



## MODELAGEM PISF

*Serviços Técnicos necessários para a modelagem de empreendimento com vistas à prestação do serviço de adução de água bruta, no âmbito do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional*

## CONTRATO DE CONCESSÃO

### ANEXO I - CADERNO DE ENCARGOS

ELABORADO:		APROVADO:	
JPZ / MMG / MST / RNC / HBK		Andrei de Mesquita Almeida	
		CAU Nº A49563-8	
VERIFICADO:		COORDENADOR GERAL:	
AMA		Marcos Oliveira Godoi	
Nº (CLIENTE):		CREA Nº 0605018477-SP	
		DATA:	27/01/2025
Nº ENGE CORPS:	1499-EGC-01-GL-RT-005-CP	REVISÃO:	CP

## ÍNDICE

PÁG.

1.	<b>VISÃO GERAL</b> .....	5
2.	<b>EQUIPE CHAVE DE GESTÃO DA CONCESSIONÁRIA</b> .....	6
3.	<b>INVESTIMENTOS E OBRAS PROPOSTAS (CAPEX)</b> .....	7
3.1	INVESTIMENTOS OBRIGATÓRIOS A CARGO DA CONCESSIONÁRIA .....	8
3.2	INVESTIMENTO MEDIANTE REEQUILÍBRIO ECONÔMICO-FINANCEIRO .....	50
3.3	INVESTIMENTOS A CARGO DO PODER CONCEDENTE.....	52
3.4	DIRETRIZES E RECOMENDAÇÕES MÍNIMAS ACERCA DA INFRAESTRUTURA E PROJETOS .....	53
4.	<b>OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO (OPEX)</b> .....	66
4.1	OPERAÇÃO .....	66
4.2	MANUTENÇÃO .....	73
4.3	GESTÃO .....	95
4.4	PEÇAS SOBRESSALENTES .....	99
5.	<b>TRANSIÇÃO OPERACIONAL</b> .....	100
5.1	FASES DA TRANSIÇÃO .....	100
5.2	CRONOGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO .....	102
5.3	TRANSIÇÃO AO FIM DO PERÍODO DA CONCESSÃO .....	103

## GLOSSÁRIO

ABNT:	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AES:	<i>Advanced Encryption Standard</i> (Padrão de Criptografia Avançado)
ANA:	Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
ANATEL:	Agência Nacional de Telecomunicações
ANEEL:	Agência Nacional de Energia Elétrica
API:	<i>Application Programming Interface</i> (Interface de Programação de Aplicações)
BNDES:	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BTMD:	Barragem de Terra da Margem Direita
BTME:	Barragem de Terra da Margem Esquerda
CAC:	Cinturão das Águas do Ceará
CAPEX:	<i>Capital Expenditure</i> (Despesas de Capital)
CBR:	<i>California Bearing Ratio</i> (Índice de Suporte Califórnia)
CBUQ:	Concreto Betuminoso Usinado a Quente
CCO:	Centro de Controle e Operação
CCR:	Concreto Compactado a Rolo
CE:	Estado do Ceará
CFTV:	Circuito Fechado de Televisão
CHESF:	Companhia Hidro Elétrica do São Francisco
CONFEA:	Conselho Federal de Engenharia e Agronomia
CRCA:	Centro de Referência Cultural e Ambiental
CREA:	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
DDoS:	<i>Distributed Denial of Service</i> (Negação de Serviço Distribuída)
DNIT:	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte
DNOCS:	Departamento Nacional de Obras Contra as Secas
DNP:	<i>Distributed Network Protocol</i> (Protocolo de Comunicação de Código Aberto)
EB:	Estação de Bombeamento
EBI:	Estação de Bombeamento do Trecho I do PISF
EBV:	Estação de Bombeamento do Trecho V do PISF
EC:	Estrutura de Controle
ETA:	Estação de Tratamento de Água
ETE:	Estação de Tratamento de Esgotos
HEC-RAS:	<i>Hydrological Engineering Centre-River Analysis System</i> (Sistema de Análise de Rios do Centro de Engenharia Hidrológica)
IEC:	<i>International Electrotechnical Commission</i>
ISE:	Inspeção de Segurança Especial
ISO:	<i>International Standard Organization</i>
ISR:	Inspeção de Segurança Regular
LGPD:	Lei Geral de Proteção de Dados
NBR:	Norma Técnica Brasileira
NR:	Norma Regulamentadora
OPEX:	<i>Operational Expenditure</i> (Despesas Operacionais)
PAE:	Plano de Ação Emergencial
PB:	estado da Paraíba
PCD:	Pessoa com Deficiência
PCQ:	Programa de Controle de Qualidade
PE:	Estado de Pernambuco
PGA:	Plano de Gestão Anual
PISF:	Projeto de Integração do São Francisco
PNSB:	Política Nacional de Segurança de Barragens
PPCI:	Projeto de Prevenção e Combate a Incêndio
PPP:	Participação Público-Privada
PSB:	Plano de Segurança da Barragem

QDCA:	Quadro de Distribuição de Corrente Alternada
QoS:	<i>Quality of Service</i> (Qualidade do Serviço)
RN:	Estado do Rio Grande do Norte
RTI:	Reserva Técnica de Incêndio
SAD:	Sistema de Apoio a Decisão
SCADA:	<i>Supervisory Control and Data Acquisition</i> (Sistema de Supervisão e Aquisição de Dados)
SDSC:	Sistema Digital de Supervisão e Controle
SE:	Subestação Elétrica
SIN:	Sistema Integrado Nacional
SPDA:	Sistema de Proteção a Descargas Atmosféricas
SQL:	<i>Structured Query Language</i> (Linguagem de Consulta Estruturada)
TIC:	Tecnologia da Informação e Comunicação
TLS:	<i>Transport Layer Structure</i>
TRRD:	Transformador
TSD:	Tratamento Superficial Duplo
TUD:	Tomada D'água de Uso Difuso
UHE:	Usina Hidrelétrica
VLAN:	<i>Virtual Local Area Network</i>
VOIP:	<i>Voice Over Internet Protocol</i>
WBS:	<i>Work Breakdown Structure</i> (Estrutura Analítica do Projeto)
XSS:	<i>Cross-Site Scripting</i> (Script entre sites)
ZAS:	Zonas de Autossalvamento

## 1. VISÃO GERAL

Este CADERNO DE ENCARGOS tem por finalidade definir objetivamente as responsabilidades da CONCESSIONÁRIA durante a execução do CONTRATO, especificando demandas de atuação, escopo de atividades, requisitos mínimos, prazos associados, entre outros elementos necessários para a execução dos serviços de operação, manutenção, conservação e realização de investimentos ao longo de todo o PRAZO DA CONCESSÃO. Além disso, é especificado a obrigação da CONCESSIONÁRIA prover espaços e infraestrutura mínima necessária às atividades que serão desenvolvidas pelo PODER CONCEDENTE, no âmbito do SISTEMA PISF, ao longo de todo o PRAZO DA CONCESSÃO.

## 2. EQUIPE CHAVE DE GESTÃO DA CONCESSIONÁRIA

Listam-se, a seguir, os perfis profissionais que constituirão a EQUIPE CHAVE responsável pela gestão do SISTEMA PISF e que serão mobilizados pela CONCESSIONÁRIA, conforme previsto no CONTRATO e no Capítulo 5 deste CADERNO DE ENCARGOS. A EQUIPE CHAVE com estes perfis deverá ser mantida, durante todo o PRAZO DA CONCESSÃO, nas instalações disponíveis no local do empreendimento, seja lotada no CCO, seja nos postos avançados de apoio operacional.

A EQUIPE CHAVE terá, no mínimo, os seguintes perfis profissionais:

- A. Coordenador Geral – profissional com formação superior, com graduação no campo da Engenharia, com experiência mínima de 15 anos na condução de equipes multisetoriais e infraestruturais e na coordenação da operação de sistema hidráulicos com vazão de pelo menos 4,5 m<sup>3</sup>/s;
- B. Engenheiro civil – profissional com experiência mínima de 10 anos na operação de sistemas hidráulicos com vazão de pelo menos 4,5 m<sup>3</sup>/s;
- C. Engenheiro geotécnico ou geólogo – profissional com experiência mínima de 10 anos em operação, execução ou supervisão de barragens de classe “A”, conforme Resolução ANA Nº 236, de 30 de janeiro de 2017, e alterações posteriores;
- D. Engenheiro mecânico – profissional com experiência mínima de 10 anos na operação de equipamentos hidromecânicos com vazão de pelo menos 4,5 m<sup>3</sup>/s;
- E. Engenheiro eletricitista – profissional com experiência mínima de 10 anos na operação de subestação (230 kV ou superior) e sistemas de transmissão (230 kV ou superior);
- F. Especialista em Automação – profissional com formação superior, com experiência mínima de 10 anos na operação de sistemas automação hidromecânico e/ou industriais, com experiência em automação de mais de 1000 pontos; e
- G. Especialista em Meio Ambiente – profissional com formação superior, com experiência mínima de 10 anos em gestão ambiental ou licenciamento de empreendimentos que se enquadrem no Art. 2º da Resolução CONAMA nº 1, de 23 de janeiro de 1986.

A comprovação de experiência profissional deverá ser feita mediante apresentação de Curriculum Vitae e Atestados Técnicos de Prestação de Serviços ao poder público ou à pessoa jurídica privada, devidamente assinado e acervado.

### 3. INVESTIMENTOS E OBRAS PROPOSTAS (CAPEX)

A CONCESSIONÁRIA é obrigada a realizar investimentos no SISTEMA PISF ao longo do PRAZO DA CONCESSÃO, conforme detalhado neste anexo. Isso se dará tanto na forma de complementação e melhoria da infraestrutura recebida do PODER CONCEDENTE, como na forma da implantação de novas instalações, como, por exemplo, implantação do Centro de Controle e Operação (CCO) e do Centro de Referência Cultural e Ambiental (CRCA).

A concepção, projeto básico e executivo dos investimentos obrigatórios deverão ser elaborados pela CONCESSIONÁRIA observando as premissas elencadas nos próximos capítulos. Os projetos deverão ser aprovados previamente pelo PODER CONCEDENTE, para depois serem executados, operados e mantidos pela CONCESSIONÁRIA. É de responsabilidade da CONCESSIONÁRIA, ao final da execução dos investimentos, a elaboração dos documentos “as built” dos projetos, inclusive incorporando as modificações e atualizações que vierem a ser efetivadas ao longo do PRAZO DA CONCESSÃO.

O desenvolvimento dos projetos, bem com a construção, recuperação e ampliação das diversas unidades que compõem o sistema deverão atender às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), às Normas Regulamentadoras (NR), às normas específicas para barragens (como a Política Nacional de Segurança de Barragens – PNSB, Lei nº 12.334/2010), para linhas de transmissão e subestações elétricas (como as diretrizes da Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL e norma ABNT 14039) e às normas de acessibilidade para edificações (como a NBR 9050). Além disso, deverão ser observadas demais normas aplicáveis a cada caso, sempre em suas versões mais atualizadas.

Além dos investimentos obrigatórios, há previsão da realização de investimentos na ampliação de capacidade do SISTEMA PISF. Esses investimentos possuem caráter discricionário do PODER CONCEDENTE e estão sujeitos ao planejamento do SISTEMA PISF e às demandas de abastecimento. Em função da complexidade desses investimentos, a CONCESSIONÁRIA, seguindo procedimento de emissão de Ordens de Serviço previsto no CONTRATO, será instada a prover informações que serão necessárias para avaliação e decisão dos investimentos. Mediante acordo entre as PARTES, a CONCESSIONÁRIA pode vir a executar os investimentos de ampliação de capacidade. No entanto, uma vez executados os investimentos, independentemente de a execução ter sido realizada pela CONCESSIONÁRIA, haverá a obrigatoriedade da operação e manutenção dessa infraestrutura pela CONCESSIONÁRIA.

Além dos investimentos realizados e transferidos, o PODER CONCEDENTE executará as intervenções indicadas sob a sua responsabilidade no item 3.3. As intervenções de expansão de capacidade, relativas à implantação do ramal do Piancó, a implantação do Ramal do Apodi e a ampliação de capacidade do Eixo Norte de 25% para 50% terão a operação e manutenção transferidos à CONCESSIONÁRIA quando da conclusão dos investimentos e acarretarão incremento da PARCELA B, conforme previsto no CONTRATO.

A CONCESSIONÁRIA deverá ter ciência da ocorrência dessas intervenções por parte do Poder Público em simultâneo aos investimentos sob sua responsabilidade, bem como garantir à continuidade da operação do SISTEMA PISF a todo o tempo.

A CONCESSIONÁRIA fica responsável, a partir do inventário inicial previsto no Capítulo 5 deste CADERNO DE ENCARGOS, por manter a atualização patrimonial constante para fins de consulta pelo Poder Público a qualquer tempo.

Nos itens a seguir são apresentados os encargos dos investimentos a serem elaborados, executados e mantidos pela CONCESSIONÁRIA, segregados em dois blocos:

- o investimentos obrigatórios a cargo da CONCESSIONÁRIA (item 3.1);
- o investimentos discricionários, a serem executados via reequilíbrio econômico-financeiro do CONTRATO (item 3.2).

Nos itens 3.1 e 3.2 são feitas descrições dos investimentos, enquanto no item 3.4 são estabelecidas as diretrizes e recomendações mínimas acerca da infraestrutura e projetos.

### **3.1 INVESTIMENTOS OBRIGATÓRIOS A CARGO DA CONCESSIONÁRIA**

---

Os investimentos descritos a seguir estão a cargo da CONCESSIONÁRIA, que é responsável por projetar e, após aprovação pelo PODER CONCEDENTE, executar as obras, bem como obter todas as licenças, alvarás e documentação para legalização do empreendimento. Após a conclusão destes investimentos, a CONCESSIONÁRIA será responsável pela administração, operação e manutenção dos ativos implantados, bem como de suas licenças associadas, se aplicável.

O cronograma de implantação deve obedecer aos prazos estabelecidos no capítulo correspondente a cada intervenção deste CADERNO DE ENCARGOS. A CONCESSIONÁRIA tem a liberdade de escolher o número de frentes de trabalho e a ordem de início das atividades, mas deverá concluir as obras e, nos casos pertinentes, comissionar os equipamentos dentro dos prazos aqui definidos.

#### **3.1.1 CENTRO DE CONTROLE E OPERAÇÃO (CCO), CENTRO DE REFERÊNCIA CULTURAL E AMBIENTAL (CRCA) E POSTO AVANÇADO DO PODER CONCEDENTE NO SISTEMA PISF**

No município de Salgueiro-PE, nas proximidades da Estrutura de Controle do Reservatório Negreiros (Eixo Norte), a CONCESSIONÁRIA deverá implantar e operar edificação multifuncional destinada a abrigar o Centro de Controle e Operação (CCO), o Centro de Referência Cultural e Ambiental (CRCA) e um Posto Avançado do PODER CONCEDENTE NO SISTEMA PISF.

A implantação desta edificação será subdividida nas seguintes etapas:

1. Elaboração dos estudos preliminares e aprovação do anteprojeto junto ao PODER CONCEDENTE;
  - o Programa de necessidades;
  - o Concepção arquitetônica inicial;
  - o Compatibilização preliminar de disciplinas.
2. Elaboração do projeto executivo da edificação e seus subsistemas e aprovação junto ao PODER CONCEDENTE;
  - o Desenhos técnicos detalhados;



- Especificações técnicas;
  - Memorial descritivo;
  - Compatibilização final dos projetos de todas as disciplinas.
3. Execução das obras e aceite da fiscalização;
  4. Aquisição, implantação e comissionamento dos equipamentos;
  5. Implantação e comissionamento dos sistemas de tecnologia da informação e comunicação (SDSC).

As principais disciplinas de engenharia envolvidas na implantação serão:

Infraestrutura: topografia, geotecnia, terraplenagem, geometria, drenagem, pavimentação, sinalização; arquitetura, mobiliário e paisagismo; fundações e estrutura; hidráulico e sanitário; elétrica; preventivo contra pânico e incêndio – PPCI; ar-condicionado; telecomunicações; e outras disciplinas que se julgue necessário.

A conclusão das obras e comissionamento dos equipamentos deverão ser realizados até o 36º mês da CONCESSÃO, contados a partir da DATA DE EFICÁCIA do CONTRATO.

### 3.1.1.1 DESCRIÇÃO DA EDIFICAÇÃO

**Centro de Controle e Operação (CCO):** Será responsável pela gestão e controle das operações, com foco na maximização da eficiência e segurança. Deverá empregar sistemas avançados para monitoramento e gestão de infraestruturas críticas, assegurando a continuidade e segurança dos processos. Equipado com tecnologias de vigilância e controle, o CCO deverá permitir uma resposta rápida a incidentes, garantindo uma gestão integrada e eficaz dos recursos operacionais.

O projeto do CCO deverá contemplar minimamente os seguintes setores:

- **Educação e Pesquisas:** Espaço dedicado a atividades de pesquisa e desenvolvimento educacional, onde são realizados treinamentos, estudos técnicos e desenvolvimento de novas metodologias operacionais. Este setor deverá incluir laboratórios, salas técnicas e de aula;
- **Exposições:** Área destinada a eventos, apresentações e demonstrações de tecnologias e práticas inovadoras, composta por um auditório, foyers, áreas de exposição e uma copa de apoio;
- **Subestação:** Setor técnico de infraestrutura energética, com espaço para conexão com a rede elétrica, equipamentos de suporte e geradores, garantindo a continuidade das operações em caso de falha no fornecimento de energia;
- **Visitas:** Ambientes preparados para receber visitantes, oferecendo recepção, sanitários, loja de conveniência e áreas de espera, com o objetivo de proporcionar uma experiência organizada e informativa sobre o funcionamento do CCO;

- **Operacional:** Núcleo central das atividades do CCO, com áreas dedicadas ao monitoramento em tempo real, apoio administrativo, sanitários e copa para a equipe de operadores, assegurando o bem-estar dos colaboradores que atuam nas operações contínuas do centro;
- **Logística:** Setor de apoio técnico e de segurança, incluindo sala de Tecnologia da Informação, central de segurança, sala de manutenção e depósitos para armazenamento de materiais e resíduos, organizados de forma a otimizar a eficiência e segurança das operações.

**Centro de Referência Cultural e Ambiental (CRCA):** Será responsável pela gestão do museu e pela promoção de atividades culturais e ambientais. Este centro operará de forma autônoma dentro da mesma estrutura física e deverá focar na educação e sensibilização da comunidade local. O CRCA desempenhará um papel vital na promoção da participação comunitária e na conscientização ambiental, oferecendo programas educativos, workshops e eventos culturais que incentivem o engajamento público e o desenvolvimento sustentável.

O projeto do CRCA deverá contemplar minimamente os seguintes setores:

- **Preservação do Patrimônio Cultural e Valorização da Identidade Regional:** Preservar, proteger e criar exposição permanente com os achados arqueológicos e paleontológicos contribuindo para compreensão das práticas culturais, sociais e econômicas dos povos antigos, mas também para garantir a transmissão desse conhecimento às futuras gerações;
- **Educação e Pesquisas:** Espaços voltados para a realização de atividades educacionais, desenvolvimento de pesquisas e colaboração científica. Esse setor deverá incluir laboratórios, salas de reunião e instalações para equipamentos especializados;
- **Visitas:** Ambientes destinados ao atendimento e recepção de visitantes, incluindo áreas para espera, recepção, sanitários e vestiários, bem como uma galeria de visitação, que permitirá ao público conhecer as atividades desenvolvidas pelo CRCA;
- **Exposições:** Setor destinado à realização de eventos, apresentações e exibições educativas, composta por um auditório e um foyer de suporte;
- **Logística:** Área que abrange o suporte técnico e operacional do centro, com espaços para o gerenciamento de redes e sistemas, almoxarifado, depósitos de limpeza e uma copa para a equipe logística;
- **Diretoria:** Setor administrativo e de gestão estratégica do CRCA, com salas para a diretoria, reuniões e um espaço de espera para visitantes e colaboradores;
- **Operacional:** Infraestrutura essencial para o funcionamento diário do CRCA, incluindo salas de controle, gerência, áreas de descanso e sanitários, com acessibilidade para todos os colaboradores.

**Posto Avançado do PODER CONCEDENTE no SISTEMA PISF:** Será um ambiente dedicado às atividades do PODER CONCEDENTE relacionadas à gestão do SISTEMA PISF, com destaque especial para as obras sob responsabilidade do Ministério e a interface com as operações da CONCESSIONÁRIA. A edificação deverá possuir espaço específico para as atividades do PODER CONCEDENTE, além de instalações e

recursos necessários para o desenvolvimento das atividades técnico-administrativas. Este espaço deverá ser concebido com especificações técnicas adequadas para garantir a funcionalidade e eficiência na gestão das atividades do PISF. O projeto, com a proposição da distribuição de salas, deverá ser discutido e aprovado junto ao PODER CONCEDENTE antes de sua execução, para garantir que as necessidades estejam plenamente atendidas.

Abaixo, seguem um breve descritivo dos espaços e quadro de áreas referencial.

### Setor Ambiental

Composto por sala individual, com espaço para reuniões, além de duas salas para servidores com oito postos de trabalho e espaço para reuniões.

### Setor de Obras e Fiscalização:

Composto por duas salas individuais com espaço para reuniões; sala para servidores com seis postos de trabalho e espaço para reuniões; sala de apoio com quatro postos de trabalho; sala gerenciadora com quatro postos de trabalho, além de uma sala de reuniões com capacidade para no mínimo 15 pessoas;

### Espaço Compartilhado

Composto por sala de reunião com capacidade para no mínimo 15 pessoas, sanitários, copa, depósito e sala de apoio.

De forma referencial, a edificação deve possuir minimamente 4.300m<sup>2</sup>, distribuídos da seguinte forma:

**Quadro 3-1 – Quadro de áreas da edificação multifunção**

<i>Uso</i>	<i>Descrição</i>	<i>Área (m<sup>2</sup>)</i>
CRCA	Exposições	500
	Educação e pesquisas	100
	Logística	70
	Visitas	110
	<b>Área de uso exclusivo do CRCA:</b>	<b>780</b>
CCO	Educação e pesquisas	60
	Operacional	400
	Logística	80
	Visitas	130
	<b>Área de uso exclusivo do CCO:</b>	<b>670</b>
Área de uso exclusivo do PODER CONCEDENTE	Sala de reuniões	40
	Copa	15
	Depósito	15
	Apoio direto	15
	Setor ambiental: Sala individual	15
	Setor ambiental: Servidores e apoio direto I	20
	Setor ambiental: Servidores e apoio direto II	20
	Setor Obras e Fiscalização: Sala individual	15
	Setor Obras e Fiscalização: Sala individual	15
	Setor Obras e Fiscalização: Sala Servidores	30
	Setor Obras e Fiscalização: Apoio direto	15
	Setor Obras e Fiscalização: Sala para gerenciadora	15
	Setor Obras e Fiscalização: Sala de reuniões	40

	Área de uso exclusivo do PODER CONCEDENTE:	270
Espaços compartilhados entre os setores	Exposições (CCO e CRCA)	720
	Educação e pesquisas (CCO e CRCA)	80
	Operacional	230
	Logística	170
	Visitas	70
	Subestação	110
	Área de uso compartilhado entre os setores:	1.380
Área útil total:		3.100
Área total estimada (corredores, circulação e não útil):		1.200
Área total:		4.300

A concepção arquitetônica da edificação multifuncional a ser projetada e executada pela CONCESSIONÁRIA deverá seguir como referência visual o anteprojeto já desenvolvido para o CRCA, conforme as figuras a seguir.

*Figura 3.1 – Concepção arquitetônica do anteprojeto do CRCA*



Os materiais deverão respeitar a materialidade do anteprojeto original, incluindo elementos como concreto aparente, vidro e aço. Elementos de design característicos, como aberturas amplas, fachadas ventiladas e integração com o ambiente natural devem ser preservados. As proporções e a escala originais do edifício deverão ser mantidas, garantindo a harmonia visual, mesmo com adição de novas áreas.

Figura 3.2 – Concepção arquitetônica do anteprojeto do CRCA



Em relação às características funcionais, o fluxo espacial deve assegurar circulação intuitiva e eficiente, conforme planejado no anteprojeto. O edifício deverá contar com sistemas de geração de energia fotovoltaica, reaproveitamento de água da chuva e ventilação natural, em linha com os princípios de eficiência e sustentabilidade. Além disso, todas as áreas da edificação deverão ser projetadas com base nos princípios da acessibilidade universal, atendendo a legislação mais atualizada e aplicável.

O projeto do Centro de Controle e Operação (CCO) e seus sistemas deverá incorporar tecnologia de ponta, adequada e atualizada, incluindo sistemas redundantes e atualizações contínuas de *software* para garantir alta disponibilidade e segurança cibernética robusta. A segurança física deverá ser assegurada com medidas avançadas, como controle de acesso e sistemas de vigilância.

O programa de necessidades a ser cumprido no CCO deverá obedecer ao mínimo listado a seguir:

- Disponibilidade de link de internet de alta velocidade em servidor local que permita roteamento para pontos cabeados (Cat. 5E) e rede sem fio 5GHz;
- Ar-condicionado em todos os ambientes de permanência, com controle individualizado de temperatura por sala;
- Sala de operação:
  - Dez estações de trabalho;
  - Ar-condicionado e controle de umidade local;
  - Armários de escritório;
  - Cadeiras de longa permanência;
  - *Video wall* com borda infinita e conexão conectorizada às estações de trabalho;

- Telefonia VOIP/ via satélite em cada estação de trabalho, com disponibilidade de aparelho compatível;
  - Comunicação via cabo com a subestação N3;
- Escritório aberto:
  - Armários com previsão de atendimento até 75% da população flutuante;
  - Cadeiras de longa permanência para 100% das estações de trabalho;
- Mobiliário completo em todos os ambientes, considerando móveis e eletrodomésticos, adequados para cada tipo de ambiente;
- Sala de manutenção, com espaço para bancada de pequenos reparos, fornecimento de energia trifásica, com ventilação natural e acesso externo;
- Sistema de Câmeras CFTV tipo IP com transmissão de sinal via web:
  - Em todo o complexo;
  - Sistema de Gerenciamento / Monitoramento de vídeo em sala cofre de TIC;
- Guarita de acesso com:
  - Roteador de Internet;
  - Sanitário unissex dedicado;
  - Controle de acesso à edificação;
- Sala de servidores:
  - Sala cofre com fechamento em alvenaria, de espessura maior ou igual a 20 cm, preenchida até a cobertura, sem forro, e com controle de acesso digital;
  - Ar-condicionado dedicado;
  - Controle de umidade;
- Alimentação de energia ininterrupta (180min):
  - Sala de operação;
  - Circuitos de iluminação da sala de operação;
  - Sala de servidores;
- Alimentação de energia de emergência:
  - 50% de circuito de iluminação da sala de operação;



- 50% das tomadas na sala de operação (mínimo de 1 tomada em cada posição de trabalho));
- 2 geradores a diesel cada um com autonomia de 12h;
- Sistema de PPCI em toda a edificação, conforme normativa;
- Sistema de aterramento/SPDA;
- Sistema de alarme e vigilância integrado ao CFTV;
- Rede de drenagem pluvial em cobertura e terreno;
- Alimentação de água potável:
  - Reservatório de água potável com autonomia para 2 dias;
- Destinação independente de esgoto e águas servidas, com tratamento sustentável adequado;
- Cercamento perimetral.

#### 3.1.1.1.1 INTERSEÇÃO COM A BR 232, ACESSO E ESTACIONAMENTO

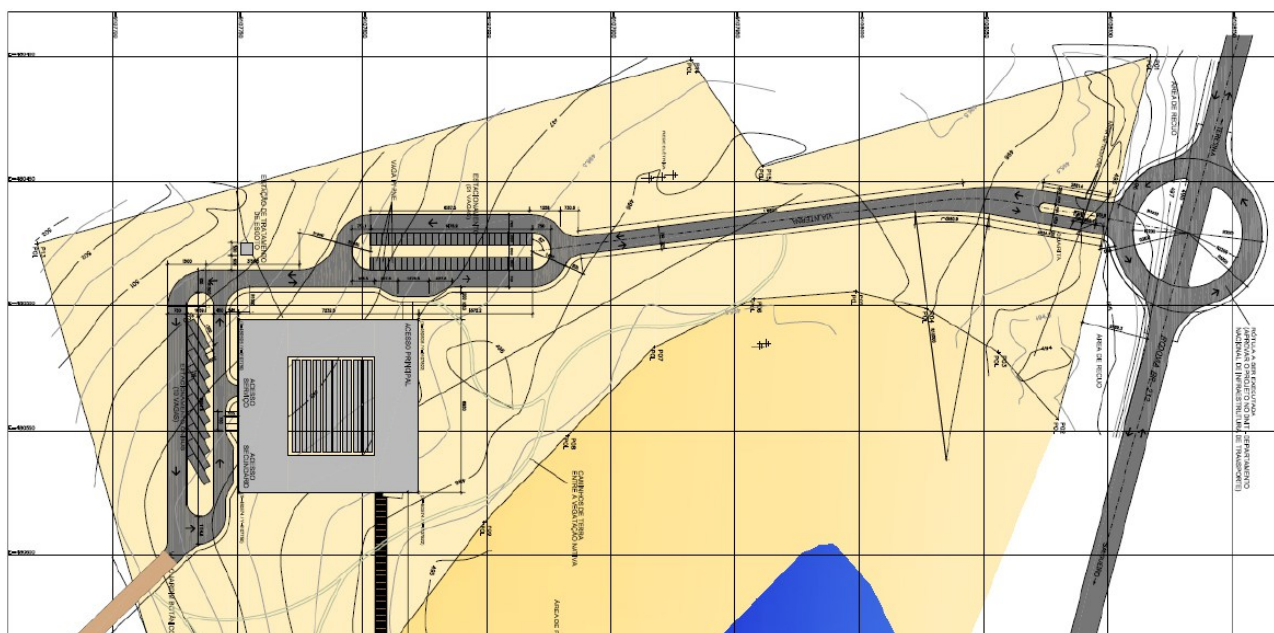
A execução de um balão de acesso em uma rodovia federal (BR) deve viabilizar o acesso à nova estrutura, à VPR de Uri e ao canteiro de obras existente. Essa intervenção requer o cumprimento rigoroso de procedimentos técnicos e legais para garantir a segurança viária e a conformidade com as normas vigentes. É necessário comunicar formalmente ao DNIT sobre a intervenção planejada, acompanhada de um projeto executivo detalhado. Estudos de impacto e viabilidade, como o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), devem ser realizados quando aplicáveis, para avaliar os efeitos no fluxo viário e no meio ambiente, essenciais para a obtenção da licença ambiental.

A comunicação ao DNIT deve incluir um pedido de Autorização Especial para a intervenção na faixa de domínio da rodovia e a notificação ao concessionário responsável é imperativa para garantir que estejam cientes de suas obrigações legais. Após a submissão dos documentos, deve-se aguardar a análise técnica do DNIT e do concessionário, que podem solicitar adequações ao projeto. Somente após a obtenção da Autorização Especial e da Licença de Instalação (LI) é que as obras poderão ser iniciadas.

No planejamento, deve-se elaborar um Plano de Execução de Obra (PEO) e um Plano de Controle de Tráfego (PCT) para minimizar os impactos no fluxo viário. Durante a execução, a obra deverá seguir os projetos aprovados e normas técnicas vigentes, permitindo fiscalização contínua pelo DNIT e pelo concessionário. Ao concluir as obras, é necessário notificar o DNIT e o concessionário para as vistorias que possibilitarão a liberação do balão de acesso.

O cumprimento rigoroso de todas essas etapas é essencial para garantir a viabilidade do projeto e a segurança dos usuários, evitando sanções e riscos à segurança viária. A comunicação clara e o atendimento às exigências regulamentares são fundamentais para o sucesso da intervenção e a preservação dos interesses públicos.

Figura 3.3 – Projeto Referencial - Interseção com a BR 232 e acesso interno



O empreendimento terá uma circulação média diária estimada de aproximadamente 300 pessoas, composta por 100 colaboradores fixos presentes em horário comercial, 100 colaboradores em regime de turnos e uma média de 100 visitantes por dia. Os colaboradores em regime de turnos serão distribuídos em três turnos ao longo do dia, considerando que o Centro de Controle e Operação (CCO) funcionará 24 horas por dia. Para tanto, o empreendimento deverá contar minimamente com 220 vagas de estacionamento, considerando 100 vagas de ocupação fixa, 50 vagas para turnos rotativos, 50 vagas para visitantes e 20 vagas para população flutuante, totalizando em área de aproximadamente 5.500m<sup>2</sup>. O estacionamento deverá ser adequado ao projeto, estando em harmonia com a edificação e o entorno.

### 3.1.1.2 OBRIGAÇÕES DA CONCESSIONÁRIA NO CRCA

A CONCESSIONÁRIA será responsável pela construção e operação do CRCA, incluindo o desenvolvimento e a implantação de apresentações visuais conforme as necessidades estabelecidas pelo PODER CONCEDENTE. A título de referência, as apresentações deverão incluir, mas não se limitar a:

- Experiências imersivas em Realidade Virtual (VR) e Realidade Aumentada (AR), que permitirão aos visitantes "caminhare" pelos canais e adutoras do PISF;
- Painéis interativos e mapas digitais para exploração das fases do projeto, informações sobre pontos estratégicos e beneficiados;
- Simulador de gestão hídrica permitirá que os visitantes experimentem a distribuição de água entre diferentes regiões;
- Exibição de documentários e vídeos sobre a história do PISF, com depoimentos de especialistas e beneficiários;
- A exposição de instrumentos e equipamentos utilizados na construção do PISF para ajudar os visitantes a compreenderem o esforço técnico envolvido;



- Espaço dedicado a testemunhos de moradores das regiões beneficiadas, apresentando histórias reais;
- Uma área sobre a fauna e flora nativas da região explicará o impacto ecológico do projeto e as medidas de proteção ambiental;
- Modelos hidráulicos funcionais em escala demonstrarão o fluxo de água e as operações do PISF.

A CONCESSIONÁRIA deverá elaborar Plano Museológico para operação do CRCA. Em síntese, o Plano Museológico é composto por diversos programas destinados a organizar as ações do museu. Esses programas se concretizam por meio de projetos específicos que definem, descrevem e propõem soluções para as necessidades identificadas.

### 3.1.1.3 OBRIGAÇÕES DA CONCESSIONÁRIA NO CCO

O CCO será responsável pela supervisão, operação e controle dos equipamentos e sistemas de todo o SISTEMA PISF, compreendendo as estações de bombeamento, sistemas de linhas de transmissão de 230kV e de distribuição em 13,8kV e 6,9kV, estruturas de controle dos reservatórios, tomadas d'água de uso difuso e outros. Deverá ser prevista possibilidade de ampliação do CCO, visando atender a outros trechos e implantações futuras, como a Usina Hidrelétrica de Jati e Usina Hidrelétrica de Atalho.

A edificação deverá abrigar o Nível 3 do Sistema Digital de Supervisão e Controle (SDSC), que é a interface homem-máquina para operação do sistema no CCO. O Supervisório SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition*), presente no Nível 3 do SDSC, é um sistema de supervisão, controle e monitoramento que permitirá controlar remotamente as estruturas operacionais do sistema hídrico e do sistema elétrico dos eixos Norte e Leste e ramais associados ao SISTEMA PISF. Isso engloba estações de bombeamento, estruturas de controle (EC), tomadas de água de uso difuso (TUDs) e subestações.

De forma referencial, o sistema SDSC tem como objetivo monitorar e controlar as estruturas do SISTEMA PISF listadas a seguir, devendo, no mínimo, ser capaz de:

#### 1. Estação de Bombeamento

- Monitoramento das variáveis elétricas (tensão, corrente, potência, fator de potência etc.);
- Controle operacional da estação e seus Sistemas Auxiliares;
- Monitoramento das variáveis do processo: vazão, pressão, temperatura, vibração, nível, totalização de volume bombeado, totalização de volume entregue, horas paradas, sistema de armazenamento de dados medidos de modo redundante, log de controle de acesso de modificações/alterações no banco de dados;

#### 2. Estruturas de controle

- Monitoramento das variáveis elétricas (tensão, corrente etc.);
- Controle das comportas e seus sistemas auxiliares;
- Monitoramento das variáveis do processo (vazão, nível etc.);

### 3. Tomadas d'Água nos Reservatórios

- Monitoramento das variáveis elétricas (tensão, corrente etc.);
- Controle das válvulas dispersora/uso difuso e seus sistemas auxiliares;
- Monitoramento das variáveis do processo (vazão, nível e outras, inclusive nos portais de entrega);

### 4. Estruturas de Captações Flutuantes

- Monitoramento das variáveis elétricas (tensão, corrente etc.);
- Controle das Bombas de Captação e seus Sistemas Auxiliares;
- Monitoramento das variáveis do processo (vazão etc.);

### 5. Estações Hidrometeorológicas

- Monitoramento das variáveis climáticas e de qualidade da água.

As Unidades de Aquisição de Dados e Controle (UACs) são componentes essenciais do sistema de supervisão e controle do PISF, desempenhando funções críticas de aquisição de dados e controle dos processos nas estações de bombeamento e nas estruturas de controle.

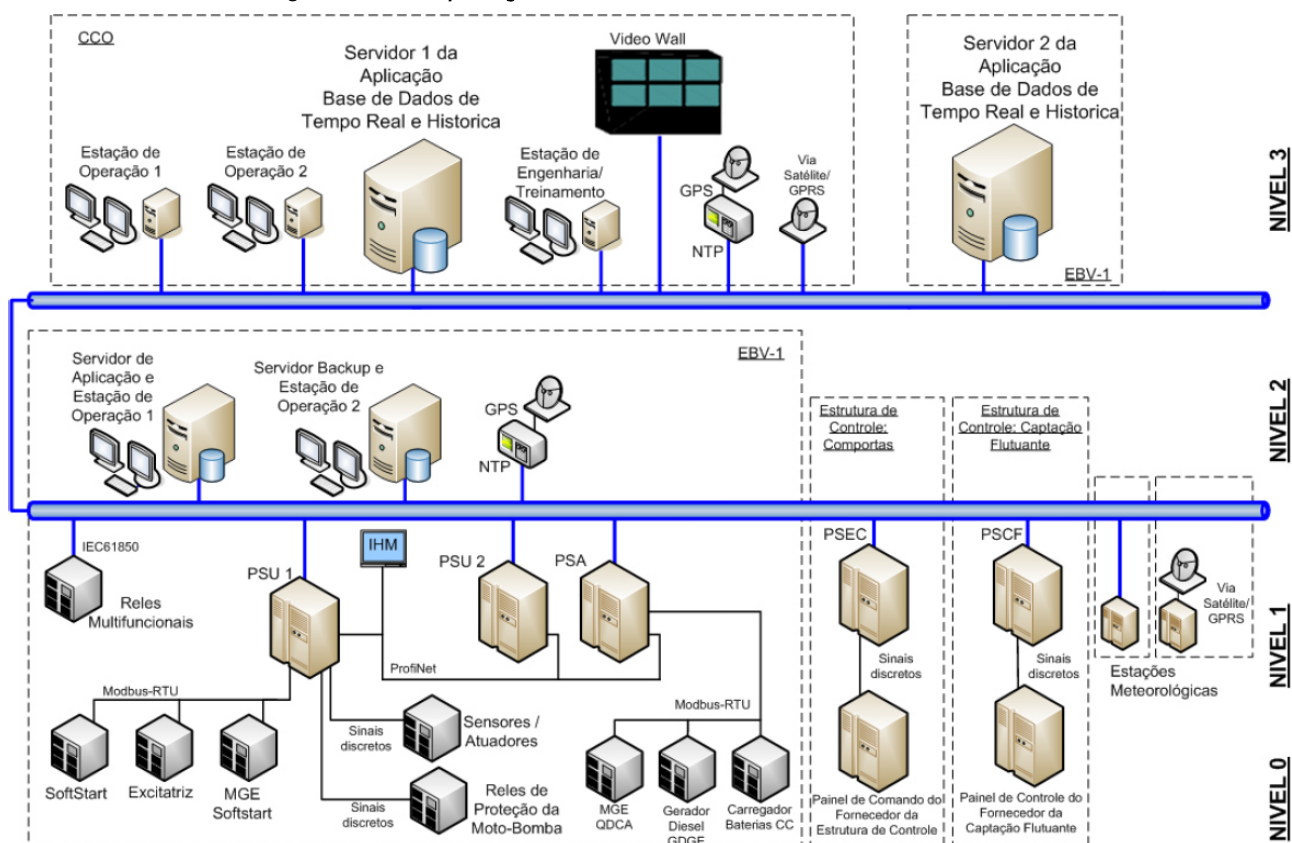
As UACs deverão ser compatibilizadas com a tecnologia existente de Controladores Lógicos Programáveis (CLP), que se utilizam das linhas S7-300 e ET200S da Siemens.

As UACs têm diversas funções, incluindo:

- Aquisição de Dados;
- Cálculo e Processamento;
- Comando e Controle;
- Sincronização e Comunicação;
- Programação e Ferramentas Utilizadas;
- Arquitetura Modular.

A CONCESSIONÁRIA deverá implantar conjunto de equipamentos capazes de possibilitar a supervisão e controle operacional em tempo real, do SISTEMA PISF, por meio do nível 3 do SDSC. De forma referencial, a Figura 3.4 apresenta uma parte da arquitetura do SDSC, que inclui dois servidores de aplicação no Nível 3 operando em modo hot-standby.

Figura 3.4 – Operação do Sistema através de Software SCADA



A CONCESSIONÁRIA deverá manter um sistema de registro de log de todos os eventos do sistema SCADA para fins de monitoramento de indicadores.

O mobiliário, o software e o hardware, no contexto da montagem e comissionamento do Sistema Digital de Supervisão e Controle (SDSC), deverão garantir um ambiente de trabalho ergonômico e eficiente. O software deverá proporcionar uma interface intuitiva e robusta para os operadores e o hardware, incluindo controladores e servidores, deverá trazer confiabilidade ao sistema. A integração desses elementos, em conformidade com as melhores práticas e normas técnicas, será crucial para assegurar o funcionamento eficiente e seguro do SDSC.

A CONCESSIONÁRIA deverá executar um link de comunicação entre a subestação N3 e o CCO, com uma distância aproximada de 8,5 quilômetros.

A CONCESSIONÁRIA deverá fornecer os equipamentos e mobiliários necessários para a montagem da sala de comando do CCO, de forma a contemplar no estações de operação (Eixo Leste e Eixo Norte), estação de treinamento, estação de CFTV, estação de gerenciamento telecom e estação sistema elétrico.

O CCO deverá ser equipado com um painel Vídeo Wall ME Multiview e. Cube 61", composto por seis cubos de retroprojeção de 61" cada, proporcionando uma visualização clara e detalhada das operações e dados em tempo real. A CONCESSIONÁRIA deverá fornecer esse item ou de qualidade superior, desde que aprovado pelo PODE CONCEDENTE.

### 3.1.1.4 OBRIGAÇÕES DA CONCESSIONÁRIA NO POSTO AVANÇADO DO PODER CONCEDENTE NO SISTEMA PISF

No âmbito do Posto Avançado do PODER CONCEDENTE no SISTEMA PISF, além da infraestrutura física, deverá ser disponibilizado pela CONCESSIONÁRIA todos os mobiliários, equipamentos e demais insumos de escritório necessários para o perfeito funcionamento administrativo do Posto Avançado segundo a quantidade de pessoal demandada no item 3.1.1.1. Os equipamentos deverão incluir no mínimo cinquenta e cinco computadores portáteis novos (no máximo quatro anos) e atualizados para uso interno e em campo, com memória sólida de 256GB ou superior, chip Intel Core i5 ou superior, incluindo sistema operacional Microsoft Windows.

A CONCESSIONÁRIA deverá fornecer internet de alta velocidade em rede estruturada (cabada em pontos individuais de acesso Cat5e), fornecer energia elétrica em tomadas elétricas tripolares 10ª em rede estabilizada em tensão 220V, além da prestar os serviços de limpeza e de manutenção do espaço físico.

A CONCESSIONÁRIA deverá disponibilizar e manter nove veículos do tipo pick-up com tração nas quatro rodas e com no máximo oito anos de fabricação, para serem utilizados nas atividades de gestão do SISTEMA PISF de forma exclusiva pelo PODER CONCEDENTE.

### 3.1.2 ACESSO ÀS ESTAÇÕES DE BOMBEAMENTO DOS EIXOS NORTE E LESTE

A CONCESSIONÁRIA deverá executar acesso pavimentado necessários para interligar as estações de bombeamento EBI-1, EBI-2, EBI-3, EBV-4, EBV-5 e EBV-6 com rodovia federal, estadual ou com o sistema viário municipal.

O projeto será executado preferencialmente sobre o caminho de serviço utilizado para construção e pré-operação do PISF. Ressalta-se que a eventual proposição de soluções alternativas para os acessos, por parte da CONCESSIONÁRIA, deve ser previamente autorizada pelo PODER CONCEDENTE e não deverá impactar o cronograma de entrega da obra, garantindo o cumprimento dos prazos estabelecidos. O quadro a seguir apresenta a extensão aproximada dos acessos estimados.

**Quadro 3.2 – Acesso às estações de bombeamento – Extensão aproximada**

<i>Estação de bombeamento</i>	<i>Interseção</i>	<i>Eixo</i>	<i>Extensão do acesso(km)</i>
EBI-1	BR-428/PE	Norte	3,35
EBI-2	PE-483 em Umãs-PE	Norte	9,11
EBI-3	Rua Salomão de Carvalho Primo, em Salgueiro -PE	Norte	11,80
EBV-4	PE-360	Leste	39,08
EBV-5	PE-280	Leste	4,23
EBV-6	PE-275	Leste	0,95
Total Eixo Norte(km):			24,26
Total Eixo Leste(km):			44,26
Total geral(km):			68,52

Parte do traçado dos acessos às estações de bombeamento EBI-2 e EBI-3 está localizada fora da faixa de domínio do PISF. Nesses trechos, a CONCESSIONÁRIA será responsável pela execução das obras, mas não pela manutenção dos acessos.

As obras dos acessos às estações de bombeamento só poderão ser iniciadas mediante emissão de Ordem de Serviço pelo PODER CONCEDENTE, a qual será emitida apenas após a formalização do termo de assunção do trecho fora da faixa de domínio pelo estado de Pernambuco.

Devem ser elaborados pela CONCESSIONÁRIA e aprovados pelo PODER CONCEDENTE e outros órgãos competentes todos os projetos necessários, incluindo as disciplinas a seguir:

- Projeto geométrico;
- Projeto de terraplenagem;
- Projeto de pavimentação;
- Projeto de drenagem;
- Projeto de sinalização;
- Projeto de interseção
  - Rodovias Federais e Estaduais;
- Plano de Recuperação de Áreas Degradadas;

Além dos projetos, deverão ser apresentados os quantitativos, notas de serviço, cronogramas físico e financeiro e especificações técnicas.

Minimamente, a implantação deverá atender aos seguintes parâmetros geométricos:

**Quadro 3.3 – Parâmetros geométricos dos acessos**

<i>Estação de bombeamento</i>	<i>Velocidade diretriz</i>	<i>Rampa máxima</i>	<i>Largura da plataforma (m)</i>	<i>Largura da faixa de rolamento (m)</i>	<i>Largura do acostamento (m)</i>
EBI-1	40 km/h	6,0%	8,60	3,00	1,30
EBI-2					
EBI-3					
EBV-4	60 km/h	8,0%			
EBV-5					
EBV-6					

Por questões de segurança, não é permitido o uso de explosivos na rampa de acesso às estações de bombeamento do Eixo Norte. Por esse motivo e por não comprometer o transporte de equipamentos pesados, neste local, o projeto deverá seguir a geometria existente, mesmo se isso implicar o não atendimento integral dos critérios geométricos da via. Nestes casos, a velocidade diretriz da via deverá ser ajustada e a sinalização viária a instalar a deverá indicar claramente.

O pavimento asfáltico da via deverá ter características iguais ou superiores a:

- Revestimento da pista de rolamento: Tratamento Superficial Duplo (TSD) com espessura de 3cm;
- Revestimento dos acostamentos: Tratamento Superficial Simples com Banho Diluído;
- Base: solo estabilizado com 20% de brita corrida, com espessura de 15 cm;
- Sub-base: solo estabilizado granulometricamente, com espessura de 20cm; e
- Melhoria ou tratamento de subleito com CBR >20%.

**Via de acesso à EBI-01:** O traçado se estende por 3,35 km na direção Norte/Sul, começando no entroncamento com a BR-428, no km 28,2, seguindo pelo lado direito do Canal do PISF, contornando a subestação de energia até chegar à Estação de Bombeamento EBI-01.

**Via de acesso à EBI-02:** O traçado se estende por 9,11 km, começando no entroncamento com a rodovia PE-483, na esquina com a rua Aliete Gonçalves de Barros, em Umãs-PE. O segmento segue o leito da rodovia estadual até a altura da estaca 73, e, a partir daí, acompanha o traçado do caminho de serviço implantado para acesso às obras da estação de bombeamento EBI-02. A rodovia margeia o canal pelo lado esquerdo a partir da jusante do Reservatório Serra do Livramento até cruzar o canal sobre uma ponte existente, seguindo então pelo lado direito do canal até a EBI-02.

**Via de acesso à EBI-03:** O traçado se estende por 11,80 km na direção Norte/Sul, começando na estaca "0" localizada no fim do asfalto da rua Salomão de Carvalho Primo, em Salgueiro-PE, onde existe implantada uma lombada física de redução de velocidade, daí seguindo o traçado da via municipal no sentido do Povoado Pau Ferro até a altura da estaca 273 e deste ponto segue o traçado do caminho de serviço das obras do canal do PISF até altura da estaca 526, de onde segue margeando o canal pelo lado direito até a estação de bombeamento EBI-03 na estaca 590 + 19,855, seguindo pelo lado direito do Canal do PISF, contornando a subestação de energia até chegar à Estação de Bombeamento EBI-03.

**Via de acesso à EBV-04:** O traçado se estende por 39,08 km, começando no entroncamento com a rodovia PE-360 e seguindo até a Estação de Bombeamento EBV-04. O traçado desenvolve-se pelo lado direito do canal do PISF até à estaca 1900, quando muda para o lado esquerdo, prosseguindo até a estação de Bombeamento EBV-04 (estaca 1953 + 17,76).

**Via de acesso à EBV-05:** O traçado se estende por 4,23 km, começando no entroncamento com a rodovia PE-280 e seguindo até a Estação de Bombeamento EBV-05. O traçado desenvolve-se pelo lado esquerdo do canal do PISF, atravessando o reservatório Barreiro, onde a via será implantada sobre o maciço da barragem. Sobre o maciço da barragem, a plataforma deixará de ter 8,60m de largura e ficará restrita a largura de 5,0 m, com tráfego controlado nesse segmento.

**Via de acesso à EBV-06:** O traçado se estende por 0,95 km, começando no entroncamento com a rodovia PE-275 e seguindo até a Estação de Bombeamento EBV-06. Deste modo, a via de acesso à EBV-06 possui apenas uma interseção com a rodovia estadual PE-275, no início do trecho. O traçado desenvolve-se pelo lado esquerdo do canal do PISF ao longo de todo o percurso.

As informações detalhadas acima deverão ser confirmadas em projeto básico da CONCESSIONÁRIA, com solução definida a ser aprovada pelo PODER CONCEDENTE previamente à elaboração do Projeto Executivo e consequente execução das obras.

Esta implantação será subdividida nas seguintes etapas:

1. Elaboração dos estudos preliminares e aprovação do projeto básico da CONCESSIONÁRIA junto ao PODER CONCEDENTE;
2. Elaboração do projeto executivo e aprovação junto ao PODER CONCEDENTE e órgãos competentes;
3. Emissão da Ordem de Serviço pelo Poder Concedente;
4. Execução das obras e aceite da fiscalização.

As principais disciplinas envolvidas na implantação serão:

Infraestrutura: topografia, geotecnia, terraplenagem, geometria, drenagem, pavimentação, sinalização, e outras disciplinas necessárias para a concretização do empreendimento.

A conclusão das obras deverá ser realizada até o 36º mês da CONCESSÃO, contados a partir da DATA DE EFICÁCIA do CONTRATO.

### 3.1.3 SISTEMA DE APOIO À DECISÃO (SAD)

A CONCESSIONÁRIA deverá implantar e operar um sistema para apoio à tomada de decisão, denominado Sistema de Apoio à Decisão – SAD.

A implantação do SAD pressupõe a apresentação e aprovações intermediárias por parte do PODER CONCEDENTE, de maneira que as alterações que sejam necessárias reduzam os impactos nas atividades subsequentes. De forma referencial, a elaboração, apresentação e aprovação do SAD será subdividida nas seguintes etapas:

1. Arquitetura geral do sistema;
2. Interfaces para usuário do sistema;
3. Módulo de simulação do sistema;
4. Módulo de machine learning do sistema;
5. Back-end, serviços associados do sistema;

A princípio, os eventos de apresentação deverão ocorrer, preferencialmente a cada 1 ou 2 meses, em função da complexidade das subatividades. Tais apresentações poderão ter seus prazos ajustados em decorrência da necessidade identificada nas reuniões mensais de coordenação. Ao final, será realizado o comissionamento do sistema e aceite da fiscalização.



O sistema deve ser desenvolvido segundo as boas práticas da engenharia, atendimento à LGPD, requisitos de segurança e com emprego de metodologia ágil.

A conclusão do desenvolvimento e comissionamento deverão ser realizados até o 36º mês da CONCESSÃO, contados a partir da DATA DE EFICÁCIA do CONTRATO.

Após a implantação do sistema, a CONCESSIONÁRIA deverá prover manutenções para correção de bugs e atualizações de segurança do sistema.

### 3.1.3.1 DESCRIÇÃO DO SISTEMA

O SAD deve ser uma ferramenta de apoio à decisão e ter, desta forma, caráter estratégico no sentido de subsidiar o tomador de decisões em situações de planejamento, atípicas e/ou não programadas. Assim, deve prover o tomador de decisões com informações suficientes e adequadas, baseadas em possíveis cenários ou situações, com vistas a buscar a garantia do menor impacto social e ambiental e economicidade e eficiência operacional e energética para o sistema adutor.

Nesse sentido, não deve ser confundido com o SDSC, que possui caráter operacional e diário, voltado à execução das ações e tarefas rotineiras, programadas antecipadamente para atender aos compromissos estabelecidos no PGA vigente.

O SAD a ser desenvolvido e implementado operacionalmente deverá contemplar diversas variáveis, além daquelas utilizadas pelo SDSC. Entre elas podem ser referidas: regramentos legais, disponibilidade e regime da fonte hídrica, alterações na programação de entrega de água nos portais, disponibilidade e regime dos corpos de água receptores e impactos aos clientes em caso de interrupção do fornecimento. Também questões de economicidade, eficiência e sustentabilidade devem ser observadas na estruturação do SAD.

Entre os cenários a serem passíveis de avaliação pelo SAD podem ser citados: interrupção não programada de energia elétrica, tanto nas subestações como na alimentação de equipamentos, por um determinado tempo, comprometimento da capacidade de adução do sistema em qualquer das estruturas hidráulicas integrantes do SISTEMA PISF, alteração climática significativa e não prevista, repactuação de entrega de água nos portais, entre outros. Em termos estruturais, o SAD deve contemplar a combinação de abordagens manuais e automatizadas, partindo de informações de entrada obtidas diretamente do SDSC, razão pela qual deve ter interoperabilidade /interface direta com o referido sistema.

O SAD deverá ser desenvolvido, instalado, gerido e operado pela CONCESSIONÁRIA. Deve ser franqueado ao PODER CONCEDENTE e à AGÊNCIA REGULADORA perfil de acesso completo ao SAD para a leitura, planejamento, realização de simulações e para o acompanhamento dos resultados simulados.

Deverá ser elaborado e entregue ao PODER CONCEDENTE a documentação completa do sistema, incluindo manual do usuário, e códigos-fonte. O sistema deve proporcionar todas as condições necessárias para a correta tomada de decisões, devendo ser capaz de atender minimamente as seguintes demandas:



- Simular entregas de água nos Portais de Entrega, considerando todas as variáveis necessárias, incluindo:
  - Estudo de demanda;
  - Balanço hídrico, nas bacias integrantes do sistema PISF e bacias receptoras;
  - Regras operacionais, devendo incluir minimamente:
    - Outorga;
    - Regras operativas dos reservatórios de Sobradinho e Itaparica;
    - Condições operacionais dos componentes do sistema do PISF/ Características das bombas, níveis de operação (Estações de Bombeamento e Reservatórios), válvulas, sistemas de controle, entre outros;
  - Plano de Gestão Anual – PGA;
  - Demandas acordadas com usuários (uso difuso, usuários independentes);
  - Sistema de prioridade de usuários;
  - Variação temporal (semanal, mensal, anual e plurianual);
  - Cotas, dados operativos, volumes mínimos a serem mantidos dos reservatórios receptores (estratégicos);
  - Transitórios hidráulicos de todo o sistema PISF;
  - A programação da manutenção, ampliação, paradas programadas e eventuais problemas de interrupção do sistema PISF ou parte deste;
  - Alimentação com dados de medições históricas de operação / dados do SDSC;
  - Dados meteorológicos.
- Permitir a simulação de cenários hipotéticos de alocação, considerando possíveis alterações nas variáveis intervenientes na infraestrutura do SISTEMA PISF e suas características de operação;
- Ser provido de dashboards (painéis) com informações de operação que permitam a elaboração de relatórios internos para o poder concedente e público geral;
- Permitir a simulação cenários que visam a economia de energia;
- Permitir a simulação e o fornecimento de subsídios para a elaboração do PGA a ser apresentado à ANA e ao PODER CONCEDENTE considerando os POAs (estaduais).

O sistema deve ser composto minimamente por quatro módulos:

**Módulo de suporte à decisão:** deve fornecer ao usuário uma interface completa para executar análises e ações no sistema. Ele deve centralizar a estrutura de análise de dados e suporte à decisão, apresentando

visualizações atualizadas dos dados analisados, resultados de simulações e ações pertinentes. Além disso, deve incluir um painel de indicadores globais e locais, dashboards e diagramas que ilustram a situação das estruturas do SISTEMA PISF ao longo do tempo e outros dados relevantes para a tomada de decisão.

**Quadro 3.4 – Requisitos do módulo de suporte à decisão**

<b>Requisito</b>	<b>Descrição</b>
Agendamento de ações	Capacidade de agendar ações para as estruturas do SISTEMA PISF
Avisos e notificações	Envio de avisos e notificações para cada usuário em seu perfil ou e-mail.
Controle de restrições	Adição de restrições a determinadas grandezas analisadas para cada estrutura, podendo ser operacionais ou legais. Elas devem servir de benchmark para simulações e análises.
Controle de usuários	Controle com capacidades de adição, remoção, edição de usuários e grupos com níveis de acesso. Além disso, deve armazenar log de ações dos usuários.
Requisição de simulações	Capacidade para requerer e modelar simulações enviadas ao Módulo de Simulação.
Visualização de andons	Visualização de andons considerando os principais indicadores adicionados para cada estrutura ou para o SISTEMA PISF como um todo.
Visualização de dashboards	Visualização de dashboards considerando o estado passado, atual e futuro do sistema e seus componentes.
Visualização de simulações	Este módulo deve permitir que o usuário visualize os resultados e relatórios das simulações realizadas no módulo de simulação.
Visualização do sistema	Visualização do SISTEMA PISF por meio de diagrama unifilar, diagrama esquemático ou equivalente.
Facilidade de uso	A interface deve ser intuitiva, seguindo as melhores práticas de UX Design.
Interface simples e leve	As páginas devem ser leves e com pouco consumo de memória e processamento.
Dashboards visualmente agradáveis	Dashboards devem ser modernos e agradáveis.

**Módulo de simulação:** deve proporcionar simulações numéricas, permitindo a criação de diversos cenários com base em elementos estruturais cadastrados e suas variações de estado, considerando impactos locais e globais ao longo do tempo. Ele deve receber dados de sensores, APIs ou entradas manuais, facilitando a compreensão da situação atual ou hipotética. O módulo deve utilizar softwares como HEC-RAS e AcquaNet, ou equivalentes de renome, e realizar processamento paralelo ou distribuído sempre que possível, garantindo maior velocidade e viabilizando o uso simultâneo por múltiplos usuários em vários modelos.

**Quadro 3.5 – Requisitos do módulo de simulação**

<b>Requisito</b>	<b>Descrição</b>
Aquisição automática de dados	Capacidade de obter os dados mais recentes de forma automática do Módulo de Aquisição, Armazenamento e Tratamento de Dados.
Aquisição manual de dados	Capacidade de obter dados antigos do Módulo de Aquisição, Armazenamento e Tratamento de dados ou adicionar dados hipotéticos, para simulação.
Processamento paralelo e	O sistema deve conseguir processar paralelamente o que for possível, permitindo a adição facilitada de nós de processamento.

horizontalmente escalonável	
Simulações locais	Capacidade de simular o efeito que a mudança de estado de uma estrutura causaria localmente.
Simulações globais	Capacidade de simular o efeito que a mudança de estado de uma estrutura causaria globalmente.
Simulação de ações encadeadas	Análise do efeito global e local que diversas ações encadeadas, em série ou paralelamente, causariam no sistema, em função do tempo.
Alta disponibilidade	O sistema deve ser resiliente e possuir alta disponibilidade, mesmo quando em uso para outras simulações.
Confiabilidade nos resultados	Os resultados devem ser confiáveis, com suas saídas provenientes de sistemas já testados.
Facilidade de uso	O uso e adição de dados devem ser fáceis e intuitivos (a partir do módulo de Suporte à Decisão), seguindo as melhores práticas de UX Design e sendo similares às interfaces de sistemas já consagrados.
Velocidade no processamento	O processamento dos cenários deve ser realizado em tempo adequado, não devendo se mostrar muito mais lentos que o apresentado por sistemas equivalentes.

Módulo de aquisição, armazenamento e tratamento de dados: responsável pela gestão e armazenamento de todos os dados utilizados pelo SAD e seus módulos internos. Deve contar com uma API para a inserção passiva de dados por outros sistemas e adquirir informações de aplicações externas (via API ou WEB Scraping) de forma ativa e temporizada, com foco no SDSC. Os dados deverão ser armazenados em um banco de dados que suporte escalonamento horizontal, além de disponibilizar interfaces para fornecer esses dados a outros sistemas. Adicionalmente, o módulo deve armazenar e tratar dados de usuários, incluindo permissões e logs, em um banco de dados relacional.

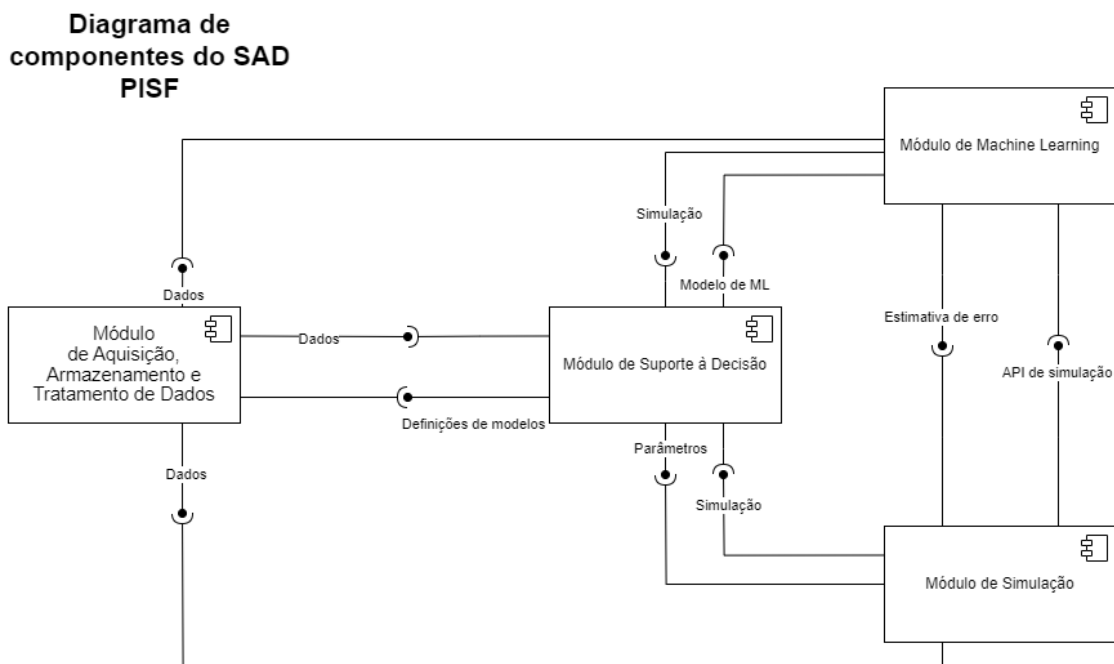
**Quadro 3.6 – Requisitos do módulo de aquisição, armazenamento e tratamento de dados**

Requisito	Descrição
Adição de dados genéricos	Permite que o usuário crie estruturas genéricas de dados, com templates de amostras possuindo propriedades e unidades.
Aquisição ativa de dados	Busca dados a partir de APIs ou páginas da WEB (via scraping) de forma ativa e temporalmente espaçadas.
Aquisição passiva de dados	Recebe dados a partir de API própria do SAD.
Capacidade de escalonamento horizontal	O Banco de Dados das amostras deve possuir capacidade para escalonamento horizontal, haja vista a possível grande quantidade de amostras cadastradas.
Interface para consumo de dados	Envia dados a partir de API.
Tratamento de dados	Converte de forma automática dados consumidos pelo módulo ao padrão utilizado pelo SAD.
Confiabilidade e disponibilidade	Os dados devem ser confiáveis e sua disponibilidade deve ser alta, desta forma, em sistemas horizontalmente escalonados, espera-se redundância.
Velocidade na aquisição	A aquisição dos dados deve ser veloz, a fim do sistema encontrar-se atualizado.
Velocidade no fornecimento	O fornecimento dos dados deve ser veloz, evitando-se a sobrecarga do sistema.

**Módulo de machine learning:** deve incluir um módulo com capacidades de aprendizado de máquina, focado no aprendizado preditivo do comportamento do sistema e suas estruturas, com base no estado de cada elemento (exemplo: porcentagem de abertura de comporta) e dados de sensores. Este módulo poderá prever diversas grandezas e situações de interesse, além de estimar o erro/precisão das simulações do Módulo de Simulação, comparando resultados simulados com dados dos sensores em um período determinado. Também deve incorporar inteligência artificial com capacidade de aprendizado a partir das ações dos operadores em diferentes cenários e simulações, visando otimizar critérios definidos pelo usuário. Além disso, o módulo deverá auxiliar na identificação de necessidades de manutenção preventiva, contribuindo para o prolongamento da vida útil dos equipamentos e redução dos tempos de inatividade.

**Quadro 3.7 – Módulo de machine learning**

<b>Requisito</b>	<b>Descrição</b>
Atuação	Realiza ações no sistema a partir de dados de entrada. Ações são treinadas a partir de ações humanas em relação a determinado estado do sistema.
Elaboração de modelos automáticos	Permite a elaboração de modelos de machine learning de forma automática, sem a participação do usuário.
Elaboração de modelos customizados	Permite que o usuário elabore modelos de machine learning de forma customizada, considerando tipo do modelo e determinados dados de entrada e saída.
Estimativa de erro do módulo de simulação	Estima o erro das saídas do módulo de simulação a partir da comparação do resultado com o apresentado por dados de sensores (SDSC).
Otimização de cenários	Busca cenário que otimiza determinado critério pré-definido.
Processamento paralelo e horizontalmente escalonável	Capacidade de processar paralelamente diversos modelos de aprendizado de máquina, bem como, permitir a adição de nós de processamento.
Simulação de comportamento	Simula o comportamento a partir de dados recebidos em função do tempo.
Confiabilidade das saídas	As saídas devem ser confiáveis.
Disponibilidade de cenários	Deve possuir uma ampla gama de atuações em cenários, com estes ficando disponíveis após a simulação.
Facilidade de uso	As ferramentas de modelagem e entrada de dados devem ser fáceis de usar, focando ao usuário com baixo conhecimento em Machine Learning.
Velocidade de treinamento	O treinamento deve ser veloz, sendo sempre que possível, recomendado o uso de processamento paralelo e de utilização de mais nós de processamento.

Figura 3.5 – Diagrama de *componentes do sistema SAD*

### 3.1.4 OBRAS REMANESCENTES

Consiste nos investimentos necessários para concluir a infraestrutura do SISTEMA PISF para sua operação eficiente, executando aquelas intervenções que tenham sido planejadas no projeto original e não foram implantadas ou aquelas que a CONCESSIONÁRIA tenha identificado como necessárias para a integridade do sistema.

Para tanto, a CONCESSIONÁRIA deverá realizar serviço de *due diligence* para identificar e quantificar todas as obras necessárias para dar completude à implantação do SISTEMA PISF, conforme especificado no projeto de referência ou em versões atualizadas dos projetos.

Além disso, as estruturas recebidas como parte integrante do objeto da Concessão deverão ser complementadas e/ou retificadas para cumprirem com os requisitos mínimos operacionais definidos pela própria CONCESSIONÁRIA segundo a prática aprendida das equipes operacionais atuais e apresentada em seu Plano de Operação (previsto no Apêndice 1 deste CADERNO DE ENCARGOS) e os padrões estabelecidos na legislação e normativas aplicáveis (em especial os Planos de Segurança de Barragens). Além dos padrões estabelecidos na legislação e normativas aplicáveis, deverão ser consultadas e revisadas as diretrizes e padrões estabelecidos no projeto executivo vigente. Cabe à CONCESSIONÁRIA identificar, avaliar, dimensionar, executar e pôr em operação as intervenções que se façam necessárias para a completude das infraestruturas assim descritas, à sua própria expensa e dentro do prazo definido em CONTRATO e neste CADERNO DE ENCARGOS.

### 3.1.4.1 OBRAS REMANESCENTES - EIXO NORTE

A CONCESSIONÁRIA deverá realizar serviço de *due diligence* para identificar e quantificar todas as obras necessárias para dar completude à implantação do Eixo Norte, conforme especificado no projeto executivo.

Esta implantação será subdividida nas seguintes etapas:

1. Revisão, atualização do projeto executivo e aprovação junto ao PODER CONCEDENTE;
2. Elaboração do plano de trabalho e aprovação junto ao PODER CONCEDENTE;
3. Execução das obras e aceite da fiscalização.

As principais disciplinas envolvidas na implantação serão:

Infraestrutura: topografia, geotecnia, terraplenagem, geometria, drenagem, pavimentação, sinalização; elétrica; mecânica; hidromecânica; hidráulica; estruturas e outras disciplinas necessárias para a concretização do empreendimento.

#### 3.1.4.1.1 CANAIS

A CONCESSIONÁRIA deverá realizar complementações, ajustes e recuperação de canais para garantir a integridade das estruturas e o desempenho operacional, conforme projeto executivo, especificações técnicas e normativas vigentes.

As intervenções, de forma não exaustiva, são listadas em sequência.

- Estrutura de controle Negreiros WBS 1257:
  - Recomposição das ogivas da estrutura de controle do Reservatório Negreiros, conforme projeto executivo. Este serviço só poderá ser executado após as obras do Complexo Negreiros, a cargo do PODER CONCEDENTE, conforme Quadro 3-18 – Investimentos a cargo do PODER CONCEDENTE;
- Recuperação do canal WBS 1204:
  - Obras necessárias para recompor as partes faltantes do colchão reno, conforme projeto executivo e especificações técnicas;
- Recuperação do canal WBS 1206:
  - Obras necessárias para corrigir desnivelamento da drenagem de fundo do canal e reestabelecer as inclinações previstas no projeto executivo e especificações técnicas;
- Recuperação do canal WBS 1214:
  - Obras necessárias para que os medidores de vazão voltem a operar dentro dos limites admissíveis definidos no projeto executivo e especificações técnicas;
- Recuperação do canal WBS 1218:

- Obras necessárias para que os medidores de vazão voltem a operar dentro dos limites admissíveis definidos no projeto executivo e especificações técnicas;
- Recuperação do canal WBS 1219:
  - Obras necessárias para recompor a mureta do canal, conforme as diretrizes do projeto executivo e especificações técnicas;
  - Obras necessárias para que os medidores de vazão voltem a operar dentro dos limites admissíveis previstos no projeto executivo e especificações técnicas;
- Recuperação do canal WBS 1224:
  - Serviços necessários para recompor rachaduras nas placas de concreto e reestabelecer o padrão construtivo estabelecido no projeto executivo e especificações técnicas.

A conclusão das obras deverá ser realizada até o 36º mês da CONCESSÃO, contados a partir da DATA DE EFICÁCIA do CONTRATO.

#### 3.1.4.1.2 TALUDES

Deverão ser executadas obras de recomposição e tratamento de taludes, visando atender aos parâmetros de estabilidade e segurança estabelecidos no projeto executivo, nas especificações técnicas e nas normativas vigentes. O quadro a seguir apresenta a relação dos locais onde as intervenções são necessárias:

**Quadro 3.8 – Relação de trechos/locais com necessidade de intervenções em taludes**

WBS	Local	Descrição do trecho
1110	Vertedouro do reservatório Milagres	Taludes do vertedouro
1216	Canal CN12	Taludes próximos à EBI-03
1112	Vertedouro do reservatório Atalho	Taludes do vertedouro
1259	Estrutura de controle do reservatório Porcos	Taludes da estrutura de controle
1208	Canal CN04	Taludes do canal
1221	Canal CN16	Taludes do canal

A conclusão das obras deverá ser realizada até o 36º mês da CONCESSÃO, contados a partir da DATA DE EFICÁCIA do CONTRATO.

#### 3.1.4.1.3 ELETROMECAÂNICOS

Deverá ser fornecido, instalado e comissionado o conjunto de equipamentos necessário para viabilizar a operação local e remota das estruturas de controle, tomadas de água e estações de bombeamento, conforme estabelecido pelo projeto executivo e especificações técnicas.

A conclusão das obras e comissionamento dos equipamentos deverão ser realizados até o 36º mês da CONCESSÃO, contados a partir da DATA DE EFICÁCIA do CONTRATO.

#### 3.1.4.1.4 VERTEDOUROS

Deverá ser realizado reforço estrutural na bacia de dissipação do vertedouro do Reservatório Negreiros (WBS 1109), para aumentar a capacidade de dissipação de energia hidráulica e prevenir flutuações, conforme normativas vigentes.

A conclusão das obras deverá ser realizada até o 36º mês da CONCESSÃO, contados a partir da DATA DE EFICÁCIA do CONTRATO.

#### 3.1.4.1.5 INSTRUMENTAÇÃO GEOTÉCNICA

Deverão ser executadas obras para recomposição da instrumentação geotécnica de monitoramento contínuo, conforme estabelecido pelo projeto executivo, especificações técnicas e normativas vigentes. O Quadro a seguir apresenta a relação de reservatórios onde foi identificado à necessidade da recomposição de instrumentação.

**Quadro 3.9 – Relação de Reservatórios**

WBS	Denominação
1106	Reservatório Terra Nova
1109	Reservatório e dique Negreiros
1111	Reservatório Jati
1113	Reservatório Porcos
1114	Reservatório Cana Brava
1116	Reservatório Boi I
1119	Reservatório Boa Vista
1120	Reservatório Caiçara

A conclusão das obras e comissionamento dos instrumentos deverão ser realizados até o 36º mês da CONCESSÃO, contados a partir da DATA DE EFICÁCIA do CONTRATO.

#### 3.1.4.1.6 AQUEDUTOS DO TRECHO I

Deverão ser executadas obras para recompor a camada impermeabilizante dos aquedutos, de modo a evitar que as infiltrações possam comprometer a estrutura e a eficiência do sistema, através de aplicação de manta poliuréia, conforme especificações técnicas e normativas vigentes. O Quadro a seguir apresenta a relação de aquedutos onde os investimentos deverão ser executadas no início da concessão.

**Quadro 3.10 – Relação de Aquedutos**

WBS	Denominação
1305	Aqueduto Logradouro
1306	Aqueduto Saco da Serra
1307	Aqueduto Mari
1308	Aqueduto Terra Nova
1309	Aqueduto Salgueiro

A conclusão das obras deve ser realizada até o 36º mês da CONCESSÃO, contados a partir da DATA DE EFICÁCIA do CONTRATO.



### 3.1.4.2 TELECOM TRECHO II - EIXO NORTE

A CONCESSIONÁRIA deverá executar o sistema de telecomunicações do Trecho II no Eixo Norte do PISF. O projeto deverá atender os seguintes pontos de conexão:

- Reservatório Jati:
  - UHE / válvula dispersora;
- Reservatório Atalho:
  - UHE / válvula dispersora;
- Reservatório Porcos:
  - Tomada de Água de Uso Difuso – TUD;
  - Estrutura de Controle – EC;
- Reservatório Boi:
  - Estrutura de Controle – EC;
- Reservatório Boa Vista:
  - Tomada de Água de Uso Difuso – TUD que libera água para o estado da Paraíba;
  - Tomada de Água de Uso Difuso – TUD que libera água para o estado do Ceará;
  - Estrutura de Controle – EC;
- Reservatório Caiçara:
  - Tomada de Água de Uso Difuso – TUD;
  - Estrutura de Controle – EC.

A CONCESSIONÁRIA deverá garantir que haja conexão com o sistema de telecomunicações e o CCO em todos os portais de entrega estabelecidos na Resolução ANA nº 411 de 2005 e alterações, com exceção do portal de entrega PB01N do reservatório Morros, no qual não será obrigatório.

A arquitetura do sistema deverá ser de protocolo aberto, programável e compatível com a já instalada nos outros Trechos do SISTEMA PISF, além de permitir comunicação direta, segura e estável com o CCO.

A CONCESSIONÁRIA terá liberdade para escolher entre os diversos tipos de sistemas de telecomunicações disponíveis (por fibra ótica, via satélite ou outra modalidade) desde que atenda aos requisitos de compatibilidade, segurança e estabilidade especificados.

Requisitos do sistema:

- Ser compatível e capaz de operar simultaneamente com os protocolos de comunicação IEC 60870-5-104 e DNP3;

- Suportar a transmissão de comunicações criptografadas (com padrão mínimo AES-256) e autenticadas (suporte a TLS 1.3 ou equivalente);
- Transmitir dados de operação do sistema hídrico em tempo real, com latência máxima de 80 milissegundos;
- Transmitir imagens de alta resolução (1080p ou superior) do sistema CFTV em tempo real, com latência máxima de 80 milissegundos;
- Suportar a transmissão e integração dos sistemas de telefonia e controle de acesso, com garantia de qualidade de serviço (QoS) para voz e dados;
- A edificação tem de ser provida de internet Wi-Fi com sistema VLAN distinto para os dados de operação, podendo compartilhar a mesma rede física;
- A velocidade de conexão tem de ser suficiente para atender as necessidades de operação e monitoramento, com folga de 20%, e não inferior a 140 Mbps.

Esta implantação será subdividida nas seguintes etapas:

1. Elaboração do projeto executivo e aprovação junto ao PODER CONCEDENTE;
2. Elaboração do plano de trabalho e aprovação junto ao PODER CONCEDENTE;
3. Execução das obras, comissionamento e aceite da fiscalização.

As principais disciplinas envolvidas na implantação serão: elétrica; informática; telecomunicações; controle e automação e outras disciplinas necessárias para a concretização do empreendimento.

A conclusão das obras e comissionamento dos equipamentos deverá ser realizados até o 24º mês da CONCESSÃO, contados a partir da DATA DE EFICÁCIA do CONTRATO.

### **3.1.4.3 GUARITAS E SANITÁRIOS - EIXOS NORTE E LESTE**

A CONCESSIONÁRIA deverá implantar guaritas e sanitários nos reservatórios dos Eixos Norte e Leste para garantia da segurança patrimonial nas estruturas.

No Eixo Norte, o PODER CONCEDENTE definiu estrategicamente a localização de 23 guaritas e 7 sanitários a serem implantados nos seguintes locais:

#### **Guaritas:**

1. Subestação SE N1;
2. TUD do reservatório Tucutu;
3. EC do reservatório Tucutu;
4. TUD do reservatório Terra Nova;

5. Subestação SE N2;
6. EC do reservatório Serra do Livramento;
7. TUD do reservatório Serra do Livramento;
8. TUD do reservatório Mangueira;
9. Subestação SE N3;
10. Acesso ao Forebay de Jusante da EBI-3;
11. TUD do reservatório Negreiros;
12. EC do reservatório Negreiros;
13. Acesso a barragem CCR Negreiros;
14. Acesso 01 Dique Negreiros;
15. Acesso 02 Reservatório Negreiros;
16. TUD do reservatório Milagres;
17. EC do reservatório Milagres;
18. Reservatório Jati - Estoque de rocha;
19. Reservatório Jati – Acesso ao São Francisco;
20. Reservatório Jati – Vertedouro;
21. Reservatório Jati – CAC;
22. Reservatório Atalho – Acesso;
23. Canal rápido.

**Sanitários:**

1. Guarita da EBI-1;
2. Guarita da EBI-2;
3. Guarita da EBI-3;
4. Reservatório Atalho – Caixa de válvulas e casa de comando;
5. TUD do Reservatório Porcos;
6. EC do Reservatório Porcos;
7. EC do Reservatório Boi II.

Já no Eixo Leste, o PODER CONCEDENTE definiu estrategicamente a localização de 36 guaritas a serem implantadas nos seguintes locais:

**Guaritas:**

1. EBV-1;
2. Subestação SE-E1;
3. EBV-2;
4. Subestação SE-E2;
5. EBV-3;
6. Subestação SE-E3;
7. EC do reservatório Muquém;
8. TUD do reservatório Muquém;
9. EC do reservatório Salgueiro;
10. TUD do reservatório Salgueiro;
11. TUD do reservatório Mandantes;
12. EC do reservatório Braúnas;
13. TUD do reservatório Braúnas;
14. TUD do reservatório Areias;
15. EC do reservatório Areias;
16. EBV-4;
17. Subestação SE-E4;
18. EC do reservatório Copiti;
19. TUD do reservatório Copiti;
20. EC do reservatório Bagres;
21. TUD do reservatório Bagres;
22. TUD do reservatório Cacimba Nova;
23. Estrutura de deságue em Monteiro;
24. EC em Monteiro;

25. EBV-5;
26. Subestação SE-E5;
27. EBV-6;
28. EC do reservatório Barro Branco – Ramal do Agreste;
29. TUD do reservatório Barro Branco;
30. EC do reservatório Barro Branco;
31. EC do reservatório Campos;
32. TUD do reservatório Campos;
33. EC do reservatório Barreiros;
34. Entrada do reservatório Barreiros;
35. TUD do reservatório Barreiros;
36. TUD do reservatório Moxotó.

As edificações servirão como posto de trabalho para as equipes de segurança e sua localização exata deverá ser proposta pela CONCESSIONÁRIA e aprovada pelo PODER CONCEDENTE.

Para as guaritas, a CONCESSIONÁRIA deverá atender a um programa de necessidades mínimo:

- Mobiliário funcional;
- Alimentação normal de energia elétrica;
- Sanitário;
- Sistema de PPCI;
- Sistema de aterramento/SPDA;
- Solução de rede de drenagem pluvial;
- Alimentação de água potável:
  - Reservatório de água potável com autonomia para 2 dias;
- Destinação independente de esgoto;
- Demais equipamentos necessários para o perfeito funcionamento das guaritas.

Os sanitários deverão possuir mobiliário funcional, alimentação de energia, sistema de PPCI, SPDA, alimentação de água potável com reservatório com autonomia para dois dias, destinação independente de esgoto e demais equipamentos necessários para seu bom funcionamento.

A implantação das guaritas e sanitários será subdividida nas seguintes etapas:

1. Elaboração do projeto executivo e aprovação junto ao PODER CONCEDENTE;
2. Elaboração do plano de trabalho e aprovação junto ao PODER CONCEDENTE;
3. Execução das obras e aceite da fiscalização.

As principais disciplinas envolvidas na implantação serão: arquitetura, mobiliário e paisagismo; fundações e estrutura; hidráulico e sanitário; elétrica; preventivo contra pânico e incêndio – PPCI; sistema de ar-condicionado; telecomunicações; e outras disciplinas que se julgue necessário.

As guaritas e sanitários deverão ser implantados com a maior brevidade possível, preferencialmente nos primeiros meses da CONCESSÃO, proporcionando uma camada adicional de proteção aos demais investimentos que serão realizados.

A conclusão das obras deverá ser realizada até o 12º mês da CONCESSÃO, contados a partir da DATA DE EFICÁCIA do CONTRATO.

#### **3.1.4.4 INTERLIGAÇÃO REDE ELÉTRICA - EIXO NORTE**

A CONCESSIONÁRIA deverá implantar solução de alimentação de energia elétrica nos seguintes pontos de conexão:

- Reservatório Jati:
  - Tomada de água;
  - UHE / válvula dispersora;
- Reservatório Atalho:
  - Tomada de água;
  - UHE / válvula dispersora;
- Reservatório Porcos:
  - Tomada de Água de Uso Difuso – TUD;
  - Estrutura de Controle – EC;
- Reservatório Boi:
  - Estrutura de Controle – EC;
- Reservatório Boa Vista:
  - Tomada de Água de Uso Difuso – TUD que libera água para a Paraíba;
  - Tomada de Água de Uso Difuso – TUD que libera água para o Ceará;

- Estrutura de Controle – EC;
- Reservatório Caiçara:
  - Tomada de Água de Uso Difuso – TUD;
  - Estrutura de Controle – EC.

A CONCESSIONÁRIA deverá garantir que haja alimentação de energia elétrica em todos os portais de entrega estabelecidos na Resolução ANA nº 411 de 2005 e alterações, com exceção do portal de entrega PB01N do reservatório Morros, no qual não será obrigatório.

A CONCESSIONÁRIA deverá avaliar as soluções disponíveis no mercado para atender a esta demanda. As alternativas podem incluir, mas sem se limitar, a: construção de linhas de distribuição alimentadas pela Concessionária de Energia local ou sistemas autônomos para geração de energia, como módulos fotovoltaicos ou geradores a diesel, entre outros. A solução adotada deverá ser informada e aprovada pelo PODER CONCEDENTE antes de sua implantação.

Independentemente da escolha, a solução deverá atender aos requisitos de carga, compatibilidade, segurança e estabilidade aqui especificados, garantindo o perfeito funcionamento dos equipamentos a esta rede conectados, em regime de funcionamento permanente (24 horas por dia, sete dias por semana).

Esta implantação será subdividida nas seguintes etapas:

1. Elaboração do estudo de alternativa e aprovação junto ao PODER CONCEDENTE;
2. Elaboração do projeto executivo e aprovação junto ao PODER CONCEDENTE;
3. Execução das obras, comissionamento e aceite da fiscalização.

As principais disciplinas envolvidas na implantação serão: elétrica; informática; telecomunicações; controle e automação, entre outras disciplinas necessárias para a concretização do empreendimento.

A conclusão das obras e comissionamento dos equipamentos deverá ser realizada até o 24º mês da CONCESSÃO, contados a partir da DATA DE EFICÁCIA do CONTRATO.

### **3.1.4.5 OBRAS REMANESCENTES - EIXO LESTE**

A CONCESSIONÁRIA deverá realizar serviço de *due diligence* para identificar e quantificar todas as obras necessárias para dar completude à implantação do Eixo Leste, conforme especificado no projeto executivo.

Esta implantação será subdividida nas seguintes etapas:

1. Revisão, atualização do projeto executivo e aprovação junto ao PODER CONCEDENTE;
2. Elaboração do plano de trabalho e aprovação junto ao PODER CONCEDENTE;
3. Execução das obras e aceite da fiscalização.

As principais disciplinas envolvidas na implantação serão: topografia, geotecnia, terraplenagem, geometria, drenagem, pavimentação, sinalização; elétrica; mecânica; hidromecânica; hidráulica; estruturas e outras disciplinas necessárias para a concretização do empreendimento.

### 3.1.4.5.1 CANAIS

A CONCESSIONÁRIA deverá realizar complementações, ajustes e recuperação de canais para garantir a integridade das estruturas e o desempenho operacional, conforme projeto executivo, especificações técnicas e normativas vigentes.

Além da restauração de bermas, estruturas de drenagem e correção de anomalias, que devem ser realizadas para todas as infraestruturas, a indicação não exaustiva das principais intervenções a serem realizadas nos canais estão relacionadas abaixo:

**Quadro 3.11 – Intervenções principais em canais**

WBS	Descrição do Trecho	Extensão (m)	Taludes	Bueiros	Muretas	Caixa de Empréstimo	Medidor de Vazão	Overchutes
2204	Canal entre a captação e o forebay de montante da EBV-1	5.660	X					
2205	Canal entre o forebay de jusante da EBV-1 e o reservatório Areias	6.679	X	X				
2206	Canal entre o reservatório Areias e o forebay de montante da EBV-2	1.372	X					
2207	Canal entre o forebay de jusante da EBV-2 e o reservatório Braúnas	2.038		X				
2208	Canal entre o reservatório Braúnas e o reservatório Mandantes	11.250	X			X		
2209	Canal entre o reservatório Mandantes e o forebay de montante da EBV-3	1.214	X					
2210	Canal entre o forebay de jusante da EBV-3 e o reservatório Salgueiro	1.374	X			X		
2211	Canal entre o reservatório Salgueiro e o reservatório Muquém	30.322	X	X		X	X	
2212	Canal entre o reservatório Muquém e o aqueduto Jacaré	9.933	X	X	X			
2213	Canal entre o aqueduto Jacaré e o reservatório Cacimba Nova	10.625	X	X	X			
2214	Canal entre o reservatório Cacimba Nova e o forebay de montante da EBV-4	865	X					
2215	Canal entre o forebay de jusante da EBV-4 e o reservatório Bagres	5.243	X	X			X	
2216	Canal entre o reservatório Bagres e o aqueduto Caetitu	10.485	X	X	X		X	
2217	Canal entre o aqueduto Caetitu e o reservatório Copiti	2.204	X	X	X		X	
2218	Canal entre o reservatório Copiti e o aqueduto Branco	28.380		X				X
2219	Canal entre o aqueduto Branco e o aqueduto Barreiros	3.020		X				
2220	Canal entre o aqueduto Barreiros e o reservatório Moxotó	6.380	X	X				



WBS	Descrição do Trecho	Extensão (m)	Taludes	Bueiros	Muretas	Caixa de Empréstimo	Medidor de Vazão	Overchutes
2221	Canal entre o reservatório Moxotó e o forebay de montante da EBV-5	3.090	X					X
2222	Canal entre o forebay de jusante da EBV-5 e o reservatório Barreiros	2.501	X					
2223	Canal entre o reservatório Barreiros e o forebay de montante da EBV-6	1.667	X		X			X
2224	Canal entre o forebay de jusante da EBV-6 e o reservatório Campos	5.943	X				X	
2225	Canal entre o reservatório Campos e o reservatório Barro Branco	5.020	X					X
2226	Canal entre o reservatório Barro Branco e o emboque do túnel Eng. Giancarlo	9.720	X	X	X			X
2227	Galeria e canal entre o túnel Giancarlo e galeria Monteiro <sup>1</sup>	4.400	X					

A conclusão das obras deve ocorrer até o 36º mês da concessão, contado a partir da data de eficácia do contrato.

### 3.1.4.5.2 PONTES E PASSARELAS

A CONCESSIONÁRIA terá que fazer complementações de obras e/ou ajustes e recuperação de Pontes e Passarelas já executadas.

As intervenções previstas contemplam serviços diversos que envolvem pavimentação da pista de rolamento (CBUQ); instalação de “guard rail”; instalação de sinalização; desobstrução de drenagem; recuperação de patologias em concreto com ferragens expostas; remoção e limpeza de material em obra de arte especial; recomposição do aterro de acesso; recomposição e conformação de aterro próximo às estruturas de concreto (erosões); fechamento de furos provenientes de ancoragens de formas; complementação de barreira New Jersey; execução de junta de dilatação com mastique elástico; limpeza e remoção manual de vegetação daninha nos canais, drenos e canaletas de drenagem das bermas e taludes e externa; tratamento de fissuras e trincas em canaletas de concreto da drenagem externa; correção de desnivelamento entre o aterro e a passarela com execução de meio fio; controle de sinais de deslocamento da estrutura – monitoramento; execução de ponte completa, entre outros serviços.

As Pontes e Passarelas ao longo do Eixo Leste que necessitam de intervenções, bem como um breve resumo dos serviços, estão listadas abaixo.

<sup>1</sup> O documento do MIDR que define as estruturas do PISF e sua codificação WBS trata este trecho como terminando na Adutora Monteiro em lugar de Galeria Monteiro.

Quadro 3.12 – Intervenções principais em pontes

WBS	Descrição do Trecho	Pavimentação	Guard Rail	Sinalização	Desobstrução de Drenagem	Recuperação de Patologias	Remoção de Material	Recomposição de Aterro	Enrocamento de Proteção
2506	Ponte Estaca 545+15,37	X	X						
2507	Ponte Estaca 1306+8,27	X	X						
2508	Ponte Estaca 1596+5,30	X	X						
2509	Ponte Estaca 1825+0,0	X	X						
2510	Ponte Estaca 2362+0,0	X	X						
2511	Ponte Estaca 2721+0,0	X	X						
2512	Ponte PE-360		X	X					
2513	Ponte Estaca 3254+18,52	X	X						
2514	Ponte Estaca 3696+0,0	X	X	X	X	X	X		
2515	Ponte Estaca 3980+0,0	X	X	X	X	X	X		
2516	Ponte Estaca 4534+15,57	X	X	X	X	X	X	X	
2517	Ponte Estaca 4868+0,00	X	X	X	X	X	X		
2518	Ponte Estaca 5725+10,00	X	X	X	X		X	X	
2519	Ponte Estaca 6000+0,00		X			X			
2520	Ponte Estaca 6382+0,00		X			X		X	X
2521	Ponte Estaca 6677+0,00		X					X	
2522	Ponte Estaca 6854+0,00		X						
2523	Ponte Estaca 7677+18,10		X						
2524	Ponte Estaca 7831+4,0	X	X	X		X		X	
2525	Ponte Estaca 8034+0,0	X	X	X	X		X	X	
2526	Ponte Estaca 8437+6,39		X	X					
2527	Ponte Estaca 9037	X	X	X	X			X	X
2528	Ponte Estaca 9237	X	X	X	X			X	X
2529	Ponte Estaca 9533+13		X	X		X		X	
2530	Ponte Estaca 10105		X	X					
2531	Ponte Estaca 8755	X	X	X	X			X	
2532	Ponte Estaca 7360+0,00		X						
2535	Ponte Estaca 1455 (Antigo WBS 2533)	X	X						
2536	Ponte Estaca 5012+0,00	Execução de estrutura completa							

Quadro 3.13 – Intervenções principais em passarelas

WBS	Descrição do Trecho	Patologias em Concreto	Reaterro	Tratamento de fissuras	Desnivelamento	Execução de meio-fio	Regularização	Limpeza de vegetação	Junta de dilatação
2555	Passarela Estaca 1132+10,00	X	X						
2559	Passarela Estaca 4165+4,00		X	X	X	X			
2560	Passarela Estaca 4371+4,00		X	X	X	X	X		
2561	Passarela Estaca 5098+14,00		X					X	
2563	Passarela Estaca 5617+6,00	X	X		X				
2570	Passarela Estaca 6567+0,00		X		X	X	X		X
2573	Passarela Estaca 7752+0,00	X			X	X			X
2575	Passarela Estaca 8978+0,00	X			X	X		X	X
2576	Passarela Estaca 9097+0,00	X			X	X		X	X
2577	Passarela Estaca 9550+17	X			X	X		X	X
2580	Passarela Estaca 9573+0	X			X	X		X	

A conclusão das obras deverá ser realizada até o 36º mês da CONCESSÃO, contados a partir da DATA DE EFICÁCIA do CONTRATO.

### 3.1.4.5.3 AQUEDUTOS

As intervenções nos aquedutos ao longo do Eixo Leste compreendem a recuperação de patologias, complemento das obras civis e correções/complementações dos serviços nos taludes, entre outros. Abaixo estão listados os aquedutos que necessitam de intervenções, bem como uma indicação não exaustiva delas:

**Quadro 3.14 – Intervenções principais em aquedutos**

WBS	Denominação	Patologias em Concreto	Instalação de marco superficial	Guarda-corpo	Anomalias na estrutura	Regularização de taludes	Impermeabilização	Terraplenagem
2304	Aqueduto sobre a BR-316		X	X	X			
2305	Jacaré	X	X			X	X	
2306	Caetitu	X	X	X		X		
2307	Branco		X		X		X	
2308	Barreiros		X		X		X	X

A CONCESSIONÁRIA deverá inspecionar e avaliar o estado atual das estruturas de aquedutos no inventário previsto neste ANEXO I - CADERNO DE ENCARGOS.

A conclusão das obras deverá ser realizada até o 36º mês da CONCESSÃO, contados a partir da DATA DE EFICÁCIA do CONTRATO.

### 3.1.4.5.4 RESERVATÓRIOS, TUDS E ECS

A CONCESSIONÁRIA deverá executar serviços relacionados às obras civis ainda não executadas, assim como à recuperação de algumas estruturas nos reservatórios e barragens. Em seguida, são apresentados todos os reservatórios seguidos de uma indicação não exaustiva dos serviços.

**Quadro 3.15 – Intervenções principais em reservatório e barragens**

WBS	Reservatório e Barragem	Complementação da instrumentação	Recomposição do enrocamento	Instalação de cercas	Regularização da crista	Tratamento de fissuras	Correção de Erosões
2104	Areias	X					
2105	Braúnas	X	X	X	X		
2106	Mandantes	X		X	X	X	X
2107	Salgueiro	X		X	X	X	X
2108	Muquém	X	X	X		X	X
2109	Cacimba Nova		X		X	X	
2110	Bagres	X		X	X	X	
2111	Copiti	X	X	X	X		X
2112	Moxotó	X	X	X	X	X	
2113	Barreiro	X	X	X	X		
2114	Campos	X	X	X	X		
2115	Barro Branco	X	X	X	X		X

Entre os serviços que a CONCESSIONÁRIA deverá executar estão a execução de canaletas no pé do talude de jusante; limpeza e desobstrução dos canais; instalação de medidores de vazão; drenagem e descida d'água; pintura de proteção e acabamento de peças metálicas e outros.

### Tomadas d'Água de Uso Difuso – TUD:

Os serviços que a CONCESSIONÁRIA deverá executar compreendem intervenções civis, mecânicas e elétricas que ainda não foram executados ou relacionados à recuperação/complementação. Em seguida, são apresentadas todas as TUDs seguidas de uma indicação não exaustiva dos serviços. Todas as intervenções nas TUDs deverão ser executadas conforme o projeto executivo, especificações técnicas e normativas vigentes.

**Quadro 3.16 – Intervenções principais em TUDs**

WBS	TUD	Instalação de purgador e cilindro indicador	Instalação de ponte rolante	Fornecimento de talha elétrica	Componentes e/ou comissionamento da comporta ensecadeira	Tubulação de óleo hidráulico
2154	Areias	X		X		X
2155	Braúnas	X		X		X
2156	Mandantes	X		X		X
2157	Salgueiro	X		X		X
2158	Muquém	X	X			X
2159	Cacimba Nova	X		X		X
2160	Bagres			X	X	
2161	Copiti	X	X			X
2162	Moxotó	X		X		X
2163	Barreiro	X		X		X
2164	Campos	X		X	X	X
2165	Barro Branco	X		X	X	X

Ainda, de modo geral, os serviços mecânicos incluem o fornecimento e instalação de arruelas e peças de vedação, além da realização de testes e do comissionamento de comportas, ensecadeira e grades.

Os serviços civis incluem a instalação de alambrados, concertinas e portões; além de conserto, pintura e instalação de guarda-corpos e ar-condicionado.

Já os serviços elétricos compreendem o fornecimento e instalação de quadros de distribuição (QDCA) com posições para atender todas as cargas + 15% de reserva mais um geral; luminárias, interruptores, tomadas bem como infraestrutura para instalação de iluminação e tomadas interna da casa de comando, entre outros.

### Estruturas de Controle – EC:

Os serviços que a CONCESSIONÁRIA deverá executar nas estruturas de controle compreendem intervenções civis, mecânicas e elétricas. Em seguida, são apresentadas as ECs seguidas de uma descrição não exaustiva dos serviços. Todas as intervenções nas ECs deverão ser executadas conforme o projeto executivo, especificações técnicas e normativas vigentes.

**Quadro 3.17 – Intervenções principais em ECs**

WBS	Estrutura de Controle	Reparos em concreto	Pavimentação	Confecção de tampas	Proteção de taludes	Recuperação da casa de comando	Recuperação de aterros
2255	Areias	X	X			X	

2256	Reservatório Braúnas	X	X		X		
2257	Salgueiro	X	X				
2258	Muquém	X	X				
2259	Bagres	X					
2260	Copiti		X				X
2261	Reservatório Barreiro						
2262	Campos			X			
2263	Barro Branco (Ramal do Agreste)		X	X			
2264	Galeria Monteiro			X			

Ainda, entre os diversos serviços necessários para as ECs, destacam-se a impermeabilização de postes de iluminação, a limpeza de entulho, a recuperação de guarda-corpos, além da instalação de guarita, alambrados, concertinas e portões, visando à segurança da região da casa de comando e estrutura de controle.

Os serviços mecânicos envolvem o fornecimento e instalação de peças, bem como o fornecimento e a montagem de unidade hidráulica completa, incluindo todas as interligações elétricas, hidráulicas e de automação, entre outros.

Já os serviços elétricos compreendem o fornecimento e instalação de luminárias, substituição de luminárias danificadas e a instalação de infraestrutura externa para a rede de telecomunicações, entre outros serviços.

A conclusão das obras e comissionamento dos equipamentos deverá ser realizada até o 36º mês da CONCESSÃO, contados a partir da DATA DE EFICÁCIA do CONTRATO.

#### 3.1.4.5.5 EBVs

Será de responsabilidade da CONCESSIONÁRIA a manutenção e operação das EBVs do Trecho V – Eixo Leste. Em função do tempo de uso, estas estruturadas estão necessitando de obras de complementação e/ou recuperação. Desta forma, elenca-se abaixo um conjunto não exaustivo de intervenções que deverão ser realizadas nos serviços de complementação e recuperação.

- EBV-1 - WBS 2610:
  - Obras Civas: Incluem a instalação de cercas, desassoreamento e limpeza do forebay de jusante, recuperação de patologias em concreto, execução de sistemas de drenagem, revestimento em solo brita nas bermas e execução de sistemas de tratamento de água e esgoto. Adicionalmente, será necessário o plantio de grama, a instalação de dispositivos de segurança como alambrados e concertinas, além de melhorias nos acessos, como pavimentação, execução de meio-fio e instalação de defensas metálicas.
  - Serviços mecânicos: destacam-se a conclusão da montagem e comissionamento da estação de tratamento de esgoto, ajustes em tubulações hidráulicas e instalação de sensores e sistemas hidráulicos associados às válvulas. Os serviços devem ser realizados conforme projeto executivo, especificações técnicas e normativas vigentes;
- EBV-2 - WBS 2620:

- Obras Civis: incluem a recuperação de juntas de dilatação, reforço de geomembranas, execução de drenagens externas, instalação de cercas e alambrados, além da pavimentação de áreas de manobra. Será realizada a recuperação de placas hidráulicas do canal, o tratamento de fissuras com resina epóxi e a implementação de sistemas de separação de óleo.
- Serviços mecânicos: haverá fornecimento e instalação de unidades hidráulicas completas, comissionamento de válvulas e ajustes em sistemas de óleo hidráulico. Deverá ser fornecida e instalada a Estação de Tratamento de Água e concluída a montagem da Estação de Tratamento de Esgoto. Os serviços devem ser realizados conforme projeto executivo, especificações técnicas e normativas vigentes;
- EBV-3 - WBS 2630:
  - Obras Civis: As ações envolvem o desassoreamento do forebay, recomposição de taludes e recuperação de patologias em concreto, incluindo placas hidráulicas e juntas de dilatação. Além disso, haverá melhorias na iluminação interna e externa, reforço de alambrados e instalação de sistemas de proteção contra incêndio.
  - Serviços mecânicos: serão realizados o fornecimento e comissionamento de unidades hidráulicas e a montagem de sistemas de tubulação de óleo hidráulico, garantindo a funcionalidade dos componentes. Deverá ser fornecida e instalada a Estação de Tratamento de Água e concluída a montagem da Estação de Tratamento de Esgoto. Os serviços devem ser realizados conforme projeto executivo, especificações técnicas e normativas vigentes;

#### EBV-4 - WBS 2640:

- Obras Civis: englobam a execução de drenagem externa, recuperação de fissuras em concreto, reforço de taludes e instalação de alambrados e cercas de segurança. Além disso, serão realizadas melhorias nos sistemas prediais, como instalação de sistemas de coleta e tratamento de esgoto e água.
- Serviços mecânicos: destacam-se o comissionamento de válvulas e a montagem de sistemas hidráulicos completos, incluindo tubulações de óleo hidráulico e dispositivos de automação. Deverá ser fornecida e instalada a Estação de Tratamento de Água. Os serviços devem ser realizados conforme projeto executivo, especificações técnicas e normativas vigentes;
- EBV-5 - WBS 2650:
  - Obras civis: incluem a drenagem e recomposição de taludes, recuperação de bermas e execução de enrocamentos de proteção. Também será necessário concluir instalações sanitárias e sistemas de separação de óleo, além de garantir melhorias nos sistemas de acesso e segurança, como guarda-corpos e alambrados.
  - Serviços mecânicos: haverá o comissionamento de sistemas hidráulicos e ajustes em válvulas e sensores para garantir a eficiência operacional. Os serviços devem ser realizados conforme projeto executivo, especificações técnicas e normativas vigentes;

- EBV-6 - WBS 2660:

- Obras Civis: contemplam a recuperação de taludes, instalação de cercas, execução de drenagens externas e melhorias nos sistemas de acesso. Será necessário também instalar alambrados, dispositivos de proteção metálica e realizar reforços em revestimentos de concreto.
- Serviços Mecânicos: destaca-se a finalização do comissionamento de válvulas e unidades hidráulicas, com ajustes e integração dos sistemas de tubulação de óleo hidráulico. Os serviços devem ser realizados conforme projeto executivo, especificações técnicas e normativas vigentes.

A conclusão das obras e comissionamento dos equipamentos deverá ser realizada até o 36º mês da CONCESSÃO, contados a partir da DATA DE EFICÁCIA do CONTRATO.

### 3.1.4.6 DIQUE MOXOTÓ - EIXO LESTE

Será de responsabilidade da CONCESSIONÁRIA elaborar o projeto e executar as obras de construção de um dique complementar no Reservatório Moxotó, que é o nono reservatório do Eixo Leste, localizado entre o reservatório Copiti e a EBV-5.

Dique deverá ser composto por um aterro compactado, com os taludes de montante e jusante protegidos por uma camada de enrocamento de 0,35 m de espessura e uma camada de transição de 0,15 m de espessura entre os materiais. A largura projetada para a crista do dique é de 5,00 metros, revestida em solo brita, e a altura média (seção tipo) prevista é em torno de 7,00 m. A elevação da crista do dique será de El. 508,00 m.

O Dique será dividido em dois trechos, sendo o Trecho 1 compreendido entre as estacas 0+000 km e 1+660 km, com comprimento de 1.646,54 m, e o Trecho 2 entre as estacas 1+805 km e 2+670 km, com comprimento de 858,17 m. O comprimento total, portanto, será de 2.504,71 m.

Os trabalhos serão realizados de forma sequencial, seguindo as etapas descritas a seguir, sendo necessário que o início de cada etapa ocorra apenas após a aprovação da etapa anterior pelo PODER CONCEDENTE:

- a) Etapa 1 – Estudos e Projeto Básico de Engenharia;
- b) Etapa 2 - Projeto Executivo;
- c) Etapa 3 – Execução das Obras.

Os trabalhos deverão atender à sequência, requisitos e formas de apresentação descritos a seguir:

a) **Estudos e Projeto Básico:** na primeira etapa a CONCESSIONÁRIA elaborará o projeto em nível básico para o Dique Moxotó, validando e alterando se necessário a(s) alternativa(s) selecionada(s) no Estudo de Concepção.

Produtos e encaminhamentos:



- Serviços de topografia necessários para a implantação do Dique Moxotó;
- Estudos hidrológicos do Rio Moxotó;
- Estudos geológicos e geotécnicos;
- Memorial descritivo: concepção geral do Dique Moxotó com referências aos volumes complementares, ilustrações etc.;
- Memorial de cálculos: premissas, demonstrativo completo etc.;
- Desenhos: plantas, cortes, detalhes em escalas adequadas segundo Normativo da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT.

b) **Projeto Executivo:** na segunda etapa a CONCESSIONÁRIA elaborará o projeto de detalhamento ou complemento de item relativo à(s) alternativa(s) contemplada(s) no projeto básico.

c) **Execução de serviços:** na terceira etapa a CONCESSIONÁRIA concluirá a execução do objeto de acordo com Projeto Executivo.

A conclusão das obras deverá ser realizada até o 36º mês da CONCESSÃO, contados a partir da DATA DE EFICÁCIA do CONTRATO.

### 3.1.5 OBRAS DE RETIFICAÇÃO DA ESTRUTURA EXISTENTE

Consiste nos investimentos necessários para corrigir pendências na infraestrutura do SISTEMA PISF, com objetivo de aumentar a segurança hídrica e operacional.

#### 3.1.5.1 RECUPERAÇÃO DE CERCAMENTO - EIXOS NORTE E LESTE

A CONCESSIONÁRIA deverá executar obra de implantação e recuperação no cercamento existente dos eixos Norte e Leste, a fim de assegurar que a faixa de domínio e todas as áreas exigidas pelo licenciamento ambiental estejam integralmente protegidas por cercas de mourões de concreto, espaçados a cada 2,50 metros, com 5 fios de arame farpado, no padrão PISF, conforme descrição abaixo:

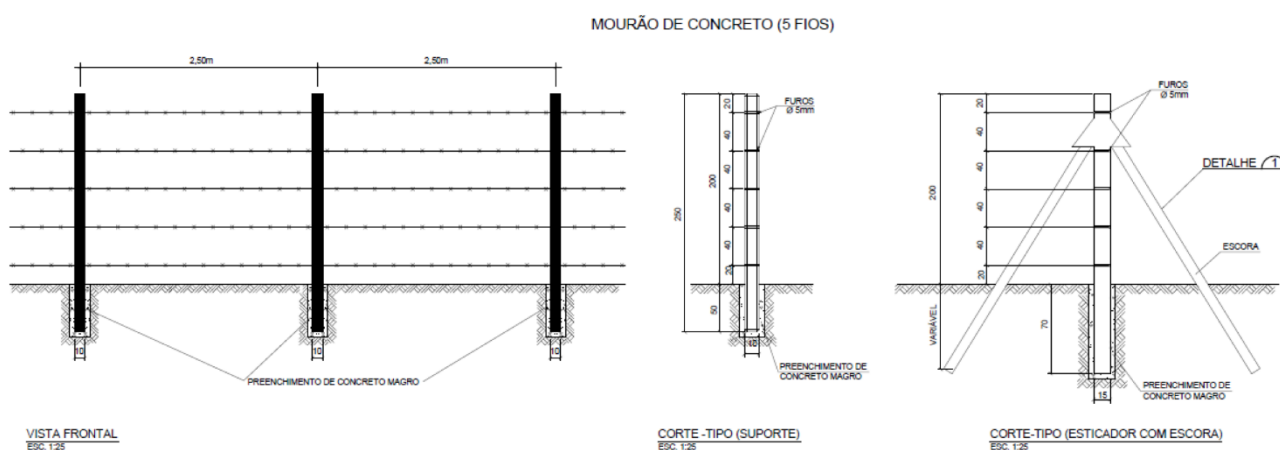


Figura 3.6 – Detalhes construtivos das cercas

De forma referencial, de acordo com levantamento quantitativo feito em setembro de 2024, para garantir a integridade do cercamento das estruturas do Eixo Norte do PISF, a CONCESSIONÁRIA deverá executar, aproximadamente:

- 146,67 quilômetros de cerca completa, composta por mourões de concreto e fios de arame farpado, conforme padrão adotado para todas as cercas do PISF;
- 93,50 quilômetros de arame farpado, a serem fixados nos locais onde houver mourões, conforme padrão adotado para todas as cercas do PISF.

De forma referencial, de acordo com levantamento quantitativo feito em setembro de 2024, para garantir a integridade do cercamento das estruturas do Eixo Leste do PISF, a CONCESSIONÁRIA deverá executar, aproximadamente:

- 17,43 quilômetros de cerca completa, composta por mourões de concreto e fios de arame farpado, conforme padrão adotado para todas as cercas do PISF;
- 304,66 quilômetros de arame farpado, a serem fixados nos locais onde houver mourões, conforme padrão adotado para todas as cercas do PISF; e
- 9,54 quilômetros de reparo nos mourões de concreto existentes.

A CONCESSIONÁRIA deverá executar a obra de implantação e recuperação de todo o cercamento existente dos eixos Norte e Leste, independente dos valores referenciais indicados anteriormente.

Esta obra de implantação e retificação será subdividida nas seguintes etapas:

1. Elaboração do plano de trabalho e aprovação junto ao PODER CONCEDENTE;
2. Execução das obras e aceite da fiscalização.

As principais disciplinas envolvidas na implantação serão fundações e estrutura e outras disciplinas que se julgue necessário.

A implantação e retificação das cercas deverão ser realizadas com a maior brevidade possível, preferencialmente nos primeiros meses da CONCESSÃO, proporcionando uma camada adicional de proteção aos demais investimentos que serão realizados.

A conclusão das obras deverá ser realizada até o 18º mês da CONCESSÃO, contados a partir da DATA DE EFICÁCIA do CONTRATO.

### **3.2** *INVESTIMENTO MEDIANTE REEQUILÍBRIO ECONÔMICO-FINANCEIRO*

---

Algumas intervenções serão arcadas pela União mediante reequilíbrio econômico-financeiro. Essas intervenções poderão ser executadas pela CONCESSIONÁRIA, que ficará responsável pelos estudos e projetos associados que se mostrarem necessários. Minimamente, mesmo que a CONCESSIONÁRIA não seja diretamente responsável pela execução, deverá fornecer infraestrutura, acesso e acompanhar a

conclusão destas intervenções, inclusive monitorando o eventual impacto na condução da operação de determinada estrutura.

### 3.2.1 AMPLIAÇÃO DE CAPACIDADE NO EIXO NORTE

O projeto executivo e a implantação do Eixo Norte foram executados com a premissa de que a vazão poderia ser aumentada de forma faseada, permitindo que as estações de bombeamento e os aquedutos fossem construídos com a possibilidade para suportar futuras ampliações.

Por meio de Ordem de Serviço, conforme previsto em CONTRATO, o PODER CONCEDENTE poderá solicitar a CONCESSIONÁRIA que providencie os estudos de viabilidade e projetos associados para a ampliação de capacidade no Eixo Norte de 50% para 75% ou 100%.

A ampliação de capacidade de bombeamento no Eixo Norte envolve diferentes interfaces, sendo as principais, mas não se limitando a:

- Ampliação das motobombas: deverão ser implantados dois ou quatro novos conjuntos de motobombas e seus equipamentos acessórios;
- Obras civis nas estações de bombeamento: deverá ser executada obra nas estações de bombeamento incluindo estruturas de suporte, canaletas e lajes, a fim de proporcionar condições ideais de suporte, operação e manutenção aos novos equipamentos;
- Obras civis nos aquedutos: deverá ser implantado segundo módulo de transporte de água nos aquedutos. Os aquedutos são:
  - Aqueduto Logradouro - 179m;
  - Aqueduto Saco da Serra - 204m;
  - Aqueduto Mari - 379m;
  - Aqueduto Terra Nova - 179m;
  - Aqueduto Salgueiro - 254m;
  - Aqueduto do Boi - 235m;
  - Aqueduto do Pinga - 210m;
  - Aqueduto Catingueira - 235m.
- Ampliação no sistema elétrico: o sistema elétrico deverá ser ampliado a fim de proporcionar condições ideais de operação e manutenção aos novos equipamentos, incluindo subestações, linhas de transmissão e linhas de distribuição, se necessário.

Mediante Ordem de Serviço, conforme o regramento contratual, a CONCESSIONÁRIA será responsável por elaborar todos os projetos e, de acordo com entendimento entre as partes, executar as obras, encomendar e comissionar os equipamentos necessários para a expansão da capacidade.

As principais disciplinas envolvidas na implantação serão: elétrica; mecânica; hidromecânica; hidráulica; estruturas; geotécnica; fundações e outras disciplinas necessárias para a concretização do empreendimento.

### 3.2.2 *AMPLIAÇÃO DE CAPACIDADE NO EIXO LESTE*

Por meio de Ordem de Serviço, conforme previsto em CONTRATO, o PODER CONCEDENTE poderá solicitar à CONCESSIONÁRIA que providencie a ampliação de capacidade no Eixo Leste de 50% para 100%, podendo ocorrer em todas as estações de bombeamento no Eixo ou apenas nas EBVs 5 e 6.

A ampliação de capacidade de bombeamento no Eixo Leste envolve diferentes interfaces, sendo as principais, mas não se limitando a:

- Ampliação das motobombas: deverão ser implantados dois novos conjuntos de motobombas e seus equipamentos acessórios;
- Obras civis nas estações de bombeamento: deverá ser executada obra nas estações de bombeamento incluindo estruturas de suporte, canaletas e lajes, a fim de proporcionar condições ideais de suporte, operação e manutenção aos novos equipamentos;
- Ampliação no sistema elétrico: o sistema elétrico deverá ser ampliado a fim de proporcionar condições ideais de operação e manutenção aos novos equipamentos, incluindo subestações, linhas de transmissão e linhas de distribuição se necessário.

Mediante Ordem de Serviço, conforme o regramento contratual, a CONCESSIONÁRIA será responsável por elaborar todos os projetos e, de acordo com entendimento entre as partes, executar as obras, encomendar e comissionar os equipamentos necessários para a expansão da capacidade.

As principais disciplinas envolvidas na implantação serão: elétrica; mecânica; hidromecânica; hidráulica; estruturas; geotecnia; fundações e outras disciplinas necessárias para a concretização do empreendimento.

### 3.2.3 *TRANSFERÊNCIA OU DOAÇÃO DA INFRAESTRUTURA ELÉTRICA DO SISTEMA PISF*

Caso venha a ser solicitado pelo PODER CONCEDENTE, a CONCESSIONÁRIA deverá elaborar estudos para a transferência para terceiros ou a doação ao Sistema Interligado Nacional – SIN, parcial ou integral, da infraestrutura elétrica do SISTEMA PISF, apresentando as condições e diretrizes a serem observadas pela CONCESSIONÁRIA.

No caso de aprovação dos projetos pelo PODER CONCEDENTE, a CONCESSIONÁRIA poderá ser instada a realizar as intervenções nos termos e nos prazos definidos no CONTRATO DE CONCESSÃO.

## 3.3 *INVESTIMENTOS A CARGO DO PODER CONCEDENTE*

Este item tem por objetivo listar as obras sob responsabilidade do PODER CONCEDENTE, ou seja, aquelas que não estão incluídas nos INVESTIMENTOS OBRIGATÓRIOS atribuídos à CONCESSIONÁRIA, além do cronograma de sua execução. O Quadro 3-18 apresenta a relação destes investimentos.

Quadro 3-18 – Investimentos a cargo do PODER CONCEDENTE

Item	Descrição	Início	Previsão de Término
1	Recuperação estrutural das EBI's 02 e 03	mai/25	out/25
2	Recuperação dos PV's da Galeria Monteiro	jun/25	out/25
3	Adequação da Calha e Passagens Molhadas no Rio Piranhas Açu	jun/25	Fev/26
4	Recuperação de Jati/CE	jun/25	set/26
5	Ensecadeira Dique Negreiros	mai/25	mai/26
6	Medidores de vazão no Rio Piranhas	jul/25	nov/26
7	Duplicação da capacidade de bombeamento do Eixo Norte	Abr/25	dez/27
8	Ramal do Piancó	jun/25	jun/27
9	Ramal do Apodi	jun/21	out/25

### 3.4 DIRETRIZES E RECOMENDAÇÕES MÍNIMAS ACERCA DA INFRAESTRUTURA E PROJETOS

Para a execução dos escopos de projetos sob sua responsabilidade, a CONCESSIONÁRIA deverá observar as diretrizes e recomendações mínimas para a elaboração de projetos técnicos para submissão ao PODER CONCEDENTE para obtenção de aprovação prévia, nos termos previstos na Cláusula 31 do CONTRATO DE CONCESSÃO.

A elaboração dos projetos e a execução das obras deverão observar e obedecer a todas as normativas técnicas aplicáveis, bem como incorporar práticas sustentáveis e as boas práticas de engenharia. Todos os projetos deverão ser submetidos à aprovação do PODER CONCEDENTE antes do início de sua execução.

Os projetos necessários para as diversas unidades constituintes da operação do empreendimento deverão ser compostos por um conjunto de documentos técnicos de diversas disciplinas em etapas de projeto (básico e executivo).

O que diferencia cada etapa são as disciplinas que são abordadas e o grau de detalhamento esperado. Algumas disciplinas de projetos deverão ser iniciadas e finalizadas em uma etapa, enquanto outras poderão iniciar em uma etapa e, ao longo do tempo, ir avançando nas etapas e aumentando seus graus de detalhamento das informações.

A norma NBR 16636-2:2017 apresenta uma divisão de etapas de referência. Neste documento, serão apresentadas algumas disciplinas, mas que podem sofrer alteração mediante a definição do programa de necessidades de cada intervenção. Serão apresentadas, também, normativas que devem ser consultadas, mas a consulta não deverá ser limitada apenas a elas.

No desenvolvimento dos projetos e construção das diversas unidades constitutivas do empreendimento, deverão se seguir as Normas da ABNT aplicáveis a cada caso, em suas versões mais recentes, além das normativas determinadas por cada órgão municipal, estadual ou federal. Neste capítulo, são apresentadas as especificações para as diversas disciplinas que compõe os projetos que deverão ser executados.

No âmbito de qualquer intervenção a ser realizada nos canais do SISTEMA PISF, de implantação, correção ou substituição, é vedada a utilização de mantas de PVC nos canais do SISTEMA PISF, devido ao seu baixo desempenho, sendo permitido exclusivamente o uso de mantas do tipo PEAD.

Fica a cargo da CONCESSIONÁRIA não apenas a execução dos projetos, mas também o armazenamento das versões atualizadas destes, em formato físico e digital, para todas as novas intervenções envolvendo o PISF. Além disso, é responsabilidade da CONCESSIONÁRIA providenciar e manter atualizado todos os *as-builts* das estruturas, que incluem plantas, desenhos, especificações e detalhes que demonstrem de forma fiel como as obras foram realizadas.

#### ✓ *Topografia e Cadastro de Interferências*

O projeto topográfico e o cadastro de interferências têm como objetivo coletar e representar, de maneira precisa e detalhada, as características físicas e naturais da área do projeto.

Deverá ser executado o levantamento planialtimétrico cadastral, abrangendo toda a área da intervenção, que conterá a caracterização de todas as instalações, equipamentos urbanos, vegetação e estruturas existentes na área levantada possibilitando estudos de interferência, devidamente amarrados às referências cartográficas oficiais.

Todos os projetos deverão atender às leis e normas locais relacionadas a levantamentos topográficos e cadastramento de interferências, como normas da ABNT ou regulamentos municipais e estaduais.

Deverão ser apresentados, como produtos mínimos, poligonal de apoio, cadastro dos elementos de drenagem e cadastro de interferências das Concessionárias locais, dentre outros.

#### ✓ *Geotecnia*

Os estudos geotécnicos têm como objetivo principal avaliar as propriedades do solo, como sua composição, capacidade de carga e comportamento sob carga. Essas informações são orientativas para os projetos subsequentes, como de contenções, ou fundações e estrutural.

Na fase de investigação de campo, deverão ser feitos serviços de sondagem, estudos geológicos e ensaios na área de interesse da intervenção. Todas as sondagens e posições de coleta de amostras para ensaios deverão ser cadastradas em número suficiente para atender as necessidades dos projetos.

Todos os estudos geotécnicos deverão respeitar as normas vigentes, como normas da ABNT ou regulamentos municipais e estaduais.

Deverão ser apresentados, como produtos mínimos, estudos geológicos, plantas e perfis longitudinais com seções geológicas.

#### ✓ *Terraplenagem*

O projeto de terraplenagem deverá considerar os levantamentos topográficos e geotécnicos como subsídios para sua elaboração. A terraplenagem, ou movimento de terra, tem como objetivo o deslocamento de terra natural de um dado local.

O projeto deve ter como premissa básica o melhor aproveitamento do material proveniente das escavações e dos aterros, resultantes do greide de pavimentação projetado, com menor distância de transporte possível, seguindo as recomendações dos estudos geotécnicos e em conformidade com especificações técnicas de serviço. O emprego de zonas de bota-espera ou bota-fora deverão ser controlados, não sendo aceita a permanência de materiais escavados ou de empréstimo por períodos prolongados em regiões de uso temporário, sob o risco de prejuízo à drenagem natural do terreno e desenvolvimento de zoonoses.

Para finalizar a terraplenagem, o solo deverá ser compactado através de processos manuais ou mecânicos, que têm como finalidade diminuir o volume de vazios e tornando o solo mais resistente, confiando estabilidade para a construção da edificação.

O projeto de terraplenagem deverá apresentar, como produtos mínimos, plantas, seções longitudinais, memoriais descritivos e memórias de cálculo.

#### ✓ *Geometria*

O projeto geométrico deve ser desenvolvido com base nos dados do projeto topográfico, que incluem levantamentos que caracterizam o terreno e elementos urbanos existentes no terreno da intervenção, com objetivo de garantir que o projeto da edificação se ajuste adequadamente ao ambiente.

O projeto geométrico deverá respeitar as normas vigentes, como normas da ABNT ou regulamentos municipais e estaduais.

O projeto geométrico deverá apresentar, como produtos mínimos, plantas de situação, seções longitudinais e transversais, memoriais descritivos e memórias de cálculo, especificações técnicas.

#### ✓ *Drenagem Superficial*

O projeto de drenagem superficial deverá estar de acordo com os projetos urbanísticos, paisagístico, geométricos e do sistema viário de acesso do entorno da edificação. Deverão ser desenvolvidas alternativas de drenagem para os vários cenários possíveis: desenvolvimento e após a execução do projeto, levando em consideração informações advindas dos projetos já citados acima.

As medidas de controle da drenagem possuem dois objetivos: controle do aumento da vazão máxima e melhoria das condições ambientais. As obras de drenagem superficial devem ser executadas concomitantemente com as de pavimentação e paisagismo.

O projeto de drenagem superficial deverá respeitar as normas vigentes, como normas da ABNT ou regulamentos municipais e estaduais.

Os produtos mínimos de entrega, devem ser: plantas, cortes, detalhamentos/ampliações, memoriais descritivos, memórias de cálculo, listas de materiais e especificações técnicas.

#### ✓ *Pavimentação*

O projeto de pavimentação deverá ser desenvolvido com base nos resultados obtidos nos estudos geotécnicos e geométricos já elaborados e parâmetros de tráfego. O projeto tem como objetivo

determinar a composição da estrutura do pavimento e seu dimensionamento, para receber e suportar as cargas advindas do tráfego.

O projeto de pavimentação deverá respeitar as normas vigentes, como normas da ABNT, regulamentos municipais e estaduais bem como o manual do DNIT.

Os produtos mínimos de entrega do projeto de pavimentação devem ser: plantas, seções, detalhes/ampliações, memoriais descritivos, memórias de cálculo e especificações técnicas.

#### ✓ *Sinalização Horizontal e Vertical*

O projeto de sinalização horizontal e vertical deverá ser desenvolvido seguindo orientações dos departamentos pertinentes, além das normas ABNT.

O projeto de sinalização tem como objetivo indicar quais e quantas placas devem ser implantadas, bem como definir as marcas longitudinais, especificando largura, comprimento, cadência e espaçamento das linhas seccionadas. Para cada placa empregada, o projeto de sinalização vertical deve indicar, com precisão, seu tipo, localização, dimensões, películas e suporte. Desta maneira, fornece elementos para regular e disciplinar o trânsito na rodovia, indicando ao usuário a forma correta e segura de circulação, além de propiciar maior fluidez ao tráfego.

O projeto de sinalização horizontal é composto por marcas longitudinais, transversais, de canalização, de delimitação e controle de estacionamento ou parada e por inscrições no pavimento ou legendas.

O projeto sinalização horizontal e vertical deverá respeitar as normas vigentes, como normas da ABNT ou regulamentos municipais e estaduais.

Os produtos mínimos de entrega do projeto de sinalização devem ser: plantas, detalhamentos/ampliações, memoriais descritivos, listas de materiais, planilhas de quantitativos e especificações técnicas.

#### ✓ *Paisagismo*

O projeto de paisagismo deverá estar em harmonia com o entorno e com o projeto de arquitetura, proporcionando um conforto ambiental e um bem-estar visual. Deverá se optar por espécies locais de vegetação.

O projeto de paisagismo deverá considerar alguns pontos: sustentabilidade, eficiência no uso da água, segurança e atendimento a legislações pertinentes. Deverá apresentar soluções de drenagem, iluminação, irrigação, das áreas pavimentadas e ajardinadas, locação de equipamentos fixos de apoio, de lazer e recreação, tais como bancos, praças, bebedouros e outros. Também deverá indicar as áreas de vegetação a serem preservadas, e a organização volumétrica vegetal.

O projeto de paisagismo dos estacionamentos deverá proporcionar sombra e conforto térmico, além de ser visualmente agradável. O layout das vagas e passeios deve respeitar normativas municipais, tais como Lei de Uso e Ocupação do Solo e Código de Obras local, além de normativas, estaduais e federais.

O calçamento deverá ser projetado com elementos que se integrem à paisagem local e de drenagem rápida.



O projeto paisagismo deverá respeitar as normas vigentes, como normas da ABNT ou regulamentos municipais e estaduais.

Os produtos mínimos de entrega, com menor ou maior grau de detalhamento de acordo com a etapa em questão, deverão ser: plantas, cortes, detalhamentos construtivos, memorial descritivo e lista de materiais.

#### ✓ **Fundação e Estruturas**

Os projetos de fundação e estruturas deverão permitir perfeita locação das estruturas, apresentar os materiais e serviços, dimensões e apresentar os sistemas estruturais utilizados e os processos de cálculos seguindo as normas pertinentes. Deverão ser considerados os levantamentos do cadastro de interferências para elaboração desses projetos, assim como os levantamentos topográficos e os geotécnicos.

Os projetos de fundações e estruturas deverão respeitar as normas vigentes, como normas da ABNT ou regulamentos municipais e estaduais. Deverão ser considerados fatores de segurança estabelecidos por normas e seguidas as recomendações técnicas.

Os produtos mínimos de entrega dos projetos de fundações e estruturas, com menor ou maior grau de detalhamento de acordo com a etapa em questão, deverá ser: plantas, seções transversais, planta de formas, memórias de cálculo, planilhas de quantitativos, listas de materiais e memoriais descritivos.

#### ✓ **Arquitetura**

O projeto de arquitetura deverá apresentar programa de necessidades, que deverá estar de acordo com as exigências do PODER CONCEDENTE. Dessa maneira, será necessário validar informações relacionadas à quantidade de funcionários e turnos de trabalho para verificação de temas normativos.

Deverá ser consultada a NR 7 do Ministério do Trabalho em relação à necessidade de uma enfermaria ou de um médico disponível permanentemente na edificação, de modo que deverão ser considerados os seguintes critérios:

- Uso e localização da edificação;
- Número de funcionários;
- Turnos de trabalho; e
- Tipos de atividades realizadas.

Em se confirmado a necessidade, se incluirá ao programa de necessidades uma sala de atendimento e permanência para o profissional que fará os atendimentos, assim como uma vaga para um veículo de atendimento de emergência. Ademais, o projeto deverá:

- Realizar análises dos fluxos das circulações predominantes, externas, internas, verticais e horizontais, pessoas, veículos e cargas (quando pertinente), bem como diretrizes para acessibilidade;
- Realizar estudos para implantação de tecnologias sustentáveis nos projetos das edificações;

- Apresentar os sistemas e tecnologias de construção adotadas, assim como critérios relacionados aos materiais que serão empregados;
- Apresentar, quando houver, da possibilidade de ampliação da edificação/ empreendimento;
- Apresentar as soluções de acessibilidade que serão adotadas;
- Apresentar e atender às normas e legislações vigentes e pertinentes, tais como Plano Direto do Município, Lei de Uso e ocupação do Solo, Código de Obras e Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros, dentre outras;
- Apresentar todas as áreas afetadas pelo empreendimento e os acabamentos necessários para auxiliar na contratação dos serviços de execução;
- Apresentar o layout final da edificação (com representação de mobiliários nos ambientes), considerando os postos de trabalho, iluminações adequadas, ventilações e demais necessidades que as atividades exigem, seguindo orientações das legislações pertinentes;
- Atender necessidades de conforto térmico de cada ambiente;
- Priorizar o uso de ventilação e iluminação natural em todos os ambientes;
- Atender as necessidades de acessibilidade das edificações de acordo com a NBR 9050: sanitários acessíveis, mapas táteis nos acessos, pisos táteis, rampas e sinalizações de acesso ao prédio; e
- Absorver as necessidades do projeto de PPCI, considerando dimensões mínimas e especificações de materiais, atendendo às normativas de combate contra incêndio.

O projeto de arquitetura deverá respeitar as normas vigentes, como normas da ABNT ou regulamentos municipais e estaduais.

Os produtos mínimos de entrega do projeto de arquitetura, com menor ou maior grau de detalhamento de acordo com a etapa em questão, deverão ser: plantas de piso, plantas de forro, cortes, elevações, em escalas adequadas, detalhamentos construtivos, ampliações de áreas molhadas, quantitativos de áreas, lista de materiais, memoriais descritivos e especificações técnicas.

#### ✓ **Hidrossanitário**

Com base nos projetos arquitetônico e estrutural, o projeto hidrossanitário deverá ser elaborado seguindo a todas as Leis, Decretos e Normas vigentes e aplicáveis da ABNT e Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros estadual. Deverá levar em conta um valor de reserva em função do consumo de água potável diários, assim como, do sistema de distribuição aos equipamentos.

O projeto hidrossanitário deverá estar compatibilizado com o projeto arquitetônico e os demais projetos de instalações, considerando a população e turnos de trabalhos estabelecidos no programa de necessidades da edificação. Deverá incluir um sistema para captação, armazenamento, retardo, beneficiamento e reserva de águas pluviais das coberturas da edificação, convertendo-as para reuso.

O projeto hidrossanitário deverá prever reserva técnica de incêndio (RTI) para atender à proteção e o combate a incêndio, através de equipamentos que utilizam água, como hidrantes, sprinklers, e elementos pressurizados como os extintores.

Deverão ser projetados sanitários públicos acessíveis e separados por sexo. Os sanitários para pessoas com deficiência (PCDs) deverão atender a ABNT NBR 9050.

É necessária a previsão de sanitários, vestiários e refeitórios para os funcionários, suficientes para atender o número de postos de trabalho, conforme NR 24 do Ministério do Trabalho.

Os projetos hidráulicos e sanitários deverão respeitar as normas vigentes, como normas da ABNT ou regulamentos municipais e estaduais.

Os produtos mínimos de entrega do projeto de instalações hidrossanitárias, com menor ou maior grau de detalhamento de acordo com a sua etapa, deverão ser: plantas, cortes, elevações, detalhamentos/ampliações, esquemas isométricos, memórias de cálculo, lista de materiais, memoriais descritivos e especificações técnicas.

#### ✓ **Elétrico**

Com base nos projetos arquitetônico e estrutural, o projeto elétrico deverá ser elaborado seguindo todas as Leis, Decretos e Normas vigentes e aplicáveis da ABNT, além das Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros estadual.

O projeto elétrico deverá dimensionar os dispositivos de iluminação, condutores, cabos, proteções, dispositivos de geração e sistemas de segurança para as instalações, entre outros. Além disso, deverá ser verificada a necessidade de consulta a Concessionária de energia local para instalação da infraestrutura necessária ao atendimento de todos os equipamentos que serão instalados para o funcionamento do CCO (Centro de Controle e Operação).

Os dispositivos de iluminação deverão ser projetados levando em consideração as possibilidades de uso de iluminação natural e artificial, os níveis de iluminação e o consumo de energia dos ambientes, proporcionando maior conforto, rendimento e economia à edificação.

Deverá ser prevista a infraestrutura necessária para correto funcionamento dos sistemas de geradores, ar-condicionado, ventilação, sistemas mecânicos (elevadores), entre outros sistemas que possam ser incorporados ao escopo do projeto elétrico.

O projeto elétrico deverá respeitar as normas vigentes, como normas da ABNT ou regulamentos municipais e estaduais.

Os produtos de entrega do projeto de instalações elétricas deverão ser constituídos, no mínimo, com maior ou menor grau de detalhamento de acordo com a sua etapa, por plantas, cortes, elevações, memórias de cálculo, memoriais descritivos, especificações dos materiais, listas de materiais, especificações dos equipamentos elétricos e autorizações junto à Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL).

#### ✓ **Telecomunicações**

Com base no projeto arquitetônico, o projeto de telecomunicações deverá ser elaborado seguindo a todas as Leis, Decretos e Normas vigentes e aplicáveis da ABNT e Instruções da Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL).

Deverá se prever a distribuição da infraestrutura de instalações de telecomunicação, utilizando o princípio da distribuição horizontal para os pavimentos e distribuição vertical para interligação entre níveis, em concordância com o projeto de arquitetura.

O projeto de instalações de telecomunicação deverá respeitar as normas vigentes, como normas da ABNT ou regulamentos municipais e estaduais.

Os produtos do projeto de instalações de telecomunicações deverão ser constituídos, no mínimo, com maior ou menor grau de detalhamento de acordo com a sua etapa, por plantas, cortes, elevações, memórias de cálculo, memoriais descritivos, especificações dos materiais, listas de materiais, especificações dos equipamentos eletrônicos e autorizações junto à ANATEL.

#### ✓ *PPCI - Plano de Prevenção e Proteção Contra Incêndios*

O Projeto de Prevenção e Combate a Incêndio (PPCI) tem como foco a evacuação eficaz e segura das pessoas que estão em um dado local em caso de emergência. Isso é alcançado através da instalação de equipamentos de iluminação e sinalizações, a pessoa consegue acessar a rota de saída de emergência. Dispositivos como extintores e hidrantes, em locais estratégicos, também fazem parte dos elementos essenciais do projeto de PPCI.

Inicialmente, deverá ser feita uma visita técnica de reconhecimento do local, seguida pela elaboração do plano do PPCI, materializado em um conjunto de plantas e memoriais descritivos. Este plano deverá estar em conformidade com as normativas municipais, estaduais e federais, além das normativas específicas do corpo de bombeiros válidas e pertinentes.

Deverá ser elaborado um conjunto de documentos, que submetido ao Corpo de Bombeiros para análise e aprovação, para finalmente ser entregue ao PODER CONCEDENTE.

Um PPCI normalmente pode incluir as seguintes informações:

- Identificação da edificação ou área de risco;
- Descrição das atividades desenvolvidas no local;
- Análise de riscos de incêndio específicos para a edificação;
- Medidas de prevenção implementadas, como sistemas de detecção de incêndio, extintores, saídas de emergência, sinalização, iluminação de emergência, entre outros;
- Procedimentos de evacuação em caso de incêndio (rotas de fugas de toda edificação);
- Plano de combate a incêndio, incluindo treinamento de brigada de incêndio, equipamentos de combate a incêndio e estratégias de controle;
- Manutenção preventiva dos sistemas de segurança contra incêndio.

Além disso, o projeto de PPCI poderá conter outros documentos e informações conforme exigências da legislação local e as especificidades da edificação em análise.

O projeto de PPCI deverá respeitar as normas vigentes, como normas da ABNT ou regulamentos municipais e estaduais.

Os entregáveis do projeto de PPCI deverão atender as solicitações do departamento de corpo de bombeiros de onde o projeto da edificação se localiza.

#### ✓ *Climatização*

Com base nos projetos arquitetônico e estrutural, o projeto de climatização deverá ser elaborado em conformidade com todas as Leis, Decretos e Normas vigentes e aplicáveis da ABNT.

O projeto de climatização tem como objetivo proporcionar conforto térmico para os usuários dos ambientes, além de garantir a refrigeração adequada para o correto funcionamento de equipamentos. Para alcançar esses objetivos o projeto deverá fornecer informações detalhadas de dimensionamento de aparelhos de refrigeração, tubulações/ condutos e demais elementos necessários para o funcionamento do sistema. Aspectos que deverão ser considerados na elaboração do projeto: análise de cargas térmicas, dimensionamento de equipamentos, projeto de tubulações e condutos, controle e automação, eficiência energética, manutenção e acessos e impacto ambiental.

O projeto de climatização deverá respeitar as normas vigentes, como normas da ABNT ou regulamentos municipais e estaduais.

O projeto do sistema de climatização deverá ser constituído, no mínimo, com maior ou menor grau de detalhamento de acordo com a sua etapa, por plantas de forro, cortes, elevações, memórias de cálculo, memoriais descritivos, especificações técnicas e listas de materiais.

#### ✓ *Alarme e Vigilância*

Os projetos de CFTV e alarme deverão ser elaborados utilizando como base os projetos de arquitetura, estruturas e layouts. Esses projetos deverão definir e dimensionar as infraestruturas de dutos para a passagem do circuito fechado de televisão-CFTV, características de receptores e suas áreas de visualização, monitores, tipos de câmeras, especificações etc.

Para Alarme deverão ser dimensionados os controles de acesso, áudio e vídeo controlados, sensores de presença, chuva, vidro, crepuscular, alagamento, fumaça, biometria, motores, dentre outros, de acordo com as Normas Técnicas brasileiras.

Os projetos dos sistemas de CFTV e alarme deverão ser constituídos, no mínimo, por: plantas baixas, detalhamentos gerais de instalação, quadros e diagramas, especificações dos materiais e serviços, listas de materiais, lista de quantitativos, memorial descritivo e demais documentos pertinentes para um melhor entendimento dos sistemas.

#### ✓ *Mobiliário*

O projeto de mobiliário tem como base essencial a definição do layout do projeto arquitetônico. Deverão respeitar normas de ergonomia, número de funcionários, suas funções, tempo de atividades, turno de trabalho, entre outros critérios que orientam a escolha do mobiliário mais adequado para cada situação.

O projeto de mobiliário deverá prever móveis para salas técnicas, sala do Centro de Controle e Operação (CCO), áreas de recepção, áreas de convivência, copas, vestiários, entre outros ambientes que ainda deverão ser definidos no programa de necessidades. Além disso, deverá contemplar todos os ambientes que compõem o Centro de Referência Cultural e Ambiental (CRCA), auditório, sala de exposições entre outros.

O projeto dos mobiliários deverá respeitar as normas vigentes, como normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e ergonomia.

Os produtos do projeto de mobiliários, com menor ou maior grau de detalhamento de acordo com a etapa em questão, deverão incluir: plantas de layout, cortes, elevações, em escalas adequadas, detalhamentos construtivos, ampliações necessárias, volumetrias em 3D, perspectivas isométricas, especificações técnicas, lista de materiais, memoriais descritivos e, se necessário, manual de montagem.

### 3.4.1 OBRIGAÇÕES TÉCNICAS EM PROJETOS DE CONSTRUÇÃO / NORMAS

A consulta e atendimento às normas mencionadas neste documento orientará os projetistas, mas não se restringirá a essas normas específicas. É fundamental que os projetistas também consultem documentos e bibliografia pertinentes e manuais de boas práticas.

Quadro 3.19 – Tabela de Normas

Disciplina	Código	Título
Topografia e Cadastro de Interferências	ABNT NBR 13133:2021	Execução de levantamento topográfico - Procedimento
Geotecnia	ABNT NBR 8044:2018	Projeto geotécnico - Procedimento
	ABNT NBR 6502:2022	Solos e rochas - Terminologia
Terraplenagem	ABNT NBR 17082:2022	Locação topográfica de obras de terraplenagem - Procedimento
	DNIT 104/2009 - ES	Terraplenagem - Serviços preliminares
	DNIT 106/2009 - ES	Terraplenagem - Cortes
	DNIT 107/2009 - ES	Terraplenagem - Empréstimos
	DNIT 108/2009 - ES	Terraplenagem - Aterros
Geometria	ABNT NBR 16961:2021	Via permanente - Estudos e projeto geométrico - Requisitos mínimos
	DNIT IPR 742/2010	Manual de Implantação Básica
	DNER IPR 706/1999	Manual de Projeto Geométrico de Rodovias Rurais
Drenagem Urbana	ABNT NBR 16085:2020	Poços de visita e inspeção pré-moldados em concreto armado para sistemas enterrados — Requisitos e métodos de ensaio
	ABNT NBR 5688:2018	Tubos e conexões de PVC-U para sistemas prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação - Requisitos
	ABNT NBR 8890:2020	Tubo de concreto de seção circular para água pluvial e esgoto sanitário - Requisitos e métodos de ensaios
Pavimentação	ABNT NBR 7181:2016 Versão Corrigida 2:2018	Solo - Análise granulométrica
	DNIT IPR 719	Manual de Pavimentação

Sinalização Horizontal e Vertical	ABNT NBR 15405:2024	Sinalização horizontal viária — Tintas — Procedimentos para execução da demarcação e avaliação
	ABNT NBR 17038:2022	Sinalização horizontal viária - Tachas retrorrefletivas - Procedimentos de instalação
	ABNT NBR 15402:2022	Sinalização horizontal viária - Termoplásticos - Procedimentos para execução da demarcação e avaliação
	ABNT NBR 16039:2022	Sinalização horizontal viária - Termoplástico pré-formado para sinalização - Requisitos e métodos de ensaio
	ABNT NBR 15543:2021	Sinalização horizontal viária - Termoplástico em alto-relevo aplicado pelo processo de extrusão mecânica
	ABNT NBR 16184:2021	Sinalização horizontal viária - Esferas e microesferas de vidro - Requisitos e métodos de ensaio
	ABNT NBR 15591:2015	Sinalização vertical viária - Estrutura e fixação de placas em poliéster reforçado com fibras de vidro
	ABNT NBR 11904:2015	Sinalização vertical viária - Placas de aço zincado
	Lei 9.503, 23/07/1997	Novo Código Brasileiro de Trânsito
	Res. nº 160, 22/04/2004	Resolução do CONTRAN
	Res. nº 180, 26/08/2005	Resolução do CONTRAN - Sinalização Vertical de Regulamentação
	Volume I - 2007	Sinalização Vertical de Regulamentação do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito
	Res. nº 236, 11/05/2007	Resolução do CONTRAN - Sinalização Horizontal
	Volume IV - 2007	Sinalização Horizontal do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito
	Resolução nº 243, 22/06/2007	Sinalização Vertical de Advertência
	Volume II - 2007	Sinalização Vertical de Advertência do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito
	Manual de Sinalização Rodoviária	DNIT, 2010
Paisagismo	ABNT NBR 9050: 2020	Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos
	ABNT NBR 14718:2019	Drenagem de águas pluviais - Sistemas de drenagem urbana - Requisitos
	ABNT NBR 16636:2020	Sistema de drenagem de águas pluviais - Componentes e sistemas para construção - Requisitos
	ABNT NBR 5601:2012	Jardins e áreas verdes - Execução de jardins - Requisitos
	ABNT NBR 15680:2016	Sistemas de irrigação - Requisitos para projeto e execução
Fundação e Estruturas	ABNT NBR 6118:2024	Projeto de Estruturas de Concreto
	ABNT NBR 6123:2023	Força Devidas ao Vento em Edificações
	ABNT NBR 6120:2019	Ações para o cálculo de estruturas em edificações
	ABNT NBR 8681:2004	Ações e Segurança nas Estruturas - Procedimento
	ABNT NBR 6122:2022	Projeto e Execução de fundações
	ABNT NBR 14931:2004	Execução de Estruturas de Concreto - Procedimento
	ABNT NBR 6122:2019	Projeto e execução de fundações
	ABNT NBR 6489:2001	Fundação - Estacas de concreto - Requisitos e métodos de ensaio
	ABNT NBR 9680:2021	Fundações - Estacas - Projeto e execução
	ABNT NBR 14035:2003	Fundações - Estacas - Projeto e execução
Arquitetura	ABNT NBR 16636-2:2017	Elaboração e desenvolvimento de serviços técnicos especializados de projetos arquitetônicos e urbanísticos - Parte 2: Projeto arquitetônico
	ABNT NBR 6492:2021	Documentação técnica para projetos arquitetônicos e urbanísticos - Requisitos
	ABNT NBR 9050: 2021	Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos

	ABNT NBR ISO/CIE 8995-1:2013	Iluminação de ambientes de trabalho - Parte 1: Interior
	ABNT NBR 5413:1992	Iluminância de interiores
	ABNT NBR 14679:2012	Sistemas de condicionamento de ar e ventilação — Execução de serviços de higienização
	NR 24	Instalações sanitárias e de conforto nos locais de trabalho
	NR 7	Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO)
	ABNT NBR 16636-2:2017	Elaboração e desenvolvimento de serviços técnicos especializados de projetos arquitetônicos e urbanísticos - Parte 2: Projeto arquitetônico
Hidráulico e Sanitários	ABNT NBR 5626:2020	Sistemas prediais de água fria e água quente — Projeto, execução, operação e manutenção
	ABNT NBR 10897:2020	Sistemas de proteção contra incêndio por chuveiros automáticos — Requisitos
	ABNT NBR 13714:2000	Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio
	NR 24	Instalações sanitárias e de conforto nos locais de trabalho
Elétrico	ABNT NBR 5410:2004	Instalações elétricas de baixa tensão
	ABNT NBR 5419:2015	Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas
	ABNT NBR 60034-1:2010	Máquinas elétricas rotativas - Parte 1: Requisitos gerais
	ABNT NBR 13570:2004	Dispositivos de proteção para instalação de baixa tensão – Requisitos
	ABNT NBR 5413:1998	Iluminação de interiores - Requisitos
	ABNT NBR 5417:2002	Aterramento de instalações elétricas
	ABNT NBR 13032:2010	Instalações elétricas em edificações - Condutores elétricos isolados
	ABNT NBR 15749:2016	Cabos elétricos de potência - Requisitos e métodos de ensaio
	ABNT NBR 5412:1998	Instalações elétricas de baixa tensão - Sistema de aterramento
	ABNT NBR 16274:2014	Sistema de proteção contra descargas atmosféricas - Requisitos para projeto e execução
Telecomunicações	ABNT NBR 14565:2018	Cabeamento estruturado - Parte 1: Requisitos gerais
	ABNT NBR 14565:2021	Cabeamento estruturado - Parte 2: Sistemas de cabeamento para edifícios comerciais e de grande porte
	ABNT NBR 16139:2013	Infraestrutura para cabeamento - Instalação de dutos e eletrodutos
	ABNT NBR 16141:2013	Infraestrutura para cabeamento - Dutos e eletrodutos de PVC para cabeamento
	ABNT NBR 16241:2013	Infraestrutura para cabeamento - Instalação de painéis de terminação e racks
	ABNT NBR 14565:2021	Cabeamento estruturado - Parte 4: Requisitos para sistemas de cabeamento em centros de dados
	ABNT NBR 18760:2010	Sistema de cabeamento estruturado - Desempenho e requisitos de cabeamento para sistemas de telecomunicações
	ABNT NBR 16137:2013	Infraestrutura para cabeamento - Instalação de caixas de distribuição e tomadas de telecomunicações
	ABNT NBR 16209:2013	Cabeamento estruturado - Instalação de conectores e tomadas de telecomunicações
PPCI - Plano de Prevenção e Proteção Contra Incêndios	ABNT NBR 9077:2020	Saídas de emergência em edifícios
	ABNT NBR 14276:2020	Brigada de incêndio e emergência - Requisitos e procedimentos
	ABNT NBR 15219:2020	Plano de emergência — Requisitos e procedimentos
	ABNT NBR 10898:2023	Sistema de iluminação de emergência



	ABNT NBR 14880:2014	Saídas de emergência em edifícios — Escada de segurança — Controle de fumaça por pressurização
Climatização	ABNT NBR 16401-1:2008	Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários- Parte 1: Projetos das instalações
	ABNT NBR 16401-2:2008	Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários -Parte 2: Parâmetros de conforto térmico
	ABNT NBR 16401-3:2008	Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários - Parte 3: Qualidade do ar interior
	ABNT NBR 5410:2004 Versão Corrigida:2008	Instalações elétricas de baixa tensão
	ABNT NBR 14679:2001	Sistemas de Condicionamento de Ar e Ventilação - Execução de Serviços de Higienização.
	ABNT NBR 10151:2020	Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade - Procedimento.
	ABNT NBR 10152:2020	Acústica — Níveis de pressão sonora em ambientes internos a edificações
Mobiliário	ABNT NBR 13962:2018 Versão Corrigida:2018	Móveis para escritório - Cadeiras - Requisitos e métodos de ensaio
	ABNT NBR 13961:2010	Móveis para escritório - Armários
	ABNT NBR 13967:2011	Móveis para escritório - Sistemas de estação de trabalho - Classificação e métodos de ensaio
	ABNT NBR 15141:2008	Móveis para escritório - Divisória modular tipo piso-teto
	NR 17	Ergonomia
Demais Normativas	NR 18	Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção
	ABNT NBR 12284:1991	Áreas de Vivência em Canteiros de Obras

## 4. OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO (OPEX)

### 4.1 OPERAÇÃO

---

O SISTEMA PISF deverá ter a sua operação orientada para o atendimento das metas de disponibilização de água, conforme as programações contantes no Plano de Gestão Anual (PGA), ao longo do tempo, nos portais de entregas definidos em resolução da ANA.

No presente item são apresentadas, de forma geral, as obrigações mínimas que a CONCESSIONÁRIA deverá implementar e executar com vistas à adequada operação dos sistemas adutores do PISF.

De forma mais específica e não exaustiva, são indicados procedimentos e rotinas operacionais a serem realizados, abrangendo composição das equipes operacionais, fornecimento de energia elétrica, medição de vazões no rio Piranhas-Açu, no portal de entrega de água na divisa dos estados da Paraíba e Rio Grande do Norte (no Ramal do Apodi) e obrigações relacionadas aos Postos Operacionais.

As rotinas operacionais aqui indicadas são baseadas na ação de equipes específicas e guardam relação com o porte e criticidade das infraestruturas a operar em ambos os eixos. Considerando o CCO como ponto central de operação do SISTEMA PISF e um núcleo avançado de apoio no Eixo Leste, pretende-se obter ganhos de sinergia com a unificação das infraestruturas sob gestão de uma mesma equipe responsável, de forma programada e planejada.

Tal como previsto no CONTRATO DE CONCESSÃO e nos documentos listados no Apêndice 1 deste CADERNO DE ENCARGOS, a CONCESSIONÁRIA deverá elaborar suas rotinas operacionais tendo conhecimento das rotinas de operação das equipes atuais e aportando sua expertise com base nas melhores práticas operacionais, visando máxima eficiência operacional, sem prejuízo da segurança e operacionalidade dos sistemas adutores.

Os requisitos das rotinas deverão ser elaborados tendo como objetivo o adequado funcionamento das estruturas e equipamentos integrantes dos sistemas adutores segundo seus projetos executivos ou de fabricação originais, preservando a integridade física e estrutural, bem como otimizando os procedimentos operacionais com vistas a garantir a maximização de desempenho e vida útil dos equipamentos associado com a minimização do uso energético. Neste sentido, deverão prever o atendimento da legislação e normas aplicáveis, bem como de especificações técnicas correlatas.

Caberá à CONCESSIONÁRIA elaborar os Planos de Operação e Manutenção, detalhando as rotinas operacionais para cada elemento do sistema, que deverão ser entregues ao PODER CONCEDENTE para análise e aprovação. Nesses planos serão definidas as metas (em linha com o PGA vigente), as intervenções e procedimentos de operação a serem adotados no sistema adutor e as atividades de monitoramento para o atendimento dos volumes planejados para cada estado receptor. O APÊNDICE 1 – DOCUMENTOS ENTREGÁVEIS DA CONCESSIONÁRIA fornecerá a diretrizes a serem adotadas na elaboração desses planos pela CONCESSIONÁRIA.

Os procedimentos operacionais a serem realizados no âmbito das estruturas, equipamentos e sistemas deverão prever tanto a operação local como remota de estações de bombeamento, estruturas de controle e demais estruturas componentes do sistema do PISF (comportas, estruturas de controle e tomadas d'água

de uso difuso), além da medição de vazões no portal de entrega de água na divisa do Estado do Rio Grande do Norte com o Estado da Paraíba (rio Piranhas-Açu).

Determinadas atividades do SISTEMA PISF requerem um constante monitoramento e funcionamento em regime de 24 horas por dia, durante os sete dias da semana. Dessa forma, as rotinas operacionais, notadamente aquelas relacionadas às estações de bombeamento e subestações de energia, deverão prever escala de pessoal, máquinas, equipamentos e veículos, incluindo o revezamento adequado, folgas e redundâncias a mobilizar para as frentes de serviços conforme as necessidades de execução das atividades de operação.

A CONCESSIONÁRIA deve prover vigilância e controle de acesso em todos os locais que se façam necessários para a garantir a segurança patrimonial e resguardar o empreendimento. A CONCESSIONÁRIA é responsável por operar e manter todas as edificações existentes e a serem construídas ao longo do SISTEMA PISF, devendo garantir vigilância 24h nos locais listados abaixo:

**Quadro 4-1 – Postos de trabalho da Equipe de Segurança**

<i>Eixo Norte</i>	<i>Eixo Leste</i>	<i>Ramal Apodi</i>	<i>Ramal Piancó</i>
Guarita da EBI-1	Guarita da EBV-1	Reservatório Redondo	EB-VIII
Guarita da Subestação SE N1	Guarita da Subestação SE E1	Estrutura de Controle do Km 30	Subestação EB-VIII
EBI-1	EBV-1	Estrutura de controle do Reservatório Angicos	
Guarita da TUD de Tucutu	Posto operacional 4		
Guarita da EC de Tucutu	Guarita da TUD de Areias		
Guarita da TUD de Terra Nova	Guarita da EC de Areias		
Guarita da EBI-2	Guarita da EBV-2		
Guarita da Subestação SE N2	Guarita da Subestação SE E2		
EBI-2	EBV-2		
Guarita da EC de Serra do Livramento	Guarita da EC de Braúnas		
Guarita da TUD de Serra do Livramento	Guarita da TUD de Braúnas		
Guarita da TUD de Mangueira	Guarita da TUD de Mandantes		
Guarita da EBI-3	Guarita da EBV-3		
Guarita da Subestação SE N3	Guarita da Subestação SE E3		
Guarita de acesso ao forebay de jusante	EBV-3		
EBI-3	Guarita da EC de Salgueiro		
Guarita da TUD de Negreiros	Guarita da TUD de Salgueiro		
Guarita da EC de Negreiros	Guarita da EC de Muquém		
Guarita de acesso ao vertedouro CCR	Guarita da TUD de Muquém		
Guarita de acesso ao dique Negreiros	Guarita da TUD de Cacimba Nova		
Guarita de acesso ao reservatório Negreiros	Guarita da EBV-4		
Guarita do CCO / CRCA	Guarita da Subestação SE E4		
CCO	EBV-4		
CRCA	Posto operacional 5		
Guarita da TUD de Milagres	Guarita da EC de Bagres		
Guarita da EC de Milagres	Guarita da TUD de Bagres		
Posto operacional 1	Guarita da EC de Copiti		

Guarita no reservatório Jati - Estoque de rocha	Guarita da TUD de Copiti		
Guarita no reservatório Jati - Acesso ao São Francisco	Posto operacional 6		
Guarita no reservatório Jati – Vertedouro	Guarita da TUD de Moxotó		
Guarita no reservatório Jati - CAC	Guarita da EBV-5		
Guarita de Atalho 1	Guarita da Subestação SE E5		
Guarita de Atalho 2	EBV-5		
Guarita da TUD de Porcos	Guarita da EC de Barreiros		
Guarita da EC de Porcos	Guarita da TUD de Barreiros		
Guarita da EC de Tucutu	Guarita da EBV-6		
Posto operacional 2	Guarita da Subestação SE E6		
Guarita no canal rápido	EBV-6		
Posto operacional 3	Guarita da EC de Campos		
Medidor de vazão Piranhas açu – Eixo 1B	Guarita da TUD de Campos		
Medidor de vazão Piranhas açu – Eixo 2C	Guarita da EC de Barro Branco - Ramal Agreste		
Medidor de vazão Piranhas açu – Eixo 3C	Guarita da TUD de Barro Branco		
	Guarita da EC de Barro Branco		
	Guarita da EC da Galeria Monteiro		
	Guarita da estrutura de deságue		

Além destes, a CONCESSIONÁRIA deverá avaliar a necessidade de outros postos, conforme sua operação e, caso necessário, propor adições nessa lista. Em caso de supressão de algum posto de segurança, essa definição deverá ser aprovada pelo PODER CONCEDENTE.

O Quadro abaixo mostra a relação dos reservatórios do PISF, estruturas de controle, portais de entrega referentes às tomadas d'água de uso difuso (TUD), conforme Resolução ANA nº 411 de 2005. A CONCESSIONÁRIA é responsável pela medição da entrega de água em cada um destes portais.

**Quadro 4-2 – Portais de Entrega do PISF segundo resolução ANA**

Código	Local	WBS Portal de Entrega PISF	UF	Vazão máxima (m³/s)	Eixo	Latitude (°)	Longitude (°)
PE01N	Reservatório Tucutu	1155	PE	2,00	Norte	-8,476500	-39,462600
PE02N	Reservatório Terra Nova	1156	PE	2,00	Norte	-8,262700	-39,363300
PE03N	Reservatório Serra do Livramento	1157	PE	2,00	Norte	-8,214600	-39,310200
PE04N	Reservatório Mangueira	6610	PE	10,00	Norte	-8,120800	-39,222400
PE05N	Reservatório Mangueira	1158	PE	2,00	Norte	-8,152700	-39,220700
PE06N	Reservatório Negreiros	1159	PE	2,00	Norte	-8,097600	-39,180300
PE07N	Reservatório Milagres	1160	PE	2,00	Norte	-7,925800	-39,082400
CE01N	Reservatório Jati	Não há	CE	30,00	Norte	-7,700200	-39,012000
CE02N	Reservatório de Porcos	1163	CE	7,30	Norte	-7,589800	-38,867400
PB01N	Reservatório Morros	1168	PB	5,00	Norte	-7,150400	-38,600000
PB02N	Reservatório Boa Vista	1169	PB	2,00	Norte	-7,102600	-38,588100
CE03N	Reservatório Boa Vista	1119	CE	3,00	Norte	-7,105800	-38,658300
PB03N	Reservatório Caiçara	1170	PB	2,00	Norte	-7,036500	-38,601300
PB04N	Canal Caiçara/Ávidos	4256	PB	53,50	Norte	-7,036500	-38,569700
CE04N	Ramal do Apodi	3250	CE	20,00	Norte	-6,861800	-38,678300
RN01N	Ramal do Apodi	4259	RN	20,00	Norte	-6,372000	-38,282300
PE01L	Reservatório Areias	2154	PE	2,00	Leste	-8,719200	-38,329900

PE02L	Reservatório Braúnas	2155	PE	2,00	Leste	-8,701200	-38,281800
PE03L	Reservatório Mandantes	2156	PE	2,00	Leste	-8,675900	-38,185900
PE04L	Reservatório Salgueiro	2157	PE	2,00	Leste	-8,644700	-38,155700
PE05L	Reservatório Muquém	2158	PE	10,00	Leste	-8,510300	-37,958300
PE06L	Reservatório Cacimba Nova	2159	PE	2,00	Leste	-8,379200	-37,875500
PE07L	Reservatório Bagres	2160	PE	2,00	Leste	-8,339100	-37,796800
PE08L	Reservatório Copiti	2161	PE	18,00	Leste	-8,260600	-37,710700
PE09L	Reservatório Moxotó	2162	PE	2,00	Leste	-8,123900	-37,434000
PE10L	Reservatório Barreiro	2163	PE	2,00	Leste	-8,078900	-37,380900
PE11L	Reservatório Campos	2164	PE	2,00	Leste	-8,034600	-37,303200
PE12L	Reservatório Barro Branco	2165	PE	2,00	Leste	-8,031100	-37,258200
PE13L	Reservatório Barro Branco	2265	PE	8,00	Leste	-8,032800	-37,260600
PB01L	Galeria Monteiro	2264	PB	18,00	Leste	-7,918100	-37,168200
RN02N	Rio Piranhas na divisa entre Paraíba e Rio Grande do Norte	Indefinido	PB/RN	Não informado	Norte	-6,435861	-37,381620

Fonte: Resolução ANA nº 411, de 22 de setembro de 2005

Cabe à CONCESSIONÁRIA garantir que todos os portais de entrega pertencentes ao SISTEMA PISF possuam medidores de vazão devidamente aferidos, em conformidade com os padrões do INMETRO e os critérios estabelecidos pela ANA para medidores desta natureza, com destaque para a Resolução ANA nº 168, de 28 de novembro de 2023, e alterações posteriores.

Nos casos em que os portais de entrega que não possuam medidores de vazão instalados, ou que os medidores instalados não estejam aferidos, a CONCESSIONÁRIA deverá providenciar a instalação ou substituição dos medidores necessários.

Os novos medidores de vazão deverão ser compatíveis com o SDSC e atender aos critérios de qualidade definidos pela ANA. Todos os portais de entrega do SISTEMA PISF deverão contar com medidores de vazão aferidos até o 6º mês da CONCESSÃO, contados a partir da DATA DE EFICÁCIA do CONTRATO.

As atividades das equipes de operação deverão ser realizadas seguindo planejamento constante em procedimentos padronizados nos Planos de Operação e Manutenção e com vistas a atender os compromissos de entrega de água nos portais, respeitando as orientações e comandos do CCO.

#### 4.1.1 COMPOSIÇÃO DA EQUIPE OPERACIONAL

Para a operacionalização do PISF, a CONCESSIONÁRIA será responsável pelo estabelecimento e disponibilização de equipes responsáveis por executar as rotinas e procedimentos que garantam a plena e adequada operação dos sistemas adutores, elétricos, de telecomunicação e dados, não somente possuindo equipe com capacidade técnica e executiva, mas também observando a quantidade, qualificação e habilidades técnicas necessárias para a execução das atividades previstas. A CONCESSIONÁRIA também será responsável por disponibilizar todos os recursos materiais e insumos necessários para o exercício dessas rotinas e procedimentos, incluindo, mas não se limitando a equipamentos, veículos, mobiliário, área de trabalho e suprimentos, inclusive almoxarifado (materiais, peças etc.).

A equipe operacional poderá ser composta por mão de obra fixa e eventual e deverá estar disponível em todos os turnos de trabalho, em consonância com as rotinas e procedimentos operacionais, respeitando

as escalas de trabalho e considerando que alguns serviços deverão ser prestados de forma contínua (24 horas por dia, sete dias por semana).

A equipe operacional será responsável por garantir a operação contínua do SISTEMA PISF e o nível de serviço adequado, visando também atender aos INDICADORES DE DESEMPENHO estabelecidos no ANEXO II – SISTEMA DE MENSURAÇÃO DE DESEMPENHO.

A CONCESSIONÁRIA deverá desenvolver as atividades operacionais por meio das equipes, sempre atendendo às normas correlatas, legislação de segurança de trabalho e implementando capacitações e treinamentos constantes. As equipes permanentes deverão receber treinamento adequado às suas funções e responsabilidades, incluindo o treinamento e formação de Brigada de Incêndio.

A CONCESSIONÁRIA será responsável pelos danos físicos – operacionais, estruturais e de segurança – e financeiros originados da operação inadequada ou não conforme dos equipamentos, estruturas e materiais integrantes do objeto concedido.

As equipes operacionais serão responsáveis pela execução dos serviços, previstos no Plano de Operação do SISTEMA PISF, que compreendem, dentre outros, o acionamento, paradas e manobras do sistema, de forma a cumprir com a programação de entrega de vazões nos portais de entrega aos estados receptores. Caberá à equipe operacional também as atividades de monitoramento das condições de operação e qualidade dos equipamentos e estruturas e o atendimento da entrega das vazões programadas. A seguir, são listadas as principais atividades:

- acionamento e adequada operacionalidade de todas as EB (remoto e localmente);
- acionamento e adequada operacionalidade de todas as EC (remoto e localmente);
- acionamento e adequada operacionalidade de todas TUD (remoto e localmente);
- monitoramento de todas as estruturas e equipamentos dos sistemas adutores quanto às condições de funcionamento e operacionalidade;
- monitoramento das condições climáticas;
- realização de vistorias regulares nos componentes dos sistemas adutores, efetuando análises de dados de instrumentação e controle da qualidade e de eficiência;
- realização das medições sistemáticas de vazões no Rio Piranhas-Açu (em conformidade com o item 4.1.3 do presente documento);
- execução dos serviços de vigilância – poderão ser terceirizados com prestadora de serviços especializada;
- operação do Centro de Controle e Operação – CCO;
- operação do Centro de Referência Cultural e Ambiental – CRCA;
- operação de canteiros e demais estruturas de apoio a operação na área do SISTEMA PISF.

A operação dos sistemas de telecomunicações, informática, sistemas elétricos e digital de supervisão e controle (SDSC) deverá ser realizada por equipes especializadas e qualificadas para cada tipologia de serviço, indicada adiante.

As equipes operacionais fixas deverão ser alocadas em quatro tipos de unidades de trabalho: sala de comando e sala de apoio nas EB; postos de vigias a serem implantados; postos de trabalho distribuídos ao longo do PISF (nos Canteiros); e no Centro de Controle e Operação - CCO e Centro de Referência Cultural e Ambiental - CRCA.

A CONCESSIONÁRIA deverá disponibilizar, no mínimo, as seguintes equipes operacionais fixas:

- Equipes alocadas nas Estações de bombeamento, de forma a garantir a operação das EB durante 24h/dia;
- Equipes de vigias alocadas nos postos de vigia e em postos específicos, com vigilância durante 24h por dia;
- Equipes mínimas permanentes que atuarão nos postos operacionais, com vistas ao desenvolvimento de atividades operacionais regulares (em canais, barragens e estruturas associadas), que deverão ser compostas, no mínimo, por: engenheiro civil júnior; técnicos plenos; auxiliar técnico; serventes para apoio operacional; auxiliares de serviços gerais; motoristas e vigias;
- Para as atividades a serem executadas pelo CCO, deverá ser disponibilizada a seguinte equipe mínima: supervisor alocado na Sala de Comando do CCO acompanhado de técnico para apoio; instrumentistas, alocados na Sala de Apoio do CCO, acompanhados por engenheiro eletricista, engenheiro mecânico, técnicos eletricistas e técnicos mecânicos.

Em termos de equipe eventual, a CONCESSIONÁRIA deverá disponibilizar, para os momentos em que houver demanda específica, os seguintes perfis profissionais: engenheiro ou profissional de nível superior para consultoria para vistorias extraordinárias (abrangendo as áreas de geotecnia, civil, estrutural, mecânica, elétrica, automação, telecomunicações, climatologia, economia ou outras especialidades); equipe de mergulhadores especialistas em espaços confinados para vistoria de túneis, galerias, tomadas d'água de uso difuso e poços em estações de bombeamento; soldador especializado e ajudante de solda.

A CONCESSIONÁRIA deverá disponibilizar e manter alguns espaços destinados à utilização do PODER CONCEDENTE no CCO, conforme descrito no Capítulo 3.1.1.3, e outros postos avançados, inclusive provendo recursos dedicados, como estações de trabalho completas, acesso à rede de internet, telecomunicação, impressão, entre outros recursos destinado ao trabalho dos profissionais.

#### **4.1.2 ENERGIA ELÉTRICA**

A CONCESSIONÁRIA receberá a infraestrutura existente composta por subestações, linhas de transmissão e distribuição e seus componentes e será responsável pela operacionalização e manutenção do sistema. A CONCESSIONÁRIA deverá manter ou realizar as ligações necessárias para garantir o suprimento de energia suficiente para alimentar as diversas estruturas do SISTEMA PISF, incluindo os sistemas de iluminação, sistemas de vigilância, monitoramento e telecomunicação, automação e equipamentos, além dos canteiros, estruturas acessórias, entre outros elementos. Dentre estes, os principais elementos

responsáveis pelo consumo de energia elétrica e que deverão ser atendidos pela CONCESSIONÁRIA, de forma contínua num regime de 24 horas durante os sete dias da semana, são: acionamento e operacionalização das Estações de Bombeamento (EBs), dos Centros Operacionais e Administrativos, dos Postos de Vigilância, das Estruturas de Controle (ECs) e Tomadas de Água de Usos Difusos (TUDs).

A gestão do consumo e pagamentos das obrigações dos contratos de energia fica a cargo da CONCESSIONÁRIA, que deverá se comprometer com a adoção de práticas sustentáveis no uso da energia, visando a otimização e redução de seu consumo e seus impactos ambientais, observando as programações de entregas e demais requisitos dos elementos dos sistemas e seus diversos equipamentos, projetando o atendimento das metas implícitas nos INDICADORES DE DESEMPENHO específicos definidos no ANEXO II – SISTEMA DE MENSURAÇÃO DE DESEMPENHO.

#### 4.1.3 PIRANHAS AÇU

Caberá à CONCESSIONÁRIA realizar o monitoramento e a medição sistemática de vazões no rio Piranhas-Açu, no Portal de Entrega localizado na divisa dos estados da Paraíba e Rio Grande do Norte. Esses dados das medições de vazões deverão ser informados à ANA, no formato e frequência solicitados pela agência, em conformidade com sua Resolução nº 168, de 28 de novembro de 2023.

As seguintes atividades deverão ser desempenhadas pela CONCESSIONÁRIA no trecho do rio Piranhas, do portal de Caiçara até o portal do Rio Grande do Norte:

- Realizar inspeções sistemáticas e contínuas (mensal) ao longo do trecho, identificando anomalias e informando ao PODER CONCEDENTE no caso dessas ocorrências;
- Promover a manutenção das passagens molhadas ao longo do trecho, com a realização de desobstrução e outras atividades que se fizerem necessárias para permitir o fluxo de água, conforme previsto em projeto;
- Realizar o monitoramento quantitativo a partir da medição das vazões com a frequência mensal ao longo do trecho, em sete pontos de controle em localização aprovada pela AGÊNCIA REGULADORA.;
- Realizar o monitoramento das estações limnimétricas diariamente ao longo do trecho, em sete pontos de controle em localização aprovada pela AGÊNCIA REGULADORA.
- Realizar monitoramento contínuo com o objetivo de identificar usuários irregulares, encaminhando, a cada mês, ao PODER CONCEDENTE, a relação dos usuários identificados;
- Realizar a operação, transmissão de dados e manutenção dos medidores de vazão instalados pelo PODER CONCEDENTE em localização aprovada pela AGÊNCIA REGULADORA;
- Acompanhar, quando solicitado pelo PODER CONCEDENTE, os processos de alocação de água, no sistema hídrico Piancó-Piranhas-Açu;
- Elaborar e manter atualizado o balanço hídrico contínuo da região de monitoramento, estimando a contribuição e o consumo de água endógena e daquela oriunda do SISTEMA PISF.



- Acompanhar a operação de abertura e fechamento das válvulas dos reservatórios Ávidos e São Gonçalo, a ser realizada pelo DNOCS, quando solicitado pelo PODER CONCEDENTE;
- Realizar medições de vazões em condutos livres e condutos forçados, para realizar o monitoramento do trecho;
- Realizar campanhas anuais de medição para estimativa de perdas de água em leito natural, ao longo do trecho de monitoramento.

Ressalva-se que esta atividade considera apenas as atividades relativas à fiscalização e inspeção das estruturas na bacia do rio Piancó-Piranhas-Açu. As atividades de vigilância são tratadas em item próprio, no Capítulo 4.1.

#### 4.1.4 POSTOS OPERACIONAIS

A CONCESSIONÁRIA deve prever postos operacionais no Sistema PISF que garantam uma rápida resposta aos atendimentos de demandas e de atividades operacionais. Os equipamentos, materiais, insumos e equipes deverão estar alocados de maneira racional e econômica ao longo dos eixos do PISF, em locais estratégicos próximos às áreas de intervenção. Para tanto, os antigos canteiros de obras que apoiaram a implantação das obras poderão ser considerados como localidades a serem utilizadas como postos avançados das equipes de Operação e Manutenção da CONCESSIONÁRIA, contando com espaços de estacionamento, edificações de escritórios, armazenagem de materiais, ferramentas e insumos, local de trabalho, montagens e reunião. A implantação, adaptação e a manutenção dos Postos Operacionais são escopo das intervenções a serem realizadas pela CONCESSIONÁRIA.

No Eixo Leste, deve ser previsto um núcleo avançado de apoio que esteja em contato direto com o CCO, que possua funções similares às contidas nele e permita uma operação remota. Este posto deve ser instalado no antigo canteiro do Lote 11 ou outra localidade a ser aprovada pelo PODER CONCEDENTE. Nesse posto, deve ser previsto recepção, estacionamento com guarita de vigilância, refeitório, vestiários e sanitários, além de espaço dedicado ao uso do PODER CONCEDENTE, com estrutura mínima de escritório e posições de trabalho para acomodar, ao menos, dez pessoas em salão compartilhado e cinco pessoas em salas de reunião/foco.

## 4.2 MANUTENÇÃO

No presente item, são apresentadas, de forma geral, as obrigações mínimas que a CONCESSIONÁRIA deverá implementar e executar para a manutenção da capacidade instalada ao longo da vida útil da infraestrutura concedida, com vistas à adequada operação dos sistemas adutores do PISF.

Os serviços de manutenção da infraestrutura do SISTEMA PISF deverão ser executados por equipe permanentemente treinada e experiente na realização de serviços dessa natureza, adequadamente equipadas e com as ferramentas e materiais necessários para a correta e adequada execução de toda a manutenção necessária na infraestrutura, nos sistemas e nos equipamentos.

A finalidade da manutenção é manter o funcionamento de cada componente do SISTEMA PISF em níveis satisfatórios e seguros, garantindo a operacionalidade e o prolongamento da vida útil. A periodicidade a ser prevista deverá respeitar essa finalidade e obedecer às características de cada estrutura e componente,

havendo aqueles serviços de execução diária, semanal, mensal, trimestral, semestral e anual ou com incidências pontuais menos frequentes, podendo ocorrer a cada dois, cinco, quinze ou mais anos.

A manutenção de toda a infraestrutura instalada e a ser implantada deverá ser executada pela CONCESSIONÁRIA de forma perene ao longo de toda a CONCESSÃO para garantir a plena operação, bem como a máxima vida útil das estruturas, máquinas e equipamentos da operação.

Ao fim da CONCESSÃO, o SISTEMA PISF deverá estar em completa capacidade operacional, sem prejuízo de funcionamento decorrente de más condutas nas rotinas de manutenção, seja por falta de frequência ou negligência técnica.

Eventuais dispêndios para a manutenção da capacidade instalada que venham a configurar aquisição de peças e/ou equipamentos dentro das atividades de manutenção não ensejam reequilíbrio econômico-financeiro.

Será responsabilidade da CONCESSIONÁRIA fazer seu próprio inventário antes do início da operação para averiguar a suficiência da infraestrutura e a eventual necessidade de reposição de peças ou adiantamento de serviços de manutenção, conforme previsto no Capítulo 5 deste CADERNO DE ENCARGOS

É obrigação da CONCESSIONÁRIA elaborar Planos de Operação e Manutenção, conforme APÊNDICE 1 – DOCUMENTOS ENTREGÁVEIS DA CONCESSIONÁRIA, nos quais deverão ser especificadas detalhadamente as rotinas operacionais e de manutenção dos equipamentos e estruturas de todos os elementos do SISTEMA PISF.

Para os serviços de manutenção de equipamentos eletromecânicos, o operador deverá observar as recomendações constantes nos respectivos manuais dos equipamentos elaborados pelos fornecedores, além das normas nacionais e internacionais aplicáveis. Todas as manutenções realizadas deverão ser registradas em sistema de manutenção dedicado e consultável, de obrigatória utilização por parte da CONCESSIONÁRIA, para garantia de rastreabilidade e verificação, sempre que necessário.

A seguir, são listados os principais elementos do sistema adutor e as respectivas diretrizes e parâmetros de manutenção que ficarão a cargo da CONCESSIONÁRIA. Vale ressaltar que os serviços tratados adiante são um guia para a execução das atividades de manutenção, de forma a alcançar um desempenho satisfatório do SISTEMA PISF, a ser medido segundo os parâmetros definidos no ANEXO II – SISTEMA DE MENSURAÇÃO DE DESEMPENHO, e caberá à CONCESSIONÁRIA apontar e produzir as respectivas diretrizes e manuais necessários para sua perfeita manutenção.

A CONCESSIONÁRIA será responsável por garantir o funcionamento e a integridade de toda a infraestrutura do SISTEMA PISF. Além disso, deverá realizar sistematicamente vistorias de rotina, a fim de averiguar e executar os serviços necessários de manutenção para a plena operação da infraestrutura.

No âmbito de qualquer intervenção a ser realizada nos canais do SISTEMA PISF, de implantação, correção ou substituição, é vedada a utilização de mantas de PVC nos canais do SISTEMA PISF, devido ao seu baixo desempenho, sendo permitido exclusivamente o uso de mantas do tipo PEAD.

As responsabilidades da CONCESSIONÁRIA em todas as estruturas do SISTEMA PISF podem ser resumidas em duas premissas:

- **PREMISSA 1:** A CONCESSIONÁRIA deve garantir que as funções operacionais das estruturas pertencentes ao SISTEMA PISF sejam atendidas em caráter integral, 24h/dia, 365 dias por ano, exceto em caso de paradas programadas, devidamente justificadas e autorizadas.
- **PREMISSA 2:** A CONCESSIONÁRIA deve garantir que sejam executados todos os serviços de manutenção necessários para a integridade da estrutura e de seu entorno, para que o sistema seja mantido em perfeito estado de conservação, em conformidade com os princípios de sustentabilidade e as boas práticas da engenharia.

#### 4.2.1 CAPTAÇÃO E CANAL DE ADUÇÃO

Consiste na infraestrutura de captação de água, que nos Eixos Norte e Leste é responsável por captar e conduzir a água do Rio São Francisco até a primeira estação de bombeamento, através de canal aberto.

Além das duas premissas de manutenção, os serviços de manutenção da CONCESSIONÁRIA devem ser capazes de garantir minimamente e não exaustivamente:

1. Que a vegetação na estrutura e no entorno seja de pequeno porte, baixa densidade e não ofereça riscos a integridade do canal;
2. Que o enrocamento da seção interna do canal permaneça íntegro e sem falhas ou deslocamentos que comprometam a estabilidade, a funcionalidade e a segurança da estrutura;
3. Que o canal não sofra problemas de assoreamento ou obstrução, que possam de alguma forma, comprometer a vazão outorgada e os equipamentos a jusante;
4. Que não haja proliferação de moluscos ou vegetação flutuante, de forma a preservar a qualidade da água e a integridade do sistema hidráulico;
5. Que a camada impermeabilizante esteja desempenhando plenamente sua função, evitando vazamentos e garantindo a eficiência e durabilidade do sistema.

#### 4.2.2 CANAIS

Os canais, em sua maioria, foram projetados em seção trapezoidal, impermeabilizados com geomembrana e revestidos com concreto simples. Contudo, também existem canais com outras concepções, como canais enrocados e escavados em rocha.

Além das duas premissas de manutenção, os serviços de manutenção da CONCESSIONÁRIA devem ser capazes de garantir minimamente e não exaustivamente:

1. Que a vegetação na estrutura e no entorno seja de pequeno porte, baixa densidade e não ofereça riscos a integridade do canal;
2. Que a seção interna do canal permaneça íntegra e sem falhas ou deslocamentos que comprometam a estabilidade, a funcionalidade e a segurança da estrutura;

3. Que o canal não sofra problemas de assoreamento ou obstrução, que possam de alguma forma, comprometer a vazão outorgada e os equipamentos a jusante;
4. Que não haja proliferação de moluscos ou vegetação flutuante, de forma a preservar a qualidade da água e a integridade do sistema hidráulico;
5. Que a vazão dos medidores de vazão da drenagem interna dos canais não ultrapasse os limites estabelecidos no projeto executivo;
6. Que os taludes, contenções e escavações permaneçam íntegros, sem falhas ou deslocamentos que comprometam a estabilidade e segurança da estrutura;
7. Que a camada impermeabilizante esteja desempenhando plenamente sua função, evitando vazamentos e garantindo a eficiência e durabilidade do sistema;
8. Que todos os instrumentos geotécnicos previstos no projeto executivo e nos documentos do Plano de Segurança de Barragem (PSB) estejam em perfeito estado de funcionamento e conservação.

#### 4.2.3 AQUEDUTOS

Os aquedutos consistem em “pontes-canais” confeccionados em concreto armado, projetados com a finalidade de transposição dos grandes talwegues ou rodovias pelo sistema adutor, quando a solução se mostra mais econômica. Nos locais onde os canais de adução interceptam rios ou córregos cujas vazões de pico inviabilizam a implantação de bueiros ou galerias para drenagem ou mesmo grandes vales, foram implantados aquedutos. Os aquedutos foram projetados como canais escoando em superfície livre, obedecendo aos demais critérios pertinentes para este tipo de obra. Os aquedutos são formados por estruturas celulares, com seção transversal em “U” e altura variável, a depender do trecho.

Além das duas premissas de manutenção, os serviços de manutenção da CONCESSIONÁRIA devem ser capazes de garantir minimamente e não exaustivamente:

1. Que a vegetação na estrutura e no entorno seja de pequeno porte, baixa densidade e não ofereça riscos a integridade do aqueduto e seus taludes;
2. Que a seção interna do aqueduto permaneça íntegra e sem falhas ou deslocamentos que comprometam a estabilidade, a funcionalidade e a segurança da estrutura;
3. Que o aqueduto não sofra problemas de assoreamento ou obstrução, que possam de alguma forma, comprometer a vazão outorgada e os equipamentos a jusante;
4. Que os taludes, contenções e escavações permaneçam íntegros, sem falhas ou deslocamentos que comprometam a estabilidade e segurança da estrutura;
5. Que a camada impermeabilizante esteja desempenhando plenamente sua função, evitando vazamentos e garantindo a eficiência e durabilidade do sistema;
6. Que os acessórios previstos no projeto executivo como guarda-corpos e demais componentes, estejam em bom estado de conservação, funcionalidade e segurança, conforme as especificações de projeto.

#### 4.2.4 CERCAS

A delimitação territorial do SISTEMA PISF é fundamental para que seja garantida a proteção da operação e a segurança das áreas de preservação ambiental. A integridade das fronteiras é garantida por meio de cercamento composto por mourões e arame. A descrição do tipo de cercamento pode ser encontrada no item 3.1.5.1 deste caderno.

Além das duas premissas de manutenção, os serviços de manutenção da CONCESSIONÁRIA devem ser capazes de garantir minimamente e não exaustivamente:

1. Que a vegetação na estrutura e no entorno seja de pequeno porte, baixa densidade e não ofereça riscos a integridade;
2. Que a cerca, portões e demais acessórios previstos no projeto executivo estejam em perfeito estado de conservação, sem aberturas ou falhas, conforme especificado em projeto e no licenciamento ambiental.

#### 4.2.5 BARRAGENS

O termo Barragens aqui adotado inclui as barragens – maciços e suas proteções de talude e coroamento – e demais estruturas que integram os reservatórios do SISTEMA PISF, incluindo diques, tomadas de água, vertedores e bacias de dissipação de energia, canais de restituição e estruturas de controle. Estas estruturas têm como objetivo armazenar, controlar o nível e distribuir a água contida nos reservatórios.

Nos dois quadros a seguir, de forma referencial, foram compiladas as principais informações das barragens que compõe o SISTEMA PISF. É possível verificar informações como: tipo da barragem, altura, área do reservatório, volume armazenado, quantidade de diques e existência ou não de tomada de uso difuso e estrutura de controle.

Quadro 4.3 – Quadro resumo – Barragens Eixo Norte

BARRAGEM	TIPO DE BARRAGEM	ALTURA DA BARRAGEM (m)	ÁREA DO RESERVATÓRIO (km <sup>2</sup> ) <sup>1</sup>	VOLUME ARMazenado (milhões de m <sup>3</sup> ) <sup>1</sup>	TUD	EC	QUANTIDADE DE DIQUES
Reservatório Tucutu	Terra Homogênea	22,00	2,87	20,26	SIM	SIM	0
Reservatório Terra Nova	Terra Homogênea	10,90	1,97	7,36	SIM	NÃO	0
Reservatório Serra do Livramento	Terra Homogênea	25,80	1,57	18,38	SIM	SIM	0
Reservatório Mangueira	Enrocamento com núcleo em solo compactado	27,33	2,89	19,88	SIM	NÃO	0
Reservatório Negreiros	Concreto Compactado a Rolo (CCR)	36,60	2,51	25,85	SIM	SIM	2
Reservatório Milagres	Enrocamento com núcleo argiloso	39,00	11,53	100,97	SIM	SIM	2
Reservatório Jati	Terra Homogênea	56,00	1,31	27,91	SIM	NÃO	3
Reservatório Atalho	Maciço de terra, seção zoneada	43,00	5,16	72,59	SIM	NÃO	0
Reservatório Porcos	Terra Zoneada (BTME) e Terra e	30,00	8,20	97,35	SIM	SIM	2

	enrocamento (BTMD)						
Reservatório Cana Brava	Terra Homogênea	25,90	1,00	9,75	NÃO	NÃO	0
Reservatório Cipó	Enrocamento com núcleo em solo compactado	25,40	0,60	6,97	NÃO	NÃO	0
Reservatório Boi I	Terra Homogênea	28,50	1,40	26,30	NÃO	NÃO	0
Reservatório Boi II	Terra Homogênea	28,50	1,40	26,30	NÃO	SIM	0
Reservatório Morros	Terra e Enrocamento	15,00	0,80	3,00	SIM	NÃO	0
Reservatório Boa Vista	Terra zoneada	49,00	16,00	255,00	SIM	SIM	2
Reservatório Caiçara	Terra e Enrocamento	30,00	0,54	5,00	SIM	SIM	0

Quadro 4.4 – Quadro resumo – Barragens Eixo Leste

BARRAGEM	TIPO DE BARRAGEM	ALTURA DA BARRAGEM (m)	ÁREA DO RESERVATÓRIO ( $km^2$ ) <sup>1</sup>	VOLUME ARMAZENADO (milhões de $m^3$ )	TU D	EC	QUANTIDADE DE DIQUES
Reservatório Areias	Terra homogênea/zoneada	14,09	1,68	6,93	SIM	SIM	0
Reservatório Braúnas	Seção zoneada com núcleo argiloso com filtro vertical, tapete drenante na fundação e espaldares de conglomerado compactado	37,10	1,35	15,43	SIM	SIM	1
Reservatório Mandantes	Terra Homogênea	21,40	0,94	2,85	SIM	NÃO	0
Reservatório Salgueiro	Terra Homogênea	20,70	0,98	5,42	SIM	SIM	0
Reservatório Muquém	Terra Homogênea	19,29	0,78	3,33	SIM	SIM	0
Reservatório Cacimba Nova	Gravidade, seção homogênea	13,91	0,87	3,12	SIM	NÃO	0
Reservatório Bagres	Terra Homogênea	13,61	0,86	2,58	SIM	SIM	1
Reservatório Copiti	Gravidade	17,24	1,29	4,91	SIM	SIM	0
Reservatório Moxotó	Terra Zoneada	13,91	0,54	1,51	SIM	NÃO	0
Reservatório Barreiro	Terra Homogênea	14,40	0,77	3,11	SIM	SIM	0
Reservatório Campos	Terra Homogênea	18,95	0,90	4,84	SIM	SIM	0
Reservatório Barro Branco	Terra Homogênea	12,56	0,09	0,24	SIM	SIM	0

Além destas, faz parte da CONCESSÃO o reservatório de Redondo no Ramal do Apodi.

Quadro 4.5 – Quadro resumo – Barragens Ramal do Apodi

BARRAGEM	TIPO DE BARRAGEM	ALTURA DA BARRAGEM (m)	ÁREA DO RESERVATÓRIO (km <sup>2</sup> )	VOLUME ARMAZENADO (milhões de m <sup>3</sup> )	TUD	EC	QUANTIDADE DE DIQUES
Reservatório Redondo	Terra homogênea	12,00	0,874 <sup>1</sup>	3,25 <sup>1</sup>	SIM	SIM	4

<sup>1</sup> Área e volume calculado com base na cota 328,50m.

A CONCESSIONÁRIA será responsável por garantir o funcionamento e a segurança integral das barragens e realizar sistematicamente inspeções de rotina, a fim de averiguar e executar os serviços necessários de manutenção para a plena operação da infraestrutura. A CONCESSIONÁRIA deverá garantir, minimamente e não restritivamente, serviços de manutenção do maciço do barramento e diques, tomada d'água, vertedor e bacia de dissipação, canal de restituição, área do reservatório e estruturas de controle.

Há previsões de práticas e funções específicas para barragens, que estão detalhadas nos respectivos Planos de Segurança de Barragens e devem ser seguidas juntamente com todas as leis, diretrizes, normas e boas práticas de engenharia e supervisão deste tipo de infraestrutura.

Por conta de sua relevância no SISTEMA PISF, o item Barragens foi subdividido em 6 itens, detalhados nos tópicos a seguir, em que são listadas as responsabilidades da CONCESSIONÁRIA em cada uma das estruturas.

#### 4.2.5.1 RESERVATÓRIOS

Além das duas premissas de manutenção, os serviços de manutenção da CONCESSIONÁRIA devem ser capazes de garantir, minimamente e não exaustivamente:

1. Que a vegetação na estrutura e no entorno seja de pequeno porte, baixa densidade e não ofereça riscos a integridade;
2. Que o reservatório não sofra problemas de assoreamento que possam, de alguma forma, comprometer a vazão outorgada e os equipamentos a jusante;
3. Que não haja proliferação de moluscos ou vegetação flutuante, de forma a preservar a qualidade da água e a integridade do sistema hidráulico; e
4. Que haja cercamento e sinalização de risco de afogamento, bem como medidas para evitar a contaminação da água.

#### 4.2.5.2 MACIÇO DO BARRAMENTO E DIQUES

Além das duas premissas de manutenção, os serviços de manutenção da CONCESSIONÁRIA devem ser capazes de garantir, minimamente e não exaustivamente:

1. Que a vegetação na estrutura e no entorno seja de pequeno porte, baixa densidade e não ofereça riscos a integridade do barramento;

2. Que o enrocamento nos taludes da barragem permaneça íntegro e sem falhas ou deslocamentos que comprometam a estabilidade, a funcionalidade e a segurança da estrutura;
3. Que a vazão dos medidores de vazão não ultrapasse os limites estabelecidos no projeto executivo;
4. Que os taludes, contenções e escavações permaneçam íntegros, sem falhas ou deslocamentos que comprometam a estabilidade e segurança da estrutura;
5. Que a pintura(caiação) dos elementos em geral seja mantida em perfeito estado de conservação;
6. Que todos os instrumentos geotécnicos previstos no projeto executivo e nos documentos do Plano de Segurança de Barragem (PSB) estejam em perfeito estado de funcionamento e conservação.

#### 4.2.5.3 VERTEADOR

Além das duas premissas de manutenção, os serviços de manutenção da CONCESSIONÁRIA devem ser capazes de garantir, minimamente e não exaustivamente:

1. Que a vegetação na estrutura e no entorno seja de pequeno porte, baixa densidade e não ofereça riscos a integridade do vertedouro, bem como sua capacidade de vazão;
2. Que o vertedouro permaneça íntegro e sem falhas ou deslocamentos que comprometam a estabilidade, a funcionalidade e a segurança da estrutura;
3. Que os taludes, contenções e escavações permaneçam íntegros, sem falhas ou deslocamentos que comprometam a estabilidade e segurança da estrutura;
4. Que a camada impermeabilizante esteja desempenhando plenamente sua função, evitando vazamentos e garantindo a eficiência e durabilidade do sistema;
5. Que os acessórios previstos no projeto executivo como guarda-corpos e demais componentes, estejam em bom estado de conservação, funcionalidade e segurança, conforme as especificações de projeto;
6. Que todos os instrumentos geotécnicos previstos no projeto executivo e nos documentos do Plano de Segurança de Barragem (PSB) estejam em perfeito estado de funcionamento e conservação.

#### 4.2.5.4 CANAL DE RESTITUIÇÃO

Além das duas premissas de manutenção, os serviços de manutenção da CONCESSIONÁRIA devem ser capazes de garantir, minimamente e não exaustivamente:

1. Que a vegetação na estrutura e no entorno seja de pequeno porte, baixa densidade e não ofereça riscos a integridade do canal, bem como sua capacidade de vazão;
2. Que o canal de restituição permaneça íntegro e sem falhas ou deslocamentos que comprometam a estabilidade, a funcionalidade e a segurança da estrutura;



3. Que os taludes, contenções e escavações permaneçam íntegros, sem falhas ou deslocamentos que comprometam a estabilidade e segurança da estrutura;
4. Que não haja acúmulo de água em locais indevidos.

#### 4.2.5.5 ESTRUTURAS DE CONTROLE

Além das duas premissas de manutenção, os serviços de manutenção da CONCESSIONÁRIA devem ser capazes de garantir, minimamente e não exaustivamente:

1. Que a vegetação na estrutura e no entorno seja de pequeno porte, baixa densidade e não ofereça riscos a integridade;
2. Que a estrutura de concreto permaneça íntegra e sem falhas ou deslocamentos que comprometam a estabilidade, a funcionalidade e a segurança da estrutura;
3. Que a estrutura de controle não sofra problemas de assoreamento ou obstrução, que possam de alguma forma, comprometer a vazão outorgada e os equipamentos a jusante;
4. Que não haja proliferação de moluscos ou vegetação flutuante, de forma a preservar a qualidade da água e a integridade do sistema hidráulico;
5. Que os taludes, contenções e escavações permaneçam íntegros, sem falhas ou deslocamentos que comprometam a estabilidade e segurança da estrutura;
6. Que a camada impermeabilizante esteja desempenhando plenamente sua função, evitando vazamentos e garantindo a eficiência e durabilidade do sistema;
7. Que os acessórios previstos no projeto executivo como guarda-corpos e demais componentes, estejam em bom estado de conservação, funcionalidade e segurança, conforme as especificações de projeto;
8. Que a cerca, portões e demais acessórios previstos no projeto executivo estejam em perfeito estado de conservação, sem aberturas ou falhas, conforme especificado em projeto e no licenciamento ambiental;
9. Que todos os equipamentos elétricos, mecânicos, hidráulicos e hidromecânicos estejam em perfeito estado de funcionamento e conservação;
10. Que a edificação e o entorno sejam mantidos limpos, organizados e em perfeito estado de conservação;
11. Que não haja oxidação ou vazamento nos componentes e equipamentos metálicos;
12. Que não haja acúmulo de água em locais indevidos;
13. Que a pintura dos elementos em geral seja mantida em perfeito estado de conservação;

14. Que o sistema de prevenção e combate a incêndio seja mantido em perfeito estado de conservação, prontidão e funcionalidade;
15. Que o Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) seja mantido em perfeito estado de conservação, e funcionalidade.

#### 4.2.5.6 TOMADA D'ÁGUA

Além das duas premissas de manutenção, os serviços de manutenção da CONCESSIONÁRIA devem ser capazes de garantir, minimamente e não exaustivamente:

1. Que a vegetação na estrutura e no entorno seja de pequeno porte, baixa densidade e não ofereça riscos a integridade;
2. Que a estrutura de concreto permaneça íntegra e sem falhas ou deslocamentos que comprometam a estabilidade, a funcionalidade e a segurança da estrutura;
3. Que os taludes, contenções e escavações permaneçam íntegros, sem falhas ou deslocamentos que comprometam a estabilidade e segurança da estrutura;
4. Que a camada impermeabilizante esteja desempenhando plenamente sua função, evitando vazamentos e garantindo a eficiência e durabilidade do sistema;
5. Que os acessórios previstos no projeto executivo como guarda-corpos e demais componentes, estejam em bom estado de conservação, funcionalidade e segurança, conforme as especificações de projeto;
6. Que a cerca, portões e demais acessórios previstos no projeto executivo estejam em perfeito estado de conservação, sem aberturas ou falhas, conforme especificado em projeto e no licenciamento ambiental;
7. Que todos os equipamentos elétricos, mecânicos, hidráulicos e hidromecânicos estejam em perfeito estado de funcionamento e conservação;
8. Que a edificação e o entorno sejam mantidos limpos, organizados e em perfeito estado de conservação;
9. Que não haja oxidação ou vazamento nos componentes e equipamentos metálicos;
10. Que não haja acúmulo de água em locais indevidos;
11. Que a pintura dos elementos em geral seja mantida em perfeito estado de conservação;
12. Que o sistema de prevenção e combate a incêndio seja mantido em perfeito estado de conservação, prontidão e funcionalidade;
13. Que o Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) seja mantido em perfeito estado de conservação, e funcionalidade;

#### 4.2.6 TÚNEIS E GALERIAS

Os túneis foram concebidos para permitir a passagem do sistema adutor sob as grandes elevações topográficas, em que a solução de passagem por meio de cortes se mostra mais onerosa. Eles foram dimensionados considerando seção tipo ferradura. Os revestimentos das seções foram definidos em conformidade com as características geológico-geotécnicas das rochas. Para facilitar os serviços de transporte do material escavado durante a execução das obras, os pisos dos túneis foram revestidos com concreto.

As galerias são estruturas em concreto armado, adotadas em situações em que é necessária a transposição de alguma interferência (por exemplo, rodovia). As galerias foram projetadas como canais, escoando em superfície livre, em fase única, obedecendo aos demais critérios pertinentes para este tipo de obra.

Além das duas premissas de manutenção, os serviços de manutenção da CONCESSIONÁRIA devem ser capazes de garantir, minimamente e não exaustivamente:

1. Que a vegetação na estrutura e no entorno seja de pequeno porte, baixa densidade e não ofereça riscos a integridade do emboque, desemboque e janela (se houver);
2. Que a estrutura permaneça íntegra e sem falhas ou deslocamentos que comprometam a estabilidade, a funcionalidade e a segurança da estrutura;
3. Que os taludes, contenções e escavações permaneçam íntegros, sem falhas ou deslocamentos que comprometam a estabilidade e segurança da estrutura;
4. Que os acessórios previstos no projeto executivo como guarda-corpos e demais componentes, estejam em bom estado de conservação, funcionalidade e segurança, conforme as especificações de projeto;
5. Que não haja oxidação ou vazamento nos componentes e equipamentos metálicos;
6. Que não haja acúmulo de água em locais indevidos;
7. Que os dispositivos de drenagem sejam mantidos em perfeito estado de conservação, funcionalidade e segurança;
8. Que a pintura dos elementos em geral seja mantida em perfeito estado de conservação.

Periodicamente, a CONCESSIONÁRIA deverá realizar inspeções internas nos túneis e galerias do SISTEMA PISF, com intervalo máximo de 24 meses, visando identificar possíveis problemas que possam comprometer a integridade das estruturas. A primeira inspeção a ser realizada pela CONCESSIONÁRIA em cada uma das estruturas de túneis e galerias, deverá ocorrer em até 24 meses, contados a partir da DATA DE EFICÁCIA do CONTRATO. Devido à complexidade dessas operações, a CONCESSIONÁRIA deverá elaborar e submeter à aprovação do PODER CONCEDENTE um cronograma detalhado das inspeções a serem realizadas.

A CONCESSIONÁRIA deverá realizar inspeções periódicas no teto da Galeria Monteiro (WBS 2227), com o objetivo de identificar, em tempo hábil, a necessidade de intervenções. Caso sejam detectadas intervenções necessárias, a CONCESSIONÁRIA deverá apresentar ao PODER CONCEDENTE a solução proposta e o respectivo cronograma para aprovação.

#### 4.2.7 REDE DE DRENAGEM

A drenagem lateral e transversal são as tradicionais obras de coleta e condução das águas de chuva que se desenvolvem paralelamente a céu aberto (valetas) e transversalmente sob os aterros (bueiros). No caso dos taludes remanescentes dos grandes cortes das estações de bombeamento e canais, foram executadas valetas, caixas e escadas de dissipação que captam e conduzem as contribuições para o sistema natural ou artificial de drenagem.

Além das duas premissas de manutenção, os serviços de manutenção da CONCESSIONÁRIA devem ser capazes de garantir, minimamente e não exaustivamente:

1. Que a vegetação na estrutura e no entorno seja de pequeno porte, baixa densidade e não ofereça riscos a integridade;
2. Que a estrutura permaneça íntegra e sem falhas ou deslocamentos que comprometam a estabilidade, a funcionalidade e a segurança da estrutura;
3. Que a estrutura não sofra problemas de assoreamento ou obstrução, que possam de alguma forma, comprometer a vazão dos dispositivos;
4. Que não haja acúmulo de água em locais indevidos;
5. Que não haja dispositivos obstruídos;
6. Que os dispositivos de drenagem sejam mantidos em perfeito estado de conservação, funcionalidade e segurança;
7. Que a pintura(caiação) dos elementos em geral seja mantida em perfeito estado de conservação.

#### 4.2.8 SISTEMA VIÁRIO

O sistema viário dos eixos principais é composto por estrada lateral construída paralela ao canal e obras de transposição do canal (interferências), compostas por pontes e passarelas projetadas com o objetivo de preservar o tráfego nos cruzamentos do sistema adutor com a rede regional de estradas e caminhos.

As estradas de serviço desenvolvem-se paralelamente, de um dos lados e ao longo de todo o sistema adutor, na maior parte em greide colado ao terreno natural, com revestimento primário e passando em aterro sobre os bueiros dos canais.

Além das estradas de serviço, a CONCESSIONÁRIA deverá projetar, executar e manter as estradas de acesso às estações de bombeamento, que devem ser pavimentadas com asfalto. Nas estações de bombeamento EBI-2 e EBI-3 do Eixo Norte, onde parte do acesso está fora da faixa de domínio do PISF, a CONCESSIONÁRIA será responsável pelos investimentos necessários para a execução dos acessos

pavimentados, nos padrões estabelecidos no item 3.1.2, mas estará isenta da obrigação de realizar os serviços de manutenção nos trechos fora da faixa de domínio.

Além das duas premissas de manutenção, os serviços de manutenção da CONCESSIONÁRIA devem ser capazes de garantir, minimamente e não exaustivamente:

1. Que a vegetação na estrutura e no entorno seja de pequeno porte, baixa densidade e não ofereça riscos a integridade;
2. Que o pavimento asfáltico das estradas de acessos às estações de bombeamento esteja sempre em boa qualidade, de forma que não sejam verificados buracos, trincas e outras falhas no pavimento;
3. Que a estrutura permaneça íntegra e sem falhas ou deslocamentos que comprometam a estabilidade, a funcionalidade e a segurança da estrutura;
4. Que os taludes e contenções permaneçam íntegros, sem falhas ou com deslocamentos que comprometam a estabilidade e segurança da estrutura;
5. Que não haja acúmulo de água em locais indevidos;
6. Que os acessórios previstos no projeto executivo como elementos de sinalização, barreiras de contenção e demais componentes do sistema viário, estejam em bom estado de conservação, funcionalidade e segurança, conforme as especificações de projeto;
7. Que a pista de rolagem e acostamentos sejam mantidos em perfeito estado de conservação, funcionalidade e segurança;
8. Que os dispositivos de drenagem sejam mantidos em perfeito estado de conservação, funcionalidade e segurança;
9. Que a pintura dos elementos em geral seja mantida em perfeito estado de conservação.

#### 4.2.9 PONTES E PASSARELAS

Conforme descrito no item anterior, as pontes e passarelas são obras de transposição do canal que foram projetadas com o objetivo de preservar o tráfego nos cruzamentos do sistema adutor com a rede regional de estradas e caminhos.

Além das duas premissas de manutenção, os serviços de manutenção da CONCESSIONÁRIA devem ser capazes de garantir, minimamente e não exaustivamente:

1. Que a vegetação na estrutura e no entorno seja de pequeno porte, baixa densidade e não ofereça riscos a integridade;
2. Que a estrutura permaneça íntegra e sem falhas ou deslocamentos que comprometam a estabilidade, a funcionalidade e a segurança da estrutura;
3. Que os taludes, contenções e escavações permaneçam íntegros, sem falhas ou deslocamentos que comprometam a estabilidade e segurança da estrutura;
4. Que os acessórios previstos no projeto executivo como guarda-corpos e demais componentes, estejam em bom estado de conservação, funcionalidade e segurança, conforme as especificações de projeto;
5. Que não haja acúmulo de água em locais indevidos;
6. Que não haja dispositivos obstruídos;
7. Que a pista de rolagem seja mantida em perfeito estado de conservação, funcionalidade e segurança;
8. Que a pintura dos elementos em geral seja mantida em perfeito estado de conservação.

#### 4.2.10 SISTEMA ELÉTRICO E SDSC

O sistema elétrico compõe-se basicamente de duas partes: uma primeira formada por subestações e serviços auxiliares e uma segunda formada pelo sistema de transmissão.

A primeira está formada por subestações abaixadoras, transformadores abaixadores e subsistemas de comando, controle, proteção e supervisão, sistema de telecomunicação, sistema de serviços auxiliares de corrente alternada e contínua, sistema de iluminação, sistema de vias de cabos, sistema de fiação e sistema de aterramento e proteção atmosférica.

Dentro das estações de bombeamento, o sistema de distribuição de média tensão é constituído de cubículos equipados com disjuntores, transformadores de corrente, transformadores de potencial, sistema de medição, sistema de proteção etc. que, recebendo alimentação proveniente dos transformadores abaixadores, alimentarão os motores, os circuitos e os transformadores auxiliares.

Além das subestações vinculadas às estações de bombeamento (uma SE para cada EB), foram instaladas estruturas complementares ao longo dos eixos, como estruturas de controle e tomadas d'água de uso

difuso, que também foram equipadas com casas de força para operar os equipamentos eletromecânicos ali instalados.

Essas estruturas complementares foram equipadas com sistema de comando, controle e supervisão, sistema de telecomunicação, transformador de distribuição, sistema de distribuição de corrente alternada, sistema de iluminação, sistema de fiação e vias de cabos e sistema de aterramento e proteção atmosférica.

As subestações possuem um transformador de força exclusivo para alimentar as cargas das TUDs e ECs que se encontram ao longo do sistema adutor.

A segunda parte do sistema elétrico está no seu sistema de transmissão. O sistema elétrico do PISF é alimentado por subestações da CHESF através de linhas de transmissão que se conectam à primeira subestação em cada eixo. As subestações do PISF estão interligadas através de um sistema de transmissão composto por nove linhas de transmissão, as quais são responsáveis pela alimentação elétrica do empreendimento. Duas linhas de transmissão fazem interligação com o SIN (Sistema Interligado Nacional).

Além das duas premissas de manutenção, os serviços de manutenção da CONCESSIONÁRIA devem ser capazes de garantir, minimamente e não exaustivamente:

1. Que a vegetação na estrutura e no entorno seja de pequeno porte, baixa densidade e não ofereça riscos a integridade;
2. Que a estrutura permaneça íntegra e sem falhas ou deslocamentos que comprometam a estabilidade, a funcionalidade e a segurança da estrutura;
3. Que todos os equipamentos elétricos, mecânicos, hidráulicos e hidromecânicos estejam em perfeito estado de funcionamento e conservação;
4. Que não haja oxidação ou vazamento nos componentes e equipamentos metálicos;
5. Que a pintura dos elementos em geral seja mantida em perfeito estado de conservação;
6. Que o sistema elétrico e SDSC, incluindo componentes elétricos, hardware e softwares sejam mantidos em perfeito estado de conservação, prontidão, funcionamento e segurança, garantindo a ausência de interrupções e paradas não programadas;
7. Que os equipamentos pertencentes ao SDSC sejam atualizados tanto em hardware como firmware e software ao longo do período da concessão.

#### **4.2.11 MANUTENÇÃO DAS UNIDADES ADMINISTRATIVAS DE APOIO**

As unidades administrativas de apoio são edificações compostas pelos postos operacionais ou canteiros de obras, CCO, CRCA, entre outros.

Além das duas premissas de manutenção, os serviços de manutenção da CONCESSIONÁRIA devem ser capazes de garantir, minimamente e não exaustivamente:

1. Que a vegetação na estrutura e no entorno seja de pequeno porte, baixa densidade e não ofereça riscos a integridade;
2. Que a estrutura permaneça íntegra e sem falhas ou deslocamentos que comprometam a estabilidade, a funcionalidade e a segurança da estrutura;
3. Que os taludes, contenções e escavações permaneçam íntegros, sem falhas ou deslocamentos que comprometam a estabilidade e segurança da estrutura;
4. Que os acessórios previstos no projeto executivo como guarda-corpos e demais componentes, estejam em bom estado de conservação, funcionalidade e segurança, conforme as especificações de projeto;
5. Que a cerca, portões e demais acessórios previstos no projeto executivo estejam em perfeito estado de conservação, sem aberturas ou falhas, conforme especificado em projeto e no licenciamento ambiental;
6. Que todos os equipamentos elétricos, mecânicos, hidráulicos e hidromecânicos estejam em perfeito estado de funcionamento e conservação;
7. Que a edificação e o entorno sejam mantidos limpos, organizados e em perfeito estado de conservação;
8. Que os escritórios e mobiliários sejam mantidos limpos, organizados e em perfeito estado de conservação;
9. Que não haja oxidação ou vazamento nos componentes e equipamentos metálicos;
10. Que a conexão de internet nas unidades administrativas possibilite comunicação rápida e eficaz;
11. Que não haja acúmulo de água em locais indevidos;
12. Que a pintura dos elementos em geral seja mantida em perfeito estado de conservação;
13. Que as unidades de tratamento de água e esgoto sejam mantidas em perfeito estado de conservação e funcionalidade;
14. Que o sistema de prevenção e combate a incêndio seja mantido em perfeito estado de conservação, prontidão e funcionalidade;
15. Que o Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) seja mantido em perfeito estado de conservação, e funcionalidade.

#### 4.2.12 ESTAÇÕES DE BOMBEAMENTO

As estações de bombeamento foram a solução definida para a transposição da água aduzida entre bacias hidrográficas, com vistas a vencer os desníveis topográficos. Elas são implantadas nas encostas dos divisores de bacias e têm parte de suas estruturas escavada e parte implantada sobre o terreno natural, constituindo-se, basicamente, das seguintes estruturas principais:



- Forebays de Entrada e de Saída (câmaras de carga destinadas a reduzir as oscilações de níveis d'água antes e depois das Casas de Bombas);
- Casa de Bombas (abrigoando os conjuntos tipo vertical de poço úmido com acionamento direto por motor síncrono);
- Adutoras de Recalque;
- Estruturas de Deságue.

Cada uma das estações de bombeamento conta com conjuntos completos de painéis de grades removíveis e peças fixas; uma comporta ensecadeira com “by-pass” para fechamento dos poços de adução com respectivas peças fixas, dispositivos de calagem, viga pescadora e tampas; ponte rolante completa (casa de bombas); e pórtico rolante completo (tomada d'água), além de sistemas auxiliares.

Por conta de sua relevância no SISTEMA PISF, o item Estações de bombeamento foi subdividido em 9 itens, detalhados nos tópicos a seguir, em que são listadas as responsabilidades da CONCESSIONÁRIA em cada uma das estruturas

#### 4.2.12.1 FOREBAY DE MONTANTE

Além das duas premissas de manutenção, os serviços de manutenção da CONCESSIONÁRIA devem ser capazes de garantir, minimamente e não exaustivamente:

1. Que a vegetação na estrutura e no entorno seja de pequeno porte, baixa densidade e não ofereça riscos a integridade;
2. Que a estrutura permaneça íntegra e sem falhas ou deslocamentos que comprometam a estabilidade, a funcionalidade e a segurança da estrutura;
3. Que a estrutura não sofra problemas de assoreamento ou obstrução, que possam de alguma forma, comprometer a vazão dos dispositivos;
4. Que não haja proliferação de moluscos ou vegetação flutuante, de forma a preservar a qualidade da água e a integridade do sistema hidráulico;
5. Que os taludes, contenções e escavações permaneçam íntegros, sem falhas ou deslocamentos que comprometam a estabilidade e segurança da estrutura;
6. Que a camada impermeabilizante esteja desempenhando plenamente sua função, evitando vazamentos e garantindo a eficiência e durabilidade do sistema;
7. Que os acessórios previstos no projeto executivo como guarda-corpos e demais componentes, estejam em bom estado de conservação, funcionalidade e segurança, conforme as especificações de projeto;
8. Que a pintura dos elementos em geral seja mantida em perfeito estado de conservação.

#### 4.2.12.2 POÇO DE SUCÇÃO

Além das duas premissas de manutenção, os serviços de manutenção da CONCESSIONÁRIA devem ser capazes de garantir, minimamente e não exaustivamente:

1. Que a estrutura permaneça íntegra e sem falhas ou deslocamentos que comprometam a estabilidade, a funcionalidade e a segurança da estrutura;
2. Que a estrutura não sofra problemas de assoreamento que possam, de alguma forma, comprometer a vazão dos dispositivos;
3. Que não haja proliferação de moluscos ou vegetação flutuante, de forma a preservar a qualidade da água e a integridade do sistema hidráulico;
4. Que a camada impermeabilizante esteja desempenhando plenamente sua função, evitando vazamentos e garantindo a eficiência e durabilidade do sistema;
5. Que os acessórios previstos no projeto executivo como guarda-corpos e demais componentes, estejam em bom estado de conservação, funcionalidade e segurança, conforme as especificações de projeto;
6. Que todos os equipamentos elétricos, mecânicos, hidráulicos e hidromecânicos estejam em perfeito estado de funcionamento e conservação;
7. Que não haja oxidação ou vazamento nos componentes e equipamentos metálicos;
8. Que não haja acúmulo de água em locais indevidos;
9. Que a pintura dos elementos em geral seja mantida em perfeito estado de conservação.

#### **4.2.12.3 MANUTENÇÃO HIDROMECAÂNICA**

Além das duas premissas de manutenção, os serviços de manutenção da CONCESSIONÁRIA devem ser capazes de garantir, minimamente e não exaustivamente:

1. Que a estrutura permaneça íntegra e sem falhas ou deslocamentos que comprometam a estabilidade, a funcionalidade e a segurança da estrutura;
2. Que a camada impermeabilizante esteja desempenhando plenamente sua função, evitando vazamentos e garantindo a eficiência e durabilidade do sistema;
3. Que todos os equipamentos elétricos, mecânicos, hidráulicos e hidromecânicos estejam em perfeito estado de funcionamento e conservação;
4. Que não haja oxidação ou vazamento nos componentes e equipamentos metálicos;
5. Que não haja acúmulo de água em locais indevidos;
6. Que os dispositivos de drenagem sejam mantidos em perfeito estado de conservação, funcionalidade e segurança;
7. Que a pintura dos elementos em geral seja mantida em perfeito estado de conservação;

8. Que o sistema da adutora de recalque, incluindo válvulas e componentes auxiliares seja mantido em perfeito estado de conservação, prontidão, funcionamento e segurança, garantindo a ausência de vazamentos e oxidação.

#### 4.2.12.4 MANUTENÇÃO DA ADUTORA DE RECALQUE

Além das duas premissas de manutenção, os serviços de manutenção da CONCESSIONÁRIA devem ser capazes de garantir, minimamente e não exaustivamente:

1. Que a vegetação na estrutura e no entorno seja de pequeno porte, baixa densidade e não ofereça riscos a integridade;
2. Que a estrutura permaneça íntegra e sem falhas ou deslocamentos que comprometam a estabilidade, a funcionalidade e a segurança da estrutura;
3. Que a camada impermeabilizante esteja desempenhando plenamente sua função, evitando vazamentos e garantindo a eficiência e durabilidade do sistema;
4. Que todos os equipamentos elétricos, mecânicos, hidráulicos e hidromecânicos estejam em perfeito estado de funcionamento e conservação;
5. Que não haja oxidação ou vazamento nos componentes e equipamentos metálicos;
6. Que não haja acúmulo de água em locais indevidos;
7. Que os dispositivos de drenagem sejam mantidos em perfeito estado de conservação, funcionalidade e segurança;
8. Que a pintura dos elementos em geral seja mantida em perfeito estado de conservação;
9. Que o sistema da adutora de recalque, incluindo válvulas e componentes auxiliares seja mantido em perfeito estado de conservação, prontidão, funcionamento e segurança, garantindo a ausência de vazamentos e oxidação;
10. Que o sistema de proteção catódica seja mantido em perfeito estado de conservação e funcionalidade.

#### 4.2.12.5 MANUTENÇÃO ELÉTRICA

Além das duas premissas de manutenção, os serviços de manutenção da CONCESSIONÁRIA devem ser capazes de garantir, minimamente e não exaustivamente:

1. Que a estrutura permaneça íntegra e sem falhas ou deslocamentos que comprometam a estabilidade, a funcionalidade e a segurança da estrutura;
2. Que todos os equipamentos elétricos, mecânicos, hidráulicos e hidromecânicos estejam em perfeito estado de funcionamento e conservação;
3. Que não haja oxidação ou vazamento nos componentes e equipamentos metálicos;

4. Que a pintura dos elementos em geral seja mantida em perfeito estado de conservação;
5. Que o sistema da adutora de recalque, incluindo válvulas e componentes auxiliares seja mantido em perfeito estado de conservação, prontidão, funcionamento e segurança, garantindo a ausência de vazamentos e oxidação;
6. Que os componentes elétricos como transformadores, motores, centrais de comando e o grupo gerador a diesel sejam mantidos em perfeito estado de conservação, prontidão, funcionamento e segurança.

#### **4.2.12.6 MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE MONITORAMENTO E AUTOMAÇÃO**

Além das duas premissas de manutenção, os serviços de manutenção da CONCESSIONÁRIA devem ser capazes de garantir, minimamente e não exaustivamente:

1. Que todos os equipamentos elétricos, mecânicos, hidráulicos e hidromecânicos estejam em perfeito estado de funcionamento e conservação;
2. Que não haja oxidação ou vazamento nos componentes e equipamentos metálicos;
3. Que a pintura dos elementos em geral seja mantida em perfeito estado de conservação;
4. Que o sistema da adutora de recalque, incluindo válvulas e componentes auxiliares seja mantido em perfeito estado de conservação, prontidão, funcionamento e segurança, garantindo a ausência de vazamentos e oxidação;
5. Que os componentes elétricos como transformadores, motores, centrais de comando e o grupo gerador a diesel sejam mantidos em perfeito estado de conservação, prontidão, funcionamento e segurança;
6. Que o sistema de monitoramento e automação permaneça atualizado, em perfeito estado de conservação, prontidão e funcionamento.

#### **4.2.12.7 MANUTENÇÃO DO EDIFÍCIO**

Além das duas premissas de manutenção, os serviços de manutenção da CONCESSIONÁRIA devem ser capazes de garantir, minimamente e não exaustivamente:

1. Que a vegetação na estrutura e no entorno seja de pequeno porte, baixa densidade e não ofereça riscos a integridade;
2. Que a estrutura permaneça íntegra e sem falhas ou deslocamentos que comprometam a estabilidade, a funcionalidade e a segurança da estrutura;
3. Que os taludes, contenções e escavações permaneçam íntegros, sem falhas ou deslocamentos que comprometam a estabilidade e segurança da estrutura;

4. Que a camada impermeabilizante esteja desempenhando plenamente sua função, evitando vazamentos e garantindo a eficiência e durabilidade do sistema;
5. Que os acessórios previstos no projeto executivo como guarda-corpos e demais componentes, estejam em bom estado de conservação, funcionalidade e segurança, conforme as especificações de projeto;
6. Que todos os equipamentos elétricos, mecânicos, hidráulicos e hidromecânicos estejam em perfeito estado de funcionamento e conservação;
7. Que a edificação e o entorno sejam mantidos limpos, organizados e em perfeito estado de conservação;
8. Que não haja oxidação ou vazamento nos componentes e equipamentos metálicos;
9. Que não haja acúmulo de água em locais indevidos;
10. Que a pintura dos elementos em geral seja mantida em perfeito estado de conservação;
11. Que a edificação e o entorno estejam protegidos contra riscos provenientes de ordem biológica como animais e insetos, por meio de barreiras mecânicas, desratização, dedetização ou outras medidas necessárias para assegurar a segurança e funcionalidade do local;
12. Que o sistema de prevenção e combate a incêndio seja mantido em perfeito estado de conservação, prontidão e funcionalidade;
13. Que o Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) seja mantido em perfeito estado de conservação, e funcionalidade.

#### **4.2.12.8 MANUTENÇÃO DA ETA E ETE**

Além das duas premissas de manutenção, os serviços de manutenção da CONCESSIONÁRIA devem ser capazes de garantir, minimamente e não exaustivamente:

1. Que a estrutura permaneça íntegra e sem falhas ou deslocamentos que comprometam a estabilidade, a funcionalidade e a segurança da estrutura;
2. Que os acessórios previstos no projeto executivo como guarda-corpos e demais componentes, estejam em bom estado de conservação, funcionalidade e segurança, conforme as especificações de projeto;
3. Que todos os equipamentos elétricos, mecânicos, hidráulicos e hidromecânicos estejam em perfeito estado de funcionamento e conservação;
4. Que a edificação e o entorno sejam mantidos limpos, organizados e em perfeito estado de conservação;
5. Que não haja oxidação ou vazamento nos componentes e equipamentos metálicos;

6. Que não haja acúmulo de água em locais indevidos;
7. Que a pintura dos elementos em geral seja mantida em perfeito estado de conservação;
8. Que as unidades de tratamento de água e esgoto sejam mantidas em perfeito estado de conservação e funcionalidade;
9. Que o sistema de prevenção e combate a incêndio seja mantido em perfeito estado de conservação, prontidão e funcionalidade;
10. Que o Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) seja mantido em perfeito estado de conservação, e funcionalidade;
11. Que os produtos químicos necessários ao processo sejam armazenados em local adequado e estejam disponíveis para utilização.

#### **4.2.12.9 FOREBAY DE JUSANTE**

Além das duas premissas de manutenção, os serviços de manutenção da CONCESSIONÁRIA devem ser capazes de garantir, minimamente e não exaustivamente:

1. Que a vegetação na estrutura e no entorno seja de pequeno porte, baixa densidade e não ofereça riscos a integridade;
2. Que a estrutura permaneça íntegra e sem falhas ou deslocamentos que comprometam a estabilidade, a funcionalidade e a segurança da estrutura;
3. Que a estrutura não sofra problemas de assoreamento ou obstrução, que possam de alguma forma, comprometer a vazão dos dispositivos;
4. Que não haja proliferação de moluscos ou vegetação flutuante, de forma a preservar a qualidade da água e a integridade do sistema hidráulico;
5. Que a vazão dos medidores de vazão da drenagem interna dos canais não ultrapasse os limites estabelecidos no projeto executivo;
6. Que os taludes, contenções e escavações permaneçam íntegros, sem falhas ou deslocamentos que comprometam a estabilidade e segurança da estrutura;
7. Que a camada impermeabilizante esteja desempenhando plenamente sua função, evitando vazamentos e garantindo a eficiência e durabilidade do sistema;
8. Que os acessórios previstos no projeto executivo como guarda-corpos e demais componentes, estejam em bom estado de conservação, funcionalidade e segurança, conforme as especificações de projeto;
9. Que todos os instrumentos geotécnicos previstos no projeto executivo e nos documentos de monitoramento dos canais estejam em perfeito estado de funcionamento e conservação;

10. Que todos os equipamentos elétricos, mecânicos, hidráulicos e hidromecânicos estejam em perfeito estado de funcionamento e conservação;
11. Que não haja oxidação ou vazamento nos componentes e equipamentos metálicos;
12. Que não haja acúmulo de água em locais indevidos;
13. Que a pintura dos elementos em geral seja mantida em perfeito estado de conservação.

### 4.3 GESTÃO

---

A CONCESSIONÁRIA deverá exercer a gestão dos serviços e equipes sob sua responsabilidade, em especial das atividades de operação e manutenção. Neste sentido, por gestão se entende a coordenação geral de todos os serviços, com equipe local, atividades e responsabilidades objeto da CONCESSÃO. Assim, as equipes de operação e manutenção estarão subordinadas a uma equipe de coordenação, responsável pela gestão do CONTRATO.

Sob a égide da gestão, serão realizadas as atividades relacionadas ao funcionamento da CONCESSIONÁRIA, englobando as rotinas administrativas, comerciais, financeiras, de pessoal, de gestão patrimonial, entre outras. A responsabilidade pela gestão da segurança das barragens integrantes do PISF também caberá à CONCESSIONÁRIA.

A gestão inclui, além das atividades de operação e manutenção, a coordenação das equipes de Programas Ambientais, como previsto no ANEXO IV – DIRETRIZES SOCIOAMBIENTAIS.

A gestão a cargo da CONCESSIONÁRIA englobará administração local, incluindo não apenas as equipes alocadas, mas também seus custos decorrentes e provisão de despesas gerais, não vinculadas especificamente às rotinas de operação e manutenção.

A gestão deverá ser realizada de forma a contribuir para eficácia e eficiência do objeto concedido, objetivando apoiar o atendimento aos INDICADORES DE DESEMPENHO operacionais, financeiros, ambientais, sociais e às demais métricas necessárias para o correto funcionamento do empreendimento.

#### 4.3.1 AVANÇOS TECNOLÓGICOS

A CONCESSIONÁRIA deverá incorporar avanços e atualizações tecnológicos aplicáveis ao segmento, garantindo a melhoria contínua na qualidade e eficiência da prestação dos serviços sob sua responsabilidade, conforme os termos do CONTRATO.

#### 4.3.2 CONTROLE DE QUALIDADE

A CONCESSIONÁRIA deverá implementar um Programa de Controle de Qualidade (PCQ) na operação do sistema, em até 180 dias da DATA DE EFICÁCIA conforme previsto em CONTRATO, com o objetivo de assegurar a eficiência das operações e a conformidade com as normas técnicas e legislações e regulamentações vigentes. Cabe a CONCESSIONÁRIA apresentar os certificados ISO 9001, ISO 14001, ISO 55001, ISO 24518, ISO 14.02-2 e ISO 45001, em até 24 meses da DATA DE EFICÁCIA do CONTRATO. Os objetivos gerais do programa deverão incluir:

- Assegurar a eficiência e a continuidade das operações de bombeamento;
- Prevenir falhas operacionais através de procedimentos de manutenção preventiva; e
- Documentar e monitorar todas as etapas do processo de controle de qualidade.

O desenvolvimento e a implementação do programa deverão seguir as seguintes diretrizes:

- **Manutenção dos Equipamentos:** implementar um cronograma de manutenção preventiva e corretiva para todos os equipamentos utilizados, visando a prevenção de falhas e a garantia da continuidade operacional, conforme Plano de Manutenção previsto no APÊNDICE 1 – DOCUMENTOS ENTREGÁVEIS PELA CONCESSIONÁRIA;
- **Capacitação de Pessoal:** garantir que todos os funcionários envolvidos nas operações estejam devidamente capacitados para cumprir os procedimentos estabelecidos no PCQ, promovendo treinamentos regulares e reciclagens, conforme Plano de Treinamento e Capacitação Pessoal previsto no APÊNDICE 1 – DOCUMENTOS ENTREGÁVEIS PELA CONCESSIONÁRIA;
- **Auditorias e Revisões:** realizar auditorias internas periódicas para verificar a conformidade com o PCQ e propor melhorias contínuas. A CONCESSIONÁRIA deverá revisar e atualizar o programa conforme necessário, em resposta a mudanças tecnológicas, regulamentares ou de diretrizes do PODER CONCEDENTE.

A CONCESSIONÁRIA deverá manter registros detalhados de todas as atividades relacionadas ao PCQ, incluindo os resultados dos registros de manutenção dos equipamentos, treinamentos realizados e auditorias conduzidas.

A CONCESSIONÁRIA é responsável por realizar uma gestão adequada da documentação, propondo normas e critérios objetivos que garantam, no mínimo, o registro e o rastreamento dos documentos. Esses critérios devem incluir a identificação do tipo de documento, sua finalidade ou disciplina, localização (quando aplicável) e versão. Preferencialmente, recomenda-se que a CONCESSIONÁRIA adote o sistema de codificação já utilizado, facilitando a gestão dos documentos existentes e assegurando compatibilidade com os novos.

### **4.3.3 EQUIPES**

No Capítulo 2 deste CADERNO DE ENCARGOS está listada a EQUIPE CHAVE a ser mobilizada pela CONCESSIONÁRIA, responsável pela gestão do SISTEMA PISF.

#### **4.3.3.1 EQUIPE GERENCIAL**

A equipe gerencial englobará a administração central e local, incluindo não apenas a mão de obra necessária, mas os custos associados a essa administração, conforme descrito nos subitens a seguir.

#### **4.3.3.2 ADMINISTRAÇÃO LOCAL**



A administração local (e centralizada) consistirá na mobilização permanente de equipe gerencial específica pela CONCESSIONÁRIA, com presença local.

A equipe de administração e logística terá como atribuição coordenar as atividades fins do objeto concedido. As atividades sob a responsabilidade desta equipe referem-se à gestão dos recursos humanos e materiais, transporte dos profissionais e das equipes, gestão de tecnologia da informação, compras, almoxarifados, contabilidade e finanças, entre demais atividades acessórias, todas em apoio às equipes que atuarão nas atividades finalísticas do objeto concedido, em específico quanto à operação e manutenção dos sistemas adutores e à segurança de barragens.

Será, ainda, responsável por administrar os canteiros, almoxarifados, oficinas, alojamentos, refeitórios e logística de refeições nos canteiros e no campo.

Caberá à CONCESSIONÁRIA garantir a manutenção e a guarda de todos os equipamentos utilizados nos procedimentos de operação e os acessórios que compõem os sistemas da infraestrutura dos sistemas adutores, inclusive peças e sobressalentes que forem entregues pelos fornecedores, conforme critérios e parâmetros informados nas Especificações Técnicas e Planos de Operação e Manutenção.

Para a administração do suporte logístico de suprimentos de ferramentas, equipamentos, instrumentos, materiais de consumo e peças ou componentes de reposição às equipes de campo, a CONCESSIONÁRIA deverá contar com sistema de controle informatizado de estoques e, quando necessário, deverá adotar estratégias de estoques mínimos.

Será responsabilidade da CONCESSIONÁRIA o fornecimento de refeições em tempo hábil e em quantidades necessárias e suficientes para as equipes, atendendo a padrões de qualidade sanitário e nutricional adequados e à legislação pertinente.

A equipe de administração local e logística deverá ser composta pelos seguintes profissionais/especialidades/qualificações:

- Administradores;
- Técnicos (para apoio ao Administrador);
- Almoxarifes;
- Auxiliares de Serviço Geral;
- Motoristas;
- Segurança (vigia) por turno.

Conforme determinado pelo PODER CONCEDENTE, a Equipe que irá operar o CRCA, sob responsabilidade integral da CONCESSIONÁRIA, deverá ser composta minimamente por:

- Coordenação-geral;
- Coordenação de Difusão;
- Coordenação de acervos

- Coordenação de Administração e Logística.

#### 4.3.3.3 OUTROS GASTOS DE ADMINISTRAÇÃO LOCAL

A CONCESSIONÁRIA deverá arcar com todos os custos relativos à operação e manutenção da administração local, com vistas a possibilitar a plena e adequada atuação da equipe gerencial, incluindo material de apoio, equipamentos e despesas operacionais.

#### 4.3.3.4 SEGURANÇA DE BARRAGENS

Caberá à CONCESSIONÁRIA providenciar e manter estrutura de recursos humanos e materiais destinada ao monitoramento e verificação da situação das barragens em atendimento às orientações e diretrizes estabelecidas pela Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010, relativa à Política Nacional de Segurança de Barragens – PNSB e pelas demais normas infralegais vigentes, em especial as Resoluções da ANA.

A CONCESSIONÁRIA deverá seguir os procedimentos e rotinas definidos nos respectivos Planos de Segurança de Barragens. Tais documentos são elaborados especificamente para cada barragem integrante do PISF e seu conteúdo é definido no APÊNDICE 1 – DOCUMENTOS ENTREGÁVEIS DA CONCESSIONÁRIA. Devem ser disponibilizados equipes e recursos materiais, em caráter permanente durante a vigência da CONCESSÃO, para execução desses planos.

A CONCESSIONÁRIA deverá apresentar plano de operação, manutenção e instrumentação de barragens conforme Manual do Empreendedor sobre Segurança de Barragem.

A CONCESSIONÁRIA executará as atividades, previstas na Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010, e na Resolução ANA nº 121/2022, de responsabilidade do empreendedor. Devendo elaborar – no caso de não existir os documentos a seguir listados ou seguir, revisar e atualizar, no caso de existirem – o Plano de Segurança da Barragem - PSB, o Plano de Ação Emergencial – PAE (quando necessário), os relatórios de Inspeção de Segurança Especial - ISE e de Inspeção de Segurança Regular - ISR. Deverá realizar as revisões periódicas de segurança, conforme estabelecido na referida resolução, e assumir as responsabilidades frente a situações de emergência, conforme os artigos 27, 28 e proceder com as correções apontadas nos relatórios.

Deverá executar simulações de evacuação nas Zonas de Autossalvamento – ZAS, elaborando os respectivos relatórios, para as barragens do PISF, conforme suas classificações e exigências legais. Deverá implantar e manter os sistemas de alerta e emergência conforme estabelecido no respectivo Plano de Ação de Emergência - PAE, bem como a atender as exigências de segurança de barragens conforme Resoluções da ANA

Os responsáveis técnicos pela elaboração do PSB, do PAE, da ISE e da ISR deverão ter registro no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA), com atribuições profissionais para projeto ou construção ou operação ou manutenção de barragens compatíveis com as definidas pelo Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA) e deverão recolher Anotação de Responsabilidade Técnica destes serviços, conforme Art. 30 da Resolução ANA nº 121/2022.

Os profissionais envolvidos deverão ser nomeados formalmente para as respectivas funções e deverão ter treinamentos específicos para cumprir suas atribuições.

Com vistas a exercer as atividades relativas à segurança de barragens, a CONCESSIONÁRIA deverá disponibilizar a seguinte equipe mínima, alocada no CCO, com turno diurno de 8h por dia, composta por:

- Engenheiro geotécnico;
- Engenheiro civil;
- Topógrafo;
- Geólogo;
- Assistente social.

Essa equipe deverá contar com recursos materiais e equipamentos necessários e adequados ao acompanhamento e execução dos Planos de Segurança das Barragens, em especial quanto aos Planos de Ações Emergenciais.

Nas emergências, a CONCESSIONÁRIA deverá disponibilizar equipes conforme estabelecidos nos documentos de segurança referidos neste item, em quantidade, qualificação e em tempo adequado.

A equipe de segurança de barragens também é responsável em atuar em outras estruturas, como, por exemplo, tuneis e galerias.

Deverá ser monitorado o Túnel Cuncas I, WBS 1410 do Eixo Norte do PISF, que possui extensão de aproximadamente 15 km e está localizado na divisa entre os estados da Paraíba e do Ceará. Quando da sua construção, em meados de 2011, houve um acidente durante a escavação dos primeiros 200m do emboque, impossibilitando a continuação das obras. Na ocasião, optou-se por executar um novo emboque do túnel, sendo o antigo abandonado. A CONCESSIONÁRIA deverá manter isolado o acesso ao emboque antigo do túnel e garantir que não haja trânsito de veículos ou pessoas sobre ele.

#### **4.4 PEÇAS SOBRESSALENTES**

---

Conforme definido no Capítulo 5 deste CADERNO DE ENCARGOS, é de responsabilidade da CONCESSIONÁRIA avaliar o estado atual dos equipamentos e peças instalados no SISTEMA PISF, aferir sua vida útil, rotinas de manutenção e, a partir dessa avaliação, definir as peças sobressalentes que deverão ser mantidas em estoque, a fim de garantir a segurança hídrica e operacional e o atendimento ao desempenho requerido.

A CONCESSIONÁRIA será responsável por garantir a disponibilidade de equipamentos de reposição e peças sobressalentes para a manutenção do PISF, evitando a interrupção na prestação dos serviços.

## 5. TRANSIÇÃO OPERACIONAL

A partir da DATA DE EFICÁCIA do CONTRATO, terá início a Transição Operacional, que contempla o processo de transferência das operações do SISTEMA PISF, o qual requer um planejamento minucioso por parte da CONCESSIONÁRIA por meio do Plano de Transição Operacional, previsto no documento APÊNDICE 1 – DOCUMENTOS ENTREGÁVEIS DA CONCESSIONÁRIA, parte integrante deste CADERNO DE ENCARGOS.

A Transição Operacional configura-se em um estágio no qual a CONCESSIONÁRIA deverá assegurar, por meio de ações, a troca operacional eficaz do SISTEMA PISF e, ao seu final, estar com plena capacidade e conhecimento para realizar a sua gestão integral de forma eficiente, segura e autônoma. Desse modo, deve ter como objetivos gerais:

- Transferência sem interrupção das operações do SISTEMA PISF, de acordo com o cronograma de implementação; e
- Garantia das condições de segurança operacional e da integridade das estruturas e equipamentos.

CONCESSIONÁRIA deverá avaliar os planos elaborados pela operadora atual, em especial ao plano de gestão de riscos existente para que possa mitigar qualquer intercorrência ao longo do período de transição.

### 5.1 FASES DA TRANSIÇÃO

---

A Transição Operacional do PISF será realizada através de implementação de três fases consecutivas, conforme definido na Cláusula 8 do CONTRATO, em um período total de 240 dias. A quarta e última fase constitui a plena operação, considerada já fora do período de transição.

Ao longo de todas as fases, a CONCESSIONÁRIA deverá disponibilizar as instalações e equipamentos necessários ao pleno e adequado desenvolvimento das ações, procedimentos e rotinas operacionais, de manutenção e gestão relativas às suas responsabilidades.

#### FASE 1 – Início da Transição Operacional:

Duração: 120 dias.

Início: DATA DE EFICÁCIA do CONTRATO.

Esta fase é caracterizada pelo acesso da Concessionária às áreas, estruturas e equipamentos do PISF e pela elaboração de entregáveis – previstos no APÊNDICE 1 – DOCUMENTOS ENTREGÁVEIS DA CONCESSIONÁRIA – essenciais à posterior assunção operacional.

Um Comitê de Transição será mobilizado nesta Fase, com composição mista entre membros indicados pela CONCESSIONÁRIA e PODER CONCEDENTE, conforme detalhado no CONTRATO. Esse Comitê terá papel de integrar as equipes da CONCESSIONÁRIA e do PODER CONCEDENTE, bem como garantir que o acesso às informações e a transferência do conhecimento sejam plenos entre o OPERADORES

ATUAIS e a CONCESSIONÁRIA, a fim de minimizar os impactos na troca de responsabilidade das atividades da operação.

Nesta fase, também está prevista a mobilização da EQUIPE CHAVE, especificada no Capítulo 2 deste documento, que constitui um quadro de profissionais que serão responsáveis tecnicamente pela coordenação e operação do SISTEMA PISF, ao longo de todo o PRAZO DE CONCESSÃO. Essa equipe deverá possuir adequados conhecimento, qualificação e histórico profissional que garantam a aquisição das informações essenciais dos OPERADORES ATUAIS, durante o período de transição, e posteriormente assegurem a segurança e eficiência da operação.

Os profissionais da EQUIPE CHAVE, assim que definidos e com devida aprovação pelo PODER CONCEDENTE, deverão ser apresentados aos profissionais dos OPERADORES ATUAIS e ter livre acesso às áreas, estruturas e equipamentos do SISTEMA PISF. É atribuição dessa equipe supervisionar o levantamento do inventário atual, avaliar a necessidade de ações imediatas e auxiliar na elaboração dos Planos e Manuais previstos no APÊNDICE 1 – DOCUMENTOS ENTREGÁVEIS DA CONCESSIONÁRIA.

O Comitê de Segurança de Barragens, conforme previsto no CONTRATO, será composto nesta fase. Os integrantes deste comitê têm como principais funções adquirir o conhecimento sobre a situação atual das estruturas do SISTEMA PISF, bem como elaborar e reavaliar os Planos de Segurança das Barragens.

A CONCESSIONÁRIA deverá iniciar a mobilização da equipe com qualificação e experiência necessária e adequada à consecução das ações e atividades relativas a cada uma das atividades da operação, conforme suas naturezas, ainda durante a FASE 1.

## **FASE 2 – Organização da Assunção da Operação:**

Duração: 60 dias.

Início: Após o término da FASE 1.

Esta fase é caracterizada pelo acompanhamento direto, pela CONCESSIONÁRIA, das rotinas de operação e manutenção dos OPERADORES ATUAIS.

Nesta fase, os profissionais da CONCESSIONÁRIA deverão acompanhar as equipes dos OPERADORES ATUAIS, absorvendo seus conhecimentos e experiências acumulados, que constituirão parte dos Planos de Operação e Manutenção em formulação. A CONCESSIONÁRIA deverá promover treinamento e capacitação da equipe mobilizada com o objetivo de qualificar os profissionais nas suas respectivas áreas e procedimentos de atuação, a fim de que todos tenham capacidade de assumir as responsabilidades da operação no término desta fase. A CONCESSIONÁRIA deverá priorizar o treinamento das equipes de Operação e Manutenção das Estações de Bombeamento e Barragens, que compreendem atividades críticas a operação.

Ao término desta fase, toda a documentação prevista no APÊNDICE 1 – DOCUMENTOS ENTREGÁVEIS DA CONCESSIONÁRIA deverá estar concluída e aprovada pelo PODER CONCEDENTE, para que seja plenamente empregada na fase posterior.

## **FASE 3 – Operação Assistida:**

Duração: 60 dias.

Início: Após o término da FASE 2.

Esta fase é caracterizada pela atuação da CONCESSIONÁRIA nas rotinas operacionais e de manutenção, em formato assistido (ou supervisionado) pelos OPERADORES ATUAIS.

Durante esta fase, a CONCESSIONÁRIA já terá assumido a responsabilidade pela prestação de serviços e suas equipes estarão plenamente capacitadas para executar as funções necessárias para a correta operação do SISTEMA PISF. Essa fase constitui um período de operação supervisionada em que se espera que o PODER CONCEDENTE envide esforços para garantir que os OPERADORES ATUAIS acompanhem as rotinas nas frentes críticas e possam indicar a necessidade de qualquer apoio, com o intuito de assegurar a completa transferência de conhecimento para as equipes da CONCESSIONÁRIA.

Ao fim desta fase, os OPERADORES ATUAIS deverão concluir a desmobilização de suas equipes.

#### **FASE 4 – Operação Plena**

Duração: até o término da Concessão,

Início: após o término da FASE 3.

Caracterizada pela plena operação do sistema a cargo da CONCESSIONÁRIA.

## **5.2 CRONOGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO**

---

No período de Transição Operacional, a CONCESSIONÁRIA deverá produzir e entregar uma série de documentos, que estão descritos no documento APÊNDICE 1 – DOCUMENTOS ENTREGÁVEIS DA CONCESSIONÁRIA, parte deste CADERNO DE ENCARGOS. O cronograma abaixo apresenta os períodos de elaboração e entregas, bem como os prazos finais de aprovação do PODER CONCEDENTE, estabelecidos na Cláusula 8 do CONTRATO.

Fases Transição Operacional	Fase 1 Acesso às instalações								Fase 2 Acompanhamento das atividades da Operadora Atual, pela Concessionária				Fase 3 Operação pela Concessionária, assistida pela Operadora Atual			
	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	195	210	225	240
Dias / Quinzenas																
Mobilização Comitê de Transição																
Mobilização Equipe Chave																
Mobilização Comitê de Segurança de Barragens																
Elaboração Plano de Transição Operacional																
Elaboração Plano de Gestão Socioambiental																
Elaboração Inventário de Bens Reversíveis																
Elaboração Plano de Investimentos																
Elaboração Plano de Segurança de Barragens																
Elaboração Plano de Contingência																
Elaboração Plano de Treinamento e Capacitação																
Aprovação dos Planos pelo Poder Concedente								x								
Elaboração Plano de Operação																
Elaboração Plano de Manutenção																
Aprovação dos Planos pelo Poder Concedente												x				
Versão final dos Planos e Manuais																
Mobilização de Equipe Geral																
Treinamento e Capacitação																
Operação Assistida																

A partir do dia 241 da DATA DE EFICÁCIA do CONTRATO, inicia-se a FASE 4 que constitui a plena operação do sistema a cargo da CONCESSIONÁRIA.

### 5.3 TRANSIÇÃO AO FIM DO PERÍODO DA CONCESSÃO

Nos termos da cláusula 60 do CONTRATO, caberá a CONCESSIONÁRIA a elaboração do PLANO DE DESMOBILIZAÇÃO.

Independente do disposto no PLANO DE DESMOBILIZAÇÃO, caberá a CONCESSIONÁRIA prover toda a assistência ao futuro operador, garantindo o acesso às instalações, a permissão para acompanhamento da operação, bem como a supervisão e assistência à operação realizada pelo novo operador, com vistas a completa transferência de conhecimento entre as partes, sem que ocorra qualquer interrupção na prestação dos SERVIÇOS.