISF.

- ✓ A implementação dos Protocolos de Comunicação, em conformidade com o proposto no Produto 4.

O estabelecimento de processos de interação com outras instituições envolvidas na operação do Sistema PISF Integrado, assim como a troca de informações com usuários e o grande público (principalmente o da região beneficiada), deve ser conduzido e mantido pelas equipes dos Centros de Controle Operacional de cada estado, com o apoio de outras equipes e profissionais de outras instituições e especializados em setores específicos (comunicação, meio ambiente, saneamento, etc).

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
- Rijo, Manuel (2010) – Canais de Adução – Projecto, Operação, Controlo e Modernização, Lisboa.

10. ANEXOS

10. ANEXO – QUADROS 1 A 3

PRODUTO 5

PROCEDIMENTOS PARA O SISTEMA DE MONITORAMENTO, FISCALIZAÇÃO E CONTROLE OPERACIONAL DO PISF.

ANEXO 1

ESTRUTURA BÁSICA PARA MANUALIZAÇÃO DE PROCEDIMENTOS (EIXOS DE ADUÇÃO E SISTEMAS ESTADUAIS DE RECEPÇÃO E DISTRIBUIÇÃO)

1- MONITORAMENTO DOS SISTEMAS HIDRAULICOS					
Diretrizes Gerais	Categorias	Métodos: principais critérios e parâmetros	Pontos Prioritários de Controle	Periodicidade	Envolvidos/ responsáveis
Dividir os sistemas hidráulicos estaduais e dos dos Eixos de Adução do PISF em subtrechos de monitoramento, da forma mais compatível possível com a conveniência técnica de sua operação: entre estações de bombeamento; entre estações de bombeamento e reservatórios; entre reservatórios, entre medidores de vazão ao longo de trechos de leitos naturais.	<ul style="list-style-type: none"> Desempenho das estruturas, equipamentos e leitos naturais de rios, 	<p>Referência - Projeto BASE – POA</p> <p>Consistirá na confrontação dos dados levantados no processo de monitoramento de seus funcionamentos e respectivos controles operacionais, considerando os ajustes e adequações realizados, com os dados dos projetos de engenharia (projeto básico, projeto executivo e “as built”) e, também, nos casos de equipamentos, com os manuais de especificações e instruções dos mesmos.</p> <p>Parâmetros: previsto em manuais de fornecimento de equipamentos; desgastes e tempo necessário aos ajustes, e reposições; impactos no sistema operacional e no cumprimento das entregas programadas (tanto pela anomalia registrada como pela eventual necessidade de reparação ou reposição); custos envolvidos x benefícios gerados em baixo e longo prazo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Entradas e saídas dos reservatórios intermediários e Ofertantes-Demandantes Captações e descargas das unidades de bombeamento das Estações Elevatórias dos Eixos de Adução. TUDS dos Sistemas Adutores TUDS dos Sistemas Estaduais Medidores de vazão intermediários ao longo de leitos naturais. Pontos de entrega. 	<p>Permanente</p> <p>Permanente</p> <p>Permanente</p> <p>Permanente</p>	<p>Operadora Federal nos dois Eixos de Adução do PISF.</p> <p>Operadoras Estaduais nos Sistemas Hidráulicos de Captação e Distribuição aos usuários finais dos respectivos estados.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> Condições de preservação e de funcionamento das estruturas e equipamentos 	<p>Inspeções visuais de rotina para avaliação das condições das obras e equipamentos dos sistemas de adução (Eixos Norte e Leste), de recepção e entrega aos usuários nos estados, realizadas por profissionais especializados.</p>	<p>Os taludes, sangradouros, equipamentos das tomadas d’água de barragens; estações de bombeamento de captação e intermediárias ao longo dos sistemas adutores integrados; sistemas de drenagem interna e de</p>	<p>Semanal como rotina ou ocasional quando acusado pelo sistema de</p>	<p>Operadoras Estaduais, DNOCS ou CODEVASF (barragens e sistemas públicos de irrigação) Secretarias Estaduais (barragens, sistemas</p>

CONTRATO DE CONSULTORIA 121216 – IICA
PROJETO DE COOPERAÇÃO TÉCNICA

			drenagem externa; estações de medição de vazões /volumes; flutuantes e soleiras elevatórias de captações; taludes, revestimentos e sistemas de drenagem de canais de adução; estradas de acesso a obras e equipamentos de monitoramento; estações meteorológicas; equipamentos de transmissão e outros.	monitoramento ou controle operacional.	públicos de irrigação), Companhias de Águas e Esgotos (sistemas de abastecimento humano integrado).
	<ul style="list-style-type: none"> Qualidade das Águas nos rios e reservatórios (excepcionalmente nos canais artificiais – CAC) 	Coleta de amostras e ensaios de qualidade para os diversos usos associados e inspeções visuais (turbamentos) ao longo dos sistemas de adução e sistemas de recepção, condução e entrega aos usuários finais. Estabelecimento de critérios e parâmetros de avaliação da qualidade das águas para os diversos usos associados ao trecho de adução a serem acordados com as instituições federais, estaduais, municipais e privadas diretamente interessadas no uso das águas (DNOCS, CODEVASF, Companhias de Águas, Irrigantes, Carcinicultores, Industriais e outros)	Captações no rio São Francisco e ao longo dos canais e reservatórios intermediários do sistema de adução e leitos de rios e canais artificiais de condução nos estados	Semanal como rotina ou ocasional mediante identificação pelo sistema de monitoramento	Operadora Federal em parceria com as Operadoras Estaduais ao longo dos sistemas adutores (Eixos Norte e Leste) e Operados estaduais ao longo dos sistemas de recepção, condução e entregas aos usuários finais.
	<ul style="list-style-type: none"> Níveis de atendimento e satisfação do usuário final das águas do 	Estabelecimento de critérios e parâmetros de avaliação do atendimento dos Sistema PISF Integrado aos diversos usuários (vazões programadas nos pontos de entrega x vazões efetivamente atendidas; ocorrência de paralizações dos sistemas x consequências nos sistemas usuários e outros)	Pontos de entrega de águas aos estados ao longo dos sistemas adutores. Pontos de entrega das águas aos usuários finais.	Avaliação mensal	Operadora Federal nos sistemas de entrega aos estados. Operadoras Estaduais nos sistemas de entrega aos usuários finais.
	<ul style="list-style-type: none"> eventos climáticos regionais 	Registro dos eventos climáticos medidos durante o ano de vigência de operação do sistema, relacionados notadamente com as precipitações, evaporação, temperaturas, umidade do ar, insolação e eventos extraordinários (fortes ventanias)	Estações meteorológicas instaladas e operadas no âmbito do PISF e outras em operação em projetos da região do projeto.	De conformidade com a natureza do evento.	Operadoras Estaduais nas bacias e regiões associadas ao PISF e Operadora Federal em parceria com as Operadoras Estaduais nas áreas diretamente afetada (ADA) pelas obras dos sistemas adutores.
2- CONTROLE OPERACIONAL					
Diretrizes Gerais	Categorias	Parâmetros/Métodos	Pontos Prioritários	Periodicidade	Envolvidos/responsáveis
Realizar o controle operacional dos Sistemas em um ou mais subtrechos do	Controle sistemático das vazões e volumes bombeados, conduzidos e	Operação dos sistemas hidráulicos através da posição dos dados dos POAS (Sistemas Estaduais) e dados do PGA (Sistemas de Adução Eixos Norte e Leste) com	- Controle das Vazões aduzidas pelas EBs nos Eixos de adução.	Permanente	Operadoras Estaduais e órgãos responsáveis pela operação de reservatórios

CONTRATO DE CONSULTORIA 121216 – IICA
PROJETO DE COOPERAÇÃO TÉCNICA

sistema de monitoramento, a depender do número, portes, tipos e características operacionais das entregas ao longo dos subtrechos.	entregues pela Operadora Federal às Operadoras Estaduais conforme o PGA e volumes e vazões aportados (águas endógenas e aduzidas) pelas Operadoras Estaduais ao usuário final em conformidade com os POAs.	monitoramento permanente e sistemático das quantidades fornecidas nos tempos previstos. Correção do controle operacional através da constatação de parâmetros de avaliação baseado na confrontação entre as vazões e volumes previstos no tempo e as efetivos atendimentos.	- Controle das vazões em trânsito no sistema de Adução - Controle das vazões/volumes fornecidos nos Pontos de Entrega às Operadoras Estaduais - Controle dos volumes armazenados nos reservatórios Ofertantes e Ofertantes-Demandantes - Controle das vazões em trânsito ao longo dos sistemas naturais de condução - Controle das vazões retiradas de aquíferos - Controle nos Pontos de Entrega aos Consumidores Finais. - Vazões naturais aportadas aos sistemas de reservatórios.	Permanente Permanente Semanal Permanente Quinzenal Semanal Semanal (quadra chuvosa) Mensal/Ocasional (quadra seca)	estaduais e perímetros públicos de irrigação, aquicultura e outros usos: DNOCS, CODEVASF, Secretarias Estaduais e Companhias de Águas e Esgotos dos Estados
3 - FISCALIZAÇÃO					
Diretrizes Gerais	Categorias	Parâmetros/Métodos	Pontos Prioritários	Periodicidade	Envolvidos/responsáveis
O processo de fiscalização das condições de preservação e funcionalidade das obras e equipamentos que devem ser feitas por inspeções visuais. A realização desse tipo de fiscalização deve ser feita em um conjunto de subtrechos, selecionados mediante suas localizações; tipos de estruturas e equipamentos, tanto dos sistemas de adução ou condução nos estados receptores e das características dos sistemas de entregas de água	Fiscalização das estruturas e equipamentos que compõem a infraestrutura hidráulica (obras e equipamentos), a partir dos pontos de entrega nos eixos de adução e disposta ao longo da Linha de Escoamento do PISF nas bacias/regiões dos estados.	Verificação e avaliação por especialista das condições de preservação das obras e equipamentos componentes dos sistemas hidráulicos (bombas, tomadas d'água, reservatórios intermediários, sistema de drenagem interna e externa, tomadas dos pontos de entrega, medidores de vazão e outros) associados à adução do PISF (Eixos Norte e Leste) e os Sistemas de Recepção do PISF e condução aos usuários finais nos estados, compostos de armazenamento de águas (reservatórios ofertantes e ofertantes demandantes e aquíferos), medidores de vazão/volumes.	- Estações de Bombeamento, maciços e equipamentos das barragens intermediárias, tomadas d'água, pontos de medição do sistema de drenagem interna e externa, e suas estruturas de controle; pontos de entrega aos estados e outras obras e equipamentos distribuídos ao longo do desenvolvimento dos Eixos de Adução. - Maciços e equipamentos das tomadas d'água das barragens Ofertantes Demandantes e Ofertantes, soleiras de nível em pontos de captação obras e equipamentos de medição de vazões/volumes; medidores de controle dos aquíferos associados ao PISF; obras especiais de derivação através de canais revestidos (CAC – Cinturão das Águas do Ceará, Ramal do Agreste, Ramal do Agreste Pernambucano; os	Semanal em cada subtrecho pré-selecionado Quinzenal em cada subtrecho pré-selecionado	Operadora Federal na Fiscalização das Obras e equipamentos dos sistemas de adução e Operadoras Estaduais em parceria com órgãos federais e estaduais responsáveis pela operação de reservatórios ofertantes e ofertantes-demandantes, sistemas de irrigação, projetos de aquicultura (DNOCS, CODEVAS, Secretarias Estaduais e municipais, Companhias Estaduais de Águas e Esgotos),

CONTRATO DE CONSULTORIA 121216 – IICA
PROJETO DE COOPERAÇÃO TÉCNICA

			<p>futuros Ramal do Piancó e Ramal do Salgado e Ramal do Entremontes, e aqueles com captação direta na Linha de Escoamento do PISF: Canal das Vertentes Paraibanas e Canal do Mato Grande/RN (este em processo inicial de estudos e projeto).</p>		
<p>Fiscalização relacionado com as intervenções de terceiros nos sistemas de adução e nos sistemas de condução aos usuários finais que pode ser realizado em subtrechos a depender de suas localizações e qualificação de pessoal encarregado</p>	<p>Fiscalização da preservação das obras e equipamentos e das condições de funcionamento dos sistemas de adução do PISF e dos sistemas de distribuição regional através da utilização equipamentos de vigilância e participação de moradores locais contra intervenções indevidas de terceiros relativas a causação de danos nas estruturas ou a realização de captações d'água não autorizadas</p>	<p>Dois métodos de fiscalização devem ser adotados e os critérios de avaliação da eficiência estabelecidos tendo em conta as condições alcançadas relativas à preservação dos sistemas contra intervenções de terceiros, assim como a necessidade de revisões e/adequações aos processos utilizados.</p>	<p>Nos sistemas de adução: estações de bombeamento, tomadas d'água de fundo e laterais dos reservatórios, maciços das barragens intermediárias; pontos de entrega às Operadoras Estaduais; forebays de montante e jusante, trechos intermediários de canais, equipamentos de medição de vazões; pontos de medição dos sistemas de drenagem interna e obras dos sistemas de drenagem externa. Nos sistemas de recepção e condução aos usuários finais, os maciços e tomadas d'água das barragens ofertantes e ofertantes-demandantes; medidores de vazão/volumes; medidores de monitoramento dos aquíferos; medidores das entregas d'água; obras e equipamentos dos grandes sistemas de derivação (canais artificiais e suas obras de distribuição nos estados).</p>	<p>Fiscalização permanente. Emissão ocasional de relatório de constatação mediante as ocorrências</p>	<p>Operadoras Federal e Estaduais ao longo dos sistemas adutores. Operadoras Estaduais ao longo dos sistemas de recepção condução e entrega aos usuários finais.</p>